

RIVM Rapport 270012001/2007

## **Ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland**

P.E.D. Eysink  
B.M. Blatter, TNO-Kwaliteit van Leven  
C.H. van Gool  
A.M. Gommer  
S.N.J. van den Bossche, TNO-Kwaliteit van Leven  
N. Hoeymans

Contact:  
P.E.D. Eysink  
Volksgezondheid Toekomst Verkenningen  
[petra.eysink@rivm.nl](mailto:petra.eysink@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, in het kader van het project Arbeidsomstandigheden en ziektelast.

© RIVM 2007

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

## Rapport in het kort

### Ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland

Ongunstige arbeidsomstandigheden veroorzaken 2 tot 4% van de totale ziektebelasting in Nederland. Het begrip ziektebelasting is een maatstaf om de gevolgen van ziekte uit te drukken. Het combineert gezondheidsverlies door verminderde kwaliteit van leven en door vroegtijdig overlijden. Hoge werkdruk, blootstelling aan schadelijke stoffen (inclusief passief roken) en beeldschermwerk zijn de ongunstigste arbeidsomstandigheden. Zij zorgen voor veel ziektebelasting door burn-out, de chronische luchtwegaandoening COPD, longkanker en klachten van arm, nek en schouder (KANS). In het rapport is de positieve invloed van arbeid op de gezondheid niet meegenomen.

Het RIVM laat voor het eerst zien welke arbeidsgerelateerde aandoeningen veel ziektebelasting in Nederland veroorzaken. Deze gegevens bieden aanknopingspunten voor verder onderzoek en voor maatregelen om de ziektebelasting door deze aandoeningen te verminderen. Dat is niet alleen goed voor werknemers en werkgevers, maar ook voor de volksgezondheid en de samenleving in haar geheel: *health is wealth*.

In eerdere ziektebelastingberekeningen van de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) is de arbeidsgerelateerde ziektebelasting in Nederland sterk onderschat. In Nederland veroorzaken niet zozeer de 'klassieke' risico's en aandoeningen, zoals arbeidsongevallen en slechthorendheid door lawaai, de meeste ziektebelasting. Juist 'nieuwe' aandoeningen, zoals burn-out en KANS, leiden hiertoe, en die zijn niet meegenomen in de WHO-schattingen.

Behalve negatieve effecten op de gezondheid hebben ongunstige arbeidsomstandigheden een nadelig effect op de arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. In theorie blijkt het mogelijk om deze effecten te berekenen. Het is aan te bevelen om uit te zoeken of dit in de praktijk haalbaar is.

Trefwoorden:

Arbeid, arbeidsomstandigheden, ziektebelasting, DALY, wegingsfactor, gezondheidsverlies



## Abstract

### **Occupational burden of disease in the Netherlands**

Occupational health risks cause 2 to 4% of the total burden of disease in the Netherlands. The concept of burden of disease is a criterion to express the consequences of disease. It combines the time lived with disability and the time lost due to premature mortality. A high workload, exposure to harmful chemicals (including environmental tobacco smoke) and working with a computer are the most unfavourable working conditions. They contribute most to the occupational burden of disease caused by: burn-out, chronic obstructive pulmonary disease, lung cancer and complaints of arm, neck and shoulder (CANS). The health benefits of work were not included in this report.

For the first time, the RIVM shows in this study which occupational diseases contribute most to the burden of disease in the Netherlands. The data offer starting points for further research and measures to reduce the burden of disease caused by these complaints. This is good not only for employers and employees but also for public health and society as a whole: health is wealth.

The World Health Organization (WHO) underestimated the occupational burden of disease in the Netherlands in its earlier burden of disease assessments. In the Netherlands, most of the burden of disease is not caused by the 'classical' risks and diseases like accidents and hearing impairment caused by noise. Rather 'new' diseases like burn-out and CANS cause considerable loss of health and were not taken into account in the assessments of the WHO.

Unfavourable working conditions do not only have negative effects on health, but also have a disadvantageous effect on productivity, absenteeism and incapacity for work. In theory it is possible to estimate these adverse effects. We therefore advise to study whether estimating them is feasible in practice.

Key words:

Burden of disease, DALY, health loss, work, occupation, disease burden estimates



# Inhoud

<b>Lijst van afkortingen</b>	<b>11</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>13</b>
<b>1 INLEIDING</b>	<b>17</b>
1.1 Waarom dit rapport?	17
1.2 Doelstelling	17
1.3 Ziekte­last en de DALY	18
1.4 Het VTV-model en de ordening van informatie	20
1.4.1 Arbeid in het VTV-model	20
1.5 Indeling van het rapport	22
<b>2 METHODEN</b>	<b>25</b>
2.1 Methoden	25
2.1.1 Uitgewerkte aandoeningen	25
2.1.2 Berekenen van de ziekte­last en de bijdrage van arbeidsomstandigheden	26
2.1.3 Gebruikte bronnen	26
2.1.4 Bevolking	27
2.1.5 Totaalschatting	28
2.2 Wegingsfactoren voor arbeidsgerelateerde aandoeningen	28
2.2.1 Hoe bepalen we de wegingsfactoren van arbeidsgerelateerde aandoeningen?	29
2.2.2 Resultaten van het waarderings­experiment	33
<b>3 ZIEKTE­LAST DOOR SPECIFIEKE ARBEIDSGERELATEERDE AANDOENINGEN</b>	<b>35</b>
3.1 Arbeidsongevallen	35
3.1.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	35
3.1.2 Ziekte­last door arbeidsongevallen	36
3.1.3 Ziekte­last door arbeidsongevallen als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	37
3.2 Contacteczeem	37
3.2.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	37
3.2.2 Ziekte­last door contacteczeem	38
3.2.3 Ziekte­last door contacteczeem als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	39
3.3 Astma	42
3.3.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	42
3.3.2 Ziekte­last door astma	42
3.3.3 Ziekte­last door astma als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	43
3.4 Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	45
3.4.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	45
3.4.2 Ziekte­last door COPD	46
3.4.3 Ziekte­last door COPD als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	47
3.5 Niet-asbestgerelateerde longkanker	49
3.5.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	49
3.5.2 Ziekte­last door longkanker	50
3.5.3 Ziekte­last door niet-asbestgerelateerde longkanker als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	50
3.6 Posttraumatische stressstoornis (PTSS)	52
3.6.1 Het ziekte­beeld en de determinanten	52
3.6.2 Ziekte­last door PTSS	53

3.6.3	Ziektelast door PTSS als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	54
3.7	Burn-out	57
3.7.1	Het ziektebeeld en de determinanten	58
3.7.2	Ziektelast door burn-out	58
3.7.3	Ziektelast door burn-out als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	59
3.8	Knie- en heupartrose	60
3.8.1	Het ziektebeeld en de determinanten	60
3.8.2	Ziektelast door knie- en heupartrose	61
3.8.3	Ziektelast als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	62
3.9	Klachten van arm, nek en schouder (KANS)	66
3.9.1	Het ziektebeeld en de determinanten	66
3.9.2	Ziektelast door KANS	67
3.9.3	Ziektelast door KANS als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	67
3.10	Rugklachten	69
3.10.1	Het ziektebeeld en de determinanten	69
3.10.2	Ziektelast door rugklachten	70
3.10.3	Ziektelast door rugklachten als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	70
3.11	Slechthorendheid	72
3.11.1	Het ziektebeeld en de determinanten	72
3.11.2	Ziektelast door slechthorendheid	72
3.11.3	Ziektelast door slechthorendheid als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's	73
3.12	Samengevat	73
<b>4</b>	<b>TOTALE ZIEKTELAST DOOR BLOOTSTELLING IN DE ARBEIDSSITUATIE</b>	<b>77</b>
4.1	Ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland	77
4.2	WHO Global Burden of Disease	79
4.3	Vergelijking schatting voor Nederland met WHO Global Burden of Disease	80
<b>5</b>	<b>TE BEHALEN GEZONDHEIDSWINST: EEN VERKENNING</b>	<b>83</b>
5.1	Slechthorendheid door lawaai	83
5.2	Burn-out door werkdruk en psychische belasting	85
<b>6</b>	<b>ARBEIDSSOMSTANDIGHEDEN EN ARBEIDSPRODUCTIVITEIT: EEN VERKENNING</b>	<b>89</b>
6.1	Directe en indirecte effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit	89
6.2	'PALY's: Productivity Adjusted Life Years'	90
6.2.1	Mogelijke gegevensbronnen	92
6.2.2	Wegingsfactoren	92
6.3	Hoe nu verder?	94
<b>7</b>	<b>CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN</b>	<b>95</b>
7.1	Conclusie en discussie	95
7.1.1	Kanttekeningen	96
7.2	Aanbevelingen	99



<b>Literatuur</b>	<b>103</b>
<b>Bijlage 1: Samenstelling projectteam en experts</b>	<b>113</b>
<b>Bijlage 2: Overzicht gebruikte gegevensbronnen</b>	<b>115</b>
<b>Bijlage 3: Waarderingsexperiment voor wegingsfactoren van arbeidsgelateerde aandoeningen</b>	<b>121</b>
<b>Bijlage 4: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's</b>	<b>127</b>
<b>Bijlage 5: Ziektebelasting (DALY's) in Nederland</b>	<b>129</b>



## Lijst van afkortingen

ADS	Arbeidsdermatosen Surveillance
AI	Arbeidsinspectie
APA	American Psychiatric Association
ATS	American Thoracic Society
BMI	Body Mass Index
CANS	Complaints of the Arms, Neck, and Shoulders
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CMR	Continue Morbiditeitsregistratie
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CTE	Chronische Toxische Encephalopathie
DALY	Disability Adjusted Life Years
dB(A)	Decibel met A-weging
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EBB	Enquête Beroepsbevolking
ECHRS	European Community Respiratory Health Survey
EPIDERM	Experience of British Dermatologists
ERS	European Respiratory Society
ESEMeD	European Study of the Epidemiology of Mental Disorders
ETS	Environmental Tobacco Smoke
HIV	Humaan Immunodeficiëntie Virus
HNP	Hernia Nuclei Pulposi
IBIS	Integrated Burden of Injury Study
ICC	Intraclass Correlation
ICD	International Classification of Diseases
KAB-studie	Landelijk onderzoek naar Klachten en Aandoeningen van het Bewegingsapparaat
KANS	Klachten van Armen, Nek en Schouders
LIS	Letsel Informatiesysteem
MiDAS	Mild Diseases and Ailments Study
NCvB	Nederlands Centrum voor Beroepsziekten
NEA	Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden
NECOD	Nederlands Kenniscentrum Arbeidsdermatosen
NVAB	Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde
NVS	Nationale Verzuim Statistiek
OPRA	Occupational Physicians Reporting Activity
OR	Odds Ratio
PALY	Productivity Adjusted Life Years
PAR	Populatie Attributief Risico
POLS	Permanent Onderzoek Leefsituatie
PTO	Person Trade-off
PTSS	Posttraumatische Stresstoornis
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RR	Relatief Risico
RSI	Repetitive Strain Injury
SBI '93	Standaard Bedrijfsindeling 1993
SEH	Spoedeisende Hulp
SMASH	Longitudinal Study on Musculoskeletal disorders, Absenteeism, Stress and Health

STECR	Stichting Expertisecentrum Reïntegratie
STIVORO	Stichting Volksgezondheid en Roken
SZW	Sociale Zaken en Werkgelegenheid
TAS	TNO Arbeidssituatie Survey
TNO	Nederlandse organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TTO	Time Trade-off
UBOS	Utrechtse Burn-out Schaal
UNIFIL	United Nations Interim Force In Lebanon
UWV	Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen
VAS	Visual Analogue Scaling
VIKC	Vereniging van Integrale Kankercentra
VTV	Volksgezondheid Toekomst Verkenning
VWA	Voedsel en Waren Autoriteit
WAJong	Wet Arbeidsongeschiktheidsvoorziening Jonggehandicapten
WAO	Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering
WAZ	Wet Arbeidsongeschiktheidsverzekering Zelfstandigen
WHO	World Health Organization
WIA	Wet Werk en Inkomen naar Arbeidsvermogen

## Samenvatting

Door demografische ontwikkelingen zal de arbeidsmarkt de komende jaren steeds krappere worden. Meer dan ooit zal de economie in het algemeen en het bedrijfsleven in het bijzonder belang hebben bij gezonde en productieve werknemers. In dit rapport is voor het eerst een overzicht gegeven van de ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden. Om de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast te schatten, hebben we aangesloten bij het model dat wordt gebruikt voor de Volksgezondheid Toekomst Verkenningen (VTV). In dit model staan gezondheid en ziekte centraal en is de factor arbeidsomstandigheden één van de factoren die hierop van invloed is. Schattingen van de ziektelast geven beleidsmakers inzicht in de invloed van bepaalde arbeidsgerelateerde aandoeningen op de totale volksgezondheid. De ziektelast door verschillende arbeidsgerelateerde aandoeningen kan vergeleken worden, maar ook met andere bedreigingen van de volksgezondheid. De bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de ziektelast geeft vervolgens inzicht in de mate waarin de arbeidsgerelateerde ziektelast kan worden voorkomen en de richting van de maatregelen waarop je je vervolgens kunt richten. Het rapport biedt in eerste instantie aanknopingspunten voor verder onderzoek en in tweede instantie voor maatregelen om de ziektelast door deze aandoeningen te reduceren. Dat is niet alleen goed voor werknemers en werkgevers, maar ook voor de volksgezondheid en de samenleving in haar totaliteit: *Health is wealth*.

### Belangrijkste resultaten

#### ***Totale ziektelast van arbeidsomstandigheden is 2-4% van de totale ziektelast in Nederland***

Ongeveer 2-4% van de totale ziektelast in Nederland kan aan ongunstige arbeidsomstandigheden worden toegeschreven. Deze schatting hebben we gemaakt op basis van de som van de ziektelast door de belangrijkste arbeidsgerelateerde aandoeningen, die relatief veel ziektelast in Nederland veroorzaken. Ziektelastberekeningen geven een indruk van het gezondheidsverlies door ongunstige arbeidsomstandigheden. Ziektelast is een samengestelde volksgezondheidsmaat waarin de gevolgen van ziekte worden uitgedrukt. Hierin worden gezondheidsverlies door vroegtijdige sterfte en het gezondheidsverlies door 'leven met een ziekte' gecombineerd. De ziektelast wordt uitgedrukt in Disability Adjusted Life Years (DALY's). Eén DALY gezondheidsverlies betekent dat één gezond levensjaar verloren is gegaan door vroegtijdige sterfte en/of door verlies van kwaliteit van leven. Met deze maat kunnen we niet alleen op een uniforme manier de bijdrage van diverse bedreigingen aan ongezondheid vergelijken maar ook het gezondheidsverlies van verschillende aandoeningen onderling. De arbeidsgerelateerde ziektelast is bepaald in de werkzame beroepsbevolking (2-3%) en de bevolkingsgroep van 65 jaar en ouder die in het verleden heeft gewerkt.

De totale ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden van 2-4% komt overeen met de ziektelast die kan worden toegeschreven aan milieufactoren (2-5%), lichamelijke inactiviteit (4,1%) en het eten van ongezonde voeding (0,8-2,4%). Ter vergelijking: coronaire hartziekten, de ziekten die in Nederland verantwoordelijk zijn voor de meeste ziektelast, waren in 2003 goed voor 7,6% van de totale ziektelast in Nederland. Van de gezondheidsdeterminanten veroorzaakt roken de meeste ziektelast in Nederland (13,0% van de totale ziektelast in 2003).

#### ***Psychische en chronische aandoeningen zorgen voor veel arbeidsgerelateerde ziektelast***

De arbeidsgerelateerde aandoeningen die in Nederland zorgen voor het meeste gezondheidsverlies in de werkzame en gewerkte beroepsbevolking, zijn burn-out en chronisch obstructieve longziekten (COPD), gevolgd door klachten van arm, nek en schouder (KANS) en longkanker. Werkdruk, blootstelling aan stoffen (inclusief passief roken) en beeldschermwerk (>zes uur) behoren daardoor dan ook tot de ongunstigste arbeidsomstandigheden. Chronische aandoeningen zoals COPD zorgen voor

veel ziektelast, met name omdat de ziektelast door deze aandoeningen doorwerkt tot na het werkzame leven. De aandoeningen met de meeste ziektelast in de werkzame beroepsbevolking zijn dan ook niet per se dezelfde als de aandoeningen met de meeste ziektelast in de werkzame plus de gewerkt hebbende bevolkingsgroepen. In de werkzame beroepsbevolking zorgen vooral burn-out, KANS, arbeidsongevallen en rugklachten voor veel gezondheidsverlies.

Voor een aantal aandoeningen wordt de ziektelast vooral veroorzaakt door het werk, zoals bijvoorbeeld arbeidsongevallen. Voor andere aandoeningen is slechts een klein deel van de ziektelast gelegen in de ongunstige arbeidsomstandigheden, zoals artrose.

De resultaten van deze ziektelastberekeningen zijn bruikbaar om vanuit het oogpunt van de volksgezondheid arbeidsrisico's te prioriteren. Uitkomsten van dergelijke berekeningen gelden overigens niet als absolute uitkomsten, maar zijn vooral bedoeld om de orde van grootte van effecten weer te geven.

### ***WHO-ziektelastberekeningen voor Nederland geven behoorlijke onderschatting***

WHO-schattingen van de arbeidsgelateerde ziektelast komen voor Nederland uit op 0,7% van de totale Nederlandse ziektelast. Dit verschilt een factor 3-5 met onze schattingen (2-4%). Dit heeft allereerst te maken met het feit dat de arbeidsgelateerde aandoeningen die de meeste ziektelast in Nederland veroorzaken, andere aandoeningen zijn dan die in de WHO-schatting zijn beschreven. In Nederland zijn niet zozeer de 'klassieke' arbeidsgelateerde aandoeningen en risico's zoals arbeidsongevallen en lawaaislechthorendheid de aandoeningen die de meeste ziektelast veroorzaken, maar zorgen aandoeningen als COPD, burn-out en KANS voor veel ziektelast.

Verder houdt de WHO geen rekening met de ziektelast in de gewerkt hebbende bevolkingsgroep van 65 jaar en ouder, waardoor chronische aandoeningen in hun schattingen minder bijdragen aan de ziektelast. Ten slotte selecteert de WHO alleen beroepsziekten waarvoor wereldwijd voldoende gegevens beschikbaar zijn. Aandoeningen die belangrijk zijn voor Nederland, worden zo niet meegenomen. Zo is in Nederland de werkdruk en het arbeidsgelateerd beeldschermwerk relatief hoog. Dit uit zich dan ook in een hoge ziektelast ten gevolge van burn-out en KANS. De WHO-schatting geeft voor Nederland dus een onderschatting van het probleem.

### ***Te behalen gezondheidswinst in theorie is in praktijk vaak niet volledig haalbaar***

Aangezien het meeste gezondheidsverlies door de ongunstige arbeidsomstandigheden van burn-out, COPD en KANS wordt veroorzaakt, is in theorie de meeste gezondheidswinst te behalen door de risicofactoren voor deze aandoeningen volledig uit te schakelen of de werknemers 100% te beschermen. In de praktijk is dit niet haalbaar.

Een voorbeeld hiervan is beroepsslechthorendheid. Beroepsslechthorendheid is al decennia lang onder de aandacht, maar maatregelen om werknemers te beschermen tegen schadelijk geluid zijn nog niet voldoende geweest, gezien de bijdrage van lawaai op het werk aan de ziektelast door slechthorendheid (14%). In theorie is hier nog veel gezondheidswinst te behalen. Het blijkt echter dat gehoorbeschermers op dit moment slechts in de helft van de gevallen goed worden gebruikt, hoewel ze al jarenlang worden aangeboden en verplicht zijn boven een bepaalde geluidsnorm. De meeste gezondheidswinst is wat dat betreft nog te behalen in de sectoren waarin de werknemers onvoldoende beschermd zijn en waarin veel werknemers werken, namelijk de industrie en handel.

### ***Effect van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit mogelijk te berekenen***

Naast effecten op de gezondheid hebben ongunstige arbeidsomstandigheden ook een nadelig effect op de arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Uit onze verkenningen blijkt dat het mogelijk zou moeten zijn om deze effecten te berekenen, hetzij op een directe manier hetzij op een indirecte manier. Het is dan theoretisch mogelijk om arbeidsproductiviteitsverlies door arbeidsomstandigheden en ziekte te berekenen op eenzelfde manier als we ook de ziektelast berekenen.

En zoals het verlies van gezondheid wordt uitgedrukt in Disability Adjusted Life Years, zou het verlies aan arbeidsproductiviteit uitgedrukt kunnen worden in Productivity Adjusted Life Years. Door zowel ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid als verminderde productiviteit tijdens het werk in één samengestelde maat te integreren wordt het mogelijk om het effect van verschillende arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit te vergelijken. Ook is het dan mogelijk om schattingen te maken van het effect van verbeteringen in de arbeidsomstandigheden op de productiviteit van de werkende beroepsbevolking. Hiervoor zijn echter nog wel investeringen nodig. Niet alleen zijn de Nederlandse gegevensbronnen hiervoor (nog) niet geschikt, ook zijn er geen wegingsfactoren die aangeven hoe productief werknemers onder specifieke omstandigheden zijn.

## **Aanbevelingen**

### ***Gegevens psychische belasting nog niet optimaal***

Voor ziektelastberekeningen zijn veel gegevens nodig en deze moeten onderling consistent zijn. Voor een aantal aandoeningen, zoals slechthorendheid en arbeidsongevallen, is relatief veel informatie aanwezig en kunnen ziektelastberekeningen worden uitgevoerd, voor andere ziekten is deze informatie nog deels afwezig. Met name de psychische problematiek is nog onvoldoende in kaart gebracht, terwijl deze toch een behoorlijke aanslag levert op de gezondheid. Ook over psychische risicofactoren voor lichamelijke problemen (zoals tevredenheid over het werk in relatie tot rugklachten) is nog relatief weinig bekend.

### ***Gezondheidswinst door arbeid ook van belang***

Arbeid heeft ook positieve aspecten, zowel door de mogelijkheid voor zelfontplooiing, tijdsordening, sociale contacten en zingeving aan het leven als door interventieprogramma's en gezondheidsbevordering op de werkplek. Voor een totaalbeeld van de relatie arbeid en gezondheid is het aan te bevelen om ook de gezondheidswinst mee te nemen in vervolgonderzoek. Dit is zowel interessant vanuit het perspectief van de volksgezondheid (wat is de bijdrage van arbeid aan de volksgezondheid?) als vanuit het perspectief van arbeid en gezondheid (op welk gebied bevordert arbeid en op welk gebied schaadt arbeid de gezondheid?).

### ***Voor arbeidsproductiviteitsberekeningen zijn veel gegevens nodig***

Om arbeidsproductiviteitsverlies te berekenen zijn ook veel gegevens nodig. Zo zijn cijfers nodig over de (jaar)prevalentie van ziekteverzuim, geregistreerd naar aandoening, en wegingsfactoren die aangeven in welke mate er verlies aan arbeidsproductiviteit optreedt. Om de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan arbeidsproductiviteit te berekenen zijn verder gegevens nodig over het aantal werknemers dat is blootgesteld aan de arbeidsgerelateerde risico's. Daarnaast zijn relatieve risico's van ziekteverzuim onder werknemers nodig die aan deze arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld ten opzichte van mensen die niet aan de arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld. Een deel van deze gegevens wordt al geregistreerd of is uit studies te halen, maar een deel ook (nog) niet.

### ***Verbeteren en continueren van bestaande registraties en enquêtes***

De registraties kunnen op bepaalde punten verbeterd en uitgebreid worden. Ideaal zou daarbij zijn als gegevens over gerelateerde ziekten en aandoeningen in een en dezelfde longitudinale registratie of enquête opgenomen zijn. In dat geval zijn gegevens over het risico op ziekte bij blootstelling aan arbeidsomstandigheden en het vóórkomen van ziekten afkomstig uit dezelfde bron en dus heel goed bruikbaar voor berekeningen van de ziektelast. Voor ziekten en aandoeningen waarvoor al betrouwbare registraties bestaan, is het zaak om hierbij aan te sluiten. Naast verbetering of uitbreiding van de registraties is het ook van belang om de bestaande registraties te continueren, zodat trends in kaart

gebracht kunnen worden. Continuïteit van registraties is ook relevant om effecten van eventuele beleidsmaatregelen te evalueren.

### ***Regelmatig actualiseren en verbeteren van de schatting van de arbeidsgerelateerde ziektelast***

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op een momentopname. De berekende ziektelast is voor een deel toe te schrijven aan blootstelling aan arbeidsomstandigheden in het verleden. Verder verandert het aantal mensen dat behoort tot de werkzame beroepsbevolking, wat invloed heeft op de resultaten van de ziektelastschattingen. Het is dan ook aan te raden de ziektelastberekeningen regelmatig, bijvoorbeeld elke vier jaar, te actualiseren.

De totale ziektelast van arbeidsomstandigheden hebben we berekend aan de hand van een lijst van arbeidsgerelateerde aandoeningen. Deze lijst is echter niet compleet. Een aantal aandoeningen zou moeten worden toegevoegd, zoals bijvoorbeeld hart- en vaatziekten. Ook zouden we moeten bekijken of andere gezondheidseffecten die zich niet direct vertalen in gediagnosticeerde ziekten (zoals concentratieverlies door blootstelling aan geluid) meegenomen kunnen worden in de berekeningen. Daarnaast zouden we een schatting moeten maken van het percentage aandoeningen dat we hebben gedekt met de berekening van de ziektelast. Ten slotte zouden we moeten nagaan of er een methode is om de mensen die om een bepaalde reden uit het arbeidsproces zijn geraakt mee te nemen in de schattingen, zoals we in onze huidige schattingen de gewerkt hebbende 65-plussers meenemen. De ziektelast onder de gewerkt hebbende 65-plussers kan mogelijk ook preciezer worden geschat.

### ***Berekenen van effecten van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit***

Een haalbaarheidsstudie kan meer duidelijkheid geven over de mogelijkheden om de effecten te berekenen van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit, ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Hierin kan worden bekeken of de indirecte manier dan wel de directe manier de meeste mogelijkheden biedt om 'Productivity Adjusted Life Years' te berekenen.



# 1 INLEIDING

## 1.1 Waarom dit rapport?

Werknemers hebben een betere gezondheid dan mensen die niet werken. Dit heeft deels te maken met selectie (juist gezonde mensen werken het vaakst), maar ook met gezondheidsbevorderende aspecten van arbeid (door werken blijf je gezond). Aan de andere kant kan werken ook gezondheidsschade veroorzaken. Een flink deel van de werknemers loopt risico's op ongevallen of ziekten die worden veroorzaakt door blootstelling aan gevaren in de arbeidssituatie, zoals chemicaliën, fysieke overbelasting, lawaai en stress. Goede arbeidsomstandigheden kunnen (deels) voorkomen dat mensen door hun werk ziek worden of arbeidsongeschikt raken. Een (tot nu toe onbekend) deel van de ziektelast in Nederland is toe te schrijven aan ongunstige arbeidsomstandigheden.

Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) is op zoek naar zinvolle indicatoren die de discussies over de impact van arbeidsomstandigheden op de inzetbaarheid en de gezondheid van de werknemers verder kunnen brengen. Eén van die indicatoren voor de impact op de gezondheid zou de ziektelast kunnen zijn. In de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) zijn voor vele gezondheidsbedreigende factoren ziektelastberekeningen uitgevoerd.

Het ministerie van SZW heeft het RIVM in 2005 gevraagd om te onderzoeken in hoeverre de determinant of gezondheidsbedreigende factor 'arbeidsomstandigheden' uitgewerkt kan worden volgens het model van de VTV.<sup>1</sup> In de VTV wordt de determinant arbeid wel beschreven, evenals het voorkomen van beroepsziekten. Er is echter nog nauwelijks aandacht voor de kwantitatieve bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de gezondheid.

Het RIVM heeft in 2005 een haalbaarheidsstudie uitgevoerd, waarin een raamwerk is beschreven voor het berekenen van de ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden (Hoeymans et al., 2005). Aan de hand van een viertal arbeidsgelateerde aandoeningen zijn de mogelijkheden en onmogelijkheden van de ziektelastberekeningen van arbeidsgelateerde aandoeningen geïllustreerd. Deze haalbaarheidsstudie heeft laten zien dat berekeningen van de ziektelast van arbeidsomstandigheden via het VTV-model niet alleen mogelijk maar ook bruikbaar zijn, mits extra investeringen worden gedaan. Zo werd bijvoorbeeld geconcludeerd dat voor sommige arbeidsgelateerde aandoeningen wegingsfactoren<sup>2</sup> moeten worden bepaald dan wel worden afgeleid van andere aandoeningen. Naar aanleiding van deze haalbaarheidsstudie heeft het ministerie van SZW het RIVM gevraagd om een vervolgstudie vorm te geven waarin verder inzicht wordt gegeven in de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden. Deze vervolgstudie bouwt voort op de haalbaarheidsstudie.

## 1.2 Doelstelling

Het eerste doel van het huidige project is om de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast in Nederland te bepalen. Een tweede doel is om te verkennen hoe we naar de effecten van

---

<sup>1</sup> De VTV bestaat uit een aantal websites ('Nationaal Kompas Volksgezondheid', 'Nationale Atlas Volksgezondheid', 'Kosten van Ziekten') en een samenvattend rapport. De websites geven informatie over gezondheid, determinanten, preventie en zorg in Nederland. Het samenvattend rapport geeft elke vier jaar een overzicht en analyse van de meest recente beschikbare gegevens op het terrein van de volksgezondheid (De Hollander et al., 2006).

<sup>2</sup> Een wegingsfactor is een maat voor de ernst van een ziekte.

arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en de arbeidsongeschiktheid kunnen kijken.

Voor het eerste doel werken we twee benaderingen uit. De eerste benadering gaat uit van een selectie van de belangrijkste arbeidsgerelateerde aandoeningen waarvoor de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast wordt geschat. Bij deze benadering gaan we primair uit van aandoeningen die met arbeidsomstandigheden in verband kunnen worden gebracht en niet met de (vele) andere gezondheidsbedreigende omstandigheden in de arbeidssituatie. Hiermee sluiten we aan bij het model van de Volksgezondheid Toekomst Verkenningen (VTV; zie paragraaf 1.3). Bij deze benadering kiezen we de relevantste aandoeningen, aangezien het ondoenlijk is om voor alle aandoeningen dergelijke schattingen te maken. De geselecteerde arbeidsgerelateerde aandoeningen worden uitgewerkt volgens de procedure die in de haalbaarheidsstudie is voorgesteld. Dit houdt in dat door middel van de berekening van het Populatie Attributieve Risico (PAR) kan worden berekend hoeveel procent van het gezondheidsverlies door de betreffende aandoening is toe te schrijven aan ongunstige arbeidsomstandigheden. Deze benadering geeft aanknopingspunten om naar de opbrengsten van maatregelen te kijken. Er kan een kwantitatieve relatie worden gelegd tussen afname van blootstelling aan ongunstige arbeidsomstandigheden en vermindering van ziektelast.

Binnen de arbeidssituatie zijn er mogelijk ook veel andere gezondheidseffecten die zich niet direct vertalen in gediagnosticeerde ziekten of aandoeningen (bijvoorbeeld concentratieverlies door blootstelling aan geluid). Deze gezondheidseffecten vallen buiten het bestek van dit onderzoek.

In de tweede benadering proberen we om tot een totaalschatting te komen van de bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de volksgezondheid in termen van ziektelast. Hierbij krijgen we een antwoord op de vraag hoe groot het totale probleem is. Dit is relevant om inzicht te krijgen in het belang van arbeidsomstandigheden als geheel.

Het tweede doel van dit rapport is om niet alleen naar de effecten van ongunstige arbeidsomstandigheden op de gezondheid en gezondheidsverlies te kijken, maar ook naar effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en de arbeidsongeschiktheid. In dit rapport verkennen we de mogelijkheden om effecten op verzuim en arbeidsongeschiktheid door te rekenen en om voor arbeidsproductiviteit een equivalent van de ziektelastberekeningen te ontwikkelen.

## 1.3 Ziektelast en de DALY

### ***Jaarlijks sterven 850.000 mensen aan de gevolgen van ongunstige arbeidsomstandigheden***

De WHO schrijft wereldwijd jaarlijks ongeveer 850.000 sterfgevallen toe aan blootstelling aan ongunstige arbeidsomstandigheden. In de Europese regio overlijden volgens de WHO 102.000 mensen per jaar voortijdig door ongunstige arbeidsomstandigheden (WHO, 2005). Voor Nederland is onlangs geschat dat per jaar tussen de 2.500 en 5.500 doden zijn toe te schrijven aan ongunstige arbeidsomstandigheden (Popma, 2005).

Het aantal dodelijke slachtoffers zegt echter niet zoveel over de totale gezondheidsschade die wordt aangericht door ongunstige arbeidsomstandigheden. Psychische problematiek, huidaandoeningen, rugklachten en gehoorschade zijn bijvoorbeeld belangrijke gevolgen van slechte arbeidsomstandigheden die vrijwel geheel worden gemist als alleen sterfte als indicator genomen wordt. Ziektelast is hiervoor een betere maat.

### ***Ziektelast geeft informatie over zowel gezondheidsverlies als sterfte***

De ziektelast (in het Engels: *burden of disease*) geeft op een uniforme manier informatie over sterfte en gezondheidsverlies veroorzaakt door uiteenlopende soorten ziekten of aandoeningen. De gezondheidsuitkomsten worden onder één noemer gebracht en kunnen daardoor met elkaar worden

vergeleken. Met ziektelastberekeningen kunnen vragen worden beantwoord als: Hoe erg is deze arbeidsomstandigheid in vergelijking met andere gezondheidsrisico's? Hoeveel van deze ziektelast kan worden voorkómen? En welke maatregelen leveren de meeste gezondheidswinst op? Ziektelast is een maat voor gezondheidsverlies waarin zowel verloren levensjaren als verlies aan kwaliteit van leven worden meegenomen. Bij verloren levensjaren gaan we ervan uit dat iemand die jong sterft meer jaren verliest dan iemand die oud is bij het overlijden. Sterfte wordt uitgedrukt in verloren levensjaren en ziekte in 'jaren geleefd met de ziekte'. De ziektelast wordt uitgedrukt in Disability Adjusted Life Years (DALY's). De DALY kwantificeert het verlies aan gezondheid door vroegtijdige sterfte en het leven met een ziekte. Zie hoofdstuk 2 voor een gedetailleerde uitleg van de ziektelastberekeningen. De kwantificering van de ziektelast is in toenemende mate van belang voor de volksgezondheid en de gezondheidszorg. De 'Global Burden of Disease' door de WHO naar voren gebracht als het centrale gezondheidsbegrip dat - in abstracte zin - de mate van deprivatie of tekort in gezondheid ten opzichte van een neutrale theoretische norm duidelijk maakt (Murray & Lopez, 1996). De Global Burden of Disease study heeft als eerste de waarde laten zien van de combinatie van gegevens over levensduur en ziekte-ernst in één samenvattende maat. Met dit begrip kan men de ziektelast per regio, land of continent bepalen en vergelijken. Hierdoor zijn de verzamelde gegevens bruikbaar voor gezondheidsbeleid, voor prioritering en planning van de gezondheidszorg en gezondheidszorgonderzoek.

**Roken en overgewicht veroorzaken in Nederland de meeste ziektelast**

In de VTV 2006 is een schatting gemaakt van de ziektelast die in Nederland wordt veroorzaakt door tien determinanten (De Hollander et al., 2006). Roken veroorzaakt van deze determinanten in Nederland de meeste ziektelast (zie Tabel 1.1). Dit wordt vooral veroorzaakt door longkanker, COPD en coronaire hartziekten. Ook overgewicht en hoge bloeddruk veroorzaken veel ziektelast, vooral in de vorm van diabetes mellitus, coronaire hartziekten en beroerte. De afzonderlijke percentuele bijdragen in Tabel 1.1 mogen niet zo maar bij elkaar worden opgeteld, onder andere omdat factoren kunnen samenhangen.

*Tabel 1.1: Bijdrage (in procenten) van tien belangrijke determinanten aan verloren levensjaren, ziektejaarequivalenten en DALY's in Nederland. Bron: De Hollander et al., 2006.*

<b>Determinant</b>	<b>Verloren levensjaren<sup>1)</sup></b>	<b>Ziektejaarequivalenten<sup>2)</sup></b>	<b>DALY's<sup>2)</sup></b>
Roken	20,9	7,1	13,0
Voeding: teveel verzadigd vet	0,9	0,6	0,8
Voeding: te weinig fruit	3,9	1,4	2,4
Voeding: te weinig groente	2,0	0,8	1,4
Voeding: te weinig vis	3,3	1,7	2,3
Lichamelijke inactiviteit	4,9	3,5	4,1
Overmatig alcoholgebruik <sup>3)</sup>	2,7	5,4	4,5
Ernstig overgewicht	5,8	12,7	9,7
Verhoogd cholesterolgehalte	3,3	2,2	2,7
Verhoogde bloeddruk	10,8	5,6	7,8

1) Percentage van het totaal aantal verloren levensjaren.

2) Percentage van het totaal voor 71 aandoeningen die in het Chronische Ziekten Model zijn opgenomen.

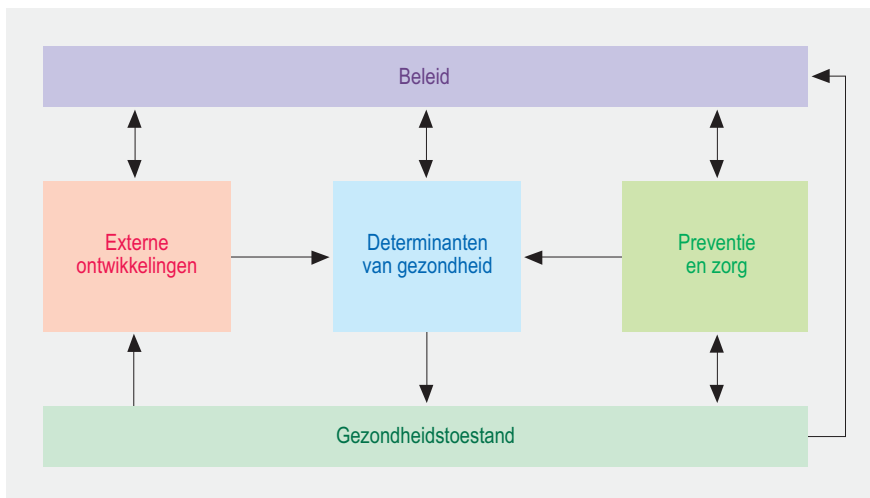
3) Inclusief alcoholafhankelijkheid bij meer dan matig alcoholgebruik.

Ook voor milieufactoren is geschat wat de bijdrage is aan de totale ziektelast in Nederland: Knol en Staatsen (2005) schatten dat ongeveer 2-5% van de totale ziektelast is toe te schrijven aan milieufactoren. In navolging hiervan kunnen schattingen worden gemaakt van de ziektelast ten gevolge van arbeidsomstandigheden in Nederland. Tot nu toe is onbekend welk deel van de ziektelast in Nederland is toe te schrijven aan alle ongunstige arbeidsomstandigheden samen. In een recente studie

heeft men geschat dat blootstelling aan chemische stoffen verantwoordelijk is voor ruim 1% van de ziektelast in Nederland (Baars et al., 2005). Dit betreft dan vooral asbestgerelateerde longziekten, contacteczeem en infecties van de bovenste luchtwegen. Hierbij bleven andere grote arbeidsgerelateerde veroorzakers van de ziektelast zoals psychische aandoeningen als gevolg van werkdruk, slechthorendheid als gevolg van lawaai en rugklachten als gevolg van fysieke blootstelling buiten beschouwing.

## 1.4 Het VTV-model en de ordening van informatie

De VTV hanteert een conceptueel model om alle verschillende indicatoren over gezondheid, gezondheidsdeterminanten, preventie en zorg te structureren (zie Figuur 1.1). De informatie in dit rapport structureren we ook volgens dit model. In het model staan onze gezondheid en daarvoor bepalende factoren (determinanten) centraal. Het gezondheidsbeleid dient om ieders gezondheid op peil te houden en, voor zover mogelijk, te verbeteren door preventie en zorg. Preventie is vooral gericht op determinanten. Zorg richt zich op reeds vastgestelde gezondheidsproblemen. Het kan daarbij gaan om genezing, verbetering van de kwaliteit van leven of verzorging. Tot slot speelt het zorggebruik een rol. Het gebruik van zorg is uiteraard afhankelijk van de gezondheidstoestand, maar kan ook niet los worden gezien van het aanbod. Gezondheid, determinanten en zorggebruik staan onder invloed van (autonome) demografische, macro-economische, sociaal-culturele en (medisch-)technologische ontwikkelingen.



Figuur 1.1: Het conceptuele model uit de Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV).

### 1.4.1 Arbeid in het VTV-model

Het VTV-model is uit te werken voor arbeidsomstandigheden, gezondheid en ziekte, beleid en hun onderlinge samenhang.

#### *Gezondheid en ziekte staan centraal in het VTV-model*

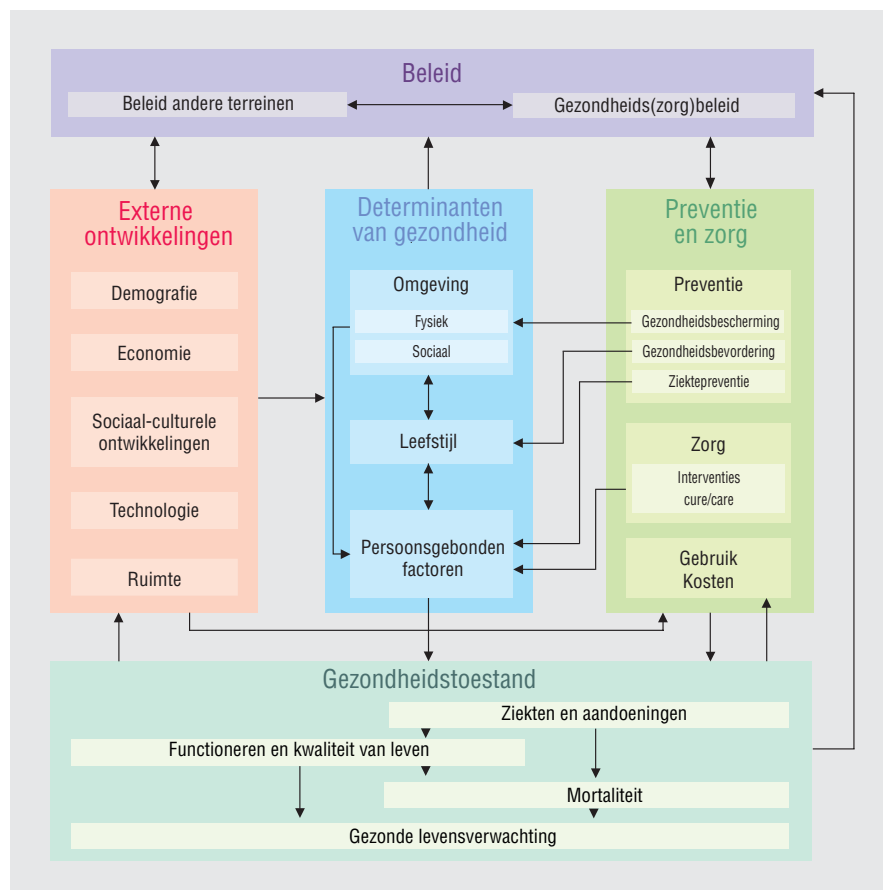
Centraal in het VTV-model staat gezondheid. In het geval van arbeid zijn dit ‘beroepsziekten’ of ‘arbeidsgerelateerde aandoeningen’. Beroepsziekten zijn aandoeningen die geheel of gedeeltelijk worden veroorzaakt door arbeid of arbeidsomstandigheden. Beroepsziekten worden op verschillende manieren gedefinieerd. In dit rapport gebruiken we de definitie van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, 2000): ‘Een klinisch waarneembare aandoening die het gevolg is van een

belasting die in overwegende mate in arbeid of arbeidsomstandigheden heeft plaatsgevonden'. Met andere woorden: het gaat dus om gezondheidsschade die er niet zou zijn geweest als de werkzaamheden niet zouden zijn uitgevoerd. In dit rapport maken we gebruik van de term arbeidsgerelateerde aandoeningen in plaats van beroepsziekten.

De relatie tussen ziekte en arbeid is niet bij alle arbeidsgerelateerde aandoeningen sterk en eenduidig. Voor sommige arbeidsgerelateerde aandoeningen is er een duidelijk, vaak enkelvoudig, verband tussen oorzaak en aandoening. Bij andere is de relatie met arbeid minder duidelijk en spelen meer oorzaken een rol.

**Determinanten van gezondheid bepalen deels of mensen gezond of ziek zijn**

Factoren die onze gezondheid beïnvloeden, ook wel determinanten van gezondheid genoemd, bepalen deels of mensen gezond zijn of ziek worden. Voorbeelden van determinanten zijn leeftijd van mensen, hun geslacht, erfelijke aanleg, sociale en fysieke omgeving. Ook arbeid of arbeidsomstandigheden is zo'n determinant die de gezondheid beïnvloedt (zie Figuur 1.2).



*Figuur 1.2: Het conceptuele model uitgewerkt voor determinanten van gezondheid.*

Arbeid kan zowel een positieve invloed hebben op de gezondheid als een bedreiging vormen hiervoor, waardoor gezondheidsproblemen kunnen ontstaan, mogelijk met ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid tot gevolg. De determinant arbeid of arbeidsomstandigheden omvat zowel lichamelijke als psychosociale factoren en heeft effecten op zowel lichamelijke als geestelijke aandoeningen. Arbeid in het algemeen en arbeidsomstandigheden in het bijzonder vallen onder de

exogene determinanten in het VTV-model. De exogene determinanten bestaan uit leefstijlfactoren als roken of voeding en uit omgevingsfactoren. De omgevingsfactoren zijn weer onderverdeeld in een fysieke en een sociale omgeving. Arbeid is in het huidige VTV-model opgenomen in de sociale omgeving (zie Figuur 1.2). Onder de fysieke omgeving vallen factoren als luchtverontreiniging, geluid en chemische stoffen. Enkele factoren uit de fysieke omgeving zijn ook terug te vinden als arbeidsgerelateerde factoren. Zo is schadelijk geluid of lawaai een belangrijke determinant van lawaaislechthorendheid, een aandoening uit de top drie van beroepsgerelateerde ziekten die bij de bedrijfsarts worden gemeld (NCvB, 2006). Ook determinanten zoals leefstijl (bijvoorbeeld mogelijkheden om te roken op het werk, gebrek aan beweging tijdens het werk) en persoonsgebonden factoren (persoonskenmerken maar ook overgewicht) zijn van belang voor werknemers.

### ***Preventie, zorg en beleid hebben effect op de gezondheid van werknemers***

Preventie en zorg kunnen worden ingezet om de gezondheid in gunstige zin te beïnvloeden. Het arbobeleid oefent invloed uit op de arbeidsomstandigheden en heeft daarmee ook effect op de gezondheid van werknemers. Ongezondheid kan leiden tot ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Met specifiek beleid gericht op arbeidsomstandigheden kan de beleidsmaker of werkgever dus ook ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid terugdringen.

De werkende bevolking van Nederland brengt een groot deel van de tijd op de werkplek door. De werkplek is daarmee een voor de hand liggende plaats voor gezondheidsbevordering die zich richt op een groot aantal werkenden. Omdat het merendeel van de mensen die werken een betalende werkgever heeft (CBS, 2007), kunnen werkgevers een belangrijke rol spelen in de realisering van gezondheidsdoelstellingen.

Het uitgangspunt bij gezondheidsbevordering in de arbeidssituatie is om de gezondheid van werknemers te beschermen en te bevorderen. In de arbeidssituatie worden activiteiten aangeboden die tot doel hebben de algehele gezondheid van werkenden ten goede komen. Deze activiteiten onderscheiden zich van activiteiten die voortkomen uit arbobeleid en wetgeving die betrekking hebben op arbeidsomstandigheden (Verweij en Iedema, 2006). Hierbij gaat het immers om het voorkómen van gezondheidsschade bij werknemers in de arbeidssituatie door verbetering van de arbeidsomstandigheden (bijvoorbeeld de aanschaf van tilliften) of door werknemers minder bloot te stellen aan ongunstige arbeidsomstandigheden (bijvoorbeeld gehoorbescherming bij bepaalde lawaainiveaus).

### ***Externe ontwikkelingen zijn van invloed op het model***

Het hele VTV-model staat onder invloed van de zogenoemde ‘autonome of externe ontwikkelingen’. Bij externe ontwikkelingen gaat het om zaken die zich buiten het gezondheidsdomein afspelen maar die wel via determinanten invloed hebben op de gezondheidstoestand. Externe ontwikkelingen omvatten zaken als demografie, economie, sociaal-culturele ontwikkelingen, technologie en ruimte. Zo is bijvoorbeeld de economische welvaart van invloed op de gezondheid van de bevolking, op de instroom in de WIA en op het gevoerde beleid. Ook technologische verbeteringen bijvoorbeeld aan werkplekken beïnvloeden de arbeidsomstandigheden en de gezondheid. Andere externe ontwikkelingen zijn bijvoorbeeld de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Zo heeft de overgang van een industriële samenleving naar een dienstenmaatschappij ook invloed gehad op de arbeidsomstandigheden en het gevoerde arbobeleid.

## **1.5 Indeling van het rapport**

Het doel van dit rapport is om de totale bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de ziektelast in Nederland te bepalen. Daarnaast schatten we de bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de ziektelast door enkele van de belangrijkste arbeidsgerelateerde aandoeningen. Ook bekijken we in dit rapport enkele gezondheidseffecten van beleidsmaatregelen. We

verkennen tevens de mogelijkheid om effecten van arbeidsomstandigheden op ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid door te rekenen. Hierbij proberen we antwoord te geven op de vraag of er mogelijkheden zijn om voor arbeidsproductiviteit een equivalent van de ziektelastberekeningen te ontwikkelen.

In hoofdstuk 2 beschrijven we de gebruikte methoden voor het berekenen van de ziektelast door arbeidsgerelateerde aandoeningen. We beschrijven in dit hoofdstuk allereerst voor welke arbeidsgerelateerde aandoeningen we de ziektelast hebben berekend en welke gegevens op welke manier we daarvoor hebben gebruikt. Vervolgens bespreken we hoe we de ontbrekende wegingsfactoren van een aantal arbeidsgerelateerde aandoeningen hebben bepaald. Omdat dit nieuw is voor deze aandoeningen, bespreken we hier het gehele proces van het bepalen van de wegingsfactoren, inclusief de methoden van het opstellen van de vignetten, de panelsessies en de resultaten.

In hoofdstuk 3 gaan we in detail in op de bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de ziektelast door de geselecteerde arbeidsgerelateerde aandoeningen. Hoofdstuk 4 beschrijft de schatting van de bijdrage van ongunstige arbeidsomstandigheden aan de totale ziektelast in Nederland. Een volledig overzicht van de ziektelast van arbeidsomstandigheden is van belang voor bijvoorbeeld het prioriteren op basis van ziektelast. In hoofdstuk 5 beschrijven we de mogelijkheden om de te behalen gezondheidswinst te kwantificeren aan de hand van twee voorbeelden. Hoofdstuk 6 bevat een verkenning van de effecten van arbeidsomstandigheden op ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid en van de mogelijkheden om voor arbeidsproductiviteit een equivalent van de ziektelastberekeningen te ontwikkelen. Ten slotte volgen in hoofdstuk 7 de conclusies uit de eerdere hoofdstukken. We staan ook stil bij de consequenties van de uitgangspunten en aannamen op de resultaten. Dit laatste hoofdstuk bevat ook aanbevelingen voor nader onderzoek.





## 2 METHODEN

### 2.1 Methoden

In dit onderzoek berekenen we de ziektelast door arbeidsgerelateerde aandoeningen als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden op een manier die is afgeleid van berekeningen die gedaan zijn voor de VTV. In deze berekeningen nemen we de aandoening die met arbeidsomstandigheden verband houdt als uitgangspunt, zoals is voorgesteld in de haalbaarheidsstudie (Hoeymans et al., 2005).

#### 2.1.1 Uitgewerkte aandoeningen

Op basis van de literatuur en gesprekken met experts is in de haalbaarheidsstudie (Hoeymans et al., 2005) besloten om een lijst op te stellen van arbeidsgerelateerde ziekten en aandoeningen. Uit deze lijst van arbeidsgerelateerde ziekten en aandoeningen hebben we in overleg met de opdrachtgever twaalf aandoeningen gekozen die we in dit rapport verder uitwerken (zie vetgedrukte aandoeningen in Tekstblok 2.1). Het betreffen arbeidsgerelateerde aandoeningen die een relatief groot volksgezondheidsprobleem vormen. Deze aandoeningen komen relatief vaak voor en kennen een redelijke mate van ernst. De totale ziektelast in Nederland bestaat uit deze ziekten en aandoeningen, aangevuld met in principe alle andere ziekten en aandoeningen waar Nederlanders aan lijden. In de VTV zijn ruim zestig belangrijke ziekten en aandoeningen uitgewerkt (De Hollander et al., 2006).

**Tekstblok 2.1: Lijst van arbeidsgerelateerde aandoeningen, met vetgedrukt de voor dit rapport geselecteerde aandoeningen**

- Ziekten van het bewegingsapparaat: **KANS (RSI), rugklachten, knieartrose en heupartrose**
- Ziekten van de luchtwegen: **astma, COPD**
- Psychische problematiek: overspanning, **burn-out, posttraumatische stressstoornis (PTSS)**
- Ongevallen: **arbeidsongevallen**
- Hart- en vaatziekten: hoge bloeddruk, hartritmestoornissen, acuut myocard infarct
- Gehooraandoeningen: **slechthorendheid**
- Kanker: mesothelioom, **niet-asbestgerelateerde longkanker**, huidkanker, blaaskanker, neusbijholtekanker, leukemie
- Neurologische aandoeningen: CTE, parkinsonisme, perifere neuropathie
- Reproductiestoornissen en aangeboren afwijkingen: verminderde vruchtbaarheid etc.
- Ziekten van huid: **contacteczeem**
- Infecties: beroepsgebonden infectieziekten

### 2.1.2 Berekenen van de ziektelast en de bijdrage van arbeidsomstandigheden

De ziektelast is gebaseerd op gegevens over de epidemiologie (sterfte en vóórkomen van de ziekte) en de wegingsfactor (ernst van de ziekte). Om de ziektelast te kunnen berekenen hebben we de volgende gegevens nodig:

1. cijfers over het vóórkomen van de ziekte (prevalentie, incidentie) en de sterfte eraan in de totale bevolking, de bevolking van 15 jaar en ouder, de potentiële beroepsbevolking en de werkzame beroepsbevolking.
2. cijfers over de ernst van de ziekte: de wegingsfactor.

Om vervolgens de bijdragen van een arbeidsomstandigheid aan de ziektelast te schatten is ook informatie nodig over:

3. het aantal werkenden dat is blootgesteld aan de arbeidsomstandigheid.
4. het risico op ziekte bij mensen die aan de arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld ten opzichte van mensen die niet aan de arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld: het relatieve risico.

Met behulp van de wegingsfactor en de verloren levensjaren kan de theoretisch te behalen gezondheidswinst worden gekwantificeerd. Op grond van gegevens over de blootstelling en over de kwantitatieve relatie tussen blootstelling en het optreden van ziekten (relatieve risico) is de zogenoemde attributieve fractie of populatie attributief risico (PAR) te bepalen. De PAR geeft aan hoeveel procent van het totale gezondheidsverlies toe te schrijven is aan arbeidsgerelateerde risicofactoren. De PAR is gebaseerd op de prevalentie van de risicofactor in de populatie ( $P_e$ ) en een maat voor de sterkte van het verband tussen risicofactor en ziekte, meestal het relatieve risico (RR). Berekening van de PAR kan met de volgende formule:  $PAR = P_e(RR-1) / P_e(RR-1) + 1$ .

In hoofdstuk 3 berekenen we de ziektelast door de twaalf geselecteerde arbeidsgerelateerde aandoeningen, te weten arbeidsongevallen, eczeem, astma, COPD, niet-asbestgerelateerde longkanker, PTSS, burn-out, knieartrose, heupartrose, KANS, rugklachten en slechthorendheid.

Burn-out (en overspanning), KANS, rugklachten en slechthorendheid zijn ook beschreven in de haalbaarheidsstudie naar arbeidsomstandigheden en ziektelast, die het RIVM in 2005 heeft uitgevoerd (Hoeymans et al., 2005). Destijds was het niet mogelijk om de arbeidsgerelateerde ziektelast door deze aandoeningen te berekenen. Dit kwam door het ontbreken van eenduidige dan wel betrouwbare schattingen van het aantal mensen met klachten en/of het ontbreken van (geschikte) cijfers over blootstelling aan risicofactoren. Ook waren er op dat moment niet voor alle aandoeningen wegingsfactoren beschikbaar voor de ernst van de ziekte. Inmiddels hebben we de wegingsfactoren voor deze aandoeningen bepaald (zie paragraaf 2.2) en kunnen we de ziektelastberekeningen grotendeels uitvoeren. De ziektelastberekeningen voor overspanning kunnen echter nog niet worden uitgevoerd aangezien hiervoor nog steeds betrouwbare schattingen ontbreken voor het aantal mensen met overspanning.

In hoofdstuk 3 beschrijven we voor de volledigheid in het kort het ziektebeeld en de determinanten van de twaalf genoemde aandoeningen. Zie voor een gedetailleerder overzicht de eerder aangehaalde haalbaarheidsstudie (Hoeymans et al., 2005).

### 2.1.3 Gebruikte bronnen

#### *Beschrijving en het vóórkomen van de aandoening*

Bij de beschrijving van de aandoeningen, prevalenties, relatieve risico's en blootstellingspercentages, maken we gebruik van verschillende bronnen. Zo gebruiken we voor de beschrijving van de aandoeningen en het vóórkomen ervan in de bevolking gegevens die verzameld zijn voor het Nationaal Kompas Volksgezondheid ([www.nationaalkompas.nl](http://www.nationaalkompas.nl)) en de VTV 2006 (De Hollander et al., 2006), beide van het RIVM. Cijfers betreffende de sterfte en het vóórkomen van de aandoening in de bevolking hebben betrekking op het jaar 2003.

Het Signaleringsrapport beroepsziekten van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB, 2006) geeft een overzicht van het vóórkomen van beroepsziekten en de verspreiding ervan in sectoren en beroepen. Deze cijfers zijn afkomstig van de Nationale Registratie Beroepsziekten, peilstations, expertgroepen en expertnetwerken. Hoewel Arbodiensten krachtens de Arbowet verplicht zijn beroepsziekten door te geven aan het NCvB, is er volgens het NCvB niettemin sprake van een aanzienlijke ondermelding. Met betrekking tot het vóórkomen van beroepsziekten is deze registratie dan ook niet altijd bruikbaar. Andere specifieke registraties die we gebruiken, zijn de Ongevallen Monitor van SZW/TNO/CBS, het Letsel Informatie Systeem (LIS) van Stichting Consument en Veiligheid en het Periodiek Onderzoek Leef Situatie (POLs) van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

### ***Informatie over blootstelling aan de arbeidsomstandigheden***

Voor informatie over blootstelling aan de diverse arbeidsomstandigheden maken we vooral gebruik van de Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) 2005 (van den Bossche et al., 2006). De NEA wordt uitgevoerd door TNO en het CBS en is momenteel het grootste periodieke onderzoek naar arbeidsomstandigheden in Nederland. De NEA wordt onder werknemers uitgevoerd en geeft hun beleving van de arbeidssituatie weer. In 2005 deden bijna 23.500 werknemers mee. Voor zover de gegevens uit de NEA niet toereikend bleken, hebben we gebruik gemaakt van de TNO Arbeidssituatie Survey (TAS) 2000, 2002 en 2004 (Bakhuys Roozeboom, 2007). Ook de TAS is een survey onder de werkzame beroepsbevolking. Andere gebruikte bronnen zijn de Enquête Beroepsbevolking (EBB) en POLs van het CBS. Evenals de gegevens uit de NEA en de TAS zijn deze gegevens zelfgerapporteerd. Informatie over blootstelling aan arbeidsrisico's of genomen maatregelen op bedrijfsniveau komt met name uit de Arbomonitor van de Arbeidsinspectie (AI). Deze Arbomonitor is een onderzoek onder bedrijven, dat door inspecteurs van de Arbeidsinspectie wordt uitgevoerd. Ook maken we gebruik van de ziektelastberekeningen die zijn uitgevoerd om de totale ziektelast door blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie in Nederland te schatten (Baars et al., 2005).

In Bijlage 2 worden de bronnen van dit rapport nader beschreven.

### ***Risico op de aandoening in de blootgestelde populatie en wegingsfactoren***

De relatieve risico's, oftewel de risico's op ziekte voor een persoon die is blootgesteld in vergelijking met een persoon die niet is blootgesteld, zijn zoveel mogelijk verzameld uit review studies naar de genoemde aandoeningen en arbeidsomstandigheden.

De wegingsfactoren voor de ernst van de aandoeningen zijn ontleend aan gegevens uit de VTV en het Nationaal Kompas Volksgezondheid. Deze zijn op hun beurt ontleend aan het werk van de Dutch Burden of Disease Group (Melse et al., 2000), de Integrated Burden of Injury Study (IBIS; Haagsma et al., 2005) en de Dutch Disability Weights Group (Stouthard et al., 2000). Voor een aantal aandoeningen waren de wegingsfactoren niet aanwezig, deze zijn ten behoeve van deze studie bepaald (zie paragraaf 2.2).

#### **2.1.4 Bevolking**

Voor de berekeningen van de ziektelast relateren we de ziektelastcijfers aan de aantallen personen binnen bepaalde categorieën van de Nederlandse bevolking. Hierbij gaan we uit van het gemiddelde van de Nederlandse bevolking over de jaren 2000-2005 (zie Tabel 2.1).

Voor een aantal aandoeningen moeten we bij het berekenen van de ziektelast rekening houden met personen die hebben gewerkt maar nu niet meer werken, hetzij als gevolg van de aandoening hetzij doordat ze met pensioen zijn. Deze personen worden in de 'normale' ziektelastberekeningen gemist. Om de personen die met pensioen zijn toch in de berekeningen mee te kunnen nemen, is geschat welk percentage van de mensen van 65 jaar en ouder daadwerkelijk heeft gewerkt (waarbij werk wordt gedefinieerd als ten minste 25 jaar gedurende minimaal twaalf uur per week gewerkt hebbend).

Op basis van CBS-gegevens betreffende historie van arbeid leidt dit tot een schatting dat van de huidige personen van 65 jaar en ouder 60% heeft gewerkt<sup>3</sup> (Baars et al., 2005).

Tabel 2.1: Nederlandse bevolking (\*1.000) in de periode 2000-2005. Bron: CBS-Statline, 2007.

Aantal personen	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Gemiddelde
Totale bevolking	15.864	15.987	16.105	16.193	16.258	16.306	16.119
Bevolking 15 jaar en ouder	12.918	13.006	13.107	13.182	13.242	13.297	13.126
Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	10.766	10.835	10.908	10.962	10.991	11.008	10.912
Werkzame bevolking <sup>2)</sup>	7.733	7.830	7.867	7.830	7.782	7.784	7.881
Werkzame beroepsbevolking <sup>3)</sup>	6.917	7.021	7.035	7.001	6.919	6.918	6.969

1) Alle personen van 15-64 jaar.

2) Werkzame personen zijn alle mensen die een betaalde werkkring hebben.

3) Werkzame beroepsbevolking: werkzame personen van 15-64 jaar die ten minste twaalf uur per week werken.

### 2.1.5 Totaalschatting

Om de totale ziektelast van arbeidsomstandigheden te berekenen hebben we de afzonderlijke ziektelastschattingen van de geselecteerde arbeidsgerelateerde aandoeningen samengevoegd. Deze totale ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden geven we weer als het percentage van de totale ziektelast in Nederland. De totale ziektelast in Nederland is voor 2003 geschat op 4.495.081 DALY's. We hebben een algemene totaalschatting gemaakt voor zowel de werkzame beroepsbevolking als de werkzame beroepsbevolking in combinatie met de gewerkt hebbende beroepsbevolking.

## 2.2 Wegingsfactoren voor arbeidsgerelateerde aandoeningen<sup>4</sup>

### *DALY's en wegingsfactoren*

Ziektelast wordt uitgedrukt in DALY's (Disability Adjusted Life Years). DALY's geven het aantal levensjaren dat men verliest door vroegtijdige dood ten opzichte van de leeftijdspecifieke levensverwachting plus het aantal jaren dat men verliest doordat een handicap, ziekte of gebrek het jaar een percentage (bijvoorbeeld 80%) waard doet zijn van een gezond jaar. Vijf jaren van 80% geven dus een verlies van  $5 * 20\% = 100\%$  = één vol jaar. Dit percentage heet de wegingsfactor. Het aantal jaren dat men verliest door een aandoening kan worden berekend als men beschikt over de waarde van de wegingsfactor. Deze wegingsfactor weerspiegelt de ernst van de aandoening en dient aan een aantal voorwaarden te voldoen, waaronder consensus over de waarde onder beoordelaars met verschillende achtergronden en een zogeheten ratio-meetniveau.

Hoewel van veel frequent voorkomende aandoeningen reeds grove of verfijndere wegingsfactoren zijn bepaald, is dit voor veel andere aandoeningen nog niet het geval. Voor burn-out, overspanning, klachten

<sup>3</sup> De huidige mensen van 65 jaar en ouder waren 35 jaar en ouder in 1970. De arbeidsdeelname van mannen was toen heel hoog: van 97% onder 25-39-jarige mannen tot 85% onder 50-64-jarige mannen. Voor de vrouwen lag de arbeidsdeelname veel lager, omstreeks een kwart van die van de mannen. Een goede schatting lijkt dan ook de arbeidsdeelname van de 40- tot 49-jarigen (mannen en vrouwen): destijds (in 1970) werkte van deze groep 59%. In 1960 werd door 58% van de 25-39-jarigen gewerkt. Deze gegevens leiden dus tot de schatting dat van de huidige personen van 65 jaar en ouder 60% gewerkt heeft.

<sup>4</sup> Dit hoofdstuk is gebaseerd op het rapport van JA Haagsma, AM Gommer, GJ Bonsel: 'Wegingsfactoren voor arbeidsgerelateerde aandoeningen' van de afdeling Sociale Geneeskunde van het Academisch Medisch Centrum - Universiteit van Amsterdam.

aan arm, nek en/of schouders (KANS / RSI) en posttraumatische stressstoornis (PTSS) bleken geen wegingsfactoren te bestaan (Hoeymans et al., 2005). We hebben deze bepaald met behulp van een lekenpanel (Haagsma et al., 2006). Zie hoofdstuk 3 voor een omschrijving van de genoemde aandoeningen.

### **2.2.1 Hoe bepalen we de wegingsfactoren van arbeidsgerelateerde aandoeningen?**

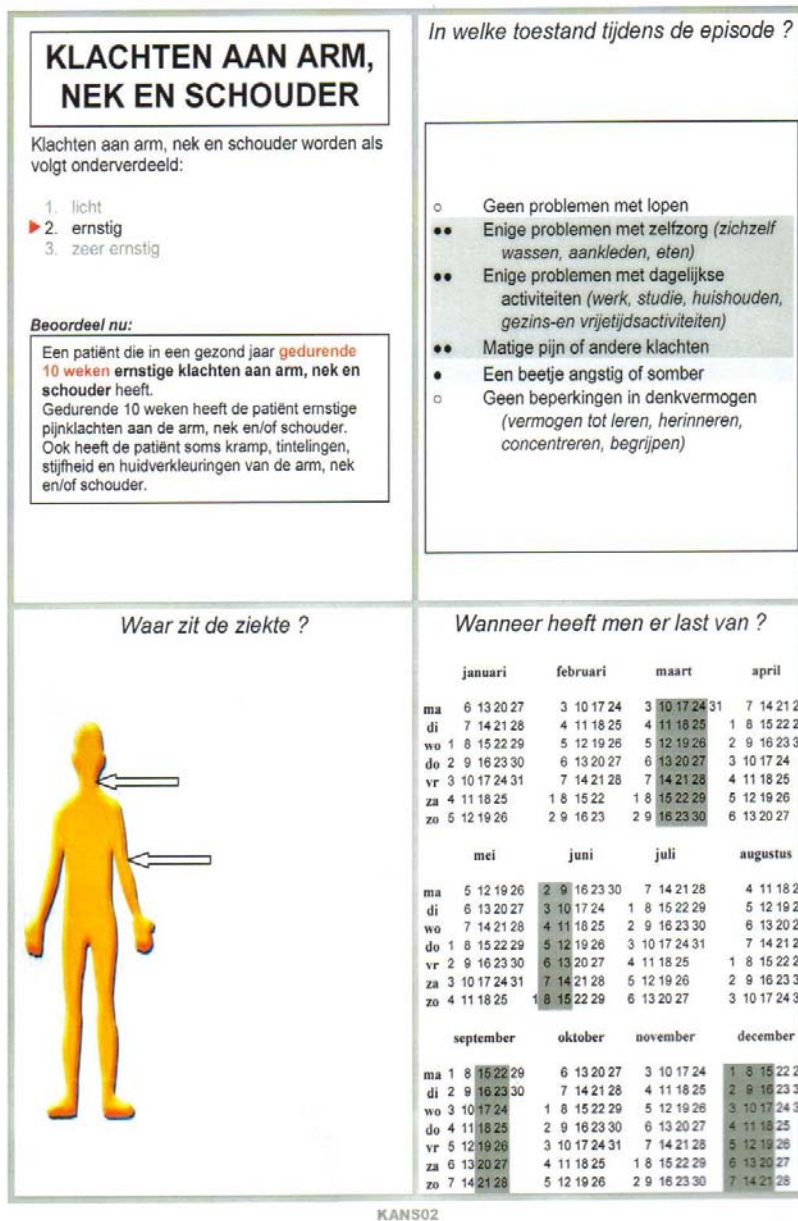
De wegingsfactor van een ziekte kan op verschillende manieren worden bepaald. In deze studie baseren we ons op de methode die is gebruikt in de Mild Diseases and Ailments Study (MiDAS; Bonsel et al., 2003). De wegingsfactoren worden als volgt afgeleid: allereerst wordt de ziekte omschreven in een aantal stadia. Vervolgens wordt de gezondheidstoestand van een patiënt met het betreffende stadium van de ziekte op een zogenaamd vignet beschreven. Daarna volgt het waarderingsexperiment, waarin een lekenpanel verschillende vignetten beoordeelt. Ten slotte volgt de data-analyse. In de volgende paragrafen gaan we nader in op de verschillende stappen om de wegingsfactoren te bepalen: 1. ziektestadia, 2. vignetten, 3. waarderingsmethoden, 4. waarderingsexperiment en 5. data-analyse.

#### ***1. Ziektestadia van KANS, PTSS, burn-out en overspanning***

Om de vignetten te kunnen samenstellen zodat ze door het lekenpanel konden worden beoordeeld, hebben we de aandoeningen moeten opsplitsen in ziektestadia met een verschillende ernst en/of duur. Deze stadia zijn relatief homogeen naar medische zorg, gezondheidstoestand en prognose. Twee begrippen zijn bij de stadia-indeling van belang, namelijk horizontale en verticale disaggregatie. Horizontale disaggregatie houdt in dat een ziekte in stadia wordt opgesplitst als een ziekte als regel in twee of meer afzonderlijk te herkennen ziektestadia openbaart. Bij KANS is bijvoorbeeld sprake van horizontale disaggregatie. De klachten ontwikkelen zich geleidelijk, zodat een patiënt met KANS achtereenvolgens een mild, matig en ernstig stadium van KANS kan doormaken. Er is sprake van verticale disaggregatie als vanaf het begin van de ziekte duidelijk verschillende beloopvormen te onderscheiden zijn. Van verticale disaggregatie is bijvoorbeeld sprake bij PTSS. Een patiënt met PTSS kan milde symptomen hebben of juist ernstige. Door deze variatie in ernst wordt PTSS onderverdeeld in verschillende beloopvormen. Door waar nodig horizontale en verticale disaggregatie toe te passen, kan iedere patiënt in een specifiek stadium of beloopvorm worden ingedeeld. Voor de onderverdeling in homogene ziektestadia hebben we gebruikgemaakt van wetenschappelijke artikelen. Daarnaast hebben we een aantal medische experts geraadpleegd. De stadia-indeling van KANS en PTSS resulteerde in respectievelijk vier en zes ziektestadia, die van burn-out en overspanning in één (zie Bijlage 3).

#### ***2. Beschrijving van de aandoeningen in vignetten***

Op grond van de stadia-indeling stelden we van elk ziektestadium een zogenaamd vignet op (zie Figuur 2.1). Een vignet beschrijft de gezondheidstoestand en bestaat uit vier kwadranten. Het eerste kwadrant, linksboven, bevat een ziektespecifieke beschrijving van het ziektestadium. Er wordt aangegeven wat het diagnostisch label is en welke klachten er zijn. Het tweede kwadrant van het vignet, rechtsboven, bevat een generieke beschrijving van de gezondheidstoestand. Een generieke beschrijving houdt in dat de beschrijving niet specifiek is voor een bepaalde ziekte zoals bijvoorbeeld pijn of problemen met lopen. De generieke omschrijving maakt vergelijking van verschillende gezondheidstoestanden mogelijk. Als classificatiebasis van de generieke beschrijving van de functionele gezondheidstoestand kozen wij voor de uitgebreide vorm van het EuroQol-systeem (EQ6D5L); de standaard is EQ5D3L (EuroQol-group, 1990). De uitgebreide vorm van het EuroQol-systeem is gevoeliger voor kleine veranderingen (Krabbe et al., 1997). De EQ6D5L kent zes dimensies: mobiliteit, zelfzorg, dagelijkse bezigheden, pijn of andere klachten, angst/stemming en cognitie (herinneren, concentreren, coherentie). Op elke dimensie is aangegeven in welke mate de patiënt problemen heeft. In Bijlage 3 staat de EQ6D5L weergegeven.



*Figuur 2.1: Voorbeeldvignet (Bonsel/Haagsma).*

Het derde kwadrant van het vignet, linksonder, geeft de lokalisatie van de klachten op het lichaam weer. In het vierde kwadrant wordt het jaarprofiel weergegeven. Dit jaarprofiel houdt in dat grafisch een indruk van de verspreiding van de ziekte toestand over één jaar wordt gegeven. Kortdurende ziekten zijn omschreven als bijvoorbeeld ‘een jaar gezond met daarin tien weken klachten aan arm, nek en schouder’. Voor zowel de beschrijving van de klachten als het EuroQol-profiel is gebruik gemaakt van bronnen als medische naslagwerken en wetenschappelijke artikelen. Daarnaast hebben we experts geraadpleegd.

### **3. Waarderingsmethoden om wegingsfactoren te bepalen**

Om wegingsfactoren te bepalen, zijn allerlei waarderingsmethoden beschikbaar. Twee kenmerken blijken uitermate belangrijk te zijn bij de waarderingsmethoden. De waarderingsmethode dient ten eerste in praktische zin een robuuste methode te zijn en ten tweede een trade-off te zijn (Bonsel et al., 2003). Dit laatste is noodzakelijk om te voldoen aan de eisen van ziektelastberekeningen. In deze studie is gekozen voor twee waarderingsmethoden: de Visual Analogue Scale (VAS) en de Time Trade-off (TTO) (zie Tekstblok 2.2). Zie Bijlage 3 voor het TTO- en het VAS-waarderingsformulier.

#### **Tekstblok 2.2: De Visual Analogue Scale en de Time Trade-off methode.**

Bij de Time Trade-Off (TTO)-methode, ook wel ruilwaarderingsmethode genoemd, wordt de respondent de vraag gesteld hoeveel tijd hij/zij maximaal wil inleveren om uit een bepaalde gezondheidstoestand te komen. Hoe meer gezonde tijd de respondent wil inleveren, des te erger de gezondheidstoestand is. Een trade-offmethode – ook wel ruilwaarderingsmethode genoemd – wordt gekenmerkt door een beslissing waarbij iets opgeofferd moet worden, bijvoorbeeld geld (willingness to pay), of levensduur (time trade-off).

De Visual Analogue Scale (VAS)-methode is een eenvoudig te gebruiken instrument. De beoordelaar wordt gevraagd om op een lijn met een bereik van 0 tot 100 aan te geven hoe erg hij/zij de gezondheidstoestand vindt. Hierbij is 0 de slechtst voorstelbare gezondheidstoestand en 100 de best voorstelbare gezondheidstoestand.

De TTO-methode is, afgaande op eerdere onderzoeken, conceptueel moeilijker dan de VAS-methode. De TTO-uitkomsten voldoen echter vanwege de trade-off die gemaakt moet worden, beter aan de eisen die aan ziektelastberekeningen gesteld worden. In tegenstelling tot bij de VAS-methode, moeten de participanten bij de TTO-methode iets opofferen, namelijk tijd.

De TTO-methode voldoet aan beide criteria. Bovendien blijkt uit eerder onderzoek dat de TTO de meeste betrouwbare resultaten geeft (Brazier et al., 1999). In eerdere studies is echter ook gebleken dat de TTO-methode conceptueel moeilijker is dan de VAS-methode. Ter verificatie van de TTO-waarderingen hebben we gekozen voor de VAS. De VAS is geen trade-offmethode en blijkt voor respondenten eenvoudiger te gebruiken. Daarom verwachten we dat de VAS-waarderingen hoger zullen zijn dan de TTO-waarderingen.

Door de VAS- en TTO-waarderingen te vergelijken, kunnen we de validiteit van de waarderungen controleren. Hoe meer de VAS- en TTO-waarderingen overeenkomen in volgorde, des te hoger de validiteit.

Door het gebruik van twee waarderingsmethoden is het mogelijk om de wegingsfactoren zowel op de VAS als de TTO te baseren door gebruik te maken van een transformatie procedure. Dit houdt in dat op basis van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden de VAS getransformeerde TTO-waarden worden geschat, zodat gecorrigeerd wordt voor eventuele inconsistenties in de TTO-waarden (Krabbe et al., 1997).

### **4. Het waarderingsexperiment**

Voor het waarderingsexperiment hebben we gebruik gemaakt van de oordelen van een panel beoordelaars. Deze beoordelaars kunnen patiënten, medisch experts of leden uit de populatie zijn. Uit

studies naar de oordelen over de ziektelast door patiënten blijkt dat patiënten als gevolg van aanpassing hun eigen aandoening veelal als minder erg beoordelen dan leken of experts. Aangezien de wegingsfactoren niet moeten worden gebaseerd op de mate van aanpassing van de patiënt maar op de gezondheidstoestand zelf, worden wegingsfactoren niet bepaald in een groep patiënten die aan een dergelijke ziekte lijden.

Idealiter reflecteren de wegingsfactoren die gebruikt worden in DALY-berekeningen, de preferenties van de populatie. Daarom is in deze studie gebruikgemaakt van de oordelen van leken. Deze leken waren at random geselecteerde leden uit de populatie. Uit eerder onderzoek bleek dat er geen verschillen zijn tussen de ziektelastoordelen van leken en medisch experts (Bonsel et al., 2003). In het enkele geval dat het panellid zelf leed aan de aandoening die op het vignet werd gepresenteerd, werd gevraagd dit op het antwoordformulier aan te geven. Bovendien werden de panelleden erop geattendeerd dat de aandoening zoals beschreven op het vignet diende te worden beoordeeld en niet hun eigen aandoening. Het waarderingsexperiment werd in twee delen uitgevoerd. Het eerste deel van het waarderingsexperiment bestond uit panelsessies. Voor deze panelsessies waren tussen de twaalf en zestien mensen uitgenodigd. De panelsessies werden geleid door vier verschillende pannelleiders (één per sessie) om het effect van de pannelleider op de VAS- en TTO-scores te beperken. Tijdens de panelsessie beoordeelden de deelnemers de tien vignetten met zowel de VAS- als de TTO-methode. Ook kregen de deelnemers zogenaamde kernvignetten (vignetten van verkoudheid, rug- en nekklachten, lage dwarslaesie, dementie en CVA) voorgelegd om als referentie te dienen. Tijdens de eerder uitgevoerde MiDAS- en IBIS-studies zijn op dezelfde manier en onder dezelfde omstandigheden VAS- en TTO-ziektelastwaarden van deze vijf kernvignetten bepaald (Bonsel et al., 2003; Haagsma et al., 2005). De panelsessie duurde gemiddeld 3,5 uur. Voor het bijwonen van de panelsessie kregen de deelnemers een tegoedbon en een reiskostenvergoeding.

Het tweede deel van de gegevensverzameling was een individuele schriftelijke vervolgvragenlijst. Aan de hand van deze vervolgvragenlijst beoordeelden de deelnemers de vignetten met zowel de VAS- als de TTO-methode. De deelnemers kregen de vervolgvragenlijst één week na het bijwonen van de panelsessie per post toegestuurd. De deelnemers ontvingen wederom een tegoedbon voor het invullen en terugsturen van de vragenlijst.

## **5. Data-analyse**

Voor elk ziektestadium werden per panellid de VAS- en de TTO-ziektelastwaarden berekend op een schaal van 0 tot 1.

De volgende standaardformules werden hiervoor gebruikt:

VAS-ziektelastwaarde =  $1 - (\text{VAS-score} / 100)$

TTO-ziektelastwaarde =  $\text{TTO-score} / 365$  (waarbij de TTO-score is uitgedrukt in dagen)

Voor alle ziektestadia hebben we het gemiddelde, de mediaan en de standaarddeviatie berekend. Na berekening van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden, is de validiteit en betrouwbaarheid van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden bepaald met behulp van Pearson's, Spearman en intraclass-correlatiecoëfficiënten. Voor de berekening van deze correlatiecoëfficiënten zijn de gemiddelde VAS- en TTO-ziektelastwaarden gebruikt. Ook is door middel van variantie-analyse de invloed van sociaaldemografische variabelen op de VAS- en TTO-ziektelastwaarden bepaald. De validiteit is de mate waarin een meettechniek meet wat het beoogt te meten, oftewel: de mate waarin de VAS- en TTO-ziektelastwaarden daadwerkelijk de ernst van de ziektestadia weerspiegelen. Dit kan onderzocht worden door de VAS- en TTO-ziektelastwaarden van de ziektestadia te vergelijken. Voor deze vergelijking onderzoeken we of de rangordening overeenkomt met de ernst van de verschillende ziektestadia. Een indicatie van de ernst van een ziektestadium is de som van het EuroQol-profiel in combinatie met de duur. Hoe hoger de som van het EuroQol-profiel en hoe langer de duur van het ziektestadium, des te ernstiger het ziektestadium is.



## 2.2.2 Resultaten van het waarderingsexperiment

### *De panelleden*

Het lekenpanel bestond uit personen die deels afkomstig zijn uit de eerder uitgevoerde MiDAS- en IBIS-onderzoeken (Bonsel et al., 2003; Haagsma et al., 2005). Wij hebben 146 leden van het lekenpanel aangeschreven, 115 mensen hebben gereageerd. Uiteindelijk hebben 107 mensen meegedaan met het onderzoek. De gemiddelde leeftijd van de deelnemers was 51 jaar, 38% (n = 41) van de deelnemers was man. Van de deelnemers had 86% (n = 92) eerder deelgenomen aan eenzelfde soort onderzoek (zie Bijlage 3).

Van de deelnemers die hebben meegedaan aan de panelsessies, heeft 97% (n = 104) de vervolgvragenlijst ingevuld teruggestuurd. De respons voor de twee versies van de vervolgvragenlijst was respectievelijk 98% en 96%. Van de teruggestuurde vragenlijsten was 99% van de VAS-beoordelingen ingevuld en 97% van de TTO-beoordelingen.

### *Validiteit, betrouwbaarheid en vergelijkbaarheid van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden*

Voor alle ziektestadia is het gemiddelde, de mediaan en de standaarddeviatie berekend. Uit de resultaten blijkt dat de TTO-ziektelastwaarden zoals verwacht lager zijn dan de VAS-ziektelastwaarden (zie Bijlage 3). Tevens blijkt dat er sprake is van een logische rangordening van de ziektestadia. Bij zowel KANS als PTSS werden hogere VAS- en TTO-ziektelastwaarden toegekend aan de ernstige stadia vergeleken met de milde stadia.

Als we kijken of sociaaldemografische kenmerken en gezondheidsklachten van de deelnemers effect hebben op de ziektelastwaarden, zien we dat leeftijd, geslacht en opleidingsniveau de VAS- en TTO-ziektelastwaarden niet systematisch beïnvloeden. Tevens blijkt dat ziekte-ervaring (het hebben van gezondheidsklachten) geen systematisch effect heeft op de ziektelastwaarden.

De volgorde van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden kwam goed overeen (Spearman correlatiecoëfficiënt was 0,97). Tevens was er een grote overeenkomst tussen de onderlinge afstanden van de VAS- en TTO-ziektelastwaarden (Pearson's correlatiecoëfficiënt was 0,92).

De interbeoordelaarbetrouwbaarheid, oftewel de samenhang tussen de gemiddelde ziektelastwaarden per groep, werd geschat door middel van de intraclasscorrelatie (ICC). We definieerden de deelnemers per panelsessie als groep. Uit de resultaten blijkt dat de ICC-coëfficiënt van de VAS-ziektelastwaarden 0,98 is. De ICC coëfficiënt van de TTO-ziektelastwaarden is 0,96.

Ter referentie zijn ook VAS- en TTO-ziektelastwaarden van zogenaamde kernvignetten bepaald (verkoudheid, rug- en nekklachten, lage dwarslaesie, dementie en CVA), die ook tijdens eerdere studies op dezelfde manier en onder dezelfde omstandigheden zijn bepaald. De scores uit de huidige studie zijn vergelijkbaar met die uit de andere studies (zie Bijlage 3).

### *Wegingsfactoren*

Voor het berekenen van de wegingsfactoren hebben we zowel de TTO-ziektelastwaarden als de extra informatie van de VAS-ziektelastwaarden gebruikt. De resulterende VAS getransformeerde TTO wegingsfactoren staan weergegeven in Tabel 2.2.

De resulterende wegingsfactoren kunnen worden gekoppeld aan incidentiecijfers van de betreffende aandoening om zo een inschatting te maken van de ziektelast door arbeidsgerelateerde KANS, PTSS en burn-out (zie hoofdstuk 3).

Tabel 2.2: Overzicht van de arbeidsgerelateerde aandoeningen met ziektestadia, duur, VAS-, TTO- en resulterende wegingsfactoren.

<b>Arbeidsgerelateerde aandoening, ziektestadium en duur</b>	<b>VAS</b>	<b>TTO</b>	<b>Resulterende wegingsfactor<sup>1)</sup></b>
KANS <sup>2)</sup> , licht, zes weken	0,160	0,024	0,013
KANS <sup>2)</sup> , ernstig, tien weken	0,295	0,052	0,045
KANS <sup>2)</sup> , zeer ernstig, vijf maanden	0,529	0,164	0,178
KANS <sup>2)</sup> , overkoepelend, tien weken	0,190	0,022	0,018
Posttraumatische stressreactie, drie maanden	0,308	0,067	0,050
Posttraumatische stressreactie, zes maanden	0,299	0,054	0,047
PTSS <sup>3)</sup> , mild, drie maanden	0,293	0,050	0,045
PTSS <sup>3)</sup> , mild, drie maanden	0,410	0,133	0,095
PTSS <sup>3)</sup> , mild, twaalf maanden	0,471	0,152	0,133
PTSS <sup>3)</sup> , ernstig, twaalf maanden	0,589	0,269	0,234
Burn-out, twaalf maanden	0,540	0,228	0,187
Overspanning, drie maanden	0,335	0,064	0,060

1) VAS getransformeerde TTO.

2) Klachten aan arm, nek en schouder (KANS).

3) Posttraumatische stressstoornis (PTSS).

## 3 ZIEKTELAST DOOR SPECIFIEKE ARBEIDSGERELATEERDE AANDOENINGEN

In dit hoofdstuk berekenen we de ziektelast door de twaalf geselecteerde arbeidsgerelateerde aandoeningen, te weten arbeidsongevallen, eczeem, astma, COPD, niet-asbestgerelateerde longkanker, posttraumatische stressstoornis (PTSS), burn-out, knieartrose en heupartrose, KANS, rugklachten en slechthorendheid. We beschrijven per aandoening het ziektebeeld en de determinanten. Vervolgens beschrijven de ziektelast in de algemene bevolking. Hier geven we aan hoeveel mensen in Nederland aan de aandoening lijden, hoeveel mensen eraan sterven en hoe groot de ziektelast in DALY's is. Tenslotte beschrijven we de blootstelling aan specifieke arbeidsomstandigheden en schatten we de bijdrage hiervan aan de ziektelast door de betreffende aandoening in de werkzame beroepsbevolking en indien van toepassing in de gewerkt hebbende beroepsbevolking.

### 3.1 Arbeidsongevallen

#### 3.1.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Een arbeidsongeval is een ongeval dat door of tijdens de uitoefening van betaalde arbeid (in loondienst of zelfstandig) plaatsvindt. Dit omvat ook ongevallen in het wegverkeer op het werk of tijdens het werk. Woon-werkverkeer valt buiten de definitie (Venema en Bloemhoff, 2005). Ook opzettelijk toegebracht letsel en letsel ontstaan tijdens medische behandeling vallen er niet onder. Letsels door arbeidsongevallen vormen een heterogeen gezondheidsprobleem, waarbij diverse vormen van gezondheidsschade (bijv. hersenletsels, fracturen, vergiftigingen) het gevolg zijn.

Bij de meeste arbeidsongevallen is sprake van 'contact met een object' (60%, 49.000) of een val (20%, 16.000). Binnen 'contact met object' wordt onder andere onderscheid gemaakt tussen letsel door snijdende of stekende objecten (21.000), door bewegende objecten (15.000) en door een beknelling (8.400). Bij valongevallen gaat het onder andere om slachtoffers die zich verstoppen, verzwikken of verdraaien (3.500) of die van een trap of ladder vallen (2.600). Een andere relatief veel voorkomende oorzaak van letsel is een voorwerp in het lichaam (8%, 6.500), waaronder ongevallen waarbij de slachtoffers een voorwerp, bijvoorbeeld een metaalsplinter, in het oog krijgen (5.100; Stam et al., 2005). Deze resultaten zijn gebaseerd op registraties bij de spoedeisende hulp van ziekenhuizen (SEH), en gelden dus alleen voor deze subcategorie van arbeidsongevallen. De oorzaken van arbeidsongevallen met dodelijke afloop bestaan voor ruim 40% uit 'ontoereikende afscherming' en 'niet borgen of veiligstellen' (Venema en Bloemhoff, 2005).

In de bouw, voedings- en genotmiddelenindustrie en metaalindustrie vallen relatief de meeste slachtoffers (Stam et al., 2005). Tegenover deze sectoren met relatief hoge risico's staan sectoren met lage risico's, zoals onderwijs, gezondheidszorg en financiële instellingen. Een andere belangrijke factor is de bedrijfsgrootte: hoe groter de onderneming, des te groter de kans op een ongeval. De bedrijfssector en de bedrijfsgrootte staan voor een bepaald type blootstelling die de kans op letsel beïnvloedt. In sommige sectoren werken bijvoorbeeld verhoudingsgewijs veel mensen met een laag opleidingsniveau. Een laag opleidingsniveau is een risicofactor voor arbeidsongevallen (Vriend et al., 2005). Werkenden met een hoog opleidingsniveau daarentegen hebben een relatief laag risico op een arbeidsongeval. Hetzelfde geldt voor geslacht en leeftijd. Meer mannen dan vrouwen en meer jongeren dan ouderen, werken in bedrijfssectoren met een hoog risico op arbeidsongevallen.

Het verschil in risico tussen mannen en vrouwen is groot. Het risico om slachtoffer te worden van een arbeidsongeval is voor mannen ruim viermaal zo groot als voor vrouwen. Bij zowel mannen als vrouwen

lopen jongeren meer risico dan ouderen. Jongens van 15 tot en met 24 jaar vormen de belangrijkste risicogroep. De kans op een arbeidsongeval met een dodelijke afloop daarentegen is hoger voor ouderen (vooral werkenden van 55 jaar en ouder) dan voor jongeren. Ook allochtone werknemers lopen een groter risico op een ongeval (Stam et al., 2005).

Samengevat: jonge, allochtone, mannelijke werknemers met weinig opleiding in een middelgroot of groot bedrijf lopen het grootste risico op een arbeidsongeval.

Naast deze demografische en omgevingsfactoren is ook menselijk gedrag erg belangrijk voor de veiligheid tijdens arbeid. Informatie van de Arbeidsinspectie maakt duidelijk dat het veiligheidsbewustzijn en veiligheidscultuur in bedrijven vaak te wensen overlaat. Veel ongevallen worden veroorzaakt doordat medewerkers hun werkplek onvoldoende veiligstellen. Belangrijke andere oorzaken die met gedrag samenhangen zijn ontoereikende afscherming, onjuist materiaal en onjuist materiaalgebruik, onjuiste belading, werken zonder bevoegdheid en het buiten werking stellen van beschermingsmiddelen.

### 3.1.2 Ziektelast door arbeidsongevallen

Gemiddeld lopen 280.000 mensen per jaar (in de periode 2000-2003) letsel op als gevolg van een arbeidsongeval, van wie circa 160.000 mensen medisch behandeld worden door de huisarts, op de spoedeisende hulp (SEH) en/of in het ziekenhuis (Vriend et al., 2005). In 2003 hadden 83 arbeidsongevallen een dodelijke afloop. De gevolgen van arbeidsletsel zijn vaak ernstig. Bijna driekwart van alle slachtoffers is door het letsel beperkt in één of meerdere activiteiten en een groot deel van de slachtoffers (68%) moet verzuimen van zijn/haar werk.

In de totale Nederlandse bevolking is de ziektelast door arbeidsongevallen geschat op 8.900 DALY's, ofwel 0,3% van de ziektelast in Nederland. Dit getal is opgebouwd uit de verloren levensjaren en jaren waarin de kwaliteit van leven verlaagd is door de gevolgen van het ongeval (ziektejaarequivalenten). Uitgaande van 83 doden die ieder gemiddeld 37 levensjaren verliezen, zijn de verloren levensjaren berekend op (afgerond) 3.100 jaar. De schatting voor de ziektejaarequivalenten is gebaseerd op de 160.000 mensen die medisch behandeld zijn voor letsels ten gevolge van een arbeidsongeval.

Vervolgens is een wegingsfactor geschat voor de ernst van de hierdoor veroorzaakte letsels. Allereerst is voor 52 typen letsel (bijvoorbeeld hersenschudding, polsfractuur, snijwond, etc.) de wegingsfactor<sup>5</sup> bepaald (Hoeymans et al., 2006a). In de tweede stap is met behulp van gegevens van de spoedeisende hulp en de huisarts gekeken wat de verdeling van letseltypen is na een arbeidsongeval. De derde stap is een schatting gemaakt van het aantal mensen dat blijvende beperkingen overhoudt na dergelijk letsel. We hebben een onderverdeling gemaakt in tijdelijke beperkingen en in ziektelast die na een jaar nog bestaat. Met behulp van gegevens van de Patiënten Enquête 2001-2002 van Stichting Consument en Veiligheid en het Erasmus-MC is per letseltype het percentage patiënten bepaald dat blijvende beperkingen overhoudt. Voor een fractuur van het bovenbeen vonden we bijvoorbeeld dat 25% blijvende beperkingen had, voor ruggenmergletsel (dwarslaesie) was dat uiteraard 100%. Deze cijfers zijn gebaseerd op het aantal mensen dat twee jaar na het ongeval nog voldeed aan de beschrijving van de symptomen en het EuroQol-profiel van de stabiele eindsituatie na het betreffende letsel (zie Bijlage 4). Voor arbeidsongevallen is het percentage mensen met blijvende beperkingen 1,85% (Hoeymans et al., 2006a).

In 2003 overleden in de bevolking van 15 jaar en ouder 80 mensen ten gevolge van een arbeidsongeval. In de potentiële beroepsbevolking overleden 78 mensen ten gevolge van een arbeidsongeval. Het aantal verloren levensjaren in de beroepsbevolking komt uit op bijna 2.800 en het aantal ziektejaarequivalenten op 4.100. De geschatte ziektelast door arbeidsongevallen in de werkzame beroepsbevolking komt zo overeen met 6.900 DALY's.

---

<sup>5</sup> Deze komt uit op 0,018 (gewogen) en is samengesteld uit veel gevolgen van arbeidsongevallen: van veel voorkomende kleine gevolgen als kneuzingen tot weinig voorkomende ernstige gevolgen als dwarslaesie en multiple traumata met hersenletsel.

Tabel 3.1: De ziektelast van letsels na arbeidsongevallen in Nederland in 2003 in de totale bevolking, de bevolking van 15 jaar en ouder en de potentiële beroepsbevolking. Bron: Hoeymans et al., 2006a.

	Totale bevolking	Bevolking 15 jaar en ouder	Werkzame beroepsbevolking <sup>1)</sup>
Sterfte	83	80	78
Verloren levensjaren	3.097	2.815	2.787
Incidentie <sup>2)</sup>	160.000	147.400	112.200
Ziektejaarequivalenten <sup>2)</sup>	5.800	5.800	4.100
DALY's <sup>2)</sup>	8.900	8.600	6.900

1) De sterfte en verloren levensjaren zijn hetzelfde voor de werkzame en potentiële (totale bevolking van 15 tot 65 jaar) bevolking en dus ook de andere cijfers, aangezien het hier om absolute getallen gaat.

2) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

### 3.1.3 Ziektelast door arbeidsongevallen als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Vanzelfsprekend zijn alle arbeidsongevallen het gevolg van arbeidsomstandigheden, dus de ziektelast door arbeidsongevallen is voor 100% toe te schrijven aan arbeidsomstandigheden. De ziektelast door arbeidsongevallen concentreert zich niet geheel in de potentiële beroepsbevolking. Ouderen, die niet meer aan het arbeidsproces deelnemen, kunnen nog steeds last hebben van een eerder opgelopen arbeidsongeval. Vandaar dat we in het geval van de arbeidsongevallen kunnen uitgaan van de ziektelast in de bevolking van 15 jaar en ouder. De geschatte ziektelast komt dan overeen met 8.600 DALY's.

## 3.2 Contacteczeem

### 3.2.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Contacteczeem ontstaat als gevolg van huidcontact met een stof. Het kan ontstaan door een allergie voor een bepaalde stof (allergisch contacteczeem) en door langdurige irritatie van de huid door één of meerdere stoffen (ortho-ergisch contacteczeem). De verschijnselen zijn roodheid, jeuk, blaasjes, schilfering en kloven (NCvB, 2006).

Een groot aantal stoffen kan arbeidsgerelateerd contacteczeem veroorzaken, een limitatieve lijst is niet op te stellen. Er zijn momenteel zo'n 3.800 inducerende stoffen bekend. In Tekstblok 3.1 staan de meest genoemde oorzaken van contacteczeem (Goossens, 2002; Specialized Information Services, 2007; Huidinfo.nl, 2007; NCvB, 1999; NVvB, 2004).

In het algemeen worden ortho-ergische prikkels vaker genoemd als oorzaak dan allergische prikkels. Veelal is er echter ook sprake van meer dan één oorzaak met mogelijk een combinatie van ortho-ergische en allergische factoren. In de huisartsenregistratie CMR-Nijmegen wordt onderscheid gemaakt tussen ortho-ergisch en allergisch contacteczeem op basis van de begrenzing van de huidplekken: als de ontstekingsreactie van de huid beperkt is tot het contactgebied, scherp begrensd is en zonder reacties naar de naastgelegen huid, noemen de huisartsen van de CMR-Nijmegen dat ortho-ergisch contacteczeem, anders allergisch contacteczeem. De verhouding ortho-ergisch : allergisch contacteczeem in deze registratie is 14:1 (Coenraads et al., 2003).

### Tekstblok 3.1: De meest genoemde oorzaken van contacteczeem

– acrylaten	– geurstoffen	– oliën / metaalbewerkingsvloeistoffen
– arseen / anorganische arseenverbindingen	– haar(verf)producten	– organische zuren
– benzeen	– irriterende stoffen, zepen / detergentia	– planten
– biociden	– isocyanaten	– rubberchemicaliën
– broom	– ketonen	– salpeterzuur
– cement	– latex	– teerkool en olie
– chloor	– lijmen	– tetrachlooretheen (per)
– chroom / chroomverbindingen	– mechanische factoren	– toluen
– conserveermiddelen	– methylether	– trichlooretheen (tri)
– dichloormethaan	– nat werk (water)	– vinylchloride
– epoxyhars	– n-heptaan	– zwavelkoolstof
– ethyleenglycol	– n-hexaan	
– fotografiehulpstoffen	– nikkel (ook muntgeld)	

### 3.2.2 Ziektebelasting door contacteczeem

Contacteczeem komt vaak voor in de bevolking. Geschat wordt dat er ruim 800.000 mensen met contacteczeem bekend zijn bij de huisarts in 2003 (De Hollander et al., 2006). Daarnaast bezoeken naar schatting per jaar ruim 400.000 mensen de huisarts voor nieuw ontstane contacteczeem. Er overlijden geen mensen aan contacteczeem. De totale ziektebelasting door contacteczeem in de bevolking is te berekenen aan de hand van verloren levensjaren en de ziektejaar-equivalenten (afgeleid van de incidentie van contacteczeem; 403.100 personen), waarbij de gemiddelde ernst van contacteczeem gewaardeerd is op 0,07 (Melse et al., 2000). Het aantal DALY's ten gevolge van contacteczeem in de bevolking komt daarmee op 29.500 (zie Tabel 3.2). Dit aantal DALY's is vergelijkbaar met dat van aandoeningen als gehoorstoornissen (Hoeymans et al., 2006b, zie ook Bijlage 6).

Tabel 3.2: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie, ziektejaar-equivalenten en DALY's voor contacteczeem (De Hollander et al., 2006) in de Nederlandse bevolking van 15 tot 65 jaar.

	Bevolking van		Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
	Totale bevolking	15 jaar en ouder		
Sterfte	0	0	0	0
Verloren levensjaren	0	0	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	403.100	335.900	269.500	164.100
Prevalentie <sup>3)</sup>	802.300	690.400	534.100	324.200
Ziektejaar-equivalenten <sup>3)</sup>	29.500	24.700	19.800	12.000
DALY's <sup>3)</sup>	29.500	24.700	19.800	12.000

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

Veel studies suggereren dat de incidentie van contacteczeem bij vrouwen hoger is dan bij mannen, en toeneemt met de leeftijd van de werknemers. Data uit EPIDERM en OPRA, twee Britse surveillanceprojecten naar arbeidsgerelateerde huidziekten (Health and Safety Executive, 2007), laten

echter zien dat de incidentie van contacteczeem alleen bij vrouwen jonger dan 30 jaar hoger is, terwijl een toename van de incidentie met de leeftijd alleen bij mannen werd waargenomen. Deze verschillen tussen mannen en vrouwen moeten waarschijnlijk toegeschreven worden aan de verschillen in blootstelling: contacteczeem bij jonge vrouwen wordt veelal veroorzaakt door nat werk, terwijl bij mannen vaker olie en verwante stoffen een rol spelen (Cherry et al., 2000).

Het Arbeidsdermatosen Surveillanceproject<sup>6</sup> (ADS-project) maakte over de periode 2000-2005 melding van gemiddeld 720 gevallen van arbeidsgerelateerd contacteczeem per jaar die door dermatologen worden gezien. Dit aantal maakte ongeveer 80% uit van alle gerapporteerde huidaandoeningen in het ADS-project in de periode 2000-2005. Ter vergelijking, in 2004 vormden de gerapporteerde gevallen van contacteczeem in de Britse EPIDERM- en OPRA-projecten respectievelijk 69% en 84% van alle gerapporteerde huidaandoeningen in die projecten. De verschillen worden mede veroorzaakt door de manier waarop de gegevens verkregen zijn.

### 3.2.3 Ziekte last door contacteczeem als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Naast de inductie van contacteczeem door blootstelling op de werkplek is het ook mogelijk dat een bestaande huidaandoening verergert. Bij ongeveer 30% van de meldingen van contacteczeem bij bedrijfsartsen in 2003 was er sprake van persoonlijke eigenschappen en/of een reeds bestaande aandoening die van belang was bij de oorzakelijke relatie (NCvB, 2004). Er zijn vele beroepsgebonden en niet-beroepsgebonden blootstellingen mogelijk, en er is soms geen duidelijke tijdsafhankelijke relatie tussen de huidaandoening en de werkhistorie aan te geven. Tevens is de huidaandoening moeilijk te classificeren (Peate, 2002). De bijdrage van de arbeidsgerelateerde blootstelling is derhalve moeilijk aan te geven. Omdat de aandoening echter oververtegenwoordigd is in diverse beroepsgroepen, mag aangenomen worden dat arbeidsgerelateerde blootstelling aanzienlijk bijdraagt aan het vóórkomen van contacteczeem (Smit en Coenraads, 1990; Jungbauer et al., 2004).

Baars en collega's hebben in 2005 een verkennend onderzoek uitgevoerd naar ziekte last door blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie (Baars et al., 2005). In Tekstblok 3.2 staat hoe zij de berekening voor contacteczeem hebben aangepakt. Voor het huidige rapport is dit toegepast op cijfers uit 2003.

#### ***Totale ziekte last door contacteczeem als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden is 5.500 DALY's***

Om de ziekte last te berekenen veronderstellen we dat: (1) de gemiddelde werknemer tegenwoordig 22,5 jaar werkt (Arbeidsduur [A], Mortelmans et al., 2005), en (2) 50% van de gediagnosticeerde nieuwe gevallen van contacteczeem chronisch wordt (Chroniciteit [C]), (Diepgen, 2003). De gemiddelde jaarprevalentie is dan:  $6.969 * 22,5 * 50/100 = 78.400$ . Uitgaande van een wegingsfactor van 0,07 voor contacteczeem met de betrouwbaarheidsrange<sup>7</sup> van 0,007-0,126 (Wegingsfactor [W]), (Melse et al., 2000; Stouthard et al., 2000), leidt deze geschatte prevalentie tot ongeveer 5.500 DALY's, met een betrouwbaarheidsrange van 500-9.900 DALY's, per jaar in de werkzame beroepsbevolking die toegeschreven moeten worden aan arbeidsgerelateerde blootstelling aan stoffen.

<sup>6</sup> Het ArbeidsDermatosen Surveillance-project is een gezamenlijk registratieproject van het NCvB en het Nederlands Kenniscentrum ArbeidsDermatosen (NECOD). In dit project melden een twintigtal dermatologen verspreid over Nederland met behulp van een meldingskaart maandelijks nieuwe gevallen van beroepshuidaandoeningen. Deze registratie vormt een aanvulling op de Nationale Registratie Beroepsziekten van meldingen door bedrijfsartsen. Patiënten met beroepshuidziekten komen niet altijd bij een bedrijfsarts terecht omdat een grote groep van de patiënten niet verzuimt. De meldingen van bedrijfsartsen zijn vaak het gevolg van spreekuurcontacten in verband met ziekteverzuim. Anders dan bij het ADS-project waar registratie en diagnostiek centraal staan, staan bij de kapperspoli ([www.huidenarbeid.nl/kapperspoli](http://www.huidenarbeid.nl/kapperspoli)) diagnostiek en behandeling centraal.

<sup>7</sup> De wegingsfactoren zijn niet precies te schatten, er is altijd sprake van onzekerheid. Voor contacteczeem ligt de wegingsfactor tussen 0,007 en 0,126.

### **Tekstblok 3.2: berekening ziektelast contacteczeem als gevolg van blootstelling aan stoffen**

Diepgen en Coenraads (1999) en Diepgen (2003) schatten de incidentie van werkgebonden contacteczeem in Westerse landen op jaarlijks 0,5–1,9 respectievelijk 0,7–1,5 gevallen per 1.000 fulltime werknemers. Aangenomen mag worden dat dit een overschatting is ten opzichte van de hele werkzame beroepsbevolking, aangezien mensen die niet fulltime werken - in Nederland in de periode 2000-2005 ten minste 35,2% van de werkzame beroepsbevolking (CBS, 2007) - minder (lang) blootgesteld worden aan de oorzaken van contacteczeem. Het ADS project maakte zagezegd in de periode 2000-2005 melding van gemiddeld 720 gevallen van arbeidsgerelateerd contacteczeem. Uitgaande van een gemiddelde beroepsbevolking van 6,969 miljoen werkenden van 15 jaar en ouder in de periode 2000-2005 die minimaal twaalf uur per week werkten (CBS, 2007), resulteert dat in een incidentie van ongeveer 0,103 gerapporteerde gevallen van contacteczeem per 1.000 werkenden, ongeacht arbeidsduur. Ter vergelijking, de EPIDERM en OPRA surveillances in Groot-Brittannië, waar het ADS-project grotendeels van is afgeleid, maken melding van een incidentie van 0,129 per 1.000 werkenden, ongeacht arbeidsduur (periode 1994-1999; Cherry et al., 2000). Aangenomen mag worden dat dit onderschattingen zijn ten opzichte van de hele werkzame beroepsbevolking, aangezien lang niet iedere werkende met contacteczeem door een dermatoloog gezien wordt.

Op grond van een schatting van het aantal werkenden in het verzorgingsgebied van de in het ADS-project participerende dermatologen schat het NCvB voor arbeidsgerelateerd contacteczeem een incidentie van 1,8 per 1.000 werkenden per jaar (NCvB, 2002). In vergelijking met de internationale literatuur lijkt die schatting relatief hoog. Het lijkt dan ook realistisch om uit te gaan van een jaarlijkse incidentie van 1 per 1.000 werkenden, in de eerste plaats omdat Diepgen en Coenraads (1999) en Diepgen (2003) spreken over fulltime werkers, terwijl in het huidige rapport uitgegaan wordt van werkenden gedurende twaalf uur of meer per week (zie hoofdstuk 2), en in de tweede plaats omdat zich in de jaarlijkse incidenties een dalende trend aftekent (NCvB, 2006). Op basis van 6,969 miljoen werkenden van 15 jaar en ouder in de periode 2000-2005 resulteert die schatting in een jaarlijkse incidentie van 6.969 (nieuwe) gevallen per jaar. Om deze nationale schatting van 6.969 incidentie gevallen in perspectief te plaatsen van het ADS-project, zou je kunnen zeggen dat van elke tien gevallen van arbeidsgerelateerd contacteczeem onder werkenden, er ongeveer één werkende bij de dermatoloog terechtkomt (720 gerapporteerde gevallen bij het ADS-project gedeeld door 6.969 geschatte nieuwe gevallen).

*Bron: Baars et al., 2005, deels toegepast op nieuwe gegevens.*

Uitvoering van een gevoeligheidsanalyse, waarbij achtereenvolgens een manipulatie van 50% afname en 50% toename in de parameters incidentie, arbeidsduur en chroniciteit plaatsvindt, laat zien dat ook de DALY's als gevolg van de manipulatie van een van de parameters met 50% af- of toenemen. Er is een aanzienlijk verschil tussen de ziektelast door contacteczeem in de werkzame bevolking (12.100 DALY's; Tabel 3.2) en de ziektelast door contacteczeem als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's (5.500 DALY's; zie hierboven). De eerste berekening geeft in principe de ziektelast weer die voortkomt uit zowel privé- als ook arbeidsomstandigheden, terwijl de tweede berekening in principe de ziektelast weergeeft die specifiek voortkomt uit arbeidsomstandigheden. Ook bij de interpretatie van dit verschil dient rekening te worden gehouden met de eerder gehanteerde betrouwbaarheidsranges.



### Ziektelast door contacteczeem in hoog prevalentie beroepen

In Tabel 3.3 zijn van alle 673 meldingen van contacteczeem uit het ADS project uit 2003 de tien beroep(sgroep)en weergegeven waarin contacteczeem het meest voorkomt (NCvB, 2004).

Tabel 3.3: De tien hoogst prevalentie beroep(sgroep)en onder meldingen van contacteczeem uit het ADS-project uit 2003 (NCvB, 2004), prevalentieschattingen en geschatte omvang van ziektelast door contacteczeem uitgedrukt in DALY's.

Beroep	Aantal meldingen (%) <sup>1)</sup>	Geschatte incidentie <sup>2)</sup>	Constante <sup>3)</sup>	DALY's <sup>4)</sup>
Kapper	59 (8,8%)	590	0,788	470
Verpleegkundige	38 (5,6%)	380	0,788	300
(Auto- / onderhouds-)monteur	36 (5,3%)	360	0,788	280
Schoonmaker	34 (5,1%)	340	0,788	270
Verkoper	33 (4,9%)	330	0,788	260
Horecamedewerker	31 (4,6%)	310	0,788	240
Metaalarbeider / -bewerker	30 (4,5%)	300	0,788	240
Kok	22 (3,3%)	220	0,788	170
Bakker	18 (2,7%)	180	0,788	140
Ziekenverzorger	17 (2,5%)	170	0,788	130

1) Op basis van gerapporteerde gevallen uit het ADS project 2003.

2) Op basis van aanname dat slechts één geval op de tien door een dermatoloog wordt gezien.

3) Berekend aan de hand van Wegingsfactor (0,07) \* Arbeidsduur (22,5 jaar) \* Chroniciteit (50%).

4) Afgerond naar tientallen.

De meldingen uit deze tien beroep(sgroep)en beslaan 47% van alle meldingen van contacteczeem uit het ADS-project uit 2003, en daarmee ook ongeveer 47% van het geschatte totaal aantal DALY's ten gevolge van arbeidsgerelateerd contacteczeem. Uit de tabel valt op te maken dat in 2003 onder kappers de meeste DALY's te noteren vielen (470), gevolgd door verpleegkundigen (300) en monteurs (280).

Tabel 3.4: De tien door dermatologen meest genoemde arbeidsomstandigheden die een oorzakelijke of bijdragende rol speelden bij het ontstaan van contacteczeem uit het ADS-project uit 2003 (NCvB, 2004), prevalentieschattingen en geschatte ziektelast uitgedrukt in DALY's.

Arbidsomstandigheid	Aantal meldingen (%) <sup>1)</sup>	Geschatte incidentie <sup>2)</sup>	Constante <sup>3)</sup>	DALY's <sup>4)</sup>
Nat werk	227	2.270	0,788	1.790
Irritatieve stoffen	88	880	0,788	690
Mechanische factoren	32	320	0,788	250
Zepen en detergentia	28	280	0,788	220
Haar(verf)producten	24	240	0,788	190
Nikkel	24	240	0,788	190
Conserveermiddelen	23	230	0,788	180
Planten	20	200	0,788	160
Rubberchemicaliën	20	200	0,788	160
Oliën / metaalbewerkingvloeistoffen	15	150	0,788	120

1) Op basis van rapportage uit het ADS-project 2003.

2) Op basis van aanname dat slechts één geval op de tien door een dermatoloog wordt gezien.

3) Berekend aan de hand van Wegingsfactor (0,07) \* Arbeidsduur (22,5 jaar) \* Chroniciteit (50%).

4) Afgerond naar tientallen.

### ***Ziektelast door contacteczeem als gevolg van specifieke arbeidsomstandigheden***

In Tabel 3.4 staan de tien meest genoemde arbeidsomstandigheden die volgens dermatologen een oorzakelijke of bijdragende rol speelden bij het ontstaan van contacteczeem uit het ADS-project uit 2003 (NCvB, 2004). Uit de tabel valt op te maken dat de deelnemende dermatologen aan het ADS-project in 2003 nat werk (227 keer), irriterende stoffen (88 keer) en mechanische factoren (32 keer) het meeste rapporteerden als oorzakelijke dan wel bijdragende factor bij het ontstaan dan wel in stand houden van contacteczeem. Nat werk gaat dan ook gepaard met de meeste ziektelast ten gevolge van contacteczeem (1.790 DALY's), gevolgd door irriterende stoffen (690 DALY's) en mechanische factoren (220 DALY's). Een kanttekening is wel dat in Tabel 3.4 uitgegaan wordt van een een-op-eenrelatie tussen arbeidsomstandigheid en contacteczeem. De genoemde arbeidsomstandigheden hoeven echter niet wederzijds uitsluitend te zijn - veelal worden verschillende omstandigheden genoemd als oorzakelijke of bijdragende factor bij het ontstaan van contacteczeem. De inhoud van de lijst met meest genoemde arbeidsomstandigheden is al een aantal jaren vrij constant.

## **3.3 Astma**

### **3.3.1 Het ziektebeeld en de determinanten**

Astma is een chronische ontsteking van de luchtwegen, die samengaat met een vernauwing en een verhoogde prikkelbaarheid van de luchtwegen. Dit resulteert bij patiënten in kortademigheid, benauwdheid, piepend ademhalen en hoesten (met name 's nachts en 's ochtends). De aanvallen en perioden met klachten worden afgewisseld met klachtenvrije perioden.

De aanvallen van kortademigheid en hoesten bij astma zijn het gevolg van een allergische reactie en/of een specifieke hyperreactiviteit. Bij een allergie reageert het lichaam op prikkels (allergenen) waarvan niet-allergische personen geen last hebben. Zulke prikkels of allergenen zijn bijvoorbeeld graspollen, huisstof(mijt), kattenharen, schimmelsporen. Bij een specifieke hyperreactiviteit bestaat een gevoeligheid van de luchtwegen voor allerlei (niet-allergene) prikkelende stoffen en/of fysieke prikkels die de luchtwegen binnendringen zoals koude lucht, mist, rook, baklucht en parfum. Niet iedereen heeft last van alle mogelijke prikkels en ook niet iedereen heeft evenveel last. Het verschilt per persoon hoe en wanneer iemand reageert op een bepaalde prikkel. De ene dag wordt iemand sneller benauwd dan de andere dag en ook per seizoen verschillen vaak de klachten.

Erfelijke eigenschappen, allergische en niet-allergische prikkels zijn belangrijke risicofactoren voor het ontwikkelen van astma. Erfelijke eigenschappen kunnen een rol spelen bij het ontstaan van een gevoeligheid van de luchtwegen voor bepaalde prikkels van buiten.

Belangrijke risicofactoren in de arbeidssituatie voor astma zijn blootstelling aan luchtwegprikkelende stoffen, allergenen van biologische oorsprong, allergenen van chemische oorsprong, proefdierallergenen, meelstof, enzymen, latex, di-isocyanaten, anhydriden (NVAB, 2003) en passief roken. Astma kan dus door zowel arbeidsgerelateerde als (veel) niet-arbeidsgerelateerde factoren worden veroorzaakt.

### **3.3.2 Ziektelast door astma**

Astma komt vaak voor; er zijn ongeveer 520.000 mensen met astma bekend bij de huisarts (in 2003), zie Tabel 3.5. De sterfte aan astma is laag, in 2003 overleden 115 mensen aan deze ziekte. Een astmapatiënt verliest gemiddeld zeventien levensjaren. Het verlies aan kwaliteit van leven is equivalent aan 32.000 verloren levensjaren (ziektejaarequivalenten), gebaseerd op de 520.000 mensen met astma, waarbij de ernst van astma is gewaardeerd op 0,08. Het aantal DALY's komt daarmee op 34.000 (zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's voor astma.

	Bevolking van			
	Totale bevolking	15 jaar en ouder	Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
Sterfte	115	112	38	20
Verloren levensjaren	1.939	1.718	1.178	661
Incidentie <sup>3)</sup>	117.300	78.000	66.000	40.700
Prevalentie <sup>3)</sup>	519.800	385.300	329.300	200.700
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	32.000	24.400	20.900	12.800
DALY's <sup>3)</sup>	33.900	26.200	22.100	13.400

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

### 3.3.3 Ziektelast door astma als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

In 2005 kwamen de meeste meldingen van arbeidsgerelateerde luchtwegaandoeningen uit de sector industrie (24%), gevolgd door de sector vervoer, opslag en communicatie (22%) en de bouwnijverheid (18%) (NCvB, 2006). Het aantal meldingen uit de sector vervoer, opslag en communicatie was in 2005 duidelijk hoger dan in 2004 (33 versus 19). Als er rekening gehouden wordt met het aantal werknemers in de betreffende sector dan levert deze sector ook het grootste aantal meldingen. Volgens Eurostat (2006) hebben de sectoren landbouw, jacht en bosbouw, winning van delfstoffen, industrie en de milieudienstverlening, cultuur, recreatie en overige dienstverlening de hoogste incidentie per 100.000 werkers. Een grote dwarsdoorsnede studie in twaalf geïndustrialiseerde (vooral Europese) landen onder mensen van 20 tot 44 jaar gaf de hoogste risico's op astma voor de volgende beroepsgroepen: boeren, agrarische werkers, werkers in de kunststofindustrie, schilders, verfspuiters en schoonmakers (inclusief schoorsteenvegers en straatvegers).

De ziektelast door astma in Nederland als gevolg van blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie is geschat door Baars en collega's (2005). Voor 2000 komen zij uit op 1.365 DALY's als aandeel van de stoffenblootstelling arbeidsomstandigheden en drie sterfgevallen. Omgerekend naar 2003 komt het aantal DALY's op 1.500 en de sterfte op vier voor astma. Deze berekeningen zijn exclusief blootstelling aan rook op het werk (zie Tekstblok 3.3).

#### Tekstblok 3.3: berekening ziektelast en sterfte van astma ten gevolge van blootstelling aan stoffen

Blanc en Toren (1999) schatten dat door het werk veroorzaakte astma en door het werk verergerende astma samen ongeveer 10% van de gevallen van astma op volwassen leeftijd vormen. Als echter alleen wordt gekeken naar de gevallen van astma die zich voor het eerst manifesteren op volwassen leeftijd dan blijkt dit aandeel voor mannen 30% en voor vrouwen 15% te zijn (Karjalainen, 2001).

In de periode 2000-2005 hebben de bedrijfsartsen gemiddeld 36 gevallen van astma per jaar gemeld. Op basis van extrapolatie van buitenlandse registratiesystemen zouden zich jaarlijks 500-2.000 nieuwe gevallen moeten voordoen. Er is in Nederland dus hoogstwaarschijnlijk sprake van forse onderrapportage, alsmede van het niet onderkennen van het verband tussen astma en werk (Heederik et al., 1999).

In de reviewstudie van Blanc en Toren (1999) wordt op basis van de internationale literatuur een mediane PAR (populatie attributief risico) van 9% (range: 5-25%) afgeleid voor astma (nieuwe gevallen zowel als verergering van bestaande gevallen) veroorzaakt door blootstellingen aan stoffen onder arbeidsomstandigheden. In het omvangrijke Europese populatie-onderzoek van Kogevinas et al. (1999) onder mensen van 20 tot 44 jaar wordt een PAR van 5-10% geconcludeerd voor astma veroorzaakt of verergerd door blootstellingen in de arbeidssituatie (in dit onderzoek is de leeftijdsgroep van 45 jaar en ouder dus niet meegenomen).

Uitgaande van deze cijfers, nemen we aan dat ten minste 10% van de astma onder de werkzame beroepsbevolking wordt veroorzaakt door arbeidsgerelateerde blootstelling. Dit leidt tot een geschat verlies in de werkzame beroepsbevolking van 1.340 DALY's jaarlijks (10% van 13.400 DALY's) door astma voor rekening van blootstelling aan stoffen (exclusief roken) onder arbeidsomstandigheden.

Aangezien in de loop van de jaren astma in de helft van de patiënten chronisch wordt, mag in eerste benadering worden aangenomen dat voor de helft van alle astmapatiënten in die leeftijdscategorie de relatie met stoffenblootstelling op de werkplek (zoals die was gedurende het arbeidzame leven van deze patiënten) dezelfde is als die voor de werkzame beroepsbevolking. Daarmee komt de bijdrage van stoffenblootstelling onder arbeidsomstandigheden voor het deel van de populatie van 65 jaar en ouder dat gewerkt heeft op een bijdrage van  $0,5 \times 10\% = 5\%$ . Dat resulteert voor die bevolkingsgroep in een ziektelast voor astma van 123 DALY's<sup>(1)</sup>.

Aannemende dat de bijdrage van sterfte in de hierboven berekende ziektelast voor de werkende beroepsbevolking gelijk is aan de bijdrage van sterfte in de totale bevolking, kunnen voor astma twee (10% van twintig) sterfgevallen worden toegeschreven aan blootstelling aan stoffen (exclusief roken) onder arbeidsomstandigheden. Voor sterfte aan astma geldt voor het deel van de bevolking van 65 jaar en ouder dat gewerkt heeft mutatis mutandis hetzelfde als voor de ziektelast (analoog aan de redenering voor de werkende bevolking), zodat de jaarlijkse sterfte in die bevolkingsgroep geschat kan worden op twee voor astma<sup>(2)</sup>. Daarmee komt de totale ziektelast voor de werkende en gewerkt hebbende bevolking als gevolg van stoffenblootstelling in de arbeidssituatie op  $1.340 + 123 = 1.463$ , afgerond 1.500 DALY's voor astma en de sterfte op vier (twee + twee).

(1) Berekening ziektelast astma:  $0,05 \times (26.200 \text{ [DALY's totale bevolking >15 jaar]} - 22.100 \text{ [DALY's bevolking 15-65 jaar]}) \times 1,342/2,236 \text{ [quotiënt, mensen >65 jaar die gewerkt hebben / alle mensen >65 jaar, in miljoen mensen]} = 123$ .

(2) Berekening sterfte astma:  $0,05 \times (112 \text{ [sterfte totale bevolking >15 jaar]} - 38 \text{ [sterfte bevolking 15-65 jaar]}) \times 1,342/2,236 \text{ [quotiënt, mensen >65 jaar die gewerkt hebben / alle mensen >65 jaar, in miljoen mensen]} = 2$ .

*Bron: Baars et al., 2005, deels toegepast op nieuwe gegevens*

### ***Ziektelast als gevolg van blootstelling aan tabaksrook op het werk***

Er zijn weinig epidemiologische gegevens met betrekking tot de relatie tussen 'environmental tobacco smoke' (ETS)-blootstelling, ofwel passief roken, en de ontwikkeling van astma bij volwassenen. Maar de gevonden relatie tussen passief roken in de arbeidssituatie en astma is wel consistent: alle studies vinden een verhoogd risico, hoewel het risico niet altijd statistisch significant is. De effectschatting,

meestal odds ratio, varieert tussen 1,2 en 2,9. Een aantal studies vindt een dosis-respons relatie, in de vorm van meer rokende mensen waaraan men is blootgesteld, het gemiddelde aantal sigaretten per persoon per dag of de duur van de blootstelling. De manier waarop astma is gemeten, verschilt per onderzoek. De blootstelling aan rook is in de meeste studies zelfgerapporteerd. Ook astma of astmklachten is meestal zelfgerapporteerd. De meeste studies rapporteren een sterker effect tussen astma en passief roken op het werk dan passief roken in huis. De European Community Respiratory Health Survey (ECHRS), waaraan Nederland ook deelneemt, vindt een odds ratio (OR) voor niet-rokers van 1,50 voor piepen en 1,90 voor huidig astma (Janson et al., 2001a).

In Nederland geldt sinds 2004 een rookverbod in openbare ruimten inclusief werkplekken. De Voedsel en Waren Autoriteit (VWA, 2005) stelt dat 76% (range: 27-97%) van de bedrijven in 2004 voldeed aan de eisen van de Tabakswet (volledig rookverbod (44%) of een algemeen rookverbod met speciale rookruimten (33%)). In 21% (range: 11-34%) van de bedrijven werd gerookt op de werkplek. Hiermee is echter niet duidelijk hoeveel mensen worden blootgesteld aan rook op de werkplek. Stivoro heeft in 2004 een vragenlijstonderzoek uitgevoerd naar tabaksrook in de werkomgeving (Zeegers, 2005). Hieruit blijkt dat begin 2004 nog 38% van de werknemers op de werkplek was blootgesteld aan rook, van 22% in financiële instellingen tot 72% in de horeca. Van hen is 7% (tamelijk) vaak tot zeer vaak blootgesteld aan tabaksrook.

Als we uitgaan van 7% van de werknemers dat is blootgesteld aan tabaksrook op het werk en een risico op astma door blootstelling aan rook van 1,9 (1,3-2,9) dan komen we uit op een populatie attributief risico van 5,9 (1,7-11,6). Dit komt overeen met een ziektelast van 790 (230-1.560) in de werkzame beroepsbevolking ten gevolge van blootstelling aan tabaksrook op het werk oftewel 2,3% (0,7-4,5%) van de ziektelast door astma in de totale bevolking.

Een deel van de ziektelast door astma ten gevolge van blootstelling aan tabaksrook in de arbeidssituatie bevindt zich in de bevolking van 65 jaar en ouder. Ook hier veronderstellen we weer dat de helft van de astmagevallen chronisch wordt. Daarmee komt de bijdrage van tabaksrookblootstelling in de bevolking van 65 jaar en ouder op  $0,5 \times 5,9\% = 3,0\%$ . Dat resulteert in een ziektelast van 74 DALY's. Opgeteld is de ziektelast door astma ten gevolge van blootstelling aan tabaksrook in de arbeidssituatie 864 DALY's. Het aantal sterfgevallen aan astma ten gevolge van blootstelling aan tabaksrook op de werkplek kunnen we dan stellen op één (5,9% van 20). Daarnaast zal de jaarlijkse sterfte in de bevolking die heeft gewerkt drie ( $0,06 \times (112-38) \times 0,6$ ) bedragen.

***Totale ziektelast door astma als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden is 2.300 DALY's***

De totale ziektelast voor astma in de werkende bevolking als gevolg van arbeidsomstandigheden (stoffen en passief roken) komt op afgerond 2.100 (1.340 + 790) DALY's. De totale ziektelast voor astma in de werkende en gewerkt hebbende bevolking als gevolg van arbeidsomstandigheden (stoffen en passief roken) komt dan op afgerond 2.300 DALY's en vijf sterfgevallen.

## 3.4 Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)

### 3.4.1 Het ziektebeeld en de determinanten

COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease of chronisch obstructieve longziekte) is een chronische vernauwing van de luchtwegen die de ademhaling beperkt (luchtwegobstructie; Boezen et al., 2006a). Deze luchtwegvernauwing ontstaat geleidelijk door regelmatige of chronische ontstekingsreacties in de luchtwegen na inademing van schadelijke deeltjes, zoals rook. COPD kenmerkt zich door klachten van kortademigheid, hoesten en/of opgeven van slijm. De luchtwegvernauwing is permanent aanwezig en grotendeels onomkeerbaar. In de loop van de tijd neemt de luchtwegvernauwing langzaam toe. De structuur van de longen raakt beschadigd en de inhoud van de longen neemt af. Bij ernstige COPD kan

hierdoor en door een afname van de kracht van de ademspieren, de longfunctie met meer dan de helft verminderen. COPD omvat chronische bronchitis en emfyseem. Chronische bronchitis is een chronische ontsteking van het slijmvlies door langdurige blootstelling aan bepaalde prikkelende stoffen. Bij emfyseem is sprake van rek uit de longen en verlies van longweefsel.

Hoewel COPD en astma beide tot de obstructieve longziekten behoren, worden ze tegenwoordig als aparte aandoeningen beschouwd. Bij COPD is er een veel minder direct verband tussen de mate van hyperreactiviteit, de klachten en de ernst van de vernauwing in de luchtwegen dan bij astma. Bij astma wisselt de mate van hyperreactiviteit en de vernauwing in de luchtwegen in de loop van de tijd en is afhankelijk van de blootstelling aan prikkels.

COPD ontstaat in de meeste gevallen na jarenlang roken. Hoe meer en hoe langer iemand heeft gerookt, des te groter de kans dat hij of zij COPD ontwikkelt (Boezen et al., 2006b). Onderzoek laat zien dat vrouwen gevoeliger zijn voor de nadelige effecten van roken dan mannen (Watson et al., 2003). Niet alle mensen die jarenlang roken krijgen COPD. Het is daarom waarschijnlijk dat erfelijke aanleg een rol speelt bij het ontstaan van de ziekte. Afwijkingen in de genen die ervoor zorgen dat beschadigd longweefsel weer wordt gerepareerd of afwijkingen in de genen die de long moeten beschermen tegen schadelijke stoffen van buitenaf, kunnen ook leiden tot COPD (Van Diemen et al., 2005). Verder spelen luchtverontreiniging in het buitenmilieu, in woningen (met name passief roken) en in de arbeidssituatie door veelvuldige blootstelling aan kleine stofdeeltjes, chloor, asbest of ammoniak mogelijk een rol bij het ontstaan van COPD (Samet, 1988; Heederik et al., 1989). Belangrijke risicofactoren in de arbeidssituatie zijn: passief roken, blootstelling aan anorganisch stof (kwartsstof, steenkoolstof), organisch stof (agrarisches stof, graanstof, katoenstof) en chemicaliën (tolueen, di-isocyanaten) (NVAB, 2003; ATS, 2005; ERS, 2005).

### 3.4.2 Ziektelast door COPD

In 2003 leden 316.400 mensen aan COPD: 176.500 mannen en 139.900 vrouwen. De jaarprevalentie van COPD stijgt met de leeftijd en komt voornamelijk voor bij mensen van 55 jaar en ouder. In 2003 stierven ten gevolge van COPD ruim 6.400 mensen. COPD is hiermee verantwoordelijk voor 4% van de totale sterfte in 2003 en is daarmee een van de aandoeningen met de hoogste sterfte in Nederland. Aangezien COPD met name voorkomt bij ouderen, is de ziektelast in de potentiële beroepsbevolking veel kleiner dan in de totale bevolking. Het aantal zieken in de werkzame beroepsbevolking is nog weer kleiner. Het beloop van COPD is vrij ernstig, dus het aantal ziektejaarequivalenten (88.800) en het aantal DALY's (145.400) is hoog (zie Tabel 3.6). COPD staat daarmee in de top tien van aandoeningen met de grootste ziektelast in DALY's in Nederland op de vijfde plaats (De Hollander et al., 2006). COPD leidt zowel tot een hoge vroegtijdige sterfte als tot relatief veel verlies aan kwaliteit van leven.

Tabel 3.6: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's voor COPD.

	Bevolking van		Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
	Totale bevolking	15 jaar en ouder		
Sterfte	6.422	6.422	492	195
Verloren levensjaren	56.667	56.667	11.861	5.186
Incidentie <sup>3)</sup>	33.600	33.300	15.300	7.900
Prevalentie <sup>3)</sup>	316.400	313.400	122.000	63.600
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	88.800	87.900	33.500	17.500
DALY's <sup>3)</sup>	145.400	144.600	45.400	22.700

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

### 3.4.3 Ziektelast door COPD als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Baars en collega's (2005) hebben in hun rapport de ziektelast door COPD in Nederland als gevolg van blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie geschat. Zij komen uit op 12.070 DALY's en 575 sterfgevallen als aandeel van de stoffenblootstelling in arbeidsomstandigheden voor 2000. Omgerekend naar 2003 komt het aantal DALY's op 12.300 en de sterfte op 563 (zie Tekstblok 3.4). Deze berekeningen zijn exclusief passief roken in de arbeidssituatie.

#### Tekstblok 3.4: Berekening ziektelast en sterfte COPD ten gevolge van blootstelling aan stoffen

Op basis van een negentiental populatiestudies is geschat dat bij 15% van de patiënten met COPD een oorzakelijk verband met beroepsmatige blootstelling bestaat (ATS, 2005; ERS, 2005). Trupin et al. (2003) kwamen in een onderzoek van ruim tweeduizend inwoners van de USA in de leeftijd van 55-75 jaar, na correctie voor demografische gegevens en rookgewoonten, tot een PAR van 20% (met een 95% betrouwbaarheidsinterval van 13-27%). Viegi en DiPede (2002) concludeerden in hun reviewstudie van de internationale literatuur dat circa 15% van alle COPD toegeschreven kon worden aan blootstellingen in de arbeidssituatie. Als we van deze cijfers uitgaan, kunnen we zeggen dat ongeveer 15% van de COPD in de werkzame beroepsbevolking door blootstelling aan stoffen (exclusief roken) in de arbeidssituatie komt. Dit leidt tot een geschat verlies in de werkzame beroepsbevolking van 3.400 DALY's jaarlijks (15% van 22.700 DALY's) door COPD voor blootstelling in de arbeidssituatie.

Aangezien COPD per definitie chronisch is (met een slechte prognose), mag in eerste benadering worden aangenomen dat de relatie met stoffenblootstelling op de werkplek voor alle COPD-patiënten in de leeftijdscategorie van 65 jaar en ouder dezelfde is als die voor de werkzame beroepsbevolking. Daarmee komt de bijdrage van stoffenblootstelling onder arbeidsomstandigheden voor het deel van de populatie van 65 jaar en ouder dat gewerkt heeft op een bijdrage van 15% voor COPD. Dat resulteert voor die bevolkingsgroep in een ziektelast van 8.900 DALY's<sup>(1)</sup>.

Aannemende dat de bijdrage van sterfte in de hierboven berekende ziektelast voor de werkende beroepsbevolking gelijk is aan de bijdrage van sterfte in de totale bevolking, kunnen 29 (15% van 195) sterfgevallen worden toegeschreven aan blootstelling in de arbeidssituatie. Voor sterfte aan COPD geldt voor het deel van de bevolking van 65 jaar en ouder dat gewerkt heeft mutatis mutandis hetzelfde als voor de ziektelast (analoog aan de redenering voor de werkende bevolking), zodat de jaarlijkse sterfte in die bevolkingsgroep geschat kan worden op 534<sup>(2)</sup>. Daarmee komt de totale ziektelast voor de werkende en gewerkt hebbende bevolking als gevolg van stoffenblootstelling in de arbeidssituatie voor COPD op  $3.400 + 8.900 = 12.300$  DALY's en de sterfte op 563 (29 + 534).

(1) Berekening ziektelast COPD:  $0,15 \times (144.600 \text{ [DALY's totale bevolking >15 jaar]} - 45.400 \text{ [DALY's bevolking 15-65 jaar]}) \times 1,342/2,236 \text{ [quotiënt, mensen >65 jaar die gewerkt hebben / alle mensen >65 jaar, in miljoen mensen]} = 8.900$ .

(2) Berekening sterfte COPD:  $0,15 \times (6.422 \text{ [sterfte totale bevolking >15 jaar]} - 492 \text{ [sterfte bevolking 15-65 jaar]}) \times 1,342/2,236 \text{ [quotiënt, mensen >65 jaar die gewerkt hebben / alle mensen >65 jaar, in miljoen mensen]} = 534$ .

Bron: Baars et al., 2005, bewerkt voor de situatie in 2003

### ***Ziektelast als gevolg van blootstelling aan tabaksrook in de arbeidssituatie***

Hoewel (actief) roken als de belangrijkste risicofactor wordt gezien voor COPD (Boezen et al., 2006b), zijn er weinig studies uitgevoerd naar de rol van passief roken en de ontwikkeling van COPD bij volwassenen. De studies die zijn uitgevoerd laten een verhoogd risico zien van passief roken op het ontwikkelen van COPD (Jaakkola, 2002). De tien jaar follow-upstudie van de Zevendedagsadventisten laten een significant relatief risico zien van 1,11 voor blootstelling op het werk gedurende tien jaar (Robbins et al., 1993). Een andere Amerikaanse studie (Eisner et al., 2005) laat een verhoogd risico op zelfgerapporteerde COPD zien in het hoogste kwartiel van blootstelling aan passief roken op het werk: OR= 1,36 (1,00-1,84), na correctie voor rookgeschiedenis en andere confounders. Een studie uit Zwitserland laat voor niet-rokers die op het werk in het afgelopen jaar werden blootgesteld aan tabaksrook een verhoogd risico zien voor slijm (OR= 1,67 (1,23-2,28)) en voor piepen en kortademigheid (OR= 1,62 (1,29-2,03)). Ook twee studies uit Zweden (Piitulainen et al., 1998) en Hong Kong (Lam et al., 2000) laten soortgelijke odds ratios zien voor slijm, piepen en kortademigheid.

### ***Blootstelling aan rook in de arbeidssituatie***

In de European Community Respiratory Health Survey (ECHRS) is gevraagd aan niet-rokende werknemers of er regelmatig mensen rookten in de ruimte waarin zij werken. Ook werd hun gevraagd te schatten hoeveel tijd per dag ze waren blootgesteld aan andermans rook. Nederland (Bergen op Zoom, Geleen, Groningen) neemt ook deel aan deze studie en in 1999-2001 werd 34,4% (29-38%) van de mensen blootgesteld aan rook op het werk. In de eerste ECHRS (1990-94) was dit nog 67% (Janson et al., 2001a; Janson et al., 2001b). In 2003 was 12,1% van de niet-rokende werknemers vaak of altijd blootgesteld aan rook in de arbeidssituatie en 4,5% altijd (Verdonk-Kleinjan, submitted). Vanwege de lange latentietijd van COPD en het relatieve risico dat uitgaat van een lange periode van blootstelling aan rook, gaan we voor het schatten van de ziektelast ten gevolge van blootstelling aan rook in de arbeidssituatie uit van een gemiddelde van de percentages uit 1999 en 2003, namelijk 23,3%.

### ***Ziektelast door COPD als gevolg van blootstelling aan tabaksrook in de arbeidssituatie***

Uitgaande van een risico op het ontwikkelen van COPD van 1,36 (1,00-1,84) en het percentage werknemers dat in het verleden regelmatig was blootgesteld aan rook in de arbeidssituatie van 23,3%, komen we uit op een populatie attributief risico van 8,5 (0,0-15,7). Dit resulteert in 1.900 DALY's (0-3.600). De bijdrage aan de ziektelast door COPD in de algemene bevolking als gevolg van roken komt dan uit op 1,3% (0,0-2,5%). Hieraan kunnen we de ziektelast in de bevolking van 65 jaar en ouder toevoegen, deze wordt geschat op 5.100 DALY's (0,085 x 99.200 [=DALY's totale bevolking >15 jaar - DALY's bevolking 15-65 jaar] x 0,60 ['gewerkt hebbenden']).

De proportie COPD-gevallen die kunnen worden toegeschreven aan passief roken in de arbeidssituatie is 8,5%. Dit wil zeggen dat als werkplekken daadwerkelijk rookvrij zouden zijn, theoretisch 8,5% van COPD onder (oud-)werknemers kan worden voorkomen. Dit komt neer op een ziektelast van afgerond 1.900 DALY's (8,5% van 22.700 DALY's die berekend zijn als de ziektelast door COPD in de werkzame beroepsbevolking). Aangezien de ziektelast in de totale bevolking 145.400 DALY's bedraagt, betekent dit dat bijna 1,5% van de totale ziektelast door COPD te wijten is aan passief roken op het werk.

Opgeteld komen we uit op een ziektelast door COPD ten gevolge van roken in de arbeidssituatie op 7.000 DALY's. De toekomstige ziektelast door COPD ten gevolge van blootstelling aan rook in de arbeidssituatie zal lager zijn, aangezien sinds 1 januari 2004 niet meer mag worden gerookt in openbare gebouwen en in de arbeidssituatie en werknemers dus zeer waarschijnlijk minder blootgesteld zijn aan rook in de arbeidssituatie. In de nabije toekomst mag ook niet meer worden gerookt in de horeca. In rapporten van de Voedsel en Waren Autoriteit wordt gesteld dat in 2004 in 21% (11-34%) van de bedrijven werd gerookt in de arbeidssituatie. Hieruit wordt echter niet duidelijk hoeveel mensen worden blootgesteld aan rook in de arbeidssituatie. Stivoro heeft in 2004 een vragenlijstonderzoek uitgevoerd



naar tabaksrook in de werkomgeving (Zeegers, 2005). Hieruit blijkt dat begin 2004 nog 38% van de werknemers in de arbeidssituatie was blootgesteld aan rook, van 22% in financiële instellingen tot 72% in de horeca. Hiervan is 7% (tamelijk) veel tot zeer veel blootgesteld aan tabaksrook.

***Totale ziektelast door COPD als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden is 19.300 DALY's***

De totale ziektelast door COPD ten gevolge van arbeidsomstandigheden komt nu overeen met 19.300 DALY's. Dit is de combinatie van het aantal DALY's (12.300) ten gevolge van stoffenblootstelling zonder passief roken en het aantal DALY's ten gevolge van passief roken in de arbeidssituatie (7.000 DALY's). De meeste ziektelast door COPD als gevolg van arbeidsomstandigheden bevindt zich in de bevolking van 65 jaar en ouder (14.000 (8.900+5.100) DALY's). Dit geldt overigens ook voor de ziektelast door COPD als totaal (dus niet alleen ten gevolge van arbeid).

## 3.5 Niet-asbestgerelateerde longkanker

### 3.5.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Longkanker is een verzamelnaam voor meerdere typen tumoren in de longen, de bronchiën en de luchtpijp<sup>8</sup>. In de ICD-10<sup>9</sup> wordt de ziekte gerangschikt onder de codes C33 en C34. De meeste patiënten met longkanker hebben bij diagnose al uitzaaiingen (metastasen) in de lymfeklieren. De symptomen van longkanker zijn afhankelijk van de ligging en de uitgebreidheid van de tumor (Van Zandwijk en Van Leeuwen, 2005). Centraal in de long gelegen tumoren geven eerder klachten dan perifere tumoren. Laatstgenoemde tumoren kunnen hierdoor lange tijd onopgemerkt blijven, en kunnen soms bij toeval op röntgenfoto's worden ontdekt. Klachten worden in eerste instantie veroorzaakt door de tumor zelf en vervolgens door de uitzaaiingen. De eerste verschijnselen zijn een verandering van hoestpatroon (hardnekkige prikkelhoest), opgeven van (bloederig) slijm, kortademigheid gepaard gaande met een fluitend geluid, (terugkerende) longontsteking en een zeurende pijn in de borst. Vaak treedt bij longkanker ook een verslechtering op van de algehele conditie, die tot uitdrukking komt in gebrek aan eetlust, gewichtsverlies en onverklaarbare moeheid (Van Zandwijk en Van Leeuwen, 2005). Minder dan een kwart van de patiënten met longkanker komt in aanmerking voor een operatie. Ongeveer de helft van deze groep wordt op den duur opnieuw met de ziekte geconfronteerd. De prognose van longkanker is in de periode 1972-2003 nauwelijks verbeterd (Van Zandwijk en Van Leeuwen, 2005). Voor de gehele groep longkankerpatiënten geldt dat de eenjaarsoverleving 37% is en de vijfjaarsoverleving 13%. Deze percentages zijn gebaseerd op registratiecijfers uit de regio's Noord-Holland en Flevoland van het Integraal Kankercentrum Amsterdam (IKCnet, 2007). Ongeveer 85% procent van alle longkankergevallen is het gevolg van blootstelling aan kankerverwekkende stoffen in tabaksrook (VIKC, 2000; Williams en Sandler, 2001). Ook is er voldoende wetenschappelijk bewijs dat door passief roken (omgevingstabaksrook) het risico op longkanker met circa 20% toeneemt ten opzichte van mensen die niet aan tabaksrook worden blootgesteld (Gezondheidsraad, 2003; Knol et al., 2005). Blootstelling aan radon en zijn vervalproducten in het (woon)milieu speelt waarschijnlijk ook een relevante rol in het totaal van het ontstaan van longkanker (Knol en Staatsen, 2005), evenals blootstelling aan acrylonitril en het inademen van houtstof, steenstof, zeer kleine deeltjes kwarts en andere vormen van fijn stof (Baars et al., 2005).

<sup>8</sup> Tumoren van het mesothelioomtype (C45 in de ICD-10), ook wel longvlies-, borstvlies- of buikvlieskanker genoemd, die vrijwel uitsluitend door blootstelling aan asbest wordt veroorzaakt, worden in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten.

<sup>9</sup> De International Classification of Diseases is de internationaal overeengekomen indeling van ziekten en aandoeningen (WHO, 2007), de tiende versie is tegenwoordig de standaard.

Daarnaast zijn er verbanden aangetoond met (beroepsmatige) blootstelling aan arsenicum, chroom, nikkel, beryllium, cadmium, vinylchloride, lasrook, gechloreerde koolwaterstoffen, en (diesel)uitlaatgassen. In deze laatste blootstelling speelt overigens ook fijn stof een belangrijke rol. Met uitzondering van asbest is het in al deze gevallen van blootstelling evenwel niet mogelijk om een duidelijke dosis-responsrelatie aan te tonen, met name vanwege het zeer dominante aandeel van roken in het ontstaan van deze vorm van kanker. Voor het roken van sigaretten is overigens de dosis-responsrelatie wél duidelijk aanwezig (NCvB, 1999, 2001-2004; SZW, 2002, 2004).

### 3.5.2 Ziekte last door longkanker

In 2003 waren er in absolute zin ongeveer 10.100 mannen en 4.400 vrouwen met longkanker (Van Zandwijk et al., 2005; De Hollander et al., 2006). In 2003 bedroeg het aantal nieuwe gevallen van longkanker (incidentie) 0,76 per 1.000 mannen en 0,35 per 1.000 vrouwen (absoluut 6.126 mannen en 2.888 vrouwen; Van Zandwijk et al., 2005; De Hollander et al., 2006). Bij personen jonger dan 30 jaar komt longkanker zelden voor. Daarna stijgt de incidentie snel tot in de leeftijdsklasse van 65-74-jarigen. De sterfte ten gevolge van longkanker is ongeveer even hoog als het aantal nieuwe gevallen per jaar. In 2003 overleden 76,7 per 100.000 mannen en 33,0 per 100.000 vrouwen aan longkanker, dat komt overeen met 6.156 mannen en 2.706 vrouwen (Van Zandwijk et al., 2005; De Hollander et al., 2006).

Tabel 3.7: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie, ziektejaarequivalenten en DALY's voor longkanker in Nederland.

	Bevolking van		Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
	Totale bevolking	15 jaar en ouder		
Sterfte	8.862	8.862	2.746	1.347
Verloren levensjaren	127.517	127.517	68.143	35.830
Incidentie <sup>3)</sup>	9.000	9.000	3.500	1.700
Prevalentie <sup>3)</sup>	14.500	14.500	5.500	2.700
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	7.500	7.500	2.900	1.400
DALY's <sup>3)</sup>	135.100	135.100	71.000	37.200

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

De ziekte last door longkanker in de bevolking kan dan als volgt worden berekend. De totale sterfte van 8.862 personen in 2003 heeft 127.517 verloren levensjaren tot gevolg. Het aantal ziektejaarequivalenten kan berekend worden op basis van de prevalentie van longkanker (14.516) vermenigvuldigd met de wegingsfactor (0,52; Melse et al. 2000), hetgeen uitkomt op 7.548. De som van het aantal verloren levensjaren plus het aantal ziektejaarequivalenten geeft afgerond een ziekte last van 135.100 DALY's in de bevolking ten gevolge van longkanker. Longkanker veroorzaakt hiermee op zes aandoeningen na de meeste DALY's in de bevolking; in de ranglijst wordt longkanker voorafgegaan door diabetes mellitus en gevolgd door alcoholafhankelijkheid (zie Bijlage 6).

### 3.5.3 Ziekte last door niet-asbestgerelateerde longkanker als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Uit de cijfers in Tabel 3.7 blijkt dat alle patiënten met longkanker ouder zijn dan 15 jaar en dat slechts een klein deel van de werkzame beroepsbevolking tussen 15 en 65 jaar door longkanker wordt getroffen. De incidentie van longkanker op jaarbasis in de werkzame beroepsbevolking tussen 15 en 65 jaar blijkt slechts 19% (1.735 gevallen) te zijn van de incidentie in de totale bevolking (100%, 9.014 gevallen). De

overige nieuwe gevallen van longkanker treft ofwel mensen die 65 jaar en ouder zijn (62%, 5.557 gevallen), ofwel mensen die jonger zijn dan 65 jaar maar niet (meer) werken of minder dan twaalf uur per week werken (samen 19%, 1.722 gevallen).

Een en ander maakt aannemelijk dat bij een aanzienlijk deel van de patiënten (ongeveer 62%) de ziekte zich pas manifesteert ná het 65ste levensjaar, een leeftijd waarop doorgaans de werkzame periode in het leven wordt afgesloten. Deze lange tijd tussen blootstelling en manifest worden van de ziekte bemoeilijkt het inzicht in de mate waarin – naast roken – blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie een rol speelt bij het ontstaan van longkanker (Baars et al., 2005).

De omvang van de ziektelast ten gevolge van longkanker in de werkzame beroepsbevolking bestaat uit het totaal van blootstellingen aan stoffen in de privé- en arbeidssituatie, en wordt in Tabel 3.7 op 37.200 DALY's geschat. Onderzoek uitgevoerd in de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw leidde tot de conclusie dat het aandeel van blootstelling aan stoffen in arbeidssituaties als primaire oorzaak van longkanker bij de Westerse bevolking (het populatie attributief risico (PAR)) in de orde grootte van rond de 10% ligt (Doll en Peto, 1981; Morabia et al., 1992; Van Loon et al., 1997; Droste et al., 1999; Axelson, 2002; Richiardi et al., 2004; Baars et al., 2005). Dit zou betekenen dat 3.700 DALY's van de ziektelast ten gevolge van longkanker terug te voeren is op blootstellingen aan stoffen in de arbeidssituatie (exclusief tabaksrook). In deze schatting is echter geen rekening gehouden met de lange tijd die verloopt tussen blootstelling en manifest worden van de ziekte en is daarom geen goede afspiegeling van de huidige ziektelast door longkanker ten gevolge van blootstellingen in de arbeidssituatie.

Uit Tabel 3.7 kan verder worden afgeleid dat aan de groep mensen van 65 jaar en ouder een ziektelast van 64.100 (135.100 minus 71.000) DALY's aan longkanker moet worden toegeschreven. Van deze groep mensen valt te verwachten dat 60% heeft gewerkt (zie hoofdstuk 2), zodat aan de 65-plussers die gewerkt hebben waarschijnlijk 38.460 (60% van 64.100) DALY's moet worden toegeschreven. Aannemende dat voor die groep eveneens een PAR van 10% geldt, komen in deze groep derhalve 3.846 (afgerond 3.800) DALY's ten gevolge van longkanker voor rekening van blootstelling aan stoffen gedurende de periode dat deze mensen gewerkt hebben. Dus, met betrekking tot de Nederlanders die aan longkanker lijden, zijn waarschijnlijk circa 7.500 DALY's (3.700 + 3.800) te wijten aan blootstelling aan stoffen (exclusief tabaksrook) in de arbeidssituatie. Afgaande op de scheve prevalentieverdeling van longkanker met betrekking tot geslacht (2,3 mannen ten opzichte van 1 vrouw; De Hollander et al, 2006) zullen de DALY's ten gevolge van longkanker door blootstelling aan stoffen (exclusief tabaksrook) in de arbeidssituatie naar rato verrekend moeten worden, hetgeen betekent dat van de 7.500 DALY's er 5.229 op conto van mannen komen en 2.271 op conto van vrouwen. Aangezien onder mannen echter ongeveer 12% van alle longkankergevallen wordt veroorzaakt door blootstelling aan asbest in de arbeidssituatie (Rassl et al., 2003) en dit niet de focus is van het huidige hoofdstuk, moet dit nog verrekend worden. Voor vrouwen schatten we geen percentage, omdat de gemiddelde arbeidsdeelname van vrouwen aan beroepen met asbestblootstelling rond 1970 verwaarloosbaar was. Het aantal DALY's onder mannen ten gevolge van longkanker door blootstelling aan stoffen (exclusief tabaksrook en asbest) in de arbeidssituatie komt daarmee op 4.602; het aantal DALY's onder vrouwen ten gevolge van longkanker door blootstelling aan stoffen (exclusief tabaksrook en asbest) blijft 2.271, waarmee het totaal komt op 6.873 DALY's.

Wanneer eenzelfde lijn van redeneren wordt gevolgd in het berekenen van de sterfte ten gevolge van niet-asbestgerelateerde longkanker door blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie – niet zijnde tabaksrook (PAR 10%) - komt men aanvankelijk uit op 134 + 367 is 501 sterfgevallen. Hier dient de asbestgerelateerde sterfte nog vanaf getrokken te worden. Uitgaande van het geslachtsverschil in longkankergerelateerde sterfte (2,28 mannen op één vrouw; De Hollander et al, 2006) moeten er van de 501 sterfgevallen 42 mannelijke sterfgevallen afgetrokken worden om voor blootstelling aan asbest te corrigeren, waardoor het totaal aantal sterfgevallen ten gevolge van longkanker door blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie – niet zijnde tabaksrook en/of asbest – uitkomt op 459.

### ***Ziektelast door longkanker ten gevolge van omgevingstabaksrook op de werkplek***

Veruit de belangrijkste risicofactor voor longkanker is roken. Ook passief roken zorgt voor een verhoogd risico op longkanker. In de European Community Respiratory Health Survey (ECHRS) werd gevraagd aan niet-rokende werknemers of er regelmatig mensen rookten in de ruimte waarin zij werken. Ook werd hun gevraagd te schatten hoeveel tijd per dag ze waren blootgesteld aan andermans rook. Nederland (Bergen op Zoom, Geleen, Groningen) neemt ook deel aan deze studie en in 1999-2001 werd 34,4% (29-38%) van de mensen blootgesteld aan rook op het werk. In de eerste ECHRS (1990-94) was dit nog 67% (Janson et al., 2001a; Janson et al., 2001b). Vanwege de lange latentietijd van longkanker gaan we voor het schatten van de ziektelast ten gevolge van blootstelling aan rook in de arbeidssituatie uit van een gemiddelde van deze twee percentages, namelijk 50%.

De blootstelling van niet-rokende mensen aan passief roken in de arbeidssituatie verhoogt hun kans om longkanker te krijgen met 16% (RR 1.16; 95% CI: 1.05–1.28; Zhong et al., 2000). Dit is om te rekenen naar een PAR van 7,4% (95% CI: 2,4%–12,3%), wat een aandeel in DALY's betekent onder de werkzame beroepsbevolking die aan longkanker lijdt en die veroorzaakt zijn door blootstelling aan passief roken in de arbeidssituatie van afgerond 2.800 DALY's (95% CI: 900–4.600). Hieraan kunnen we de ziektelast ten gevolge van longkanker in de bevolking van 65 jaar en ouder toevoegen. Dit is 7,4% (95% CI: 2,4%–12,3%) van 38.460 DALY's, hetgeen afgerond (ook) neerkomt op 2.800 DALY's (95% CI: 900–4.700). Dit betekent dat van de 135.100 DALY's ten gevolge van longkanker in de bevolking er 5.600 (4,1%) voor rekening komen van (vroegere) blootstelling aan passief roken in de arbeidssituatie.

### ***Ziektelast door niet-asbestgerelateerde longkanker als gevolg van arbeidsgerelateerde blootstelling is 12.500 DALY's***

Samengevat komt de totale ziektelast door niet-asbestgerelateerde longkanker als gevolg van blootstelling in de arbeidssituatie, zowel aan stoffen als aan rook, uit op 12.500 DALY's. Dit is een combinatie van de ziektelast ten gevolge van stoffen (exclusief asbest) en de ziektelast ten gevolge van passief roken (respectievelijk 6.900 DALY's en 5.600 DALY's) in zowel de werkzame beroepsbevolking als in de gewerkt hebbende bevolking van 65 jaar en ouder.

## 3.6 Posttraumatische stressstoornis (PTSS)

### **3.6.1 Het ziektebeeld en de determinanten**

Een posttraumatische stressstoornis (PTSS) is een angststoornis die kan optreden als iemand is blootgesteld aan een schokkende gebeurtenis (trauma) die een feitelijke of dreigende dood of een ernstige verwonding met zich meebrengt, of die een bedreiging vormt voor de fysieke integriteit van betrokkene of van anderen. In het algemeen geldt dat hoe schokkender de gebeurtenis is, des te ernstiger de PTSS. Bepalend voor het ontstaan van PTSS is dat het slachtoffer geen controle heeft over de gebeurtenis en dat de gebeurtenis ontwrichtend is (Janoff-Bulman, 1992). Niet alleen de aard van de schokkende gebeurtenis is bepalend voor de ernst van de PTSS, maar ook de tijd tussen de gebeurtenis en het optreden van de PTSS-klachten. Doorgaans wordt de ziekte als ernstiger ervaren wanneer het langere tijd na de gebeurtenis optreedt, een zogenaamd 'verlaat begin'.

PTSS onderscheidt zich van andere angststoornissen doordat deze stoornis direct is terug te voeren op een trauma. Mensen die lijden aan PTSS gaan niet het trauma zelf, maar de herinnering aan het trauma uit de weg. Volgens de DSM-IV<sup>10</sup> (American Psychiatric Association, 2000) wordt pas gesproken van

---

<sup>10</sup> Het Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) is het internationaal diagnostisch handboek voor psychische stoornissen (American Psychiatric Association, 2000); de vierde editie is tegenwoordig de standaard.

een stoornis wanneer de symptomen langer dan vier weken duren (Schoemaker en De Ruiter, 2004). In de praktijk houdt men ook wel een termijn van drie maanden aan.

De symptomen van PTSS zijn herbeleving (nachtmerries of flashbacks), vermijding van herinneringen en verhoogde waakzaamheid (ernstige prikkelbaarheid, slaapstoornissen en hevige schrikreacties). Comorbiditeit met andere lichamelijke en psychische aandoeningen is groot, met name met depressie. De belangrijkste risicofactor voor PTSS is uiteraard het meemaken van een schokkende gebeurtenis. Voorbeelden van schokkende gebeurtenissen of trauma's die kunnen leiden tot PTSS zijn: een traumatische oorlogservaring, een natuurramp, een vliegtuigongeluk, een terroristische aanslag, aanranding, verkrachting en beroving met geweld. Ook de confrontatie met iemand anders die ernstig gewond is of gedood, kan leiden tot PTSS.

Determinanten van PTSS zijn zowel factoren die de kans op een trauma vergroten als ook factoren om na een trauma PTSS te ontwikkelen. Zo lopen mannen meer kans op een trauma, maar als het trauma heeft plaatsgevonden lopen juist vrouwen meer kans om PTSS te ontwikkelen. Behalve mannen hebben ook laag opgeleiden, jongeren, extraverte mensen, mensen met gedragsproblemen en mensen met psychische stoornissen meer kans om een trauma mee te maken (Schoemaker en De Ruiter, 2004). Personen die beroepsmatig met traumatische gebeurtenissen in aanraking komen, zoals hulpverleners bij rampen of mensen werkzaam bij brandweer of politie hebben beduidend meer kans om een trauma mee te maken. Niet iedereen die een trauma meemaakt ontwikkelt echter PTSS. Ongeveer 8% van de mannen en 20% van de vrouwen die een trauma meemaakt, ontwikkelt PTSS. De kans om deze stoornis te ontwikkelen hangt allereerst af van het type trauma. Trauma's met seksueel misbruik geven bijvoorbeeld meer kans op PTSS (meer dan 50%) dan een natuurramp (4%). Verder blijkt leeftijd van belang: hoe jonger de leeftijd waarop men het trauma meemaakte, hoe groter de kans op PTSS. Ook het bestaan van andere angststoornissen voorafgaand aan het trauma verhoogt de kans op PTSS (Schoemaker en De Ruiter, 2004).

### 3.6.2 Ziektelast door PTSS

#### *Hoe vaak komt PTSS voor?*

Het is onbekend hoe vaak PTSS in Nederland voorkomt. Wel zijn er buitenlandse onderzoeken naar PTSS, die verschillen tussen deze internationale onderzoeken zijn echter groot:

- Uit onderzoek onder volwassenen in de VS blijkt 7,8% ooit in het leven PTSS te hebben gehad volgens DSM-IV-criteria (Kessler et al., 1995), van wie de helft nog in het afgelopen jaar (Kessler et al., 1999). Ander onderzoek onder volwassenen in de VS liet zien dat 8,3% ooit in het leven PTSS blijkt te hebben gehad volgens DSM-IV-criteria (Breslau et al., 1998).
- Eén onderzoek onder volwassenen in Australië vermeldt dat 1,3% van de volwassenen in het afgelopen jaar leed aan PTSS volgens DSM-IV-criteria (Andrews et al., 2001). Ander Australisch onderzoek vermeldt een percentage van 1,5% (Rosenman, 2002).
- In Canada werd gerapporteerd dat 2,0% van de volwassenen in de afgelopen maand voldeed aan de criteria van PTSS volgens DSM-IV-criteria (Stein et al., 1997).
- Uit een onderzoek onder volwassenen in zes Europese landen (België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Nederland, Spanje) blijkt 1,9% ooit in het leven PTSS te hebben gehad volgens DSM-IV-criteria (ESEMED, 2004). Duits onderzoek vermeldt een percentage van 1,4% (Hapke et al., 2006).
- Van de jongvolwassenen in een onderzoek in de VS leed 9% ooit aan PTSS (Breslau et al., 1991). In Duitsland was dat slechts 1,3% (Perkonig et al., 2000).
- De grote verschillen tussen onderzoeksresultaten uit de VS en uit de andere landen kunnen vermoedelijk voor een belangrijk deel worden verklaard door het gebruik van verschillende meetinstrumenten en een grotere blootstelling aan schokkende gebeurtenissen in de VS (Frans et al., 2005).

Het RIVM en het Trimbosinstituut schatten op basis van een deel van de hierboven genoemde percentages de prevalentie van PTSS op 1,5% van de 10,4 miljoen volwassen Nederlanders (Schoemaker en De Ruiter, 2004). De resultaten uit de recentere onderzoeken vormen geen aanleiding om deze schatting niet over te nemen voor het huidige onderzoek.

### ***Wegingsfactor van PTSS***

Om de ziektelast door PTSS in de bevolking te berekenen is eerst de wegingsfactor van PTSS afgeleid uit een panelstudie. Hierin werd leken gevraagd de ernst van verschillende ziektebeelden te voorzien van een wegingsfactor. De methode wordt uitgebreid beschreven in hoofdstuk 2. Om tot een totaal gewicht van PTSS te komen was informatie nodig over de verdeling over de ernst (mild versus ernstig) en de duur (drie maanden, zes maanden, twaalf maanden of meer). Tabel 3.8 beschrijft de wegingsfactoren voor de verschillende stadia van PTSS die uit deze panelstudie naar voren kwamen.

In de literatuur is onvoldoende bekend over hoe de prevalentie van PTSS is verdeeld voor wat betreft ernst en duur van de aandoening. Daarom hebben we vijf deskundigen uit de klinische en onderzoekspraktijk verspreid over Nederland een prevalentieverdeling laten invullen (zie Tabel 3.8). De vijf verschillende prevalentieverdelingen hebben we vervolgens gemiddeld. Door per deskundige (D1-D5) de wegingsfactor van een betreffend PTSS-stadium te vermenigvuldigen met het corresponderende prevalentiepercentage en door deze producten vervolgens op te tellen per deskundige, hebben we de totale wegingsfactor van PTSS per deskundige berekend. Op basis hiervan komt de gemiddelde wegingsfactor van PTSS op 0,113.

De prevalentie in de potentiële beroepsbevolking wordt berekend uit 1,5% in de gemiddelde bevolking van 15 tot 65 jaar in de periode 2000-2005 (10,912 miljoen) en komt op 164.000 mensen. De wegingsfactor vermenigvuldigd met de prevalentie in de potentiële beroepsbevolking levert een totale ziektelast door PTSS op van 18.500 DALY's, met een betrouwbaarheidsrange –afgaand op de laagste en hoogste PTSS-wegingsfactor van de deskundigen– van 12.100 tot 30.300 DALY's. Hiermee is de ziektelast door PTSS vergelijkbaar met die van aandoeningen als slokdarmkanker, schizofrenie en sportblessures (zie Bijlage 6).

*Tabel 3.8: Wegingsfactoren voor de verschillende stadia van Posttraumatische Stresstoornis (PTSS), prevalentieverdelingen door deskundigen (D1-D5) en de gemiddelde wegingsfactor voor PTSS.*

	<b>Wegingsfactor</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>Gemiddelde wegingsfactor</b>
PTSS, mild, drie mnd	0,045	40%	60%	30%	5%	40%	
PTSS, mild, zes mnd	0,095	30%	25%	10%	10%	30%	
PTSS, mild, twaalf mnd	0,133	20%	12%	50%	25%	20%	
PTSS, ernstig, twaalf mnd	0,234	10%	3%	10%	60%	10%	
<i>Totale wegingsfactor per deskundige</i>		<i>0,097</i>	<i>0,074</i>	<i>0,113</i>	<i>0,185</i>	<i>0,097</i>	<i>0,113</i>

### **3.6.3 Ziektelast door PTSS als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's**

Hoewel één soort arbeidsgerelateerde risicofactor tot PTSS leidt, namelijk trauma, kan deze uit veel verschillende types bestaan. Om de totale ziektelast ten gevolge van arbeidsgerelateerde traumata te berekenen hebben we niet per trauma berekend wat de ziektelast is, maar hebben we twee andere benaderingen gevolgd om zo dicht mogelijk bij de werkelijke ziektelast door PTSS in de werkzame beroepsbevolking te komen. De eerste, top-downbenadering gaat uit van de prevalentie van PTSS in de gehele bevolking (164.000) en reduceert dit tot de geschatte prevalentie in de werkzame bevolking op basis van de verhouding tussen de gemiddelde bevolking tussen 15 en 65 jaar in de periode 2000-2005 (10,912 miljoen; CBS, 2007) en de gemiddelde werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder in de

periode 2000-2005 die meer dan twaalf uur per week werkt (6,969 miljoen). Dit is  $164.000 \times (6,969 / 10,912)$ , wat neerkomt op een prevalentie van PTSS van 104.700 onder de werkzame beroepsbevolking van 15 en ouder die minimaal twaalf uur per week werkt (zie Tabel 3.9). De ziektelast als gevolg van PTSS in deze bevolkingsgroep is  $104.700 \times 0,113$ , wat afgerond neerkomt op 11.800 DALY's, met een betrouwbaarheidsrange –afgaand op de laagste en hoogste PTSS-wegingsfactor van de deskundigen– van 7.700 tot 19.400 DALY's. Bij deze benadering dient vermeld te worden dat de veroorzakende traumata van PTSS zowel in de arbeids- als in de privésituatie gelegen kunnen zijn. Bovendien mag verwacht worden dat de werkzame beroepsbevolking gemiddeld gezonder is dan de gehele bevolking (door selectie- en causatie-effect), waardoor de top-down geschatte prevalentie van PTSS van 104.700 een overschatting kan zijn.

De tweede, bottom-upbenadering gaat uit van alle door bedrijfsartsen gerapporteerde gevallen van PTSS ten gevolge van specifieke arbeidsomstandigheden. Vanaf 2003 zijn alle bedrijfsartsen verplicht om alle 'ziekten en of aandoeningen als gevolg van belasting die in overwegende mate in arbeid of arbeidsomstandigheden heeft plaatsgevonden' te melden bij het NCvB. Uit meldingen van het NCvB blijkt dat de meeste gevallen van PTSS voorkomen bij personeel van hulpdiensten (zoals de politie, brandweer en ambulance) en in de publieke sector (zoals de gezondheidszorg en het onderwijs). In totaal waren er in de periode 2003-2005 achtereenvolgens 'slechts' 75, 117 en 68 meldingen van PTSS door bedrijfsartsen (NCvB, 2006). Gemiddeld zijn dit 87 nieuwe gevallen per jaar.

*Tabel 3.9: Incidentie, prevalentie en DALY's voor PTSS in de Nederlandse bevolking van 15 jaar en ouder, en in de Nederlandse werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder.*

	Totale bevolking	Top-downbenadering voor werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder	Bottom-upbenadering voor werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder
Incidentie			1.221
Prevalentie	164.000	104.700	9.100
DALY's	18.500	11.800	1.000

Vanuit deze rapportage door bedrijfsartsen extrapoleren we naar de werkelijke prevalentie van PTSS ten gevolge van specifieke arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder die minimaal twaalf uur per week werkt, aangezien niet alle gevallen van PTSS aangemeld worden bij het NCvB (onderrapportage), en aangezien niet alle mensen met PTSS bij de bedrijfs- of huisarts terecht komen. Uitgaande van een nauwkeurigheid van 90% bij de meldingen van de bedrijfsartsen (dus 10% wordt niet aangemeld), van een bereik van 66% van de bedrijfsarts (34% ziet voor arbeidsgerelateerde klachten alléén de huisarts; Andrea, 2003), én van het feit dat van de mensen die een of meerdere trauma's meemaken (en dus mogelijk PTSS hebben) slechts 12% ook daadwerkelijk hulp zoekt bij de huisarts (Mol, 2002), komt de geschatte jaarlijkse incidentie neer op 1.221 personen (87 vermenigvuldigd met achtereenvolgens 100/90, 100/66 en 100/12 (samen 14,03)).

Om van incidentie over te schakelen naar prevalentie nemen we aan dat 33% van alle nieuwe gevallen van PTSS chronisch is, waarvan zij niet meer (volledig) herstellen (Kessler et al., 1995; Breslau et al. 1998) en dat lengte van de gemiddelde loopbaan 22,5 jaar is (Mortelmans et al., 2005). Hierdoor zou op een willekeurig moment de gemiddelde prevalentie van PTSS in de werkzame beroepsbevolking van 15 jaar en ouder die minimaal twaalf uur per week werkt te berekenen zijn als de gemiddelde jaarlijkse incidentie x gemiddelde loopbaanlengte x chroniciteit ( $1.221 \times 22,5 \times 33/100$ ), hetgeen neerkomt op 9.100 gevallen ten gevolge van specifieke arbeidsomstandigheden (zie Tabel 3.9). De ziektelast als gevolg van PTSS in deze bevolkingsgroep is dan  $9.100 \times 0,113$ , wat neerkomt op 1.000 DALY's, met een betrouwbaarheidsrange –afgaand op de laagste en hoogste PTSS-wegingsfactor van de deskundigen– van 600 tot 1.600 DALY's. Bij deze benadering van de berekening van de ziektelast door PTSS ten gevolge van specifieke arbeidsomstandigheden, dient vermeld te worden dat er in de

extrapolatie van vóórkomen in de huisartsen- en bedrijfsartsenpraktijk naar het vóórkomen in de werkzame beroepsbevolking behoorlijke onzekerheid zit, waardoor de bottom-up geschatte prevalentie van PTSS van 9.100 zowel een onder- als een overschatting kan zijn.

Er zit een aanzienlijk verschil tussen de ziektelast door PTSS berekend aan de hand van de top-downbenadering en diezelfde ziektelast berekend aan de hand van de bottom-upbenadering. De eerste berekening geeft in principe de ziektelast weer die voortkomt uit zowel privé- als ook arbeidsomstandigheden, terwijl de tweede berekening in principe de ziektelast weergeeft die enkel voortkomt uit specifieke arbeidsomstandigheden. Ook bij de interpretatie van dit verschil dient rekening te worden gehouden met de eerder genoemde statistische onzekerheid.

### **Ziektelast door PTSS in hoog prevalentie beroepen**

Zoals beschreven kan PTSS ontstaan als gevolg van traumatische gebeurtenissen tijdens de arbeidssituatie. Binnen bepaalde beroepsgroepen is de kans op PTSS dan ook veel hoger dan bij de gemiddelde bevolking. Zo heeft onderzoek onder Nederlandse militairen en veteranen uitgewezen dat een mogelijke PTSS voorkomt bij een minderheid, variërend van 2% onder Cambodjagangers tot 16% onder veteranen die in Libanon hebben gediend (UNIFIL; Veteraneninstituut, 2005). Ook politiemensen, brandweerlieden, bank- en winkelpersoneel, ambulancepersoneel en treinpersoneel hebben een verhoogde kans op deze aandoening (Spreeuwers, 2004). Dit wordt verklaard door een verhoogd risico op het meemaken – maar niet per se overkomen – van trauma's in deze beroepsgroepen. Binnen deze groepen lijkt het ook zo te zijn dat het eenmaal meemaken van een trauma leidt tot een verhoogd risico op het meemaken van meer trauma's (Breslau et al., 1995), met daaraan verbonden een verhoogd risico op het ontwikkelen van PTSS.

*Tabel 3.10: De tien hoogst prevalentie beroep(sgroep)en onder PTSS-meldingen door bedrijfsartsen uit 2003 en de geschatte ziektelast door PTSS uitgedrukt in DALY's.*

<b>Beroep</b>	<b>Aantal meldingen<sup>1)</sup> (%)</b>	<b>Geschatte incidentie<sup>2)</sup></b>	<b>Constante<sup>3)</sup></b>	<b>DALY's<sup>4)</sup></b>
Medewerker politie	15 (20,0)	210	0,839	180
(Hoofd)conducteur spoorwegen	9 (12,9)	126	0,839	110
Balie-, loket-, servicemedewerker	8 (10,7)	112	0,839	90
(Verkoop)medewerker winkel	6 (8,0)	84	0,839	70
Begeleid(st)er (verstandelijk gehandicapten)	5 (6,7)	70	0,839	60
Verpleegkundige	5 (6,7)	70	0,839	60
Medewerker gezondheids- en welzijnszorg overig	5 (6,7)	70	0,839	60
Chauffeur (ambulance of bus)	4 (5,3)	56	0,839	50
Militair	3 (4,0)	42	0,839	40
Onderwijsgevende	3 (4,0)	42	0,839	40

1) Op basis van gerapporteerde nieuwe gevallen uit de NCvB registratie 2003.

2) Op basis van aanname dat slechts één geval op de veertien door een hulpverlener wordt gezien.

3) Berekend aan de hand van Wegingsfactor (0,113) \* Arbeidsduur (22,5 jaar) \* Chroniciteit (33%).

4) Afgerond naar tientallen.

Uit meldingen van het NCvB blijkt dat de meeste gevallen van PTSS voorkomen bij personeel van hulpdiensten (zoals de politie, brandweer en ambulance) en in de publieke sector (zoals de gezondheidszorg en het onderwijs). In totaal waren er in 2003 'slechts' 75 meldingen van PTSS door bedrijfsartsen (NCvB, 2006). Omdat niet alle aandoeningen gemeld worden, is dit een onderschatting van het werkelijke aantal. In Tabel 3.10 zijn de tien hoogst prevalentie beroep(sgroep)en weergegeven



van alle 75 meldingen van PTSS uit 2003 (Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, 2007) en de geschatte incidentie met de daarbij behorende ziektelast uitgedrukt in DALY's. De meldingen uit deze tien beroep(sgroep)en beslaan 84% van alle PTSS-meldingen in 2003.

### **Ziektelast door PTSS naar specifieke arbeidsomstandigheden**

In Tabel 3.11 zijn de door bedrijfsartsen meest genoemde arbeidsomstandigheden die een oorzakelijke of contribuerende rol speelden bij het ontstaan of het in stand houden van PTSS weergegeven voor alle 75 meldingen van PTSS uit 2003 (NCvB, 2007), de geschatte incidentie als gevolg van die arbeidsomstandigheden met de daarbij behorende ziektelast uitgedrukt in DALY's. Uit de tabel valt op te maken dat emotionele belasting door agressie / bedreiging / overval gepaard gaat met de meeste ziektelast ten gevolge van PTSS (520 DALY's), gevolgd door emotionele belasting door geweld / trauma (140), maar ook dat het gebrek aan sociale ondersteuning op het werk tot een behoorlijke ziektelast ten gevolge van PTSS leidt (60).

*Tabel 3.11: De meest door bedrijfsartsen genoemde arbeidsomstandigheden die een oorzakelijke of bijdragende rol speelden bij het ontstaan van PTSS in 2003. De genoemde arbeidsomstandigheden hoeven echter niet wederzijds uitsluitend te zijn (Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, 2007).*

<b>Arbeidsomstandigheid</b>	<b>Aantal meldingen<sup>1)</sup> (%)</b>	<b>Geschatte incidentie<sup>2)</sup></b>	<b>Constante<sup>3)</sup></b>	<b>DALY's<sup>4)</sup></b>
Emotionele belasting - agressie/ bedreiging / overval	44 (57,9)	617	0,839	520
Emotionele belasting - geweld / trauma	12 (15,8)	168	0,839	140
Gebrek aan sociale ondersteuning - leidinggevende	5 (6,6)	70	0,839	60
Toekomstonzekerheid - reorganisatie	3 (4,0)	42	0,839	40
Emotionele belasting - geen nadere aanduiding	2 (2,6)	28	0,839	20
Emotionele belasting - conflict	1 (1,3)	14	0,839	10
Emotionele belasting - gepest	1 (1,3)	14	0,839	10
Overige redenen of 'psychosociale factoren' als nadere aanduiding	8 (10,5)	56	0,839	50

1) Op basis van gerapporteerde nieuwe gevallen uit de NCvB registratie 2003.

2) Op basis van aanname dat slechts 1 geval op de 14 door een hulpverlener wordt gezien.

3) Berekend aan de hand van Wegingsfactor (0,113) \* Arbeidsduur (22,5 jaar) \* Chroniciteit (33%).

4) afgerond naar tientallen.

## 3.7 Burn-out

Burn-out hebben we ook beschreven in de haalbaarheidsstudie naar arbeidsomstandigheden en ziektelast, die het RIVM in 2005 heeft uitgevoerd (Hoeymans et al., 2005). Destijds was het niet mogelijk om de (arbeidsgerelateerde) ziektelast door burn-out te berekenen, omdat er geen wegingsfactoren voor de ernst van de ziekte beschikbaar waren. Inmiddels hebben we de wegingsfactor van burn-out bepaald (zie hoofdstuk 2) en kunnen we deze berekeningen wel uitvoeren. In deze paragraaf beschrijven we voor de volledigheid kort het ziektebeeld en de determinanten. Zie voor een gedetailleerder overzicht de eerder genoemde haalbaarheidsstudie.

### 3.7.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Stressgerelateerde klachten komen in verschillende soorten en gradaties voor en omvatten spanningsklachten, overspanning en burn-out. Stressgerelateerde klachten worden gekenmerkt door psychische en/of lichamelijke spanningsklachten en de klacht of klachten zijn zodanig dat de patiënt eronder lijdt of (dreigende) functioneringsproblemen ervaart (NVAB, 2000). Centraal bij stressgerelateerde klachten staat de zogenaamde demoralisatie: het gevoel greep en perspectief verloren te hebben op (de interactie met) de situatie. De belangrijkste psychische spanningsklachten zijn malaise, lusteloosheid, gevoelens van overbelasting, onmachtgevoelens, prikkelbaarheid, gedeprimeerdheid, emotionele labiliteit en concentratieproblemen. Voorbeelden van lichamelijke spanningsklachten zijn moeheid, slaapproblemen, hoofdpijn, maagpijn, spierpijn. Als een werknemer, vanwege de demoralisatie, zich niet meer in staat acht de werkrol of andere sociale rollen in te vullen, leidt dit tot een crisis waarin de werknemer zichzelf als 'ziek' beschouwt en komt tot een hulpvraag of ziektemelding (NCvB, 2004).

Een patiënt met burn-out heeft een relatief lange voorgeschiedenis van overbelasting (één jaar of langer) en een chronisch klachtenbeloop. De patiënt is emotioneel uitgeput en heeft gevoelens van desillusie, frustratie, afstand en cynisme ten aanzien van dagelijkse bezigheden en/of werk. De patiënt is vergeetachtig en heeft grote moeite met helder denken en zich concentreren. De patiënt twijfelt aan het eigen kunnen en heeft een negatieve houding ten aanzien van het werk of de werkomgeving. Hij/zij heeft problemen met slapen. De diagnose burn-out kan worden bevestigd met de UBOS (Utrechtse Burn-out Schaal)<sup>11</sup>.

Bij psychische klachten bestaat vaak discussie of de oorzaak in hoofdzaak in het werk gelegen is of in andere factoren zoals privé of persoonlijke eigenschappen (leeftijd, geslacht, opleiding). In de literatuur genoemde risicogroepen voor burn-out zijn mannen, ouderen, alleenstaanden en in voltijd werkenden. Deze risicogroepen worden echter niet in alle studies gevonden.

Het risico op overspanning en burn-out neemt toe met een hoge arbeidsbelasting. Hierbij gaat het erom dat er veel werk verzet moet worden in korte tijd (werk- en tempodruk) en/of dat er (te) moeilijk en (te) ingewikkeld werk moet worden verricht (Houtman et al., 2000; Smulders en Van den Bossche, 2004). Een andere risicofactor voor stressgerelateerde klachten zijn geringe sturingsmogelijkheden. Hierbij kan worden gedacht aan zelf het werktempo bepalen, de volgorde van de werkzaamheden, de manier waarop er wordt gewerkt of de plek waar dat gebeurt. In de praktijk treden deze risicofactoren vaak in combinatie met elkaar op.

### 3.7.2 Ziektelast door burn-out

Stressgerelateerde klachten zijn lastig te diagnosticeren en vertonen grote overlap. Betrouwbare cijfers over de omvang van deze problematiek zijn zeldzaam, we moeten het vaak doen met ruwe schattingen voor geselecteerde beroepsgroepen, bijvoorbeeld de contactuele beroepen. Ook worden vaak klachten gemeten in plaats van ziektebeelden, zoals bijvoorbeeld vermoeidheid of emotionele uitputting. Daarnaast kan burn-out zich uiten in verschillende klachten.

Uit de Tweede Nationale Studie blijkt dat de huisarts bij 2,5% van de praktijkpopulatie heeft geregistreerd dat er sprake is van vermoeidheid/zwakte, bij 1,7% van angst, nervositeit, gespannenheid en bij 0,7% van een voorbijgaande stressreactie. De jaarprevalentie van overspannenheid en burn-out in de huisartspraktijk is 0,8% (Van der Linden et al., 2004). Dit is zeer waarschijnlijk een onderschatting van het probleem, aangezien niet iedereen met spanningsklachten of burn-out bij de huisarts bekend is.

---

<sup>11</sup> Evenals de oorspronkelijke Amerikaanse test (Maslach Burn-out Inventory (MBI) zie Maslach et al., 1996) zijn er drie versies van de UBOS: UBOS-C voor contactuele beroepen, UBOS-L voor leerkrachten en UBOS-A voor algemeen gebruik. Deze versies bevatten vragen die geclusterd zijn in drie dimensies: (emotionele) uitputting, depersonalisatie dan wel distantie en persoonlijke bekwaamheid dan wel competentie. Een hoge score op (emotionele) uitputting en depersonalisatie/distantie en een lage score op persoonlijke bekwaamheid/competentie zijn indicatief voor burn-out.

Vaak wordt in onderzoek slechts één dimensie van de UBOS gemeten. Het CBS beperkt burn-outklachten bijvoorbeeld tot klachten met betrekking tot emotionele uitputting<sup>12</sup>. In 2004 had volgens het CBS één op de tien werkenden hier last van, met de hoogste percentages in het onderwijs (14%) en de horeca (12%). Andere schattingen van (emotionele) uitputting in de Nederlandse beroepsbevolking komen op 7% (Houtman et al., 2000) of 9,5% (gegevens uit TAS 2000-2004; Bakhuis Roozeboom et al., 2007). Wordt burn-out gemeten met behulp van alle drie de UBOS-dimensies dan komen schattingen van burn-out in de Nederlandse beroepsbevolking op 4% (Schaufeli en Greenglass, 2001; Houtman et al., 2000). Gaan we uit van dit laatste percentage dan hebben op een totale beroepsbevolking van 6,969 miljoen mensen 278.800 Nederlandse werknemers een burn-out. Bij een wegingsfactor van 0,187 (zie Tabel 2.2) komt dit overeen met 52.100 DALY's. In 2002 waren meer dan 10.000 werknemers arbeidsongeschikt (WAO, WAZ en Wajong) vanwege burn-out (UWV, 2002).

### 3.7.3 Ziekte last door burn-out als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Volgens artsen is bij driekwart van de meldingen van burn-out vrijwel zeker sprake van een beroepsziekte (NCvB, 2004). Niet alleen expert-opinies, maar ook onderzoeken laten zien dat bij het ontstaan van stressgerelateerde klachten de aanwezigheid van factoren die met werkinhoud en werkorganisatie te maken hebben en psychosociale risicofactoren van groot belang zijn (Houtman et al., 2000). De bedrijfsarts noemt werkdruk de belangrijkste oorzakelijke factor in de helft van de gevallen van burn-out (NCvB, 2006). Hoge werkdruk, emotionele belasting, gebrek aan regel mogelijkheden en toekomstonzekerheid worden voor respectievelijk 51%, 32%, 2% en 8% als belangrijkste oorzakelijke factor genoemd. Met de kans op burn-out bij een bepaalde arbeidsomstandigheid (geschatte OR) en de fractie werknemers die onder die ongunstige arbeidsomstandigheden moeten werken, kunnen we berekenen hoeveel gezondheidsverlies is toe te schrijven aan de arbeidsomstandigheid of risicofactor (zie Tabel 3.12). De DALY's in deze tabel mogen niet bij elkaar opgeteld worden, omdat mensen méér dan een ongunstige arbeidsomstandigheid kunnen rapporteren.

Tabel 3.12: Ziekte last door klinisch burn-out<sup>1)</sup> als gevolg van arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking. Bron: TAS 2000-2004.

Werkbelasting / risicofactor	Werknemers (%)	Geschatte OR (range)	PAR <sup>2)</sup> (% , range)	Ziekte last (DALY's) <sup>3)</sup>
Hoge werkdruk <sup>4,5)</sup>	19,3	4,3 (3,0-4,9)	38,9 (27,8-42,9)	20.300 (14.500-22.400)
Emotionele belasting <sup>4)</sup>	22,6	3,0 (2,7-4,6)	31,6 (27,8-44,9)	16.200 (14.500-23.400)
Lage autonomie <sup>4)</sup>	32,1	2,0 (1,7-2,5)	24,6 (18,3-32,5)	12.700 (9.600-17.000)

- 1) Klinische burn-out: gedefinieerd als een score >3,60 op de uitputtingschaal van de UBOS (vijf items).
- 2) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan burn-out in beroepsbevolking, berekend uit percentage blootgestelde werknemers en relatief risico.
- 3) Cijfers zijn afgerond op tientallen. De ziekte last door burn-out in de werkzame beroepsbevolking is 52.100.
- 4) Hoog vs laag/gemiddeld.
- 5) Werkdruk is gemeten op een werkdruckschaal met vijf items. Een hoge werkdruk is gedefinieerd als veertien punten of meer op deze schaal.

<sup>12</sup> Opgebrandheid door het werk ofwel burn-out kenmerkt zich door ongewone vermoeidheidsklachten en gevoelens van uitputting. Samenvattend worden deze klachten ook wel aangeduid als klachten van emotionele uitputting. Typerend voor burn-out zijn verder een hoge afstandelijkheid ten opzichte van het werk en het gevoel het werk niet meer goed aan te kunnen. De meting van burn-out is in deze matrix alleen beperkt tot klachten die onder de noemer van emotionele uitputting vallen. Vergelijkbaar als in de Utrechtse Burn-out Schaal (UBOS) is de deeldimensie gemeten aan de hand van vijf uitspraken, te weten 'emotioneel uitgeput', 'leeg gevoel', 's ochtends moe voelen', 'uitgeput door werk' en 'op zijn'. Per uitspraak is aan de zeven antwoordcategorieën een scoreverloop van 0 (nooit) tot 6 (elke dag) toegekend. Door per persoon de vijf scores op te tellen en te delen door vijf ontstaat een gemiddelde dat kan lopen van 0 (een 0 op elke vraag) tot 6 (een 6 op elke vraag). Vergelijkbaar als bij de UBOS ligt het omslagpunt bij 2,21. Mensen die deze waarde of hoger scores krijgen de indicatie burn-out.

Uit de tabel blijkt dat hoge werkdruk een hoge bijdrage levert aan de ziektelast door burn-out: 20.300 DALY's, bijna 40% van de ziektelast door burn-out. Dat wil zeggen dat als de werkdruk genoeg daalt (theoretisch) bijna de helft van de burn-out kan worden voorkómen. Dit blijkt ook uit de gegevens van het NCvB, die aangeven dat in de helft van de gevallen van burn-out de werkdruk de belangrijkste oorzakelijke factor is.

### ***Totale ziektelast door burn-out als gevolg van arbeidsomstandigheden is 20.300 DALY's***

Zoals gezegd mogen de DALY's van de verschillende arbeidsomstandigheden niet bij elkaar worden opgeteld, omdat werknemers aan meer dan één ongunstige arbeidsomstandigheid kunnen zijn blootgesteld. De totale ziektelast door burn-out als gevolg van arbeidsomstandigheden is dan ook onbekend. De ziektelast zal minimaal overeenkomen met de hoogste ziektelast als gevolg van een arbeidsomstandigheid. Bij burn-out is dit de ziektelast als gevolg van een hoge werkdruk. De ziektelast door burn-out als gevolg van arbeidsomstandigheden schatten wij dan ook op minimaal 20.300 DALY's in de werkzame beroepsbevolking. Het is niet bekend hoeveel 65-plussers burn-out als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden hebben. De ziektelast in de gewerkt hebbende bevolking (de 65-plussers) is dus niet te berekenen. De ziektelast door burn-out als gevolg van arbeidsomstandigheden is dus minimaal 20.300 DALY's.

## 3.8 Knie- en heupartrose

### **3.8.1 Het ziektebeeld en de determinanten**

Artrose is een van de meest voorkomende gewrichtsaandoeningen en komt vooral bij ouderen voor. Bij artrose verandert de structuur van het gewrichtskraakbeen en treedt verlies van kraakbeen op. Pijn is het belangrijkste kenmerk van artrose. Aanvankelijk treedt de pijn met tussenpozen op, vervolgens vooral na bewegen en tot slot heeft de patiënt altijd pijn, ook 's nachts. Door de pijn, maar ook door de bijbehorende stijfheid en bewegingsbeperkingen beïnvloedt artrose het dagelijks functioneren. De patiënt kan afhankelijk worden van zijn omgeving en van zorgvoorzieningen (Sharma en Fries, 2000). Hier bespreken we alleen artrose in de heup en knie. Ook in de gewrichten van de hand en voet komt artrose voor, zij het minder vaak. Deze aandoeningen (heup-, knie-, hand- en voetartrose) vatten we samen onder de naam 'perifere artrose'. Ook in de nek en rug kan artrose voorkomen; deze aandoening rekenen we bij de 'nek- en rugklachten'.

Slechts bij een kleine groep patiënten is een duidelijke oorzaak van de artrose aan te wijzen, zoals een ongeval met gewrichtsbeschadiging of een aangeboren afwijking. In de meeste gevallen is de oorzaak van artrose niet bekend. Erfelijke factoren lijken een rol te spelen, omdat artrose in sommige families vaker voorkomt. Overgewicht, verreweg de belangrijkste risicofactor, vergroot de kans op artrose. Verder is belasting van het gewricht van invloed op de kans op artrose, vooral als er sprake is van acute hoge en/of herhaalde gewrichtsbelasting. Zo komt bij sommige zware beroepen, beroepen met kniebelasting en bij sommige sporters artrose vaker voor (Schouten et al., 2002; Maetzel et al., 1997, D'Souza et al., 2005).

De belangrijke risicofactoren in de arbeidssituatie voor knieartrose zijn het werken in een geknielde of gehurkte houding, vaak zware lasten tillen, veel lopen. Voor heupartrose zijn de belangrijke risicofactoren in de arbeidssituatie: vaak zware lasten, tillen en 'fysiek zwaar werk verrichten' (vaak gedefinieerd als een combinatie van staan, lopen, knielen, hurken). Ook veel staan en lopen, hurken en knielen, trap op- en aflopen en springen als afzonderlijke risicofactoren worden als belastende arbeidsomstandigheden genoemd, maar de relaties zijn niet consistent. De sector met de meeste meldingen van artrose is de bouw (timmermannen, vloerenleggers, stratenmakers) (NCvB, 2005). Verder hebben vooral boeren vaker artrose aan het heupgewricht.

### 3.8.2 Ziektelast door knie- en heupartrose

Artrose komt vaak voor, vooral in de oudere bevolking. Er zijn ongeveer 700.000 mensen met artrose bekend bij de huisarts (in 2003), waarvan 87% 55-plussers. De meeste mensen hebben knieartrose (335.000) of heupartrose (246.000), zie Tabel 3.13.

Tabel 3.13: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's voor knie- en heupartrose (Hoeymans et al., 2006b; Schouten et al., 2003).

	Totale bevolking	Bevolking van 15 jaar en ouder	Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
<b>Knieartrose</b>				
Sterfte	6	6	0	0
Verloren levensjaren	41	41	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	33.500	33.500	11.400	5.000
Prevalentie <sup>3)</sup>	335.000	335.000	90.300	42.900
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	56.300	56.300	14.700	7.100
DALY's <sup>3)</sup>	56.400	56.400	14.700	7.100
<b>Heupartrose</b>				
Sterfte	32	32	1	1
Verloren levensjaren	256	256	40	25
Incidentie <sup>3)</sup>	25.000	25.000	9.200	3.800
Prevalentie <sup>3)</sup>	246.100	246.000	59.000	26.800
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	41.300	41.300	9.300	4.300
DALY's <sup>3)</sup>	41.500	41.500	9.300	4.300

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

In totaal zijn er naar alle waarschijnlijkheid veel meer mensen met artrose. Op basis van recent bevolkingsonderzoek is geschat dat één op de zeven mensen artrose heeft (TNO, 2006). Dit komt neer op 1,8 miljoen Nederlanders met artrose van de heup, knie, handen, voeten of wervelkolom. Dit onderzoek is gebaseerd op (pijn)klachten in de bevolking. Deze cijfers zijn dan ook veel hoger dan die gevonden in huisartsenregistraties. Twee dingen zijn hierbij van belang: niet iedereen met (pijn)klachten heeft ook daadwerkelijk artrose en niet iedereen met artrose bezoekt hiervoor de huisarts. Een derde manier om te onderzoeken hoeveel mensen artrose hebben is in een bevolkingsonderzoek, waarbij eventuele artrose radiologisch aangetoond wordt. Op deze manier is het aantal personen met heup- of knieartrose twee- tot driemaal hoger dan het aantal patiënten dat bij de huisarts bekend is (Schouten et al., 2003). Dit verschil heeft te maken met de bevinding dat 17-33% van de mensen met radiologisch aantoonbare artrose ook daadwerkelijk pijn heeft.

In deze bijdrage berekenen we de ziektelast door artrose op basis van het aantal mensen dat met knie- of heupartrose bekend was bij de huisarts in 2003. Deze ziektelast is vooral toe te schrijven aan verlies aan kwaliteit van leven, artrose is geen belangrijke doodsoorzaak. Voor knieartrose zijn deze cijfers als volgt: volgens de Doodsoorzakenstatistiek van het CBS overleden zes mensen aan knieartrose in 2003 (CBS Doodsoorzakenstatistiek, 2004). Zij verloren samen 41 levensjaren. Het verlies aan kwaliteit van leven is equivalent aan 56.300 verloren levensjaren (ziektejaarequivalenten), gebaseerd op de 335.000 mensen met knieartrose, waarbij de gemiddelde ernst van artrose gewaardeerd is op 0,19. Het aantal DALY's komt daarmee op 56.300 (zie Tabel 3.13). Voor heupartrose komt het totaal aantal DALY's op

41.500. Overigens is de ziektelast door perifere artrose (inclusief knie- en heupartrose) geschat op 110.600 DALY's en is daarmee nummer 9 in de top 10 van belangrijkste aandoeningen in Nederland. Deze cijfers gelden voor de gehele populatie. Binnen de potentiële beroepsbevolking is de ziektelast door knieartrose 14.700 DALY's en voor de werkzame beroepsbevolking is dit 7.100 DALY's (zie Tabel 3.13). Dit laatste getal is overigens gebaseerd op een schatting, omdat niet bekend is welke patiënten wel en niet werken. De werkzame beroepsbevolking is nu gebaseerd op de fractie werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroep en geslacht (CBS, 2005). De ziektelast door heupartrose binnen de potentiële beroepsbevolking is 9.300 DALY's en in de werkzame beroepsbevolking 4.300 DALY's.

### 3.8.3 Ziektelast als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

Een belangrijk deel van artrose wordt veroorzaakt door het werk, zoals bijvoorbeeld zware lasten tillen of dragen. In Nederland wordt in 44% van de bedrijven regelmatig zware lasten getild of gedragen. Er wordt vooral getild in de gewichtklasse 10-25 kg, in 24% van deze bedrijven worden regelmatig lasten van meer dan 25 kg getild (Bos et al., 2007). Uit de NEA 2005 blijkt dat 13,2% van de werknemers regelmatig of vaak lang achtereen in geknielde of gehurkte houding werkt en dat 11,9% van de werknemers regelmatig lasten van 25 kg of meer tilt. Met behulp van de blootstellingspercentages uit de NEA 2005, zijn schattingen gemaakt van het aantal werknemers in Nederland dat blootgesteld is aan fysieke werkbelasting (zie Tabel 3.14).

Tabel 3.14: Schatting van het aantal werknemers blootgesteld aan lichamelijke werkbelasting in Nederland (op een totaal van 6,969 miljoen werknemers<sup>1</sup>) (CBS StatLine, NEA 2005, Smash 2000).

Lichamelijke werkbelasting/risicofactor	Blootgestelde werknemers (% en aantal) <sup>2)</sup>
Geknield of gehurkt werken	13,2% 919.900
Lasten van $\geq$ 25 kg tillen	11,9% 829.300
Lasten van $\geq$ 25 kg dragen	8,9% 620.200
Lasten van $\geq$ 25 kg duwen of trekken	15,5% 1.080.200
Lang achtereen in voorovergebogen of gedraaide houding met bovenlichaam	23,0% 1.602.900
Lang achtereen staan	34,0% 2.369.500
Veel trap lopen	26,4% 1.839.800
Hoge fysieke werkbelasting <sup>3)</sup>	7,4% 515.700

1) Werkzame beroepsbevolking ( $\geq$  twaalf uur per week) gemiddelde over 2000-2005.

2) Percentage en aantal mensen dat regelmatig/(heel) vaak is blootgesteld.

3) Gedefinieerd als een combinatie van regelmatig/vaak  $\geq$  25 kg tillen én duwen én dragen.

Werknemers die regelmatig geknield werken, veel kniebuigingen moeten maken of veel gehurkt werken (of combinaties hiervan), hebben de grootste kans op knieartrose. Ook werknemers die zware lasten moeten tillen of werknemers met zwaar lichamelijk werk, hebben een hoge kans op knieartrose. Er is een aantal reviewstudies uitgevoerd naar arbeidsgerelateerde knie- en heupartrose (D'Souza et al., 2005; Lievense et al., 2001; Maetzel et al., 1997; Schouten et al., 2002). In deze reviewstudies worden geen gepoolde odds ratio's gepresenteerd omdat de gereviewde observationele studies heterogeen zijn met betrekking tot de studiepopulatie, methodologische kwaliteit en determinanten en uitkomstmaten voor knie- of heupartrose. De reviewstudie van Maetzel en collega's (1997) en de aanvulling van Schouten en collega's (2002) geven aan dat er een consistente en positieve relatie bestaat tussen knie buigen in het werk en knieartrose bij mannen, voor vrouwen is deze relatie niet overtuigend. Ook bestaat er een positieve maar zwakke relatie tussen arbeidsgerelateerde blootstelling (met name 'werken als boer') en heupartrose bij mannen. Voor vrouwen was tot dan toe geen studie uitgevoerd naar arbeidsgerelateerde factoren en heupartrose. Lievense en collega's concluderen in hun reviewstudie (2001) dat vrijwel alle studies gevoelig zijn voor bias. Ze vonden bewijs voor een zwak positieve relatie

tussen zwaar lichamelijk werk en het ontstaan van heupartrose, met een odds ratio van ongeveer 3. Bovendien vonden ze voor subgroepen, dat wil zeggen tien jaar of meer werken op een boerenbedrijf of zware gewichten ( $\geq 25$  kg) tillen, ook bewijs voor het ontstaan van heupartrose. De recentste reviewstudie (D'Souza et al., 2005) naar arbeidsgerelateerde risicofactoren van knie- en heupartrose noemt twee kwalitatief goede studies voor knieartrose (Coggon et al., 2000; Felson et al., 1991). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen studies naar kniepijn en symptomen en naar radiologisch vastgestelde knieartrose. Die naar knieartrose hebben een sterker studiedesign dan die naar pijn en symptomen. Het sterke aan de Framinghamstudie (Felson et al., 1991) is het longitudinale design, de mogelijkheid om te corrigeren voor potentiële confounders en de definitie van knieartrose. De blootstellingsinformatie is echter gebaseerd op beroep en de dichotome kniebuigenvariabele verschaft weinig informatie. Na correctie voor leeftijd, BMI, knieblesuresgeschiedenis, roken en opleiding blijken arbeidsgerelateerd kniebuigen en minimale matige fysieke eisen (ten opzichte van geen) gerelateerd te zijn aan knieartrose. De andere studie met een goede kwaliteit is die van Coggon (Coggon et al., 2000). In deze studie vindt men als belangrijkste arbeidsgerelateerde factoren voor het ontwikkelen van knieartrose (na correctie voor BMI, knobbels van Heberden en eerdere knieblesure): veel knielen of hurken/hurkzit tijdens een werkdag, vaak per dag opstaan vanuit geknielde stand of hurkzit, vaak een ladder of trap beklimmen en veel lopen. Door het toevoegen van 'dummy vragen' hebben de onderzoekers geprobeerd recall bias zo klein mogelijk te houden. De patiënten uit deze studie komen uit een huisartsenpraktijk en aangezien deze studie in de meeste reviewstudies als goed wordt beoordeeld, gebruiken we de odds ratio's van de arbeidsgerelateerde risicofactoren voor knieartrose. We gebruiken echter alleen die odds ratio's van de arbeidsgerelateerde factoren voor knieartrose die consistent zijn met andere studies. Met de kans op knie- of heupartrose bij een bepaalde arbeidsomstandigheid (geschatte OR) en de fractie werknemers die onder die omstandigheden moeten werken, kunnen we berekenen hoeveel gezondheidsverlies toe te schrijven is aan de arbeidsomstandigheid of risicofactor (Tabellen 3.15 en 3.16).

Tabel 3.15: Samenhang tussen risicofactoren en knieartrose op basis van review-studies van verschillende studies (Maetzel et al., 1997; Schouten et al., 2002; D'Souza et al., 2005) en geschatte ziektelast door knieartrose in de Nederlandse werkzame beroepsbevolking.

Werkbelasting / risicofactor	Geschatte OR (95% BI)	PAR <sup>1)</sup> , (%)	Ziektelast (DALY's, range) <sup>2)</sup>	Bijdrage aan ziektelast door knieartrose in algemene bevol- king (%) <sup>3)</sup>
Vaak knielen en hurken	1,7 (1,1-2,7)	8,5 (1,3-18,3)	600 (90-1.300)	1,1 (0,2-2,3)
Zware lasten tillen <sup>4)</sup>	1,9 (1,3-2,8)	9,7 (3,4-17,6)	690 (250-1.250)	1,2 (0,4-2,2)
Zware lasten tillen en knielen of hurken <sup>5)</sup>	3,0 (1,7-5,4)	26,5 (11,2-44,2)	1.880 (800-3.140)	3,4 (1,4-5,6)
Hoge fysieke werkbelasting <sup>6)</sup>	2,5 (1,5-5,0)	9,5 (3,4-21,9)	680 (240-1.560)	1,2 (0,4-2,8)

- 1) PAR= populatie attributief risico. Dit is de bijdrage aan knieartrose in beroepsbevolking berekend uit het percentage blootgestelde werknemers en het relatieve risico.
- 2) Cijfers zijn afgerond op tientallen.
- 3) Totale ziektelast door knieartrose in de Nederlandse bevolking is 56.400.
- 4) Regelmatig/vaak lasten van  $\geq 25$  kg tillen.
- 5) Vaak lasten  $\geq 25$  kg tillen en vaak geknield of gehurkt werken.
- 6) Regelmatig/vaak  $\geq 25$  kg tillen én duwen én dragen.

Voor veel geknield werken (OR= 1,8), veel gehurkt werken (OR= 2,3) en vaak in hurkzit komen (OR= 1,7) zijn voor Nederland geen percentages blootgestelde werknemers bekend. Voor deze risicofactoren kunnen we op dit moment dan ook geen ziektelast berekenen.

De arbeidsomstandigheden die de grootste kans op heupartrose opleveren, zijn zware lasten tillen en hoge fysieke werkbelasting. Voor veel geknield of gehurkt werken en veel staan of zitten als afzonderlijke risicofactoren zijn de resultaten minder consistent.

Bij de meeste studies naar heupartrose (Croft et al., 1992; Lau et al., 2000; Lievense et al., 2001, Roach et al., 1994, Tüchsen et al., 2003) hebben de patiënten een totale heupvervanging ondergaan of staan op de wachtlijst hiervoor. In een aantal studies wordt afgegaan op symptomen en pijn. Als mensen pijn hebben, kunnen ze daardoor niet of slechter werken. Daarnaast wordt in de meeste studies gevraagd naar beroep als een vervanger voor arbeidsgerelateerde factoren. De enige arbeidsgerelateerde factoren met een significante relatie met heupartrose die uit de meeste studies naar voren komen, zijn hoge fysieke werkbelasting en zware lasten (> 25 kg) tillen (Croft et al., 1992; Lau et al., 2000; Lievense et al., 2001, Roach et al., 1994, Tüchsen et al., 2003) met een odds ratio van ongeveer 3 respectievelijk 2. Veel traplopen is net significant (OR= 1,5).

*Tabel 3.16: Samenhang tussen risicofactoren en heupartrose op basis van reviewstudies van verschillende studies (Maetzel et al., 1997; Schouten et al., 2002; Lievense et al., 2003, D'Souza et al., 2005) en geschatte ziektelast door heupartrose in de Nederlandse werkzame beroepsbevolking.*

Werkbelasting / risicofactor	Geschatte OR		Ziektelast (DALY's, range) <sup>2)</sup>	Bijdrage aan ziektelast door heupartrose in algemene bevolking (% <sup>3)</sup>
	(95% BI)	PAR <sup>1)</sup> , (%)		
Zware lasten tillen <sup>4)</sup>	2,0 (1,5-3,5)	10,6 (5,6-22,9)	460 (240-990)	1,1 (0,6-2,4)
Hoge fysieke werkbelasting <sup>5)</sup>	3,0 (1,5-9,3)	12,3 (3,4-36,7)	530 (150-1.580)	1,3 (0,4-3,8)
Veel trap lopen	1,5 (1,0-2,3)	11,7 (0-25,6)	500 (0-1.100)	1,2 (0-2,7)

1) PAR= populatie attributief risico. Dit is de bijdrage aan knieartrose in beroepsbevolking berekend uit het percentage blootgestelde werknemers en het relatieve risico.

2) Cijfers zijn afgerond op tientallen.

3) Totale ziektelast door heupartrose in de Nederlandse bevolking is 41.500.

4) Vaak lasten van  $\geq 25$  kg tillen t.o.v. zelden/nooit.

5) Vaak  $\geq 25$  kg tillen én duwen én dragen ten opzichte van zelden/nooit.

In het geval van knieartrose kan 8,5% worden toegeschreven aan regelmatig/vaak knielend en/of in hurkzit werken (zie Tabel 3.15). Dat wil zeggen dat als niet meer regelmatig wordt geknield en gehurkt in het werk, theoretisch 8,5% van knieartrose onder de werknemers kan worden voorkomen. Dit komt neer op een ziektelast van 600 DALY's (8,5% van de 7.200 DALY's die berekend zijn als de ziektelast door knieartrose in de werkzame beroepsbevolking). Aangezien de ziektelast in de totale bevolking 56.400 bedraagt, betekent dit dat 1,1% van de totale ziektelast door knieartrose te wijten is aan knielend/in hurkzit werken. Hetzelfde kan worden gedaan met de andere risicofactoren voor het ontwikkelen van knieartrose (zie Tabel 3.15).

Hetzelfde geldt voor heupartrose: hier kan bijvoorbeeld bijna 11% worden toegeschreven aan zware lasten tillen (Tabel 3.16). Dit komt neer op een ziektelast van 470 DALY's (11% van de 4.400 DALY's die berekend zijn als de ziektelast door heupartrose in de werkzame beroepsbevolking) en dus 1,1% van de totale ziektelast door heupartrose. Hetzelfde kan worden gedaan voor de andere arbeidsomstandigheden voor heupartrose (zie Tabel 3.16).



**Ook artrose bij 65-plussers als gevolg van arbeidsomstandigheden**

Artrose is een chronische ziekte. Dit betekent dat een deel van de artrose op oudere leeftijd eveneens het gevolg is van blootstellingen tijdens het arbeidzame leven. De ziektelast door knie- en heupartrose ten gevolge van arbeidsomstandigheden is in werkelijkheid dus groter. Indien we voor ouderen hetzelfde populatie attributief risico hanteren als voor werkenden en veronderstellen dat alle artrose chronisch is, bedraagt de ziektelast door knieartrose die aan vaak knielen/hurken kan worden toegeschreven 2.700 (2.100+600) DALY's<sup>13</sup>. De ziektelast door knieartrose ten gevolge van zware lasten tillen komt dan overeen met 3.100 (2.400+690) DALY's. De ziektelast door knieartrose als gevolg van zware lasten tillen én knielen of hurken komt dan overeen met 8.500 (1.880+6.630) DALY's en die ten gevolge van een hoge fysieke werkbelasting met 3.100 (680+2.400) DALY's.

Tabel 3.17: Ziektelast (in DALY's) van knie- en heupartrose als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden in de 65+-bevolking, de werkzame beroepsbevolking en de werkzame + gewerkt hebbende beroepsbevolking.

	PAR (%) <sup>1)</sup>	ziektelast in de bevolking > 65 jaar (DALY's) <sup>2,3)</sup>	ziektelast in werkzame beroepsbevolking (DALY's) <sup>2)</sup>	ziektelast in werkzame en gewerkt hebbende beroepsbevolking (DALY's) <sup>2)</sup>
<b>Knieartrose</b>				
Vaak knielen en hurken	8,5	2.100	600	2.700
Zware lasten tillen <sup>5)</sup>	9,7	2.400	700	3.100
Zware lasten tillen en knielen of hurken <sup>6)</sup>	26,5	6.600	1.900	8.500
Hoge fysieke werkbelasting <sup>7)</sup>	9,5	2.400	700	3.100
<b>Heupartrose</b>				
Zware lasten tillen <sup>5)</sup>	10,6	2.000	500	2.500
Hoge fysieke werkbelasting <sup>7)</sup>	12,3	2.400	500	2.900
Veel trap lopen	11,7	2.300	500	2.800

- 1) PAR= populatie attributief risico. Dit is de bijdrage aan knieartrose in beroepsbevolking berekend uit het percentage blootgestelde werknemers en het relatieve risico.
- 2) Cijfers zijn afgerond op honderdtallen.
- 3) Voor knieartrose als volgt berekend: PAR x (56.400 [DALY's totale bevolking >15 jaar] – 14.700 [DALY's bevolking 15-65 jaar]) x 60% [percentage mensen > 65 jaar dat gewerkt heeft].
- 4) Voor heupartrose als volgt berekend: PAR x (41.500 [DALY's totale bevolking >15 jaar] – 9.300 [DALY's bevolking 15-65 jaar]) x 60% [percentage mensen > 65 jaar dat gewerkt heeft].
- 5) Regelmatig/vaak lasten van ≥ 25 kg tillen.
- 6) Vaak lasten ≥ 25 kg tillen en vaak geknield of gehurkt werken.
- 7) Regelmatig/vaak ≥ 25 kg tillen én duwen én dragen.

Hetzelfde geldt voor heupartrose: nemen we hier hetzelfde populatie attributief risico voor ouderen als voor werkenden en veronderstellen we dat alle heupartrose nog aanwezig is, dan bedraagt de ziektelast die aan zware lasten tillen kan worden toegeschreven 2.500 DALY's en die aan een hoge fysieke werkbelasting kan worden toegeschreven 2.900 DALY's.

<sup>13</sup> Als volgt berekend: 8,5% [PAR] x (56.400 [DALY's totale bevolking >15 jaar] – 14.700 [DALY's bevolking 15-65 jaar]) x 60% [percentage mensen > 65 jaar die gewerkt hebben] = 2.127 ofwel 2.100 DALY's in de gewerkt hebbende beroepsbevolking. Hierbij tellen we de ziektelast in de werkzame beroepsbevolking op (zie Tabel 3.15).

### ***Totale ziektelast door knieartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden is 8.500 DALY's***

De DALY's van de verschillende arbeidsomstandigheden mogen niet bij elkaar worden opgeteld, omdat werknemers aan meer dan één ongunstige arbeidsomstandigheid kunnen zijn blootgesteld. De totale ziektelast door knieartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden is dan ook onbekend. De ziektelast zal minimaal overeenkomen met de hoogste ziektelast als gevolg van een arbeidsomstandigheid. Bij knieartrose is dit de ziektelast als gevolg van zware lasten tillen en knielen of hurken. De ziektelast door knieartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden schatten wij dan ook op minimaal 1.900 DALY's in de werkzame beroepsbevolking en op minimaal 8.500 DALY's in de werkzame beroepsbevolking en gewerkt hebbende 65-plussers.

### ***Totale ziektelast door heupartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden is 2.900 DALY's***

Ook voor de ziektelast door heupartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden geldt dat deze onbekend is, aangezien we ook hier de DALY's van de verschillende arbeidsomstandigheden niet bij elkaar mogen optellen. De ziektelast door heupartrose zal minimaal overeenkomen met de ziektelast als gevolg van hoge fysieke werkbelasting. De ziektelast door heupartrose als gevolg van arbeidsomstandigheden bedraagt dan ook minimaal 500 DALY's in de werkzame beroepsbevolking en minimaal 2.900 DALY's in de werkzame beroepsbevolking en gewerkt hebbende 65-plussers.

## **3.9 Klachten van arm, nek en schouder (KANS)**

KANS (klachten aan armen, nek en schouder) is ook beschreven in de haalbaarheidsstudie naar arbeidsomstandigheden en ziektelast, die het RIVM in 2005 heeft uitgevoerd (Hoeymans et al., 2005). Destijds was het niet mogelijk om de (arbeidsgerelateerde) ziektelast door KANS te berekenen, omdat er geen wegingsfactor beschikbaar was voor de ernst van de ziekte. Inmiddels is er een studie uitgevoerd naar de wegingsfactor voor KANS (zie hoofdstuk 2) en kunnen we deze berekeningen wel uitvoeren. In deze paragraaf beschrijven we voor de volledigheid kort het ziektebeeld en de determinanten. Zie de eerder genoemde haalbaarheidsstudie voor een gedetailleerder overzicht (Hoeymans et al., 2005).

### **3.9.1 Het ziektebeeld en de determinanten**

De meer bekende naam van KANS is RSI, wat staat voor 'repetitive strain injury'. Deze term raakt echter meer in onbruik, vooral omdat repeterende arbeid meestal niet de enige oorzaak is van deze aandoening en het vaak gaat om klachten en niet om een letsel ('injury'). In een Delphi multidisciplinaire consensus-strategie is besloten om de term RSI te verlaten en KANS of CANS te gebruiken. KANS wordt gedefinieerd als 'klachten van het bewegingsapparaat in arm, nek en/of schouder, die niet veroorzaakt zijn door een acuut trauma of een systemische aandoening'. KANS is dus geen diagnose. Het KANS-model laat zien dat de klachten in te delen zijn in specifieke en aspecifieke KANS. Een aandoening is een specifieke KANS als deze te diagnosticeren is. Dit betekent dat op basis van onderscheidende kenmerken de diagnose reproduceerbaar gesteld kan worden. Op deze wijze heeft het Delphi-consensuspanel 23 aandoeningen als specifieke KANS benoemd. Ze worden als afzonderlijke aandoeningen benaderd en behandeld en dus niet als één grote groep van klachten gezien. Alle klachten die niet als specifieke KANS te diagnosticeren zijn, worden aspecifieke KANS genoemd (Huisstede, 2007a; Nederlands Kenniscentrum AKB, 2004). RSI-klachten of KANS kunnen zowel spier-, pees- als zenuwweefsel betreffen.

In 2006 waren aandoeningen van het houding- en bewegingsapparaat (zoals rugklachten, KANS / RSI en knieartrose) de beroepsgerelateerde aandoeningen die bij de bedrijfsarts het meest worden gemeld (NCvB, 2007). Ongunstige arbeidsomstandigheden voor het ontwikkelen van KANS zijn herhaling (repeterende bewegingen), precisie, kracht en houding (zware lasten sjouwen, langdurig in gedraaide houding werken, inactiviteit, beeldschermwerk met statische en repeterende handelingen onder

tijdsdruk; NCvB, 2004). Ook psychosociale factoren als ontevredenheid over het werk, werkstress, werkdruk en angst kunnen een rol spelen bij het ontwikkelen van KANS.

In een aantal reviewstudies naar de relatie tussen lichamelijke belasting en RSI, blijkt dat de combinatie van verschillende risicofactoren zoals kracht, frequentie en extreme standen van gewrichten gedurende langere tijd leidt tot verhoogde risico's op RSI-klachten (Bernard, 1997; National Research Council and the Institute of Medicine, 2001; Ariëns et al., 2000; Bongers, 2001). Deze relaties zijn vooral aangetoond voor beroepen die betrekking hebben op industriële arbeid.

Er zijn ook aanwijzingen voor een relatie tussen beeldschermwerk en nek-/schouder-/arm- en pols/handklachten (IJmker et al., 2007), hoewel deze relatie in studies die tot nu toe zijn uitgevoerd minder overtuigend is aangetoond. Uit het beschikbare onderzoek blijkt wel dat het risico op klachten toeneemt met het aantal uren op een dag dat beeldschermwerk wordt verricht. Dit verhoogde risico heeft vooral te maken met muisgebruik en is het sterkst bij pols/handklachten (IJmker et al., 2006).

### 3.9.2 Ziekte­last door KANS

Ruim 26% van de mensen van 25 jaar en ouder die deelnamen aan een onderzoek naar klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat gaf aan in het afgelopen jaar klachten van arm, nek of schouder te hebben (Huisstede et al., 2007b). Volgens de resultaten van de enquête van TNO (TAS-2002) heeft 28% van de totale beroepsbevolking, ofwel bijna 2 miljoen werknemers in 2003, arbeidsgerelateerde Klachten aan Armen, Nek en Schouder gehad in het afgelopen jaar. De wegingsfactor voor KANS is vastgesteld op 0,018 (zie hoofdstuk 2). In totaal zou dit neerkomen op  $1.951.300 * 0,018 = 35.100$  DALY's, vergelijkbaar met de ziekte­last door nek- en rugklachten en astma (zie Bijlage 6). Overigens gaat de vergelijking met deze aandoeningen enigszins mank, omdat de ziekte­last door nek- en rugklachten en astma gebaseerd is op die patiënten waarvan hun klachten geregistreerd zijn bij de (huis)arts. Als we voor KANS ook alleen de klachten mee zouden tellen die bekend zijn bij de huis- of bedrijfsarts, zou de ziekte­last een stuk lager uitpakken. Officieel zijn er in 2005 slechts 826 beroepsziektenmeldingen door bedrijfsartsen gedaan die betrekking hadden op RSI ([www.beroepsziekten.nl](http://www.beroepsziekten.nl)). Gezien de eerder genoemde cijfers is het duidelijk dat dit slechts het topje van de ijsberg is.

### 3.9.3 Ziekte­last door KANS als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

In de haalbaarheidsstudie is voor een aantal specifieke risicogedragingen vastgesteld in hoeverre deze bijdroegen aan de ziekte­last door KANS. Voor het berekenen van de bijdrage van de arbeidsomstandigheden aan KANS is het van belang om de definitie van de risicofactor in beide gevallen exact gelijk te hebben, het geschatte relatieve risico moet over dezelfde risicofactoren gaan als de blootgestelde fractie werknemers. In de haalbaarheidsstudie hadden we alleen maar relatieve risico's die waren gebaseerd op slechts één studie en weinig werknemers. Bovendien waren deze relatieve risico's geschat in een populatie van werknemers met ander werk dan kantoorwerk, terwijl de blootstellingsgegevens afkomstig waren uit een totale populatie werknemers, niet uitgesplitst naar kantoor- en ander werk.

Met behulp van prevalentiecijfers uit de NEA 2005, die representatief is voor de Nederlandse beroepsbevolking, en de SMASH-studie en relatieve risico's uit SMASH kunnen we deze berekeningen wel uitvoeren (zie Tabel 3.18). SMASH maakt geen gebruik van een representatieve steekproef maar is een longitudinaal onderzoek onder werknemers met een veelheid aan beroepen (Van den Heuvel en Blatter, 2003). In de SMASH-studie zijn veel fysieke risicofactoren gemeten met behulp van observaties, wat in dit geval meer valide relatieve risico's geeft dan op basis van vragenlijstmetingen zoals de NEA. Om deze reden is bij de prevalenties ook het vóórkomen van de risicofactor in de SMASH populatie weergegeven. Voor de analyses hebben we de percentages uit de NEA en SMASH gemiddeld.

De arbeidsomstandigheden met het hoogste risico op KANS is het doen van beeldschermwerk gedurende meer dan zes uur per dag, hoewel dit niet statistisch significant is. Hoge taakeisen, gebogen nekhouding, trillingen en kracht zetten geven ook een verhoogd risico op het ontwikkelen van KANS. Repeterende bewegingen maken heeft een niet statistisch significant risico van 0,9 (95% BI= 0,6-1,2) en veroorzaakt geen gezondheidsverlies.

Tabel 3.18: Samenhang tussen risicofactoren en KANS op basis van de NEA 2005 en de SMASH-studie en geschatte ziektelast door KANS in de Nederlandse werkzame beroepsbevolking. Aangezien de relatieve risico's uit SMASH komen en de percentages blootgestelde werknemers het gemiddelde en de range is uit de NEA en SMASH, staat de omschrijving van de risicofactor voor beide studies in de tabel.

Werkbelasting / risicofactor	Geschatte RR <sup>1)</sup> (95% BI)	Blootgestelde werknemers <sup>2)</sup> (%)	PAR <sup>3)</sup> , (%)	Ziektelast in DALY's (range) <sup>4)</sup>
<b>Kracht zetten</b>				
Regelmatig kracht zetten <sup>5)</sup>				
Kracht zetten meer dan 30x/dag meer dan 25 kg <sup>6)</sup>	1,8 (1,2-2,8)	24,5 (24-25)	16,4 (4,7-30,6)	5.700 (1.600-10.600)
<b>Trillingen</b>				
Soms, regelmatig of vaak werken met trillende apparaten/voertuigen <sup>5,6)</sup>	1,5 (0,9-2,4)	26 (21-31)	11,5 (0-26,7)	4.000 (0-9.400)
<b>Nekhouding</b>				
Regelmatig of vaak lang achtereen werken in voorovergebogen of gedraaide houding met hoofd/nek <sup>5)</sup>				
Meer dan 25% van tijd gedraaide nek >45 graden <sup>6)</sup>	1,9 (1,2-3,2)	20,5 (15-26)	15,6 (3,9-31,1)	5.500 (1.400-10.900)
<b>Hoge taakeisen</b>				
Hoger dan 16 op schaal van 5-20 met vijf items <sup>5,6)</sup>	2,1 (1,2-3,6)	6 (6-6)	6,2 (1,2-13,5)	2.170 (420-4.740)
<b>Beeldschermwerk<sup>7)</sup></b>				
Meer dan zes uur per dag <sup>5)</sup>				
Vrij veel/heel veel beeldschermwerk <sup>6)</sup>	2,8 (0,8-9,5)	22 (20-24)	28,4 (0-65,2)	10.000 (0-22.900)

1) Hoogste RR van oftewel RR op nek/schouderklachten of RR op elleboog/pols/handklachten. De RR's komen uit de SMASH-studie.

2) Gemiddelde en range van prevalentie in respectievelijk NEA (bij werkdruk TAS) en SMASH.

3) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan KANS in beroepsbevolking berekend uit percentage blootgestelde werknemers en relatief risico.

4) Cijfers zijn afgerond op tientallen, ziektelast door KANS in de beroepsbevolking is 31.200 DALY's.

5) Gebruikte variabele-omschrijving in de NEA.

6) Gebruikte variabele-omschrijving in SMASH.

7) RR berekend in kantoorpopulatie, prevalentie geldt wel voor hele beroepsbevolking.

Zo kunnen we berekenen dat 15,6% van de ziektelast door KANS toegeschreven kan worden aan het werken met een gedraaide nek. Deze berekening was gebaseerd op 20,5% van de werknemers die regelmatig met een gedraaide nek werken, die daardoor 1,9 keer zoveel kans hebben om KANS te

ontwikkelen. Voor meer dan zes uur per dag beeldschermwerk is geschat dat deze voor 28,4% bijdragen aan de ziektelast door KANS (zie Tabel 3.17).

Als we deze percentages omrekenen in DALY's, dan komt dit neer op 5.500 DALY's voor het werken met een gedraaide nek en 10.000 DALY's voor meer dan zes uur per dag beeldschermwerk verrichten. Aangezien we geen prevalentie van KANS in de totale bevolking hebben, is het ook onbekend hoeveel ziektelast het gevolg is van KANS in de totale bevolking. Daarom is niet te berekenen hoeveel procent van de ziektelast in de totale Nederlandse bevolking wordt veroorzaakt door arbeidsgerelateerde blootstelling aan bijvoorbeeld beeldschermwerk.

***Totale ziektelast door KANS als gevolg van arbeidsomstandigheden is minimaal 13.100 DALY's***

De totale ziektelast door KANS als gevolg van arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking kan worden geschat door te veronderstellen dat 37,3% van de 25- tot 65-jarigen hun nek- en schouderklachten toeschrijven aan het werk (resultaten uit de KAB-studie, landelijke studie naar klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat). De ziektelast door KANS als gevolg van arbeidsomstandigheden wordt dan geschat op 13.100 DALY's (37,3% van 35.100 DALY's in de werkzame beroepsbevolking). Een deel van de mensen kan niet meer werken door KANS, de gevonden ziektelast is dus een onderschatting. Uit de KAB-studie is bekend dat 11,1% van de 65-plussers de klachten aan arm, nek en schouders toeschrijft aan het werk. Echter, het is niet bekend hoeveel 65-plussers KANS hebben. De ziektelast in de gewerkt hebbende bevolking (de 65-plussers) is dus niet te berekenen. De ziektelast door KANS als gevolg van arbeidsomstandigheden is dus minimaal 13.100 DALY's.

## 3.10 Rugklachten

### 3.10.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Rugklachten worden doorgaans ingedeeld in specifieke en aspecifieke rugklachten. Bij specifieke rugklachten is sprake van een specifiek pathofysiologisch mechanisme, zoals een hernia nuclei pulposi (HNP), een infectie, een ontsteking, osteoporose, een fractuur of een tumor. Aspecifieke rugklachten worden gedefinieerd als rugklachten waarbij geen specifieke oorzaak aantoonbaar is. Dit is bij ongeveer 90% van de mensen met rugklachten het geval. De belangrijkste symptomen van aspecifieke rugklachten zijn pijn en een verminderd lichamelijk functioneren. De pijn is vaak onder in de rug gelokaliseerd (lage rugpijn), maar soms ook hoger. Er kan prikkeling optreden van zenuwen die naar de benen lopen (rugpijn met uitstraling). Soms, maar lang niet altijd, gaat rugpijn gepaard met stijfheid, kracht- en bewegingsbeperking. Meestal zijn er bij klachten geen afwijkingen op de röntgenfoto. Omgekeerd impliceert de aanwezigheid van afwijkingen op een röntgenfoto niet dat er klachten zijn. Rugklachten worden vaak naar duur ingedeeld, waarbij we spreken over acute rugklachten (duur van minder dan zes weken), sub-acute rugklachten (duur van zes tot twaalf weken) of chronische rugklachten (duur van meer dan twaalf weken). Het beloop van aspecifieke rugklachten lijkt in de meeste gevallen gunstig. Van de mensen met rugklachten in de algemene bevolking herstelt ongeveer 50% binnen een week. Zo'n 95% herstelt binnen drie maanden (Waddell, 1987). Van de patiënten die bij de huisarts komen, herstelt ongeveer 50% binnen zes weken (Faas et al., 1996). In veel gevallen komen de rugklachten echter terug: slechts één op de drie rugklachten verdwijnt volledig vanzelf binnen twaalf maanden. Ongeveer drie van de vijf zal terugkomen in een recidiverend patroon en ongeveer één op de tien zal nooit helemaal verdwijnen (Kent en Keating, 2005; Pengel et al., 2003). In het algemeen geldt dat rugklachten vaker en ernstiger terugkomen wanneer de patiënt in het verleden vaak of langdurige rugklachten heeft gehad.

Over het ontstaan en chronisch worden van lage rugklachten is steeds meer bekend, zoals over het risico van lichaamstrillingen en het belang van blijven bewegen en werken bij klachten. Er is niet één enkele factor aan te wijzen die de problematiek van lage rugklachten verklaart. Zowel individuele leefstijlfactoren als arbeidsgerelateerde en niet-arbeidsgerelateerde fysieke en psychosociale factoren kunnen een rol spelen bij de ontwikkeling van rugklachten (Burdorf et al., 2003; Lötters et al., 2003; Hoogendoorn et al., 1999). Voor een aantal persoonsgebonden determinanten is aangetoond dat ze van invloed zijn op het ontstaan van rugklachten: leeftijd, lichamelijke fitheid, kracht van rug- en buikspieren en psychosociale problemen (angst, depressie, emotionele instabiliteit, ontevredenheid over het werk en alcohol- of drugsproblemen). Andere persoonsgebonden factoren zoals lengte, gewicht, flexibiliteit en structurele afwijkingen van de wervelkolom lijken geen rol te spelen. Belangrijke risicofactoren in de arbeidssituatie zijn het handmatig verplaatsen van een last (vooral tillen), veelvuldig buigen en draaien met de romp, zware fysieke belasting (niet verder gedefinieerd) en blootstelling aan lichaamstrillingen (Picavet, 2004; Hoogendoorn et al., 1999). De blootstelling kan enorm variëren. Het blijkt dat het tillen op het werk pas een risicofactor vormt voor lage rugklachten wanneer 25 kg of meer wordt getild (Hoogendoorn et al., 2000). Werken in een gebogen romphouding leidt vooral tot lage rugklachten indien deze houding meer dan 60 graden bedraagt en deze meer dan 5% van de werktijd tijdens een achturige werkdag voorkomt (circa een half uur in totaal; Hoogendoorn et al., 2000).

### 3.10.2 Ziektelast door rugklachten

Rugklachten komen behoorlijk vaak voor. In 2003 waren 1.612.800 mensen met rugklachten bekend bij de huisarts. Niet alle mensen met rugklachten consulteren hiervoor de huisarts. Deels heeft dat te maken met de ernst van de klachten (niet ernstig genoeg om naar de huisarts te gaan) en deels met de verwachting dat de klachten vanzelf weer over gaan. In de totale Nederlandse bevolking is de ziektelast door rugklachten geschat op 34.800 DALY's, ofwel 1,2% van de totale ziektelast in Nederland. Hiermee is de ziektelast door rugklachten vergelijkbaar met ziekten als astma (zie Bijlage 6). Binnen de potentiële beroepsbevolking is de ziektelast 26.300 DALY's en voor de werkzame beroepsbevolking is dit bijna 17.000 DALY's (zie Tabel 3.19).

Tabel 3.19: Sterfte, verloren levensjaren, prevalentie en DALY's voor lage rugklachten.

	Totale bevolking	Bevolking van 15 jaar en ouder	Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
Sterfte	47	47	6	2
Verloren levensjaren	440	440	135	51
Incidentie <sup>3)</sup>	1.040.000	1.008.600	823.900	532.000
Prevalentie <sup>3)</sup>	1.612.800	1.571.600	1.260.000	809.400
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	34.400	33.800	26.200	16.600
DALY's <sup>3)</sup>	34.800	34.200	26.300	16.700

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

### 3.10.3 Ziektelast door rugklachten als gevolg van arbeidsgerelateerde risico's

In de haalbaarheidsstudie hebben we berekend wat de bijdrage van arbeidsgerelateerde risico's aan rugklachten is, voor die risico's waarvoor in de literatuur consistent bewijs is gevonden dat ze verband houden met het optreden van rugklachten. Voor de huidige studie hebben we deze arbeidsgerelateerde risicofactoren omgerekend naar 2003 (zie Tabel 3.20).

Tabel 3.20: Ziektelast door lage rugklachten ten gevolge van arbeidsgerelateerde risicofactoren op basis van verschillende studies (Lötters et al., 2003 en Hoogendoorn et al., 2000) en ziektelast door rugklachten als gevolg van arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking.

Werkbelasting / risicofactor	Werknemers (%) <sup>1)</sup>	Geschatte OR (95% BI)	PAR <sup>2)</sup> (%)	Ziektelast in DALY's (range) <sup>3)</sup>
Vaak lasten >5 kg tillen of zeer zware lasten >25 kg tillen <sup>4)</sup>	32	1,5 (1,3-1,7)	13,8 (8,8-18,3)	2.300 (1.460-3.060)
Werken met trillende apparaten en/of voertuigen	13	1,4 (1,2-1,6)	4,9 (2,5-7,2)	825 (420-1.210)
Lang achtereen in voorovergebogen of gedraaide houding met bovenlichaam	23	1,5 (1,0-2,1)	10,3 (0-20,2)	1.720 (0-3.370)

1) Percentage werknemers in de werkzame beroepsbevolking (>twaalf uur per week) dat regelmatig/vaak is blootgesteld aan de risicofactor.  
 2) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan rugklachten in beroepsbevolking, berekend uit het percentage blootgestelde werknemers en het relatieve risico.  
 3) Ziektelast door rugklachten in de werkzame beroepsbevolking, cijfers zijn afgerond op tientallen. De totale ziektelast door rugklachten in de Nederlandse bevolking is 34.800.  
 4) Vaker dan 1x/dag lasten van meer dan 5 kg tillen of lasten van meer dan 25 kg tillen, inclusief tillen van patiënten.

Meer dan 10% van de ziektelast door rugklachten kan worden toegeschreven aan het werken in een houding waarbij de romp gebogen is. Dit komt neer op een ziektelast van 1.720 DALY's. Dit komt overeen met 5,0% van de totale ziektelast door rugklachten in Nederland als gevolg van regelmatig buigen of draaien van de romp tijdens het werk. Zo kan bijna 14% van de ziektelast door rugklachten worden toegeschreven aan vaak lasten >5 kg tillen of zeer zware lasten (>25 kg) tillen, wat betekent dat 6,6% van de totale ziektelast door rugklachten in Nederland te wijten is aan vaak lasten tillen of zware lasten tillen. En ook kan bijna 5% van de ziektelast door rugklachten worden toegeschreven aan werken met trillende apparaten, wat betekent dat de bijdrage aan de ziektelast door rugklachten in de algemene bevolking neerkomt op 2,4%.

Ontevredenheid met het werk en gebrek aan ontplooiingsmogelijkheden of het doen van monotoon werk worden in de literatuur genoemd als psychosociale risicofactoren voor het ontwikkelen van rugpijn (OR= 1,3), maar het percentage Nederlandse werknemers dat monotoon werk verricht of ontevreden is met het werk, is niet bekend. Hierdoor kan de bijdrage van de psychosociale risicofactoren aan rugklachten niet worden berekend.

De ziektelast door rugklachten in de werkzame beroepsbevolking is gebaseerd op een schatting, omdat niet bekend is welke patiënten wel en niet werken. De werkzame beroepsbevolking is nu gebaseerd op de fractie werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroep en geslacht (CBS, 2005). Niet-werkenden hebben vaker last van rugklachten dan werkenden (Picavet en Schuit, 2003). Het is aannemelijk dat een deel van de niet-werkenden heeft gewerkt, maar dat niet meer kan juist vanwege rugklachten. Daarom is deze ziektelast waarschijnlijk een onderschatting.

**Totale ziektelast door rugklachten als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden is 7.200 DALY's**

In de KAB-studie (landelijke studie naar klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat) is gevraagd aan mensen met rugklachten of zij hun klachten toeschrijven aan het werk (Picavet, 2004). Van de werknemers met rugklachten wijt 32% zijn klachten aan het werk, ruim 38% van de werknemers

tussen 25-64 jaar en bijna 16% van de 65-plussers. Als we van deze getallen uitgaan, dan resulteert dit in een ziektelast van 6.400 DALY's in de werkzame beroepsbevolking (32% van 16.700 DALY's in de werkzame beroepsbevolking) en bijna 800 DALY's<sup>14</sup> in de gewerkt hebbende bevolking van 65 jaar en ouder. De totale ziektelast door rugpijn als gevolg van arbeidsgerelateerde blootstelling komt dan op 7.200 DALY's.

## 3.11 Slechthorendheid

### 3.11.1 Het ziektebeeld en de determinanten

Van slechthorendheid spreken we als iemand aangeeft niet of slechts met moeite een gesprek met een gesprekspartner te kunnen voeren, dan wel een gesprek met twee of meer personen te kunnen volgen (al dan niet met behulp van een hoortoestel). Behalve door veroudering (ouderdomsslechthorendheid) is langdurige blootstelling aan lawaai (>80 dB(A)) een belangrijke risicofactor voor het ontwikkelen van slechthorendheid. De betrokkene merkt vaak het beginstadium van slechthorendheid niet op. In dit stadium zijn met name hoge tonen niet goed hoorbaar. Slechthorendheid wordt erger naarmate de blootstelling aan lawaai in de loop van de jaren voortduurt. Het gehoorverlies breidt zich dan uit naar de lagere frequenties. Bij een akoestisch trauma (bijvoorbeeld als gevolg van een explosie) is sprake van een acute aantasting van het gehoor.

Vooral in de industrie en de bouwnijverheid wordt men relatief veel blootgesteld aan lawaai. Ook in de andere bedrijfstakken, zoals de agrarische sector en het wegvervoer, komen lawaaiige arbeidsplaatsen voor.

### 3.11.2 Ziektelast door slechthorendheid

Naar schatting 2,0% van de totale bevolking van 12 jaar en ouder heeft enige tot zeer grote moeite een gesprek te voeren met één ander persoon, terwijl 11,3% enige tot zeer grote moeite heeft een gesprek te volgen in een groep van drie of meer personen (al dan niet met een hoortoestel). Dit blijkt uit de uitkomsten van de CBS-POLS (2003). Omgerekend naar de bevolkingsomvang van 12 jaar en ouder in 2003, ondervinden ongeveer 222.300 personen gehoorbeperkingen tijdens gesprekken met één ander persoon. Ongeveer 1.271.760 personen ondervinden gehoorbeperkingen bij een gesprek in een groep van drie of meer personen. Deze mensen komen echter niet allemaal bij de huisarts. In 2003 waren 533.560 mensen geregistreerd met lawaai- of ouderdomsslechthorendheid bij de huisarts. Dit is een onderschatting, want in huisartsenregistraties is slechts een deel van de patiënten bekend (Gommer en Poos, 2006).

Er overlijden geen mensen aan slechthorendheid in Nederland, er gaan dan ook geen levensjaren verloren aan slechthorendheid. Gebaseerd op 533.600 mensen met slechthorendheid en een gemiddelde ernst van slechthorendheid van 0,11, wordt de ziektelast door slechthorendheid geschat op 52.700 DALY's of 1,2% van de totale ziektelast in Nederland. Hiermee is de ziektelast door slechthorendheid vergelijkbaar met die van suicide, verstandelijke handicap en hartfalen.

Deze cijfers gelden voor de hele populatie. Omdat een relatief groot deel van slechthorendheid oudere mensen treft, is de ziektelast in de potentiële beroepsbevolking veel kleiner dan in de totale bevolking. Het aantal slechthorenden in de werkzame bevolking is nog weer kleiner. Binnen de potentiële beroepsbevolking is de ziektelast bijna 18.800 DALY's en voor de werkzame beroepsbevolking is dit 10.800 DALY's (Tabel 3.21).

---

<sup>14</sup> Als volgt berekend: 16% [PAR] x (34.200 [DALY's totale bevolking >15 jaar] – 26.300 [DALY's bevolking 15-65 jaar]) x 60% [percentage mensen > 65 jaar die gewerkt hebben] = 760 DALY's in de gewerkt hebbende beroepsbevolking.



Tabel 3.21: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's voor slechthorendheid (Gommer en Poos, 2006; Hoeymans et al., 2006b).

	Totale bevolking	Bevolking van 15 jaar en ouder	Potentiële beroepsbevolking <sup>1)</sup>	Werkzame beroepsbevolking <sup>2)</sup>
Sterfte	0	0	0	0
Verloren levensjaren	0	0	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	50.800	48.100	17.800	9.800
Prevalentie <sup>3)</sup>	533.600	523.100	189.800	108.900
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	52.700	51.800	18.800	10.800
DALY's <sup>3)</sup>	52.700	51.800	18.800	10.800

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar.

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht.

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen.

### 3.11.3 Ziektelast door slechthorendheid als gevolg van arbeidsgelateerde risico's

De belangrijkste risicofactor voor slechthorendheid in het werk is blootstelling aan schadelijk geluid. Er is sprake van schadelijk geluid wanneer het geluidsniveau 80 dB(A) overschrijdt. Dit is het niveau waarop stemverheffingen noodzakelijk zijn om zich verstaanbaar te maken. In ruim een vijfde van de bedrijven worden werknemers regelmatig aan een schadelijk geluidsniveau blootgesteld.

Volgens de NEA 2005 werkt 10,1% van de werknemers regelmatig op een werkplek waar ze hard moeten praten om verstaanbaar te zijn, dat wil zeggen dat het geluidsniveau meer dan 80 dB is. Dit komt overeen met 708.000 werknemers in Nederland.

Bij mensen die soms, regelmatig tot heel vaak in lawaai werken, komt chronische gehoorschade 2,6 keer zo veel voor als bij degenen die zelden of nooit in een lawaaiige omgeving werken (gegevens uit de NEA 2005; Van den Bossche et al., 2006). Dit komt overeen met de relatieve risico's die worden genoemd in de Global Burden of Disease-studies van de WHO (Concha-Barrientos et al., 2004). De ziektelast door slechthorendheid door blootstelling aan lawaai tijdens het werk in de werkende beroepsbevolking bedraagt dan 1.500 DALY's, dat wil zeggen dat 13,9% van het gezondheidsverlies aan slechthorendheid toe te schrijven is aan lawaai op het werk. Hiermee is 2,9% van de totale ziektelast door slechthorendheid in de totale Nederlandse bevolking te wijten aan lawaai-blootstelling op het werk. Deze getallen geven echter een onderschatting van het probleem omdat slechthorendheid niet over gaat en een deel van de slechthorendheid bij ouderen ook ooit door lawaai-blootstelling op het werk is veroorzaakt. Het is daarom misschien juist om de ziektelast door slechthorendheid door lawaai op oudere leeftijd ook deels toe te schrijven aan arbeidsomstandigheden. Indien we voor ouderen hetzelfde populatie attributief risico hanteren als voor werkenden, bedraagt de ziektelast door slechthorendheid die aan lawaai-blootstelling tijdens het werk kan worden toegeschreven 4.300 DALY's. Dat betekent dat bijna 10% van de totale ziektelast door slechthorendheid is te wijten aan lawaai-blootstelling op het werk. Het is echter aannemelijk dat het percentage mensen dat blootgesteld was aan lawaai op het werk, in het verleden hoger was, aangezien de gehoorbescherming pas sinds 1986 arbobeleid is. Dat betekent dat het populatie attributief risico hoger is en dat betekent dus dat de ziektelast door slechthorendheid die aan lawaai-blootstelling tijdens het werk kan worden toegeschreven hoger is.

## 3.12 Samengevat

De ziektelast door de afzonderlijke arbeidsgelateerde ziekten en aandoeningen ten gevolge van arbeidsomstandigheden, hebben we samengevat in Tabel 3.22.

Tabel 3.22: Ziekte­last (in DALY's) in de totale bevolking en ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsomstandigheden van de selectie arbeidsgerelateerde aandoeningen.

	Totale ziekte­last in de algemene be­volking	Ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsomstandig­heden in de werkzame en ge­werkt heb­bende beroepsbevolking	Ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking
Arbeidsongevallen	8.900	8.600	6.900
Contacteczeem	29.500	5.500 (500-9.900)	5.500 (500-9.900)
Astma	34.900	2.300	2.100
COPD	145.400	19.300	5.300
Niet-asbestgerelateerde longkanker	< 135.100	12.500	6.200
PTSS	18.500	1.000-11.800	1.000-11.800
Burn-out		20.300 <sup>1)</sup>	20.300 <sup>1)</sup>
hoge werk­druk			20.300 (14.500-22.400)
emotionele be­lasting			16.200 (14.500-23.400)
lage auton­omie			12.700 (9.600-17.000)
Knieartrose	56.400	8.500 <sup>1)</sup>	1.900 <sup>1)</sup>
vaak knielen en hurken		2.700	600 (90-1.900)
zware lasten tillen		3.100	690 (250-1.250)
zware lasten tillen en knielen of hurken		8.500	1.900 (800-3.140)
hoge fysieke werk­belasting		3.100	680 (240-1.560)
Heupartrose	41.500	2.900 <sup>1)</sup>	540 <sup>1)</sup>
zware lasten tillen		2.500	470 (250-1.000)
hoge fysieke werk­belasting		2.900	540 (150-1.610)
veel trap lopen		2.800	510 (0-1.120)
KANS		13.100 <sup>2)</sup>	13.100
kracht zetten			5.700 (1.600-10.600)
trillingen			4.000 (0-9.400)
nekhouding			5.500 (1.400-10.900)
hoge taakeisen			2.170 (420-4.740)
beeldschermwerk			10.000 (0-22.900)
Rugklachten	34.800	7.200	6.400
vaak zware of zeer zware lasten tillen			2.300 (1.460-3.060)
werken met trillende apparaten en/of voertuigen			800 (420-1.210)
lang achtereen in voorovergebogen of gedraaide houding met bovenlichaam			1.720 (0-3.370)
Slechthorendheid	52.700	4.300	1.500

1) De ziekte­last is gelijkgesteld aan de ziekte­last van de arbeidsom­standig­heid met de meeste ziekte­last.

2) Het is onbekend hoe hoog de ziekte­last in de algemene bevolking is, hiermee is ook onbekend hoe hoog de ziekte­last in de ge­werkt heb­bende bevolking van 65 jaar en ouder is. De ziekte­last door KANS is dus minimaal de ziekte­last in de werkzame beroepsbevolking.

Arbeidsongevallen zorgen voor veel sterfte ten gevolge van arbeidsomstandigheden. Ondanks de sterfte zorgen ze vergeleken met andere aandoeningen niet voor veel ziektelast: de psychische en de chronische aandoeningen zorgen voor meer ziektelast. De chronische aandoeningen zorgen ook voor veel ziektelast omdat de ziektelast door deze aandoeningen doorgaat tot na het werkzame leven. Zo zorgt slechthorendheid voor veel ziektelast (ook in de oudere bevolking), ondanks het feit dat niemand aan slechthorendheid overlijdt.

Voor een aantal aandoeningen kan worden gesteld dat de meeste ziektelast wordt veroorzaakt door het werk: er is dan bijna geen verschil tussen het aantal DALY's in de totale bevolking en het aantal DALY's in de beroepsbevolking. Voor andere aandoeningen is slechts een klein deel van de ziektelast gelegen in het werk.

Van de hier onderzochte arbeidsgerelateerde aandoeningen, is COPD verantwoordelijk voor het meeste gezondheidsverlies in de Nederlandse bevolking (namelijk 145.400 DALY's). Een deel van deze ziektelast is veroorzaakt door blootstellingen tijdens de arbeidssituatie. Ook binnen de arbeidssituatie geeft COPD veel gezondheidsverlies. In theorie is van deze aandoeningen dan ook veel, zo niet de meeste, gezondheidswinst te behalen via preventie van COPD.

Burn-out zorgt voor de meeste ziektelast in de werkzame beroepsbevolking. De meeste gezondheidswinst is dan ook te behalen via de preventie van burn-out en overspanning. Omdat de ziektelast door burn-out bijna geheel voor rekening komt van werkdruk, is de preventie van werkdruk de belangrijkste factor. Ook bij de preventie van KANS is aanzienlijke gezondheidswinst mogelijk. De meeste gezondheidswinst is dan te behalen door het aantal uren beeldschermwerk te verminderen. Hoewel wettelijk gezien werknemers niet langer dan zes uur achter een beeldscherm mogen werken, houden ze zich hier niet aan. Als werknemers zich wel aan de regels zouden houden en dit 100% effectief is, is de gezondheidswinst ongeveer 10.000 DALY's. Ook bij de preventie van rugklachten is aanzienlijke gezondheidswinst mogelijk. Het meeste effect (2.300 DALY's) heeft dan de preventie van zware lasten tillen tijdens het werk.

Het is meestal niet mogelijk om de gezondheidseffecten van ongunstige arbeidsomstandigheden bij elkaar op te tellen door een clustering en overlap in de risicofactoren. Zo mogen de verschillende ziektelastwaarden veroorzaakt door de verschillende ongunstige arbeidsomstandigheden van knieartrose niet bij elkaar worden opgeteld. Het is echter niet mogelijk om de totale bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast door knieartrose te schatten wegens gebrek aan gegevens. Voor het schatten van de ziektelast door knieartrose gaan we daarom uit van de arbeidsomstandigheid die de meeste ziektelast veroorzaakt, aangezien de totale ziektelast nooit lager kan zijn dan de ziektelast van één van de arbeidsomstandigheden. Het schatten van de totale ziektelast van arbeidsomstandigheden vergt vooral extra informatie (of aannames) over het tegelijkertijd voorkomen van bepaalde arbeidsomstandigheden.



## 4 TOTALE ZIEKTELAST DOOR BLOOTSTELLING IN DE ARBEIDSSITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft schattingen van de totale bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast in Nederland. Het gaat er vooral om een schatting te maken van de totale bijdrage van blootstelling aan risico's in de arbeidssituatie aan het optreden van ziekte en sterfte (occupational burden of disease). Hiervoor schatten we eerst de totale ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland via de som van de ziektelast van de belangrijkste arbeidsgerelateerde aandoeningen zoals we in hoofdstuk 3 hebben uitgewerkt (paragraaf 4.1). Daarna bekijken we hoe de Global Burden of Disease-schattingen van de WHO voor Nederland uitvallen (paragraaf 4.2). Aan het eind van dit hoofdstuk bekijken we de eventuele verschillen (paragraaf 4.3).

### 4.1 Ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden in Nederland

Er is voor Nederland niet eerder een schatting gemaakt van de totale fractie aan arbeidsomstandigheden toe te schrijven ziektelast, dus voor alle denkbare gezondheidsschadelijke blootstellingen tezamen, anders dan de schatting van de WHO (zie paragraaf 4.2). Wel heeft men recent geschat dat de blootstelling aan stoffen in de arbeidssituatie verantwoordelijk is voor ruim 1% van de ziektelast in Nederland (Baars et al., 2005). Dit betreft dan vooral de ziektelast ten gevolge van asbestgerelateerde longziekten, contacteczeem en infecties van de bovenste luchtwegen.

Met behulp van de gegevens uit hoofdstuk 3 kunnen we een schatting maken van de totale ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden. Hierbij gaan we uit van de ziektelast van de afzonderlijke aandoeningen veroorzaakt door ongunstige arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking en in de gewerkt hebbende 65-plussers. Deze aandoeningen zijn uitgewerkt omdat het aandoeningen zijn die relatief veel ziektelast in Nederland veroorzaken en een duidelijke relatie met arbeidsomstandigheden hebben. Een samenvatting van deze resultaten staat in Tabel 4.1.

#### ***Arbeidsgerelateerde ziektelast in Nederland is 2-4% van de totale ziektelast in Nederland***

Als we ervan uitgaan dat we de ziektelast van deze afzonderlijke aandoeningen veroorzaakt door arbeidsomstandigheden bij elkaar mogen optellen<sup>15</sup>, dan schatten we de totale ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden in de werkzame en gewerkt hebbende bevolking op 129.800 DALY's. Dat komt overeen met 2,9% van de totale ziektelast in Nederland.<sup>16</sup>

In deze ziektelast hebben we niet meegenomen de ziektelast ten gevolge van arbeidsomstandigheden van veelvoorkomende arbeidsgerelateerde aandoeningen zoals blaas- en neusbijholtekanker, leukemie, parkinsonisme, perifere neuropathie, reproductiestoornissen en aangeboren afwijkingen, beroepsgebonden infectieziekten (zie Tekstblok 3.1) en eventueel andere arbeidsgerelateerde aandoeningen. Ook hebben we alleen de ziektelast door hart- en vaatziekten, huidkanker, rhinitis en sinusitis meegenomen ten gevolge van blootstelling aan stoffen en niet de ziektelast ten gevolge van andere arbeidsomstandigheden.

<sup>15</sup> Het optellen van de ziektelast mag strikt genomen, maar wel met de kanttekening dat nog niet zeker is in hoeverre overlap van ziekten en comorbiditeit een rol speelt in de hoeveelheid verloren kwaliteit van leven. We gaan ervan uit dat er weinig comorbiditeit als gevolg van arbeid in de werkzame beroepsbevolking plaatsvindt. Dit is anders dan in de situatie van de verschillende arbeidsomstandigheden bij een ziekte, die we vanwege zeer waarschijnlijke overlap van arbeidsomstandigheden waaraan werknemers zijn blootgesteld, niet bij elkaar mogen optellen (zie hoofdstuk 3).

<sup>16</sup> De totale ziektelast in Nederland in 2003 kwam overeen met 4.495.081 DALY's.

Tabel 4.1: Ziekte­last (in DALY's) in Nederland als gevolg van bloot­stelling in het beroep voor de werkzame en de gewerkt hebbende bevolking, gerangschikt op ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsom­standigheden in de werkzame beroepsbevolking (laatste kolom).

	Totale ziekte­last in bevolking	Ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsom­standigheden <sup>1)</sup>	Ziekte­last toe­wijsbaar aan arbeidsom­standigheden in de werkzame beroepsbevolking
Burn-out		20.300 <sup>2)</sup>	20.300 <sup>2)</sup>
KANS		13.100 <sup>3)</sup>	13.100
Arbeidsongevallen	8.900	8.600	6.900
Longkanker (incl. passief roken)	37.200	13.100	6.500
niet-asbestgerelateerde longkanker <sup>4)</sup>	< 37.200 <sup>4)</sup>	12.500 <sup>4)</sup>	6.200 <sup>4)</sup>
Rugklachten	34.800	7.200	6.400
PTSS	18.500	6.400 <sup>5)</sup>	6.400 <sup>5)</sup>
Contacteczeem	29.500	5.500	5.500
COPD	145.400	19.300	5.300
Astma	34.900	2.300	2.100
Knieartrose	56.400	8.500 <sup>6)</sup>	1.900 <sup>6)</sup>
Slechthorendheid	52.700	4.300	1.500
Heupartrose	41.500	2.900	500
Hart- en vaatziekten <sup>7,8)</sup>	339.700	9.400	9.400
Rhinitis en sinusitis <sup>7)</sup>	21.600	3.500	3.500
Mesothelioom <sup>7)</sup>	5.000	5.000	1.100
Huidkanker <sup>7)</sup> , 'excl. UV-straling bij buitenwerkers'	15.100	400	300
Totaal		129.800	94.700

1) Inclusief gewerkt hebbende bevolking.

2) Ziekte­last door burn-out als gevolg van hoge werkdruk. Aangezien we geen totale ziekte­last door burn-out als gevolg van arbeidsom­standigheden hebben kunnen berekenen, hebben we voor het bepalen van de totale ziekte­last de ziekte­last door burn-out als gevolg van werkdruk genomen, aangezien werkdruk de arbeidsom­standigheid is die de hoogste arbeidsgerelateerde ziekte­last door burn-out geeft en de ziekte­last als gevolg van burn-out nooit lager kan zijn dan de ziekte­last als gevolg van werkdruk.

3) Het is onbekend hoeveel de ziekte­last bedraagt in de gewerkt hebbende bevolking 65-plussers, de ziekte­last als gevolg van arbeidsom­standigheden is dus hoger dan hier gepresenteerd.

4) Voor PTSS hebben we in hoofdstuk 3 een range berekend (1.000-11.800), voor het schatten van de totale ziekte­last door PTSS als gevolg van arbeidsom­standigheden gebruiken we het gemiddelde van deze range.

5) Niet-asbestgerelateerde longkanker is een subcategorie van longkanker. De ziekte­last door niet-asbestgerelateerde longkanker als gevolg van arbeidsom­standigheden hebben we berekend in hoofdstuk 3. Voor de schatting van de totale ziekte­last als gevolg van arbeidsom­standigheden nemen we de ziekte­last door longkanker in plaats van die van niet-asbestgerelateerde longkanker.

6) Als gevolg van zware lasten tillen en knielen of hurken. De totale arbeidsgerelateerde ziekte­last door knieartrose kan niet lager zijn dan de ziekte­last van één arbeidsom­standigheid. De arbeidsom­standigheid die de meeste ziekte­last oplevert, was zware lasten tillen en knielen of hurken.

7) Gegevens zijn gebaseerd op de studie naar stoffenbloot­stelling (Baars et al., 2005) en zijn omgerekend naar 2003. De arbeidsom­standigheden omvatten alleen bloot­stelling aan stoffen.

8) Combinatie van coronaire hartziekten, beroerte en hartfalen.

Voor het Nationaal Kompas is geschat dat de ziekten en aandoeningen in het Kompas 65% van de ziekte­last in de Nederlandse bevolking dekken (Hoeymans et al., 2006b). Bij gebrek aan een betere schatting zouden we er ook van kunnen uitgaan dat we 65% van alle arbeidsgerelateerde ziekte­last hebben gedekt. Burn-out, KANS, PTSS en mesothelioom zijn echter niet opgenomen in de schatting van

het Nationaal Kompas Volksgezondheid, maar wel in onze arbeidsgelateerde schatting, die gebaseerd is op de meest voorkomende arbeidsgelateerde aandoeningen. Het is dan ook aannemelijk dat wij met onze arbeidsgelateerde schatting meer ziektelast dekken. Gaan we bij bovenstaande ziektelastberekeningen bijvoorbeeld uit van een 75% dekking, dan komt 100% van de ziektelast ten gevolge van ongunstige arbeidsomstandigheden op 173.100 DALY's. Dit komt overeen met 3,9% van de totale ziektelast in Nederland.

In bovenstaande berekening van de ziektelast hebben we de ziektelast in de werkzame beroepsbevolking en in de gewerkt hebbende beroepsbevolking samengevoegd. Nemen we in onze schattingen de berekeningen in de gewerkt hebbende beroepsbevolking van 65 jaar en ouder niet mee, dan schatten we de ziektelast ten gevolge van arbeidsomstandigheden in de werkzame beroepsbevolking op 94.700 DALY's (2,1% van de totale ziektelast in Nederland). Als we er wederom van uitgaan dat we met onze gegevens 75% dekken, dan komt 100% uit op 126.300 DALY's (2,8% van de totale ziektelast in Nederland). Hiermee kan worden gesteld dat ongeveer 2-3% van de ziektelast zich voordoet in de werkzame beroepsbevolking. De rest van de arbeidsgelateerde ziektelast doet zich voor in de gewerkt hebbende bevolking.

## 4.2 WHO Global Burden of Disease

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) heeft in het kader van de zogenoemde 'Global burden of disease' studie een schatting gemaakt van de ziektelast die wereldwijd is toe te schrijven aan blootstellingen in het beroep (Murray en Lopez, 1996). Dit past in het streven van de WHO om beleidsmakers in de verschillende wereldregio's met behulp van vergelijkende risicoanalyse inzicht te geven in het relatieve belang van risicofactoren, zoals ondervoeding, lichamelijke inactiviteit, overgewicht, milieuverontreiniging en ongezond gedrag. Centraal in deze activiteit is de jaarlijks bijgewerkte Global Burden of Disease-database waarin voor zes geografische regio's gegevens over sterfte en ziektelast zijn verzameld naar geslacht, leeftijd en ziekte(groep). Deze zes regio's zijn onderverdeeld in vijf sterftrata op basis van kindersterfte en sterfte onder mannen van 15 tot 60 jaar oud. Nederland is ingedeeld in de regio met een zeer lage kindersterfte en zeer lage sterftcijfers onder volwassenen.

### ***Arbeidsgelateerde ziektelast bedraagt 1,7% van de totale ziektelast wereldwijd***

De WHO schat dat de ziektelast ten gevolge van arbeidsomstandigheden wereldwijd goed is voor zo'n 1,7% van het totaal aan jaarlijks verloren DALY's (Driscoll et al., 2005). Voor de Europese regio schat de WHO dat de aan ongunstige arbeidsomstandigheden toe te schrijven ziektelast minstens 1,6% bedraagt van de totale ziektelast in de Europese regio. Deze schattingen zijn gebaseerd op geselecteerde arbeidsomstandigheden en aandoeningen waarvoor wereldwijd vergelijkbare informatie aanwezig is. Voor een groot aantal arbeidsgelateerde aandoeningen ontbreekt die informatie echter. Vooral aandoeningen van het bewegingsapparaat en het centraal zenuwstelsel (oplosmiddelen, zware metalen), huidaandoeningen en aan stress gerelateerde psychische stoornissen leveren naar verwachting nog veel DALY's op. Ook de gevolgen van bijvoorbeeld kinderarbeid en mogelijke effecten op de reproductieve gezondheid van arbeidsomstandigheden zijn niet meegenomen in de schattingen. Het 'ware' aandeel in de ziektelast van arbeidsomstandigheden kan dan ook gemakkelijk tweemaal zo hoog zijn (Driscoll et al., 2005).

### ***Arbeidsongevallen wereldwijd het belangrijkste voor arbeidsgelateerde ziektelast***

Uit de WHO-schattingen blijkt dat wereldwijd de gevolgen van arbeidsongevallen (verwondingen/letsels: 44% van de arbeidsgelateerde DALY's) het belangrijkste zijn in de ziektelast, gevolgd door doofheid (18%) en COPD (16%).

De ziektelast ten gevolge van arbeidsomstandigheden is in de zich ontwikkelende landen aanzienlijk groter dan in Westerse landen; ook is deze bij mannen vijfmaal groter dan bij vrouwen. Populatie attributieve risico's variëren van 2 tot 37% voor respectievelijk leukemie en lage rugpijn (dit betekent dat 2% van alle leukemie en 37% van alle lage rugpijn kan worden toegewezen aan ongunstige arbeidsomstandigheden; zie Tabel 4.1). Voor typische beroepsziekten als mesothelioom en stoflongen zijn die populatie attributieve risico's zo goed als gelijk aan 100%.

*Tabel 4.2: Populatie attributieve risico's van de ziektelast van aandoeningen als gevolg van blootstellingen in de arbeidssituatie in de regio met Europese landen met een zeer lage kindersterfte en met zeer lage sterftecijfers onder volwassenen en in de gehele wereld. Bron: WHO, 2005.*

Aandoening	West-Europa (%)			Wereldwijd (%)		
	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal
Longkanker	7	2	6	10	5	9
Leukemie	3	3	3	2	2	2
COPD	19	4	12	18	6	13
Astma	11	4	8	14	7	11
Doofheid	13	5	9	22	11	16
Lage rugpijn	39	22	29	41	32	37
Ongevallen						
ongeval (vallen)	12	2	8	18	3	12
ongeval (verkeer)	5	1		8	1	6
Hepatitis B			8			37
Hepatitis C			25			39
HIV			1			4

#### **WHO schat arbeidsgerelateerde ziektelast in Nederland op 0,7% van de totale ziektelast**

De WHO komt voor de regio waartoe Nederland behoort tot een totale ziektelast van 186 DALY's per 100.000 inwoners (Ezzati et al., 2002; NCvB, 2003). Doorgerekend naar de totale Nederlandse bevolking van 16,2 miljoen inwoners in 2003 resulteert dit in een schatting van 30.100 DALY's ten gevolge van arbeidsomstandigheden, ofwel 0,7% van de totale ziektelast in Nederland.

### 4.3 Vergelijking schatting voor Nederland met WHO Global Burden of Disease

Uit het voorgaande blijkt dat de schatting via afzonderlijke in Nederland veelvoorkomende arbeidsgerelateerde aandoeningen (onze schatting van 2-4%) veel hoger uit komt dan de totaalschatting van de WHO voor Nederland (0,7%). Er zijn drie mogelijke redenen waardoor dit verschil in schatting ontstaat.

#### **WHO includeert geen 65-plussers**

Een eerste reden waarom de totale ziektelast in onze schattingen niet overeenkomt met die van de WHO is dat wij in onze schattingen rekening hebben gehouden met de ziektelast in de gewerkt hebbende bevolking van 65 jaar en ouder. De WHO doet dit niet. Voor een aantal aandoeningen, met name de chronische aandoeningen of aandoeningen met een lange latentietijd, kan de ziektelast behoorlijk hoger uitkomen als de ziektelast in de gewerkt hebbende 65-plussers wordt meegerekend. Zo is de ziektelast



door longkanker bijvoorbeeld 6.500 in de werkzame beroepsbevolking, voor de 65-plussers komen hier nog 6.600 DALY's bij.

Maar ook zonder deze groep 65-plussers komt onze schatting hoger uit (namelijk op 2-3%) dan die van de WHO (0,7%).

### ***WHO neemt andere aandoeningen mee***

Een tweede reden is dat de WHO-schatting geen specifieke schatting is voor Nederland. In Nederland staan arbeidsongevallen niet bovenaan in de lijst met aandoeningen die de meeste ziektelast veroorzaken (zie Tabel 4.1), terwijl in de WHO-berekeningen de gevolgen van arbeidsongevallen de meeste ziektelast leveren. In onze berekeningen is de ziektelast door arbeidsongevallen qua DALY's weliswaar vergelijkbaar met die in de WHO-berekeningen<sup>17</sup>, maar in Nederland staan andere arbeidsgerelateerde aandoeningen zoals burn-out en KANS hoger. In de WHO-schattingen zijn deze aandoeningen niet meegenomen. De aandoeningen die de meeste ziektelast in Nederland veroorzaken, zijn andere aandoeningen dan die in de WHO-schatting naar voren komen. In Nederland zijn niet zozeer de 'klassieke' aandoeningen en risico's zoals lawaaislechthorendheid en arbeidsongevallen de aandoeningen die de meeste ziektelast veroorzaken, maar zorgen andere aandoeningen voor veel ziektelast.

### ***WHO volgt generaliserende benadering, Nederland specifieke benadering***

Voor de WHO moeten de gegevens wereldwijd te gebruiken zijn. De WHO selecteert alleen beroepsziekten waarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn: een aantal kankers (longkanker, mesotheliomen en leukemie), luchtwegaandoeningen (COPD, beroepsastma en stoflongen (zoals silicose en asbestose)), lage rugpijn, doofheid, ongevallen en infectieziekten als gevolg van prikaccidenten in de gezondheidszorg. Bovendien toetst de WHO de mate van 'dekking' van deze selectie aan een overzicht van eerdere pogingen om tot schatting van de gezondheidsschade door blootstelling in de arbeidssituatie te komen. In bepaalde (minder ontwikkelde) regio's zijn gegevens met betrekking tot aandoeningen niet of nauwelijks beschikbaar, waardoor deze dus afvallen. Aandoeningen die belangrijk voor Nederland zijn, worden zo niet meegenomen.

Daarnaast schat de WHO de omvang van de risicopopulaties met behulp van opnieuw een sterk generaliserende benadering: leeftijd-, geslachts- en regio-specifieke gegevens over fracties van economisch actieven in de bevolking. Deze fracties zijn vervolgens verdeeld over een aantal subsectoren van landbouw, industrie en diensten (bijvoorbeeld mijnbouw, maakindustrie, elektronica en bouw). Vervolgens worden die weer aan beroepsprofielen toegewezen. Tot slot zijn met behulp van deze 'strata van blootgestelden', schattingen van blootstellingsniveaus en beschikbare relatieve risico's (vaak uit lokale studies) regio-specifieke populatie attributieve risico's geschat voor de geselecteerde beroepsziekten. Een indeling naar (sub)sector en beroepsprofiel zal tot een forse misclassificatie van blootstelling leiden, niet alleen kwantitatief, maar zeker ook kwalitatief. Een groot aantal verschillende factoren kan longkanker, COPD of valongevallen veroorzaken. De gebruikte indeling doet niet veel recht aan de enorme variatie in samenstelling en hoeveelheid van de blootstelling aan dergelijke risicofactoren tijdens arbeid over de hele wereld, in zowel vooral dienstverlenende Westerse economieën als in de snel groeiende, voornamelijk industriële economieën van Zuid-Amerika en Azië. Ook het belang van de duur van (cumulatieve) blootstelling bij aandoeningen die pas na verloop van tijd ontstaan zoals kanker of COPD kan nog niet optimaal in de schattingen worden verwerkt bij gebrek aan nauwkeurige gegevens. Gegevens over de kwantitatieve relatie tussen blootstelling en respons (risicofuncties) zijn maar beperkt beschikbaar en dan ook nog vooral uit onderzoek in Westerse landen (Finland, USA). Toch moeten die in de WHO-benadering wereldwijd worden toegepast, ongeacht de

<sup>17</sup> De WHO schat voor de regio waartoe Nederland behoort dat 49 DALY's per 100.000 inwoners worden verloren aan arbeidsgerelateerde letsels.

samenstelling, gezondheidstoestand en gedrag van de blootgestelde populaties elders of de omstandigheden van blootstelling. De daarmee berekende populatie attributieve risico's worden vervolgens genomen van bestaande schattingen van ziektelast in DALYs, alsof elk ziektegeval overal hetzelfde is wat betreft beloop, duur of ernst, ongeacht de oorzaak. Kortom, bij gebrek aan specifieke en nauwkeurige gegevens moet de WHO het doen met grove schattingen, waardoor gemakkelijk een onderschatting ontstaat.

***WHO-ziektelastberekeningen voor Nederland geven behoorlijke onderschatting***

De WHO-ziektelastberekeningen voor Nederland geven dus een behoorlijke onderschatting. De ziektelast in Nederland is lastig te vergelijken met die in de Europese regio, laat staan met de wereldwijde schatting, omdat de samenstelling van de beroepsbevolking en van de arbeidssituatie verschilt. In bepaalde opzichten zijn de Nederlandse arbeidsomstandigheden gunstiger, in andere opzichten juist ongunstiger dan het Europese gemiddelde (Paoli & Merli , 2001). De ziektelastschattingen zoals wij die hebben berekend, zijn gebaseerd op Nederlandse gegevens. Deze zijn weliswaar ook niet altijd optimaal, maar ze zijn wel toegespitst op de Nederlandse situatie. Hierdoor komen aandoeningen en ongunstige arbeidsomstandigheden die in Nederland veel voorkomen, ook als zodanig in de totale ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden naar voren.

## 5 TE BEHALEN GEZONDHEIDSWINST: EEN VERKENNING

Met ziektelastberekeningen kunnen we het gezondheidsverlies in kaart brengen dat kan worden toegeschreven aan bepaalde arbeidsomstandigheden. De resultaten uit hoofdstuk 3 zijn bruikbaar om arbeidsrisico's te prioriteren. De ziektelast kan worden geïnterpreteerd als de gezondheidswinst indien een bepaalde ongunstige arbeidsomstandigheid totaal uitgeschakeld kan worden: in theorie is dit de maximaal te behalen gezondheidswinst. Dit is echter in het merendeel van de gevallen niet reëel. Beleidsdoelstellingen en daaruit voortvloeiende maatregelen kunnen hooguit een deel van het gezondheidsverlies voorkomen. Het is dan ook informatiever om het effect van praktisch haalbare doelstellingen van het beleid door te rekenen naar de te behalen gezondheidswinst in de praktijk dan ons te beperken tot de maximale theoretisch haalbare winst in gezondheid.

In dit hoofdstuk proberen we de gezondheidseffecten door te rekenen die veranderingen in bepaalde ongunstige arbeidsomstandigheden kunnen hebben op de te behalen gezondheidswinst. Hiervoor werken we twee ongunstige arbeidsomstandigheden uit, namelijk lawaai op de werkplek (paragraaf 5.1) en werkdruk, emotionele belasting en lage autonomie (paragraaf 5.2). Vanwege het verkennende karakter van deze uitwerkingen, dienen ze met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

### 5.1 Slechthorendheid door lawaai

Slechthorendheid is een chronische aandoening met een aanzienlijke ziektelast. De bijdrage van slechthorendheid door lawaai op het werk hebben we geschat op 14% van de totale ziektelast door slechthorendheid (zie hoofdstuk 3). Beroepsslechthorendheid heeft al decennia lang de aandacht. Beleid op het gebied van blootstelling aan lawaai op het werk wordt onder andere via de Arbowetgeving gereguleerd. Werkgevers zijn verplicht de Arbowet na te leven en worden daar ook op gecontroleerd. Ze kunnen daarbij ondersteund worden door onder andere Arbodiensten en brancheorganisaties.

Werknemers hebben recht op veilige en gezonde arbeidsomstandigheden, maar ze zijn zelf ook verplicht zich te houden aan de voorschriften die de werkgever geeft. Werknemers zijn onder andere verplicht:

- arbeidsmiddelen en gevaarlijke stoffen op de juiste wijze te gebruiken;
- de beschikbare persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken;
- de aangebrachte beveiligingen op arbeidsmiddelen niet te veranderen of weg te halen;
- mee te werken aan georganiseerde voorlichting en onderwijs; en
- opgemerkte gevaren door te geven aan de werkgever.

Om lawaaislechthorendheid te voorkomen, is het het beste om de geluidsniveaus te verlagen tot niveaus die niet schadelijk zijn voor het menselijk gehoor. De voorkeur gaat uit naar aanpak bij de bron. Als dat niet mogelijk is, dan kan gehoorbescherming worden gebruikt. Sinds 1986 is het voor de werkgever verplicht gehoorbeschermers aan werknemers ter beschikking te stellen bij geluidsniveaus boven 80 dB(A) (zie: [www.szw.nl](http://www.szw.nl)). Ook is hij verplicht de werknemer de mogelijkheid te geven voor een periodieke gehoortest om beginnende gehoorschade vroegtijdig te signaleren.

#### *Veel gezondheidsverlies door lawaai op de werkplek*

Schadelijk geluid wordt nogal eens onderschat. Werknemers hebben waarschijnlijk eerder gehoorbeschermers nodig dan ze zelf denken: veel mensen hebben pas last van lawaai boven 90 dB(A). Dit draagt bij aan het feit dat er toch nog veel verlies aan ziektelast is ten gevolge van lawaai op de werkplek ondanks de aandacht die al jarenlang uitgaat naar preventie van slechthorendheid: 4.300 DALY's (zie paragraaf 3.11). Bij de preventie van slechthorendheid is dus nog

aanzienlijke gezondheidswinst mogelijk. Als gehoorbescherming bijvoorbeeld beschikbaar is voor iedereen, iedereen deze ook gebruikt en deze 100% effectief is, is de gezondheidswinst ongeveer 4.300 DALY's. Een volledige bescherming van alle werknemers is echter moeilijk te bereiken. Een andere mogelijkheid is om het totale geluidsniveau op de werkvloer tot onder de 80 dB(A) te brengen, maar ook dit is niet altijd haalbaar.

### ***Vooral mannen en werknemers in de bouwnijverheid regelmatig blootgesteld aan lawaai***

Uit de gegevens van de NEA 2005 blijkt dat het percentage mensen dat regelmatig blootgesteld is aan lawaai licht stijgt met de leeftijd. Tevens blijkt dat vooral mannen zijn blootgesteld aan lawaai. Dit heeft voor een groot deel te maken met de sectoren waarin zij werken. Ook de WHO geeft aan dat mannen de belangrijkste groep vormen die op het werk worden blootgesteld aan lawaai.

In de sectoren bouwnijverheid (26%), industrie (25%), landbouw en visserij (14%) is men veel blootgesteld aan lawaai tijdens het werk (NEA, 2005). De beroepen waarin men het meest is blootgesteld aan lawaai op het werk zijn: 'ambachtelijk, industrieel' (35%), 'transport' (17%) en 'agrarisch' (16%).

Het percentage werknemers in de industrie dat blootgesteld is aan lawaai, is in de loop van de jaren wel gedaald: in 1986 lag het percentage werknemers in de industrie die aan hoge geluidsniveaus van 80 dB(A) waren blootgesteld rond de 50% (Passchier-Vermeer, 1991; Gezondheidsraad, 1994). Volgens gegevens uit de CBS-enquête van 1996 werkte in dat jaar nog steeds meer dan 40% van de werknemers in de industrie vaak in lawaai (Houtman, 1998). In 2005 is het percentage werknemers in de industrie dat blootgesteld is aan lawaai op de werkplek gedaald naar 25% (NEA, 2005). Er is dus in de industrie al wel winst geboekt.

### ***Helpt van de blootgestelde werknemers draagt regelmatig gehoorbescherming***

Van degenen die werken in een omgeving met een schadelijk geluidsniveau gebruikt 51% geen gehoorbeschermers of doet dat niet consequent (NEA, 2005). Meer dan 360.000 werknemers zijn dus onvoldoende beschermd tegen schadelijke geluidsniveaus. Jongere werknemers dragen minder vaak bescherming dan hun oudere collega's. De kans op gehoorbeschadiging bij werknemers die regelmatig blootgesteld zijn aan lawaai is 2,6 keer groter dan bij werknemers die niet regelmatig zijn blootgesteld aan lawaai (zie hoofdstuk 3). Als deze werknemers hun gehoorbeschermers consequent zouden dragen, zou dit een gezondheidswinst opleveren van ruim 800 DALY's ofwel de helft van het aantal DALY's als gevolg van lawaai op de werkplek in de werkzame beroepsbevolking. Omgerekend is dit bijna 8% van de ziektelast door slechthorendheid in de werkzame beroepsbevolking en 1,6% van de ziektelast door slechthorendheid in de totale bevolking.

In de sectoren waarin de meeste werknemers zijn blootgesteld aan schadelijk geluid (bouwnijverheid en industrie) draagt driekwart van de werknemers regelmatig gehoorbeschermers (zie Tabel 5.1).

### ***Gezondheidswinst te halen in industrie en handel***

In theorie is de meeste gezondheidswinst te behalen in de beroepen en sectoren waarin de werknemers onvoldoende bescherming dragen en waarin veel werknemers zijn blootgesteld. Uit de cijfers (zie Tabel 5.1) blijkt dat vooral in de sectoren industrie, handel en vervoer en communicatie nog veel winst is te behalen. In deze sectoren is driekwart van de werknemers onvoldoende beschermd. Preventie van lawaaislechthorendheid zou zich op deze groepen kunnen richten. De winst is te behalen door het geluidsniveau op de werkvloer onder de 80 dB te brengen of deze personen allemaal gehoorbeschermers te laten dragen. De doelmatigheid van interventies en maatregelen vanuit de overheid en bedrijfssectoren ten aanzien van het beperken van de risico's in de arbeidssituatie staat of valt echter met de mate waarin werknemers meedoen aan de interventies of zich houden aan deze maatregelen (Nauta en Lebbink, 2006). De primaire verantwoordelijkheid voor goede en veilige arbeidsomstandigheden ligt immers bij de werkgevers én de werknemers.

Tabel 5.1: Omvang sector (SBI93) en percentages werknemers die regelmatig zijn blootgesteld aan lawaai en percentages werknemers die onvoldoende bescherming zijn bij regelmatige lawaai-blootstelling op het werk. Bron: NEA 2005.

Sector	Omvang totale sector (* 1.000)	Regelmatig blootgesteld aan lawaai (%)	Onvoldoende bescherming <sup>1)</sup> (%)	Aantal blootgestelde werknemers met onvoldoende bescherming
Landbouw en visserij <sup>2)</sup>	195	14,2	57,4	15.900
Industrie	1.001	24,4	29,6	72.300
Bouwnijverheid	466	25,4	24,7	29.200
Handel	993	7,3	69,8	50.600
Horeca <sup>2)</sup>	206	12,4	89,1	22.800
Vervoer en communicatie	432	13,3	78,6	45.200
Financiële dienstverlening <sup>2)</sup>	266	1,6	73,3	3.100
Zakelijke dienstverlening	852	5,7	46,8	22.700
Openbaar bestuur <sup>2)</sup>	525	4,1	61,8	13.300
Onderwijs <sup>2)</sup>	466	5,9	94,7	26.000
Gezondheids- en welzijnszorg	1.007	3,4	90,2	30.900
Cultuur en overige dienstverlening <sup>2)</sup>	291	10,5	70,3	21.500
Overig <sup>3)</sup>	271	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Totaal	6.969	10,1	50,6	356.200

- 1) Nooit of soms dragen van gehoorbescherming (oorkappen of oordopjes) bij blootstelling aan schadelijk geluid.
- 2) Door de relatief beperkte deelname uit deze sector aan de NEA is deze categorie mogelijk minder representatief voor de sector als geheel.
- 3) Restcategorie, bestaande uit de relatief kleine sectoren delfstoffenwinning (omvang: 9.300 werknemers), energie- en waterleidingbedrijven (37.000), particuliere huishoudens met personeel (2.000), extraterritoriale organisaties (2.000) en onbekend (221.300). Deze heterogene restcategorie is buiten beschouwing gelaten voor de berekening van het aandeel blootgestelde en onvoldoende beschermde werknemers binnen de sectoren.

## 5.2 Burn-out door werkdruk en psychische belasting

Stressgerelateerde klachten ontstaan als reactie op een (of meer) externe stressor (stressoren), komen in verschillende soorten en gradaties voor en kunnen uiteenlopend worden geclassificeerd: van lichte spanningsklachten tot burn-out. In het Verzekerings-geneeskundig Protocol Overspanning (Gezondheidsraad, 2006) worden controleverlies (bijna altijd ten aanzien van het werk), gevoelens van onmacht en demoralisatie, en een aanzienlijke verstoring van het sociaal functioneren als typische kenmerken van stressgerelateerde klachten genoemd. Burn-out valt binnen het bereik van dit protocol. Het risico op burn-out neemt toe met een hoge arbeidsbelasting. Hierbij gaat het erom dat er veel werk verzet moet worden in korte tijd (werk- en tempodruk) en/of dat er (te) moeilijk en (te) ingewikkeld werk moet worden verricht (Houtman et al., 2000; Smulders en Van den Bossche, 2004). Het risico op burn-out neemt eveneens toe als er sprake is van geringe sturingsmogelijkheden. Hierbij kan worden gedacht aan in hoeverre men zelf het werktempo kan bepalen, de volgorde van de werkzaamheden en de manier waarop er wordt gewerkt. In de praktijk treden deze risicofactoren vaak in combinatie met elkaar

op. Alhoewel werknemers in vrijwel alle beroepsgroepen risico lopen op burn-out – hetgeen te maken heeft met de persoonlijkheidseigenschappen ambitie, doorzettingsvermogen, loyaliteit en perfectionisme van individuele werknemers – komt burn-out verhoudingsgewijs veel voor in zogenaamde contactuele beroepen, waarin intensief met anderen wordt omgegaan. Hierbij valt te denken aan specifieke beroepen in het onderwijs en de zorg, zoals docent of verpleger.

### ***Een rekenvoorbeeld in de zorg***

In 2005 had ruim 19% van de werknemers regelmatig te maken met een hoge werkdruk (NEA, 2005). Met name in de sector gezondheids- en welzijnswerk (standaard bedrijfsindeling 1993, hierna: zorgsector) staan veel werknemers bloot aan een hoge werkdruk. De ziektelast door burn-out als gevolg van een hoge werkdruk hebben we in hoofdstuk 3 berekend op 20.300 DALY's. Burn-out komt hiermee bovenaan voor wat betreft de ziektelast in de werkzame beroepsbevolking. Hier is dus behoorlijke gezondheidswinst te behalen door de werkdruk te verlagen. Een aantal werkgeversorganisaties en vakbonden in deelsectoren van de gezondheids- en welzijnszorg bijvoorbeeld heeft in de periode 2001-2004 geprobeerd om de werkdruk en psychische belasting in hun branches te verminderen met 10%. In de volgende paragrafen berekenen we wat het betekent voor de ziektelast ten gevolge van burn-out als in de gehele zorgsector de werkdruk en de psychische belasting met 10% afnemen. We combineren hiervoor blootstellingscijfers uit de TAS 2000-2004 van werknemers die aangeven in de zorg werkzaam te zijn met de ervaren werkdruk en psychische belasting, hier opgevat als hoge emotionele belasting en lage autonomie (zie Tabel 5.2).

*Tabel 5.2: Percentage werknemers in de sector gezondheids- en welzijnszorg en in de overige sectoren die aangeven de volgende items 'vaak of altijd' op het werk te ervaren. Bron: TAS 2000 t/m 2004.*

Item	Gezondheids- en welzijnszorg	Overige sectoren
	(%)	(%)
Werken onder hoge werkdruk	21,6	18,7
Het werk ervaren als emotioneel belastend	37,9	19,2
Weinig autonomie ervaren in het werk	34,9	31,6

We gaan er hierbij van uit dat het aandeel respondenten van de TAS die aangeven in de zorg werkzaam te zijn, een goede afspiegeling is van het totaal aantal mensen dat in de zorgsector werkzaam is. De omvang van de werkzame beroepsbevolking in de zorgsector, de grootste beroepssector in Nederland, wordt over de periode 2000-2005 geschat op 1,007 miljoen mensen (CBS Statline, 2007). De eerder berekende ziektelast door burn-out in de werkzame beroepsbevolking (6,969 miljoen) bedraagt 52.100 DALY's (zie hoofdstuk 3). Onder een beroepssector vallen veel verschillende beroepen. Zo zijn in de zorgsector zowel verplegende beroepen als ondersteunende en administratieve diensten werkzaam. Daarom is beroepssector alléén geen goede indicator is van het risico op burn-out (Sonnenschein, 2007; Kant et al., 2004). We mogen dan ook aannemen dat de DALY's evenredig naar omvang over de sectoren verdeeld zijn. De ziektelast in de zorg komt zo afgerond op  $(1,007 / 6,969) * 52.100 = 7.500$  DALY's.

Met behulp van de blootstellingspercentages in Tabel 5.2 kunnen we de sectorspecifieke ziektelast berekenen van burn-out ten gevolge van hoge werkdruk, hoge emotionele belasting en lage autonomie, zoals we hebben gedaan in hoofdstuk 3 (zie Tabel 5.3). Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat hoge emotionele belasting meer ziektelast en dus DALY's veroorzaakt in de zorgsector dan hoge werkdruk. Dit komt omdat de blootstellingspercentages voor emotionele belasting in de zorgsector hoger zijn dan die voor werkdruk en hoger dan in de werkzame beroepsbevolking als geheel. De DALY's in deze tabel mogen niet bij elkaar opgeteld worden, omdat mensen meer dan één ongunstige arbeidsomstandigheid kunnen rapporteren.

Tabel 5.3: Blootstellingspercentages van risicofactoren voor burn-out uit de TAS (2000-2004) voor de zorgsector en daaraan gerelateerde DALY's.

	Blootstelling in de zorg (%) <sup>1)</sup>	Geschatte OR (range) <sup>2)</sup>	PAR <sup>3)</sup> (% , range)	Ziekte last (DALY's) <sup>4)</sup>
Hoge werkdruk	21,6	4,3 (3,0-4,9)	41,4 (30,5-45,7)	3.100 (2.290-3.430)
Hoge emotionele belasting	37,9	3,0 (2,7-4,6)	43,7 (39,4-57,7)	3.270 (2.960-4.330)
Lage autonomie	34,9	2,0 (1,7-2,5)	26,2 (19,2-34,4)	1.960 (1.440-2.580)

1) Op basis van cijfers uit de TAS 2000-2004.

2) Op basis van literatuur.

3) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan burn-out in beroepsbevolking, berekend uit percentage blootgestelde werknemers en relatief risico.

4) Cijfers zijn afgerond op tientallen. De ziekte last door burn-out in de zorg is geschat op 7.500.

Deze gegevens kunnen we doorrekenen om te zien wat er gebeurt als de blootstellingspercentages aan ongunstige arbeidsomstandigheden in de zorg met 10% afnemen. De ziekte last door burn-out als gevolg van hoge werkdruk, hoge emotionele belasting en lage autonomie neemt dan af met 150 tot 200 DALY's. Dit komt overeen met een afname van 5,9-7,6% (zie Tabel 5.4).

Tabel 5.4: Blootstellingspercentages van risicofactoren voor burn-out uit de TAS (2000-2004) voor de zorgsector en daaraan gerelateerde DALY's en een doorrekening van het aantal gewonnen DALY's als gevolg van burn-out in de zorg bij fictieve afnames van de blootstellingspercentages van risicofactoren voor burn-out.

	Blootstelling (%)		Geschatte OR <sup>1)</sup>	PAR <sup>2)</sup>		Afname PAR <sup>2)</sup>	Afname ziekte last in DALY's <sup>4)</sup>
	Oud	Nieuw		Oud	Nieuw		
Hoge werkdruk	21,6	19,4	4,3	41,4	38,8	6,3	200
Hoge emotionele belasting	37,9	34,1	3,0	43,7	41,1	5,9	190
Lage autonomie	34,9	31,4	2,0	26,2	24,2	7,6	150

1) Op basis van cijfers uit de TAS 2000-2004.

2) Op basis van literatuur.

3) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan burn-out in beroepsbevolking, berekend uit percentage blootgestelde werknemers en relatief risico.

4) Cijfers zijn afgerond op tientallen. De ziekte last door burn-out in de zorg is geschat op 7.500.

Vervolgens kunnen we berekenen in hoeverre de blootstellingspercentages zouden moeten verminderen om 10% afname in de burn-out gerelateerde ziekte last tweeweg te brengen. Uit deze berekening blijkt dat blootstelling in de zorg aan hoge emotionele belasting bijvoorbeeld met 16,3% zou moeten afnemen, blootstelling aan hoge werkdruk met 15,9% en blootstelling aan lage autonomie met 13,1% (Tabel 5.5). De verschillen tussen de arbeidsomstandigheden worden veroorzaakt door de verschillende risico's op burn-out die deze omstandigheden met zich meebrengen.

Uit de berekeningen blijkt ook dat een afname van 10% in blootstelling aan burn-out gerelateerde arbeidsomstandigheden niet per se een afname van 10% in de ziekte last door burn-out inhoudt.

Bovendien zal de blootstelling aan de eerdergenoemde omstandigheden meer moeten afnemen om een daadwerkelijke afname van 10% in de ziekte last door burn-out te bewerkstelligen.

Tabel 5.5: Blootstellingspercentages van risicofactoren voor burn-out uit de TAS (2000-2004) voor de zorgsector en daaraan gerelateerde DALY's en een doorrekening van het aantal gewonnen DALY's als gevolg van burn-out in de zorg bij fictieve afnames van de blootstellingspercentages van risicofactoren voor burn-out.

	Gewenste afname van ziektelast <sup>1)</sup>	Afname PAR <sup>2)</sup>	PAR <sup>2,3)</sup>		Geschatte OR <sup>4)</sup>	Blootstelling in de zorg (afname in %)	
			Oud	Nieuw		Oud	Nieuw
Hoge werkdruk	310	10	41,4	37,3	4,3	21,6	18,2 (15,9)
Hoge emotionele belasting	330	10	43,7	39,3	3,0	37,9	31,7 (16,3)
Lage autonomie	200	10	26,2	23,6	2,0	34,9	30,3 (13,1)

1) Cijfers zijn DALY's en afgerond op tientallen. De ziektelast door burn-out in de zorg is geschat op 7.500 DALY's.

2) PAR= populatie attributief risico= bijdrage aan burn-out in beroepsbevolking, berekend uit percentage blootgestelde werknemers en relatief risico.

3) Op basis van literatuur.

4) Op basis van cijfers uit de TAS 2000 – 2004.

### ***Bij burn-out gezondheidswinst te behalen***

Er blijkt in theorie dus nog aanzienlijke gezondheidswinst te behalen door de blootstelling aan de belangrijkste determinanten van burn-out te verlagen. Vermindering van de werkdruk of emotionele belasting met bijvoorbeeld 10% leidt tot een afname van tussen de 150 en 200 DALY's in de burn-out gerelateerde ziektelast, per arbeidsomstandigheid. Blootstelling aan deze arbeidsomstandigheden kan worden verlaagd door vaardigheidstrainingen te organiseren die zich richten op het werk (bijvoorbeeld timemanagementtraining), de persoon (bijvoorbeeld ontspanningsoefeningen) of de organisatie (bijvoorbeeld het optimaal opstellen van werkroosters, het zogenaamde 'gezond roosteren'; Marine et al., 2006; Mimura en Griffiths, 2003).



## 6 ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN EN ARBEIDS-PRODUCTIVITEIT: EEN VERKENNING

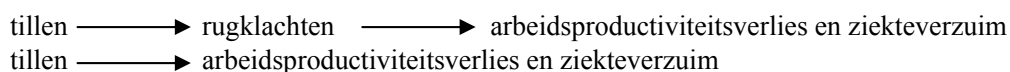
In de voorgaande hoofdstukken hebben we de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast berekend. Naast effecten op de volksgezondheid, hebben arbeidsomstandigheden (of arbeidsrisico's) ook invloed op de arbeidsproductiviteit. Het gaat hierbij om alle effecten van arbeidsomstandigheden die kunnen leiden tot productiviteitsvermindering, dus naast ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid gaat het dan ook om zaken als concentratieverlies, vermoeidheid en verminderde belastbaarheid. Zo zijn werknemers met klachten aan het bewegingsapparaat die veel moeten bukken en tillen bijvoorbeeld mogelijk minder productief. Zij werken door, maar in een rustiger tempo, of ze werken tijdelijk niet en melden zich ziek. Sommigen van hen zullen verzuimen of arbeidsongeschikt worden.

Dit hoofdstuk geeft een weergave van de mogelijkheden om schattingen te maken van het verlies aan arbeidsproductiviteit op eenzelfde manier als het verlies aan gezondheid berekend is. We besteden hierbij ook aandacht aan de gegevens die nodig zijn voor dergelijke berekeningen. De mogelijkheden om schattingen te maken hebben we in een brainstormsessie verkend. Allereerst hebben we gekeken hoe arbeidsomstandigheden effect kunnen hebben op de arbeidsproductiviteit (paragraaf 6.1). Daarna hebben we de mogelijke effecten uitgewerkt (paragraaf 6.2).

### 6.1 Directe en indirecte effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit

Om effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit te kunnen berekenen is informatie nodig over de kans op ziekte bij blootstelling aan specifieke arbeidsomstandigheden. Ook is informatie nodig over het effect van deze aandoening op de arbeidsproductiviteit. Dit betekent dat voor het berekenen van de arbeidsproductiviteit voor werknemers met klachten aan het bewegingsapparaat die veel moeten bukken/tillen en daardoor mogelijk minder productief zijn, zowel de relatie tussen tillen/bukken en rugklachten als de relatie tussen rugklachten en arbeidsproductiviteit bekend zouden moeten zijn. Ongunstige arbeidsomstandigheden hebben echter ook een direct effect op de arbeidsproductiviteit, dus zonder dat er sprake is van ziekte of gezondheidsklachten. In hetzelfde voorbeeld zou dat kunnen betekenen dat werknemers die veel tillen en bukken het sowieso al rustiger aan doen omdat ze al beginnende klachten hebben of bang zijn om deze te krijgen. Een ander voorbeeld van een direct effect van arbeidsomstandigheden op de productiviteit en verzuim is het zogenaamde 'conditioning effect'. Een voorbeeld hiervan is dat slechte arbeidsomstandigheden mensen ervan weerhouden om weer aan het werk te gaan. Zo kan iemand die griep heeft gehad en wel weer zo'n beetje beter is, zich nog een dagje extra ziek melden vanwege het feit dat hij de hele dag weer moet gaan tillen. Griep wordt niet veroorzaakt door tillen (arbeidsomstandigheid) maar tillen zorgt er wel voor dat deze werknemer nog niet naar het werk gaat. Tillen leidt in dit geval niet alleen tot specifiek verzuim maar ook tot algemeen verzuim.

Er zijn dus twee mogelijkheden om de effecten van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit te berekenen:



De eerste mogelijkheid is om deze berekeningen indirect uit te voeren: tillen leidt tot rugklachten en rugklachten leiden tot arbeidsproductiviteitsverlies. Dit is het geval als we ervan uitgaan dat via een

verbetering van de arbeidsomstandigheden de gezondheid van werknemers verbetert en daarmee hun arbeidsproductiviteit, inclusief verzuim en arbeidsongeschiktheid. In deze benadering worden effecten van veranderende arbeidsomstandigheden op klachten doorgetrokken naar effecten op de WIA-instroom en ziekteverzuim.

Een simpel voorbeeld van indirecte berekeningen zijn ‘rechttoe rechtaan’-berekeningen. Hiermee bedoelen we het volgende. Stel, een werkgever wil het aantal mensen dat verzuimt met COPD terugdringen. Hij/zij wil hierdoor het COPD-verzuim veroorzaakt door het werk aanpakken en moet dan alle arbeidsomstandigheden verbeteren die leiden tot COPD. Als bijvoorbeeld 10% van alle COPD in de beroepsbevolking arbeidsgerelateerd is, dan zou in een ideale omgeving de werkgever deze 10% uitschakelen. Hierdoor treedt 10% minder COPD op in de werkzame beroepsbevolking, zodat er dus 10% minder daling van de arbeidsproductiviteit en minder ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid is. Deze manier lijkt echter een beetje te kort door de bocht. Het is immers onwaarschijnlijk dat bijvoorbeeld 10% van alle arbeidsgerelateerde COPD ook leidt tot 10% verzuim en 10% arbeidsongeschiktheid. De verschillende relaties tussen blootstelling, ziekte en arbeidsproductiviteit zullen apart gekwantificeerd moeten worden.

Op deze manier is echter geen rekening gehouden met de directe relatie tussen blootstelling aan arbeidsrisico's en verzuim. Arbeidsomstandigheden kunnen direct een effect op de arbeidsproductiviteit hebben, onafhankelijk van of iemand een aandoening heeft of verzuimt vanwege ziekte of klachten. Dus tillen leidt ook tot minder arbeidsproductiviteit doordat werknemers anticiperen op klachten die kunnen ontstaan.

## 6.2 ‘PALY’s: Productivity Adjusted Life Years’

Een manier om de effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit te kwantificeren (direct dan wel indirect) is om een soortgelijke maat voor het verlies van arbeidsproductiviteit af te leiden als voor het gezondheidsverlies. Het gaat immers om verschillende maten voor arbeidsproductiviteit: ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en verminderde productiviteit tijdens het werk. Hier is een parallel te trekken met de berekening van de ziektelast zoals we die in de eerdere hoofdstukken hebben uitgevoerd. Bij de ziektelast gaat het niet alleen om sterfte maar ook om het gezondheidsverlies tijdens het leven. Zowel voor de verschillende gezondheidsmaten als voor de verschillende maten voor arbeidsproductiviteit geldt dat ze zijn samen te voegen tot één samengestelde maat. De eenheid van deze maat is tijd. Het is dus een maat die aangeeft hoeveel gezonde dan wel productieve tijd er verloren gaat door ongunstige arbeidsomstandigheden en daaraan gerelateerde ziekten. Zoals het verlies aan gezondheid wordt uitgedrukt als ‘Disability Adjusted Life Years’, zou het verlies aan arbeidsproductiviteit uitgedrukt kunnen worden als ‘Productivity Adjusted Life Years’. Als deze parallel vanuit de ziektelast in DALY's wordt doorgetrokken om de effecten van arbeidsomstandigheden en gerelateerde ziekten op de arbeidsproductiviteit te berekenen, zou het mogelijk moeten zijn om met behulp van een wegingsfactor te berekenen wat de verminderde arbeidsproductiviteit is tijdens het werk. Zoals DALY's een combinatie zijn van verloren levensjaren (sterfte) en jaren geleefd met de ziekte, zo kunnen PALY's een combinatie zijn van verloren tijd als gevolg van arbeidsongeschiktheid en verzuim en jaren gewerkt (‘geleefd’) met productiviteitsverlies. Net als een wegingsfactor van 0,5 bij het berekenen van de ziektelast betekent dat de helft van de tijd ‘verloren’ is door de ziekte, zou een wegingsfactor van 0,5 bij de berekening van de verminderde arbeidsproductiviteit betekenen dat de helft van de tijd doorgebracht op het werk ‘verloren’ arbeidsproductiviteit is. En waar bij de berekening van de ziektelast de sterfte als geheel verloren tijd wordt beschouwd (verloren levensjaren), kan bij de berekening van de arbeidsproductiviteit het ziekteverzuim en de arbeidsongeschiktheid als verloren tijd worden beschouwd. In Tekstblok 5.2 is een rekenvoorbeeld uitgewerkt. Hiervoor zijn fictieve data ingevoerd.

**Tekstblok 5.2: rekenvoorbeeld arbeidsomstandigheden en verminderde arbeidsproductiviteit.**

Voor een populatie van vier fictieve werknemers wordt berekend wat hun verlies aan productiviteit is.

De eerste persoon is iemand die op 40-jarige leeftijd te maken krijgt met een zeer hoge werkdruk en een burn-out ontwikkelt. Deze persoon meldt zich ziek en wordt daarna arbeidsongeschikt. De pensioenleeftijd wordt voor dit voorbeeld op 65 jaar gesteld. Deze persoon verliest dus 25 productieve jaren en daarmee 25 PALY's.

De tweede persoon moet van zijn 25e tot zijn 65e vaak tillen en bukken. Dit heeft effect op zijn arbeidsproductiviteit. De wegingsfactor voor tillen en bukken is gesteld op 0,1, wat betekent dat de (arbeids)jaren waarin deze werknemer blootgesteld is aan deze arbeidsomstandigheid voor 10% als 'verloren' worden gerekend. Deze persoon verliest dus  $40 \cdot 0,1 = 4$  PALY's.

De derde persoon moet van zijn 40e tot zijn 65e vaak tillen en bukken en krijgt hierdoor rugklachten. Dit heeft effect op zijn arbeidsproductiviteit. De wegingsfactor voor rugklachten is gesteld op 0,2, wat betekent dat deze werknemer door rugklachten 20% van de jaren 'verliest'. Deze persoon verliest dus  $25 \cdot 0,2 = 5$  PALY's.

De vierde persoon krijgt als 30-jarige te maken met een allergie en krijgt huidklachten (wegingsfactor 0,2). Hierdoor verzuimt hij gemiddeld vijf weken per jaar. Als hij 60 jaar is, wordt hij ziek en aansluitend arbeidsongeschikt. Hij verliest dus  $30 \cdot 0,2 + 30 \cdot \frac{5}{52} \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 6 + 3 + 5$  productieve jaren, samen 14 PALY's.

Voor de populatie van vier personen komt dit neer op een totaal verlies aan arbeidsproductiviteit van 48 PALY's (25+4+5+14 PALY's).

Voor het berekenen van de effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit op de indirecte dan wel directe manier hebben we de volgende informatie nodig:

Indirecte methode	Directe methode
1 Het aantal mensen dat blootgesteld is aan het arbeidsrisico / arbeidsomstandigheid	Idem
2 Gemiddelde kans op ziekte bij blootstelling aan de ongunstige arbeidsomstandigheid	Niet van toepassing
3 Gemiddelde kans op verzuim (ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid) bij ziekte als gevolg van blootstelling aan bepaalde arbeidsomstandigheden	Gemiddelde kans op verzuim (ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid) bij blootstelling aan een arbeidsomstandigheid
4 Gemiddelde duur van het verzuim ofwel de 'prevalentie' van het verzuim	Idem
5 Wegingsfactor voor de verminderde productiviteit tijdens het werken al (indirect) dan niet (direct) met een arbeidsgerelateerde ziekte	Wegingsfactor voor de verminderde productiviteit tijdens het werken onder bepaalde arbeidsomstandigheden
6 Duur (aantal jaren) van de verminderde productiviteit tijdens het werk	Idem

Zoals we in het voorgaande hebben laten zien, loopt het effect van de ongunstige arbeidsomstandigheid op de productiviteit deels via ziekte (tillen → rugklachten → arbeidsproductiviteitsverlies) en deels direct (tillen → arbeidsproductiviteitsverlies). Bij deze laatste manier vermijden we de weg via ziekte en maken we gebruik van de risico's op verzuim door ongunstige arbeidsomstandigheden. Er zijn dan geen cijfers nodig over de relatie tussen arbeidsomstandigheid en ziekte (informatie onder 2) en tussen ziekte en verzuim (informatie onder 3). Wel is informatie nodig over de gemiddelde kans op verzuim bij blootstelling aan het arbeidsrisico. Bovendien zijn er cijfers nodig over de mate van productiviteit bij blootstelling aan de arbeidsomstandigheid. Het gaat daarbij dan dus bijvoorbeeld niet om de productiviteit bij het werken met overspanningsklachten, maar om de productiviteit bij werken onder hoge werkdruk.

Voor de indirecte berekeningen zijn cijfers nodig over de relatie tussen de arbeidsomstandigheid en de ziekte en tussen de ziekte en de arbeidsproductiviteit dan wel het ziekteverzuim. Informatie over de relatie tussen de arbeidsomstandigheid en de ziekte is voor veel aandoeningen wel aanwezig, we hebben van deze gegevens ook gebruikgemaakt in de ziektelastberekeningen. Informatie met betrekking tot de relatie tussen ziekte en arbeidsproductiviteit en ziekteverzuim ontbreekt echter veelal.

### **6.2.1 Mogelijke gegevensbronnen**

Voor de in de vorige paragraaf onder 1 tot en met 6 genoemde punten is informatie uit allerlei gegevensbronnen nodig. Voor een deel is deze informatie te halen uit bestaande gegevensbronnen, voor een deel ook niet. Voor de berekeningen zou de informatie kunnen komen uit onderstaande gegevensbronnen, waarbij de informatie onder ad 2 niet van toepassing is op de directe manier.

- Ad 1. Het aantal mensen dat is blootgesteld aan het arbeidsrisico is bijvoorbeeld te halen uit de NEA.
- Ad 2. Informatie over de relatie tussen de arbeidsomstandigheid en de ziekte is voor veel aandoeningen wel aanwezig in de literatuur, we hebben van deze gegevens ook gebruikgemaakt in de ziektelastberekeningen.
- Ad 3. Voor de gemiddelde kans op verzuim is een longitudinale opzet nodig. Deze kans moet momenteel nog komen uit verschillende (buitenlandse) studies, maar zou in de toekomst als de NEA een longitudinale opzet heeft, mogelijk ook uit de NEA kunnen worden gehaald. Hiervoor is het dan wel nodig dat de NEA wordt gekoppeld aan de Nationale Verzuim Statistiek (NVS). Koppeling van de NEA aan de CBS-bestanden, zoals POLS en de NVS is mogelijk. Hiermee kunnen arbeidsomstandigheden worden gekoppeld aan verzuim. De NVS noteert echter alleen verzuim op hoofdgroepen en beroepsgebonden verzuim, terwijl we verzuim per aandoening nodig hebben voor deze berekeningen. Dat wil zeggen dat we het voorlopig nog moeten doen met (bij voorkeur Nederlandse) studies in plaats van registraties.
- Ad 4. Voor de gemiddelde duur van het verzuim zijn specifieke gegevens nodig over ziekteverzuim. Er is geen registratie in Nederland beschikbaar waar deze specifieke gegevens te verkrijgen en makkelijk toegankelijk zijn. Wel zou informatie via specifieke (voornamelijk commerciële) databanken kunnen worden verkregen, zoals bijvoorbeeld arbeidsongeschiktheidsverzekeraars (Achmea), Laboretum (Stecr).
- Ad 5. Wegingsfactoren voor de verminderde productiviteit tijdens het werk, zoals bijvoorbeeld concentratieverlies, niet voor 100% kunnen werken in geval van hoofdpijn etc. moeten worden bepaald (zie paragraaf 6.2.2).
- Ad 6. Duur van de verminderde productiviteit tijdens het werk.

### **6.2.2 Wegingsfactoren**

Wat nieuw is aan deze aanpak is de toepassing van een wegingsfactor om het verlies aan arbeidsproductiviteit tijdens het werk onder één noemer te kunnen brengen met het verlies door ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. De wegingsfactor is een maat die aangeeft welk percentage van

de productiviteit verloren gaat door de ziekte of door de ongunstige arbeidsomstandigheid. In hoofdstuk 2 is uitgelegd hoe de wegingsfactoren voor het verlies aan gezondheid zijn bepaald. De kern is dat het effect van een ziekte op de gezondheid gestandaardiseerd is weergegeven. Het gaat in dat geval bijvoorbeeld om de effecten op de mobiliteit, pijn en de mate waarin mensen nog in staat zijn om voor zichzelf te zorgen. Voor arbeidsproductiviteit zou het dan bijvoorbeeld kunnen gaan om werktempo, concentratie en foutloos werken. Voor elke arbeidsomstandigheid (directe manier) of elke arbeidsgerelateerde ziekte (indirecte manier) zou een standaardbeschrijving moeten komen. Figuur 2.1 geeft een voorbeeld van een standaardbeschrijving ofwel een vignet voor gezondheidseffecten. Een complicerende factor bij de afleiding van de wegingsfactoren voor arbeidsproductiviteit is dat het effect anders kan zijn voor verschillende beroepsgroepen. Lawaai heeft mogelijk meer nadelige effecten bij ‘hoofdwerk’ dan bij ‘handwerk’. Een oplossing zou zijn om hiervoor verschillende wegingsfactoren af te leiden, zoals we in feite ook doen voor de verschillende stadia van de ziekten (zie hoofdstuk 2). Een vignet voor de indirecte manier zou er als volgt uit kunnen zien:

<b>1</b>  <b>beschrijving arbeids- gerelateerde aandoening</b>	<b>2</b>  <b>generieke beschrijving van arbeids- productiviteit</b>
<b>3</b>  <b>welk soort werk</b>	<b>4</b>  <b>jaarprofiel</b>

*Figuur 6.1: Voorbeeldvignet*

1. Het eerste kwadrant, linksboven, bevat een beschrijving van de ziekte. Er wordt aangegeven wat het diagnostisch label is en welke gradaties er zijn.
2. Het tweede kwadrant van het vignet, rechtsboven, bevat een generieke beschrijving van de arbeidsproductiviteit. Een generieke beschrijving houdt in dat de beschrijving wat betreft gehanteerde termen zoals bijvoorbeeld werktempo of foutloos werken, niet specifiek is voor een bepaalde arbeidsgerelateerde aandoening of arbeidsomstandigheid. De generieke omschrijving bevordert de vergelijkbaarheid van verschillende (gezondheids)toestanden. Als hier geen gestandaardiseerde methode voor is, dan moet die worden ontwikkeld.
3. In het derde kwadrant van het vignet, linksonder, kan worden beschreven om welk soort werk het gaat in verband met de arbeidsproductiviteit (lichamelijk werk, geestelijk).
4. In het vierde kwadrant wordt het jaarprofiel weergegeven. Dit jaarprofiel houdt in dat grafisch een indruk van de verspreiding van het productiviteitsverlies over de tijd van één jaar wordt gegeven. Voor zowel de beschrijving van de arbeidsgerelateerde aandoening als de duur en het soort werk kan gebruik worden gemaakt van bronnen als medische naslagwerken en wetenschappelijke artikelen. Daarnaast zullen experts moeten worden geraadpleegd. Bij het ontbreken van een gestandaardiseerde

methode voor de arbeidsproductiviteit zal iets dergelijks moeten worden ontwikkeld. Kortom: het opstellen van een vignet heeft nog wel wat voeten in de aarde.

De volgende stap in het afleiden van wegingsfactoren is deze standaardbeschrijvingen of vignetten beoordelen. Bij een duidelijke standaardbeschrijving kunnen lekenpanels deze beoordelen op een vergelijkbare manier als voor de gezondheidseffecten (zie hoofdstuk 2).

## 6.3 Hoe nu verder?

In dit hoofdstuk hebben we laten zien dat er twee mogelijkheden zijn om te kijken naar arbeidsproductiviteit. Het effect van ongunstige arbeidsomstandigheden op de productiviteit loopt deels direct (arbeidsomstandigheid → arbeidsproductiviteitsverlies) en deels indirect (arbeidsomstandigheid → ziekte → arbeidsproductiviteitsverlies). Het is theoretisch mogelijk om op dezelfde manier als bij ziektelast ook arbeidsproductiviteitsverlies door arbeidsomstandigheden en ziekte te berekenen. En zoals het verlies aan gezondheid wordt uitgedrukt als ‘Disability Adjusted Life Years’, zou het verlies aan arbeidsproductiviteit uitgedrukt kunnen worden als ‘Productivity Adjusted Life Years’.

Met de arbeidsproductiviteitsberekeningen kunnen vragen worden beantwoord als: Hoeveel productiviteit gaat verloren door deze arbeidsomstandigheid of ziekte in vergelijking met andere gezondheidsrisico's of ziekten? Hoe erg is deze arbeidsomstandigheid of ziekte van invloed op arbeidsproductiviteit in vergelijking met ander gezondheidsrisico's? Hoeveel van dit productiviteitsverlies kan worden voorkomen? En welke maatregelen leveren de meeste productiviteitswinst op? Door zowel ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en verminderde productiviteit tijdens het werk in één, zogenoemde samengestelde maat te integreren wordt het mogelijk om het effect van verschillende arbeidsomstandigheden en ziekten op de arbeidsproductiviteit te vergelijken. Ook is het dan mogelijk om schattingen te maken van het effect van verbeteringen in de arbeidsomstandigheden op de productiviteit van de werkende beroepsbevolking. Hiervoor zijn echter nog wel investeringen nodig. Niet alleen zijn de Nederlandse gegevensbronnen hiervoor (nog) niet geschikt, ook zijn er geen wegingsfactoren die aangeven hoe productief werknemers onder specifieke omstandigheden zijn.

## 7 CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

### 7.1 Conclusie en discussie

#### ***Ziekte­last van ongunstige arbeidsomstandigheden is 2-4% van totale ziekte­last in Nederland***

In dit rapport hebben we de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziekte­last geschat. Hiervoor hebben we aangesloten bij het model dat wordt gebruikt voor de Volksgezondheid Toekomst Verkenningen (VTV). In dit model staan gezondheid en ziekte centraal en is de factor arbeidsomstandigheden een van de factoren die hierop van invloed is.

De totale ziekte­last als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden schatten wij op 2-4% van de totale ziekte­last in Nederland. De aandoeningen die zorgen voor het meeste gezondheidsverlies zijn burn-out, COPD en KANS. De arbeidsomstandigheden die relatief veel ziekte­last veroorzaken zijn dan ook de arbeidsrisico's die kunnen leiden tot deze aandoeningen zoals hoge werkdruk, blootstelling aan stoffen en beeldschermwerk (> zes uur).

Schattingen van de ziekte­last geven beleidsmakers inzicht in de invloed van bepaalde arbeidsgerelateerde aandoeningen op de totale volksgezondheid. De ziekte­last door arbeidsgerelateerde aandoeningen kan onderling vergeleken worden, maar ook met andere bedreigingen van de volksgezondheid. Zo is de totale ziekte­last als gevolg van milieufactoren bijvoorbeeld geschat op 2-5% van de totale ziekte­last in Nederland. De bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziekte­last door de aandoeningen in de arbeidssituatie geeft vervolgens inzicht in hoeveel van de ziekte­last voorkomen kan worden en welke maatregelen het meeste effect hebben. In Nederland is dan ook in theorie de meeste gezondheidswinst te behalen door in te zetten op de risicofactoren voor burn-out, COPD en KANS en deze totaal uit te schakelen. In de praktijk is totale uitschakeling van ongunstige arbeidsomstandigheden niet haalbaar, zoals we ook hebben laten zien bij de blootstelling aan lawaai en het gebruik van gehoorbeschermers: hoewel gehoorbeschermers al jarenlang worden aangeboden en verplicht zijn, worden ze slechts in de helft van de gevallen goed gebruikt.

De resultaten van deze berekeningen zijn zowel van belang voor het beleid op het gebied van de volksgezondheid als op het gebied van arbeid en arbeidsomstandigheden. Voor de volksgezondheid gaat het dan voornamelijk om het integrale gezondheidsbeleid, waarbij de gezondheid van de bevolking kan verbeteren door beleidsmaatregelen. Voor het beleid op het gebied van arbeidsomstandigheden zijn eenduidige, kwantitatieve cijfers over de relatie tussen arbeid en gezondheid bijzonder informatief.

#### ***WHO-schattingen van de arbeidsgerelateerde ziekte­last in Nederland geven onderschatting***

Eerdere ziekte­lastberekeningen van de WHO geven een behoorlijke onderschatting van de arbeidsgerelateerde ziekte­last in Nederland, namelijk 0,7% van de totale Nederlandse ziekte­last. In Nederland veroorzaken niet zozeer de 'klassieke' risico's en aandoeningen zoals lawaaislechthorendheid en arbeidsongevallen de meeste ziekte­last, maar zorgen juist 'nieuwe' aandoeningen als burn-out en KANS voor veel ziekte­last. Deze aandoeningen worden niet meegenomen in de WHO-schattingen onder andere omdat de WHO alleen beroepsziekten selecteert waarvoor wereldwijd voldoende gegevens beschikbaar zijn en omdat de WHO geen rekening houdt met de ziekte­last in de gewerkt hebbende bevolking van 65 jaar en ouder, waardoor bij de WHO chronische aandoeningen minder bijdragen aan de ziekte­last.

#### ***Theoretisch mogelijk effect van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit te berekenen***

Naast effecten op de gezondheid hebben ongunstige arbeidsomstandigheden ook effect op de

arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Uit onze verkenningen blijkt dat het theoretisch mogelijk zou moeten zijn om het effect van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit te berekenen op eenzelfde manier als we gezondheidsverlies berekenen. Dit kan op een indirecte manier (ongunstige arbeidsomstandigheden leiden tot ziekte en dit leidt tot verminderde arbeidsproductiviteit en eventueel ziekteverzuim) en op een directe manier (ongunstige arbeidsomstandigheden leiden direct tot arbeidsproductiviteitsverlies). Door zowel ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid als verminderde productiviteit tijdens het werk in één samengestelde maat te integreren wordt het mogelijk om de effecten van verschillende arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit te vergelijken. De samengestelde maat hebben we 'PALY' of wel 'Productivity Adjusted Life Year' genoemd. Ook is het mogelijk om schattingen te maken van het effect van verbeteringen in de arbeidsomstandigheden op de productiviteit van de werkende beroepsbevolking.

### **7.1.1 Kanttekeningen**

#### ***Voor ziektelastberekeningen zijn veel gegevens nodig***

Om te ziektelast te kunnen berekenen zijn veel gegevens nodig. Zo zijn cijfers nodig over het vóórkomen van de ziekte (prevalentie, incidentie) en de sterfte eraan in de totale bevolking, bevolking van 15 jaar en ouder, potentiële beroepsbevolking en de werkzame beroepsbevolking. Daarnaast zijn wegingsfactoren nodig die de ernst van de ziekte weergeven. Om de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de ziektelast te berekenen zijn daarnaast gegevens nodig over het aantal mensen (werknemers) dat is blootgesteld aan de arbeidsgerelateerde risico's en cijfers over het risico op ziekte bij mensen die aan de arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld ten opzichte van mensen die niet aan de arbeidsomstandigheid zijn blootgesteld: relatieve risico's.

Voor een aantal aandoeningen, zoals slechthorendheid en arbeidsongevallen, is relatief veel informatie aanwezig en kunnen ziektelastberekeningen worden uitgevoerd, voor andere ziekten is deze informatie nog deels afwezig. Met name de psychische problematiek is nog onvoldoende in kaart gebracht, terwijl deze toch een behoorlijk aandeel heeft in de ziektelast. Ook over psychische risicofactoren voor lichamelijke problemen (zoals tevredenheid met het werk in relatie tot rugklachten) is nog relatief weinig bekend.

Voor ziektelastberekeningen zijn wegingsfactoren noodzakelijk. In deze studie hebben we voor een aantal aandoeningen waarvoor wegingsfactoren ontbraken, de wegingsfactoren bepaald. Hierbij is het belangrijk te beseffen dat de wegingsfactoren betrouwbaarder zijn naarmate de ziekte of aandoening ernstiger is (Melse et al., 2000). Wegingsfactoren afleiden voor psychische aandoeningen en aandoeningen zonder specifieke ziekteomschrijving blijkt lastiger dan voor 'goed gedefinieerde' ziekten. Toch blijkt uit de resultaten dat het lekenpanel de ziektestadia consistent en logisch heeft beoordeeld.

Naast veel informatie is de continuïteit van databronnen van groot belang. Deze ontbreekt echter vaak in de belangrijkste databronnen. Hierdoor is niet na te gaan hoe de stand van zaken is met betrekking tot een aantal essentiële onderdelen op het gebied van arbeidsgerelateerde aandoeningen.

#### ***Ook voor arbeidsproductiviteitsberekeningen zijn veel gegevens nodig***

Uit onze verkenningen van arbeidsproductiviteitsberekeningen blijkt dat ook hiervoor veel gegevens nodig zijn. Afhankelijk van de methode zijn cijfers over de (jaar)prevalentie van ziekteverzuim geregistreerd naar aandoening om het verlies aan arbeidsproductiviteit te berekenen, het verlies aan productieve jaren door arbeidgerelateerde aandoeningen en arbeidsrisico's en wegingsfactoren die aangeven in welke mate er verlies aan arbeidsproductiviteit optreedt door arbeidgerelateerde aandoeningen of arbeidsomstandigheden. Om de bijdrage van arbeidsomstandigheden aan de arbeidsproductiviteit te berekenen zijn dan bijvoorbeeld ook gegevens nodig over het aantal werknemers dat is blootgesteld aan de arbeidsgerelateerde risico's. Een deel van deze gegevens wordt wel



geregistreerd of is uit studies te halen, maar een deel ook (nog) niet. Zo staat in de Nationale Verzuim Statistiek van het CBS wel het ziekteverzuim geregistreerd, maar niet als gevolg van welke ziekte of aandoening men verzuimt. Uit een haalbaarheidsstudie van het CBS (Boerdam et al., 2007) bleek dat dit met de beschikbare gegevens in Nederland ook nog niet mogelijk is.

### ***Specifieke eisen aan gegevens noodzakelijk***

Naast de vele gegevens die nodig zijn voor de berekeningen van de ziektelast en arbeidsproductiviteit, moeten deze gegevens ook onderling consistent zijn. Dit houdt in dat de definitie van een ziekte hetzelfde moet zijn bij studies over de prevalentie van een ziekte als bij studies die de wegingsfactor, ofwel de ernst van de ziekte bepalen. Als bijvoorbeeld het gewicht van rugklachten betrekking heeft op chronische rugklachten, terwijl cijfers over het aantal mensen met rugklachten uitgaan van veel lichtere klachten, resulteert dit in een veel te hoge schatting van de ziektelast. Dit geldt ook voor de blootstelling: cijfers over de omvang van de blootstelling en over het risico op de ziekte moeten betrekking hebben op exact dezelfde definitie van de blootstelling. Helaas is vaak niet bekend hoe een arbeidsomstandigheid precies is gedefinieerd. Dit pleit ervoor om voor de belangrijkste arbeidsomstandigheden standaard meetinstrumenten te ontwikkelen en grenswaarden vast te stellen (zoals bij hoge bloeddruk of overgewicht). Een andere mogelijkheid zou zijn om cijfers over blootstelling en risico op gezondheidsklachten uit één bron met longitudinale gegevens te betrekken, mits die populatie representatief is voor de Nederlandse beroepsbevolking.

### ***Onzekerheid van de gegevens***

Ziektelastberekeningen zijn gebaseerd op allerlei kwantitatieve gegevens over het vóórkomen van de ziekte, het aantal blootgestelde werknemers en relaties tussen de risicofactor en de ziekte. Deze gegevens zijn vrijwel nooit met 100% zekerheid bekend, maar worden geschat op grond van soms beperkte studies. Met deze gegevens, schattingen en aannames worden vervolgens berekeningen uitgevoerd. Doordat de gegevens uit verschillende bronnen kunnen komen, kan er redelijk wat ‘ruis’ of onzekerheid in de schattingen zitten. Het is van belang dit in het oog te houden. Er zijn verschillende manieren om deze onzekerheid aan te geven. Een simpele manier is om gebruik te maken van bandbreedten of een sensitiviteitsanalyse te doen en hiermee aan te geven hoe variaties in inputgegevens of in aannames doorwerken in de resultaten. Een geavanceerdere methode is bijvoorbeeld de Monte Carlo simulatie.<sup>18</sup> In dit rapport hebben we zowel van bandbreedten als van sensitiviteitsanalyses (bijvoorbeeld bij contacteczeem) gebruikgemaakt om een idee te krijgen van de mate van onzekerheid. De bandbreedten worden veroorzaakt door de spreiding in het vóórkomen van de ziekte, het aantal blootgestelde werknemers, de wegingsfactoren en de risico’s op de ziekte bij blootstelling. Voor het vóórkomen van de ziekte, het populatie attributief risico (PAR) en de wegingsfactor geldt dat als deze twee keer zo hoog worden, het aantal DALY’s ook twee keer zo hoog wordt. Bij verschillen in risico’s op de ziekte (relatieve risico’s) of het aantal blootgestelde werknemers is de relatie minder eenduidig. Zo varieert het risico op knieartrose bij regelmatig zware lasten tillen bijvoorbeeld van 1,3 tot 2,8. Bij een blootstelling van 10% zal de PAR variëren van 3 tot 18%. De schatting van de ziektelast varieert dan met een factor 5. Evenzo worden voor KANS verschillende percentages genoemd van werknemers die vaak in een houding met gedraaid hoofd/nek werken: 15 en 26%. Bij een relatief risico van 1,9 zal de bijdrage van werken in een houding met een gedraaid hoofd/nek aan KANS variëren van 12 tot 19%. Uit deze voorbeelden blijkt dat het niet mogelijk is om in algemene zin aan te geven waar de grootste onzekerheid zit, dit verschilt per ziekte.

<sup>18</sup> Een Monte Carlo-simulatie is een formele manier om gevoeligheidsanalyses uit te voeren. Berekeningen worden bijvoorbeeld 1.000 keer uitgevoerd, waarbij elke keer van elke variabele (prevalentie, wegingsfactor, aantal blootgestelden, relatief risico) een random waarde wordt getrokken tussen de minimum- en maximumwaarde. Het resultaat is vervolgens een verdeling van mogelijke uitkomsten van de ziektelast. Monte Carlo-simulaties kunnen voor elke variabele apart of voor alle variabelen tegelijk worden uitgevoerd. Op deze manier maakt deze analyse inzichtelijk welke variabele voor de meeste onzekerheid zorgt.

Voor een aantal aandoeningen zijn de gehanteerde populatie attributieve risico's uit de literatuur afkomstig. Deze getallen worden toegepast op de hele groep, zonder onderscheid te maken naar verschil in blootstellingsrisico naar geslacht en/of leeftijd. Ook met betrekking tot gevonden incidenties en prevalenties van de aandoeningen maken we geen onderscheid naar verschil in blootstellingsrisico naar geslacht en/of leeftijd. Hier zijn simpelweg vaak geen betrouwbare gegevens over op bevolkingsniveau. Zouden we deze gegevens wel hebben toegepast, dan zouden de bandbreedtes van de betrouwbaarheid waarschijnlijk smaller zijn.

### ***Ziekte last van arbeidsomstandigheden gaat over specifieke populatie***

Bij het berekenen van de ziekte last van arbeidsomstandigheden hebben we te maken met een specifiek deel van de bevolking, namelijk de werkzame beroepsbevolking. De meeste gegevens over ziekten en aandoeningen zijn echter afkomstig van registraties (bijvoorbeeld huisartsenregistraties) die de gehele bevolking vertegenwoordigen. In die gevallen is de ziekte last in de bevolking omgerekend naar de ziekte last in de potentiële beroepsbevolking en naar de werkzame beroepsbevolking. Deze laatste omrekening is een schatting omdat niet bekend is welke patiënten wel en welke niet werken. Dit wordt zelden of nooit geregistreerd in huisartsregistraties. Deze schatting kan zowel tot een over- als een onderschatting van de ziekte last leiden. De huisarts registreert niet alle aandoeningen. Prevalentiecijfers van aandoeningen die niet door de huisarts worden geregistreerd zijn vaak lastig te achterhalen. In de POLS en de NEA wordt wel gevraagd naar bepaalde aandoeningen, maar dat zijn zelfgerapporteerde gegevens en vaak niet specifiek genoeg. Gegevens over aandoeningen in de werkzame beroepsbevolking zijn van belang, gegevens zoals bijvoorbeeld het NCvB ze registreert, maar helaas is in deze gegevens sprake van een behoorlijke onderrapportage.

Bij voorkeur zouden cijfers over blootstelling, het risico op gezondheidsklachten en de prevalentie van aandoeningen uit één longitudinale gegevensbron moeten komen. Het is dan ook van belang dat een studie als de NEA blijft bestaan en dat de werknemers in de loop van de tijd worden gevolgd. Sommige vragen uit de NEA zouden moeten worden aangepast om optimaal gebruik te kunnen maken van de NEA voor ziekte lastberekeningen. Nadeel van de NEA is echter wel dat de blootstelling zelfgerapporteerd is en dat er per factor maar weinig vragen kunnen worden gesteld. Zo zijn de risicofactoren tillen en fysieke belasting meer valide wanneer deze objectief worden gemeten. Het voordeel van de NEA is wel dat deze kan worden gekoppeld aan de POLS en de NVS van het CBS om ook andere factoren die voor werknemers van belang zijn te kunnen berekenen (zoals bijvoorbeeld leefstijl of persoonsgebonden factoren).

### ***'Gemiste mensen'***

Bij het berekenen van de ziekte last hebben we te maken met 'uitval' uit de beroepsgroep, doordat mensen met pensioen zijn of omdat ze niet meer kunnen werken, hetzij door de arbeidsomstandigheden hetzij door andere niet-arbeidsgerelateerde omstandigheden. Ook wisselen veel werknemers gedurende het arbeidzame leven één of meerdere malen van baan en dus van blootstelling aan ongunstige arbeidsomstandigheden. Daarnaast zal een aantal werknemers (tijdelijk) meer of minder gaan werken. Ook dat heeft gevolgen voor de arbeidsomstandigheden, met name voor de blootstellingsduur en voor de totaal opgebouwde blootstelling. Deze gevolgen kunnen zowel een onder- als een overschatting van de ziekte last opleveren.

Ouderen die niet meer aan het arbeidsproces deelnemen, kunnen nog steeds last hebben van een eerder opgelopen aandoening. De ziekte last door deze aandoeningen concentreert zich niet geheel in de werkzame of potentiële beroepsbevolking. Zo kunnen we er van uitgaan dat alle arbeidsongevallen gerelateerd zijn aan het werk, dus nemen we aan dat 100% van de ziekte last door arbeidsongevallen wordt veroorzaakt door arbeidsgerelateerde aandoeningen, ook bij ouderen. Dit geldt voor meer aandoeningen zoals bijvoorbeeld voor gezondheidsproblemen die zijn ontstaan door het werk en daarna niet meer overgaan (zoals bijvoorbeeld slechthorendheid), maar ook voor aandoeningen met een lange

latentietijd. Werknemers die blootgesteld zijn aan asbest, krijgen bijvoorbeeld vaak pas na hun pensionering last van asbestose of mesothelioom. Het is echter niet altijd duidelijk welk deel van de ziektelast in de oudere bevolking we kunnen toeschrijven aan arbeidsomstandigheden, zeker niet als de relatie tussen arbeidsgerelateerde blootstelling en de aandoening niet sterk en eenduidig is. Voor een deel zullen het populatie attributief risico en de ziektelast hetzelfde zijn als in de huidige werkzame beroepsbevolking, maar voor een deel zal dit ook meer of minder zijn ten gevolge van meer of mindere blootstelling en maatregelen die zijn genomen. Zo is in de loop van de jaren de lawaai-blootstelling gedaald doordat werknemers (verplicht) gehoorbeschermers zijn gaan dragen. Ook de blootstelling aan sigarettenrook in de arbeidssituatie is gedaald nadat wetgeving in 2004 van kracht is geworden en deze zal nog verder dalen door nieuwe wetgeving die de blootstelling in de horeca vermindert.

In het huidige onderzoek hebben we geprobeerd rekening te houden met de ziektelast als gevolg van arbeidsomstandigheden in de gewerkt hebbende bevolking. Dit kan nogal wat uitmaken in de ziektelast als gevolg van arbeidsomstandigheden, zoals bijvoorbeeld het geval is bij gehoorproblemen, longkanker en COPD. De ziektelast door longkanker bijvoorbeeld komt in de werkzame beroepsbevolking op 5.900 DALY's, die van de gewerkt hebbende 65-plussers op 6.600 DALY's.

## 7.2 Aanbevelingen

In dit rapport is voor het eerst een overzicht gegeven van de ziektelast door arbeidsgerelateerde aandoeningen. Daarmee heeft het rapport een oriënterend karakter. De aanbevelingen betreffen daarom vooral de vergroting van de kennis op dit terrein en de verbetering van de gegevensvoorziening.

### ***Verbeteren en continueren van bestaande registraties en enquêtes***

Veel cijfers over blootstelling aan arbeidsomstandigheden zijn afkomstig uit de NEA en andere registraties en enquêtes. Zoals is gebleken in de vorige paragraaf, ontbreekt in deze registraties en enquêtes nog een aantal relevante gegevens. Zo is van een aantal aandoeningen onvoldoende duidelijk hoe vaak ze voorkomen in de werkzame beroepsbevolking. Ook is niet altijd het aantal mensen dat blootgesteld is aan bepaalde arbeidsomstandigheden af te leiden uit de huidige registraties. Voor sommige arbeidsomstandigheden is zelfs nog nauwelijks informatie aanwezig. De registraties kunnen op bepaalde punten dan ook verbeterd en uitgebreid worden. Ideaal zou daarbij zijn als gegevens over gerelateerde ziekten en aandoeningen in een en dezelfde longitudinale registratie opgenomen zijn. In dat geval zijn gegevens over het risico op ziekte bij blootstelling aan arbeidsomstandigheden en het vóórkomen van ziekten afkomstig uit dezelfde bron, en dus heel goed bruikbaar voor berekeningen van de ziektelast. Voor ziekten en aandoeningen waarvoor al betrouwbare registraties bestaan, is het zaak om hierbij aan te sluiten. Naast het verbeteren of uitbreiden van de registraties is het ook van belang om de bestaande registraties te continueren, zodat trends in kaart gebracht kunnen worden. Continuïteit van registraties is ook relevant om effecten van eventuele beleidsmaatregelen te evalueren.

### ***Verbeteren van de schatting van de ziektelast van ongunstige arbeidsomstandigheden***

De totale ziektelast van arbeidsomstandigheden hebben we berekend aan de hand van een aantal arbeidsgerelateerde aandoeningen. Hierin missen we echter nog een aantal aandoeningen. Een aantal aandoeningen kan worden toegevoegd zoals bijvoorbeeld hart- en vaatziekten. Daarnaast zouden we evenals voor het Nationaal Kompas Volksgezondheid is gedaan een schatting moeten maken van het percentage ziektelast dat we hebben gedekt met de berekening van de ziektelast als gevolg van ongunstige arbeidsomstandigheden. In de berekeningen zijn we uitgegaan van een dekking van 75% bij gebrek aan een betere schatting.

Ook zijn er binnen de arbeidssituatie mogelijk veel andere gezondheidseffecten, die zich niet direct vertalen in gediagnosticeerde ziekten (bijvoorbeeld concentratieverlies door blootstelling aan geluid).

Deze gezondheidseffecten zouden ook meegenomen kunnen worden. De methodologie van de ziektelast laat de vrijheid om zelf in te vullen voor welke gezondheidseffecten wel en niet berekeningen gedaan worden.

Ten slotte zouden we moeten nagaan of er een methode is om de gemiste mensen mee te kunnen nemen in de schattingen. In onze huidige schattingen nemen we wel de gewerkt hebbende 65-plussers mee, maar mensen die om een andere reden uit het arbeidsproces zijn geraakt, nemen we niet mee. Ook de schatting van de ziektelast in de gewerkt hebbende 65-plussers kan mogelijk preciezer.

### ***Ziektelast van arbeidsomstandigheden is momentopname: regelmatig actualiseren***

De resultaten van dit onderzoek zijn gebaseerd op een momentopname. De berekende ziektelast is daarom voor een deel toe te schrijven aan blootstelling aan arbeidsomstandigheden in het verleden, met name voor aandoeningen die een lange latentietijd kennen of een chronisch karakter hebben. Ook het aantal mensen dat behoort tot de werkzame beroepsbevolking verandert, wat ook invloed heeft op de resultaten van de ziektelastschattingen. De uitkomsten van dit onderzoek moeten daarom te allen tijde worden beschouwd in het licht van de huidige situatie en regelgeving. Voor sommige aandoeningen is de regelgeving reeds zodanig ingericht (bijvoorbeeld asbest) dat de ziektelast in de toekomst zal dalen. Andere aandoeningen zullen in de toekomst mogelijk voor meer ziektelast gaan zorgen (bijvoorbeeld burn-out). Het is dan ook aan te raden de ziektelastberekeningen regelmatig te actualiseren, bijvoorbeeld elke vier jaar (gelijk met de VTV-cyclus).

### ***Ook andere determinanten beïnvloeden arbeidsgerelateerde ziektelast***

In dit onderzoek hebben we gekeken naar de ziektelast als gevolg van arbeidsomstandigheden. Niet alleen 'pure' arbeidsomstandigheden zijn echter van invloed op ziekte en verzuim van werknemers, maar ook andere factoren zoals leefstijlfactoren. Zo komt ernstig overgewicht (obesitas) veel voor en het aantal mensen met obesitas stijgt. Het is te verwachten dat in de werkzame beroepsbevolking minder obesitas voorkomt dan in de algemene Nederlandse bevolking. Toch zal ook het aantal werknemers met obesitas stijgen. Dit zal mogelijk consequenties hebben voor de arbeidsomstandigheden, ziektelast, arbeidsproductiviteit en verzuim van bepaalde groepen werknemers. Zo is obesitas bijvoorbeeld de belangrijkste risicofactor voor artrose. Obesitas zal kunnen interfereren met de risicofactoren in de arbeidssituatie. Mogelijk is het effect van artrose in de groep werknemers met overgewicht groter. Bij vervolgonderzoek zou rekening moeten worden gehouden met factoren die de ziektelast kunnen versterken.

### ***Gezondheidswinst door arbeid ook van belang***

De gezondheidswinst door arbeid is in het hele onderzoek buiten beschouwing gebleven. Zoals bekend heeft arbeid ook positieve aspecten, zowel direct door de mogelijkheid tot zelfontplooiing, tijdsordening, sociale contacten en zingeving aan het leven als indirect door interventieprogramma's en gezondheidsbevordering via de werkplek. Voor een totaalbeeld van de relatie arbeid en gezondheid is het aan te bevelen om dit ook mee te nemen in vervolgonderzoek. Dit is zowel interessant vanuit het perspectief van volksgezondheid (Wat is de bijdrage van arbeid aan de volksgezondheid?) als vanuit het perspectief van arbeid en gezondheid (Op welk gebied bevordert arbeid de gezondheid en op welk gebied schaadt arbeid de gezondheid?).

### ***Berekenen van effecten van arbeidsomstandigheden op arbeidsproductiviteit***

Een eerste verkenning van de effecten van arbeidsomstandigheden op de arbeidsproductiviteit, het ziekteverzuim en de arbeidsongeschiktheid laat zien dat het in principe – in theorie - mogelijk is om dit op een manier uit te werken die vergelijkbaar is met DALY's. Hiervoor zijn echter wel extra gegevens nodig, zoals bijvoorbeeld een wegingsfactor voor de mate van arbeidsproductiviteit en ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid naar specifieke aandoening. Deze gegevens zijn mogelijk ook te gebruiken om te

berekenen wat arbeidsomstandigheden als bijvoorbeeld nachtwerken en langer doorwerken voor consequenties hebben voor de arbeidsproductiviteit en ziektelast. In een haalbaarheidsstudie kan worden bekeken of de door ons voorgestelde indirecte manier dan wel de directe manier de meeste mogelijkheden biedt om 'Productivity Adjusted Life Years' ('PALY's') te berekenen.

Door CBS-gegevens uit het gezondheidsstatistisch bestand te koppelen aan het sociaal-statistisch bestand ontstaan verder nieuwe mogelijkheden voor onderzoek naar de invloed van gezondheid, determinanten en zorggebruik op onder meer ziekteverzuim.

Wanneer de relatie met arbeidsproductiviteit en met name ook ziekteverzuim is gelegd, komt ook de bedrijfseconomische waardering van (de gevolgen van) arbeidsgerelateerde aandoeningen in beeld. Dit is interessant omdat deze productiviteitskosten kunnen worden afgewogen tegen bijvoorbeeld investeringen in preventie en behandeling. Gezondheidsbevordering en productiviteitsverbetering kunnen zo een parallel belang vormen, waardoor meerdere partijen belang hebben bij de ontwikkeling en implementatie van interventies en strategieën die de ziektelast door arbeidsgerelateerde aandoeningen verminderen.

### ***Economische evaluatie***

Over de kosten-effectiviteit van interventies op het terrein van arbeidsgebonden aandoeningen in het algemeen en werkplekinterventies in het bijzonder is nog weinig bekend. De schattingen van ziektelast in dit rapport en een mogelijke vervolgschatting van productiviteitsverliezen geven aan waar belangrijke winst te behalen valt, zowel in gezondheid als in productiviteit. Of deze winsten behaald kunnen worden staat of valt met de effectiviteit van de interventies en maatregelen, niet alleen in een onderzoekssetting maar uiteraard vooral ook op de werkplek zelf.

Naast effectiviteit is ook kosten-effectiviteit van belang. Hierbij gaat het om de vraag of het mogelijk is om de ziektelast tegen aanvaardbare kosten te verminderen. Waarbij voor het bedrijfsleven deze kosten uiteraard geplaatst kunnen worden in het perspectief van productiviteitswinsten die bij vermindering van ziektelast in het verschiet liggen.

Het is nuttig om deze inzichten te vergelijken met gegevens over kosten-effectiviteit van zorg en preventie buiten het domein van de arbeidsgerelateerde aandoeningen, en de normen die daarvoor van toepassing zijn. Dit pleit voor een systematische analyse van kosten-effectieve programma's in de internationale wetenschappelijke literatuur en een beoordeling daarvan op toepasbaarheid in de Nederlandse situatie. In aansluiting hierop verdient het aanbeveling om niet alleen de witte vlekken in kaart te brengen, maar om tevens de kosten-effectiviteit van (veelbelovende) interventies te onderzoeken, overeenkomstig de richtlijnen voor economische evaluaties in de gezondheidszorg.

### ***Tot slot***

Door demografische ontwikkelingen zal de arbeidsmarkt de komende jaren steeds krappere worden. Meer dan ooit zal de economie in het algemeen en het bedrijfsleven in het bijzonder belang hebben bij gezonde en productieve werknemers. Dit rapport heeft in een eerste verkenning laten zien welke aandoeningen veel ziektelast veroorzaken. Daarmee biedt het in eerste instantie aanknopingspunten voor verder onderzoek en in tweede instantie voor maatregelen om de ziektelast door deze aandoeningen te reduceren. Dat is niet alleen goed voor werknemers en werkgevers, maar ook voor de volksgezondheid en de samenleving in haar totaliteit: *Health is wealth*.



## Literatuur

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th edition. Washington DC: 2000.

Andrea H. Fatigue and Mental Health Problems in the Working Population: Descriptives and Associations with Consulting a Physician. Maastricht: Academisch Proefschrift Universiteit Maastricht, 2003.

Andrews G, Henderson S, Hall W. Prevalence, comorbidity, disability and service utilisation. Overview of the Australian National Mental Health Survey. *British Journal of Psychiatry* 2001;178:145-53.

Ariëns GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2000;26:7-19.

ATS. COPD. American Thoracic Society, New York, USA: 2005. <http://www.thoracic.org/COPD/>.

Axelsson O. Alternative for estimating the burden of lung cancer from occupational exposures - some calculations based on data from Swedish men. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2002;28:58-63.

Baars AJ, Pelgrom SMGJ, Hoeymans N, Van Raaij MTM. Gezondheidseffecten en ziektelast door blootstelling aan stoffen op de werkplek. Een verkennend onderzoek. RIVM-rapport nr. 320100001. Bilthoven: RIVM, 2005.

Bakhuys Roozeboom M, De Vroome E, Smulders P, Van den Bossche S. Trends in de arbeid in Nederland tussen 2000 en 2004. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven, 2007.

Bernard BP. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders. Cincinnati: National Institute of Occupational Health, 1997.

Blanc PD, Toren KJ. How much adult asthma can be attributed to occupational factors? *American Journal of Medicine* 1999;107:580-587.

Boerdam A, Bloemendal C, Geertjes K. Eindrapport haalbaarheidsonderzoek naar arbeidsgelateerd verzuim in de Nationale VerzuimStatistiek. Voorburg/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek, 2007.

Boezen HM, Postma DS, Smit HA, Eysink PED. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Wat is COPD en wat is het beloop? 2006a. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1806n27712.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1806n27712.html).

Boezen HM, Smit HA, Postma DS. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Welke factoren beïnvloeden de kans op COPD? 2006b. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1814n27712.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1814n27712.html).

Bonsel GJ, Janssen MF, Birnie E. Mild Diseases and Ailments Study (MiDAS). Ziektelastbepaling van 27 vermoedelijke 'lichte' ziekten ten behoeve van rationele beperking van het geneesmiddelenpakket. Amsterdam: Afdeling Sociale Geneeskunde, AMC, 2003.

Bongers PM. The cost of shoulder pain at work. *British Medical Journal* 2001;322:64-5.

Bos M, de Jong L, Spijkerman R, Samadhan J. Arbo in bedrijf 2005 (concept – versie 4). Een onderzoek naar de naleving van arbo-verplichtingen, blootstelling aan arbeidsrisico's en genomen maatregelen in 2005 (inclusief resultaten 2004). Den Haag: ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 2007.

Brazier J, Deverill M, Green C, Harper R, Booth A. A review of the use of health status measures in economic evaluation. *Journal of Health Services Research and Policy* 1999;4:174-84.

- Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson E. Traumatic events and posttraumatic stress disorder in an urban population of young adults. *Archives of General Psychiatry* 1991;48:216-22.
- Breslau N, Davis GC, Andreski P. Risk factors for PTSD-related traumatic events: a prospective analysis. *American Journal of Psychiatry* 1995;152:529-35.
- Breslau N, Kessler RC, Chilcoat HD, Schultz LR, Davis GC, Andreski P. Trauma and posttraumatic stress disorder in the community: the 1996 Detroit Area Survey of Trauma. *Archives of General Psychiatry* 1998;55:662-32.
- Burdorf A, Dahhan M, Swuste P. Occupational characteristics of cases with asbestos-related diseases in The Netherlands. *Annals of Occupational Hygiene* 2003;47:485-92.
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek. Statline. 2007. <http://statline.cbs.nl/>.
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek. Statline. 2005. <http://statline.cbs.nl/>.
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek. Doodsoorzakenstatistiek. 2004.
- Cherry N, Meyer JD, Adishes A, Brooke R, Owen-Smith V, Swales C, Beck MH. Surveillance of occupational skin disease: EPIDERM and OPRA. *British Journal of Dermatology* 2000;142:1128-34.
- Coenraads PJ, Gijzen R, Poos MJJC. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Hoe vaak komt contact-eczeem voor? 2003. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1571n18298.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1571n18298.html).
- Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis and Rheumatism* 2000;43:1443-9.
- Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational noise. Assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. WHO Environmental Burden of Disease Series, Geneva: WHO, 2004.
- Croft P, Cooper C, Wickham C, Coggon D. Osteoarthritis of the hip and occupational activity. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 1992;18:59-63.
- D'Souza JC, Franzblau A, Werner RA. Review of epidemiologic studies on occupational factors and lower extremity musculoskeletal and vascular disorders and symptoms. *Journal of Occupational Rehabilitation* 2005;15:129-65.
- De Hollander AEM, Hoeymans N, Melse JM, Van Oers JAM, Polder JJ. Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2006: Zorg voor gezondheid. RIVM-rapport nr.270061003. Bilthoven: RIVM, 2006.
- Diepgen TL, Coenraads PJ. The epidemiology of occupational contact dermatitis. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1999;72:496-506.
- Diepgen TL. Occupational skin-disease data in Europe. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2003;76:331-8.
- Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *Journal of the National Cancer Institute* 1981;66:1191-1308.
- Driscoll T, Takala J, Steenland K, Corvalan C, Fingerhut M. Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures. *American Journal of Industrial Medicine* 2005;48:491-502.
- Droste JH, Weyler JJ, Van Meerbeeck JP, Vermeire PA, Van Sprundel MP. Occupational risk factors of lung cancer: a hospital-based case-control study. *Occupational and Environmental Medicine* 1999;56:322-327.



- Eisner MD, Balmes J, Katz PP, Trupin L, Yelin EH, Blanc PD. Lifetime environmental tobacco smoke exposure and the risk of chronic obstructive pulmonary disease. *Environmental Health (BMC)* 2005;4:7.
- ERS. COPD. European Respiratory Society, Lausanne, Zwitserland: 2005. <http://www.ersnet.org>.
- ESEMeD/MHEDEA 2000 Investigators. Prevalence of mental disorders in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 2004;109 (suppl. 420):21-7.
- Eurostat. European social statistics. Number and/or incidence rate (per 100 000 workers) of occupational diseases by economic activity, disease (ICD-10) and sex, by European Schedule of Occupational Diseases and sex, or by occupational, disease (ICD-10) and sex. EODS obligatory and/or voluntary list. Data from 2003 or from 2001 to 2003. Eurostat, 2006. URL: <http://ep.eurostat.ec.europa.eu/>.
- EuroQol - a new facility for measurement of health-related quality of life. *Health Policy* 1990;16:199-208.
- Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJL and the Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002;360:1347-1360.
- Faas A, Chavannes AW, Koes BW, et al. NHG-Standaard Lage-Rugpijn. *Huisarts en Wetenschap* 1996;39:18-31.
- Felson DT, Hannan MT, Naimark A, Berkeley J, Gordon G, Wilson PW, Anderson J. Occupational physical demands, knee bending, and knee osteoarthritis: results from the Framingham Study. *Journal of Rheumatology* 1991;18:1587-92.
- Frans O, Rimmo PA, Aberg L, Fredrikson M. Trauma exposure and post-traumatic stress disorder in the general population. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 2005;111:291-9.
- Gezondheidsraad: Commissie Geluid en gezondheid. *Geluid en gezondheid*. Den Haag: Gezondheidsraad, 1994; publicatienummer 1994/15.
- Gezondheidsraad. *Volksgezondheidsschade door passief roken*. Den Haag: Gezondheidsraad, 2003; publicatienr. 2003/21.
- Gezondheidsraad. *Verzekeringsgeneeskundige protocollen: Algemene Inleiding, Overspanning, Depressieve Stoornis*. Publicatie nr. 2006/22. Den Haag: Gezondheidsraad, 2006.
- Gommer AM (RIVM), Poos MJJC (RIVM). *Nationaal Kompas Volksgezondheid. Hoe vaak komen gehoorstoornissen voor?* 2006. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o5546n17764.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o5546n17764.html).
- Goossens A. *Contactallergie*. Leuven: Seniorama VZW, 2002. <http://www.seniorama.be/archief/verslagen/2002/04/contactallergie.htm>.
- Haagsma JA, Janssen MF, Van Beeck E, Hoeymans N, Mulder S, Bonsel GJ. *The integrated burden of injury study*. Amsterdam: AMC, 2005.
- Haagsma JA, Gommer AM, Bonsel GJ. *Wegingsfactoren voor arbeidsgerelateerde aandoeningen*. Amsterdam: AMC, 2006.
- Hapke U, Schumann A, Rumpf HJ, John U, Meyer C. Post-traumatic stress disorder: the role of trauma, pre-existing psychiatric disorders, and gender. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 2006;256:299-306.
- Health and Safety Executive. *Dermatitis and other skin disorders*. London, Health and Safety Executive, 2007. <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/skin.htm>.

- Heederik D, Pouwels H, Kromhout H, Kromhout D. Chronic non-specific lung disease and occupational exposures estimated by means of a job exposure matrix: the Zutphen Study. *International Journal of Epidemiology* 1989;18:382-389.
- Heederik D, Meijer E, Doekes G. Beroepsgebonden allergische aandoeningen. Literatuurstudie i.o.v. het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag: 1999.
- Hoeymans N, Van Beeck EF, Polinder S, Haagsma JA, Bonsel GJ. Nationaal Kompas Volksgezondheid. De ziektelast van letsels door ongevallen. 2006. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o6201n18840.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o6201n18840.html).
- Hoeymans N, Eysink PED, De Hollander AEM. Arbeidsomstandigheden en ziektelast. Een haalbaarheidsstudie. RIVM-rapport nr. 270052001. Bilthoven: RIVM, 2005.
- Hoeymans N, Gommer AM, Poos MJJC. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Selectie van ziekten voor DALY-berekeningen. 2006a. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1675n18840.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1675n18840.html).
- Hoeymans N, Gommer AM, Poos MJJC. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Sterfte, ziekte en ziektelast voor 56 geselecteerde aandoeningen. 2006b. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1676n18840.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1676n18840.html).
- Hoogendoorn WE, Van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. *Spine* 2000;25:2114-25.
- Hoogendoorn WE, Van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 1999;25:387-403.
- Houtman ID, Schaufeli WB, Taris T. Psychische vermoeidheid en werk: Cijfers, trends en analyses. 2000;147p.
- Houtman I. 1998. CBS-enquête 1996.
- Huidinfo.nl. Contactallergisch eczeem. 2007. <http://www.huidinfo.nl/contactallergisch%20eczeem.html>.
- Huisstede BMA, Miedema HS, Verhage AP, Koes BW, Verhaar JAN. Multidisciplinary consensus on terminology and classification of complaints of arm, neck and/or shoulder. Chapter 3. Rotterdam: Academisch Proefschrift Erasmus Universiteit, 2007a.
- Huisstede BMA, Wijnhoven HAH, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW, Verhaar JAN, Picavet HSJ. Prevalence and characteristics of complaints of the arm, neck and/or shoulder (CANS) in the open population. Chapter 7. Rotterdam: Academisch Proefschrift Erasmus Universiteit, 2007b.
- Ijmker S, Huysmans M, Blatter BM, Van der Beek AJ, Van Mechelen W, Bongers PM. Should office workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature. *Occupational and Environmental Medicine* 2007;64:211-22.
- IKCnet. Kennisnetwerk Integrale Kankercentra, 2007. <http://www.ikcnet.nl/page.php?id=224>.
- Jaakkola MS. Environmental tobacco smoke and health in the elderly. *European Respiratory Journal* 2002;19:172-181.
- Janoff-Bullman R. Shattered assumptions: towards a new psychology of trauma. New York: Free Press, 1992.
- Janson C, Chinn S, Jarvis D, Zock JP, Torén K, Burney P, for the European Community Respiratory Health Survey. Effect of passive smoking on respiratory symptoms, bronchial responsiveness, lung function, and total serum IgE in the European Community Respiratory Health Survey: a cross-sectional study. *Lancet* 2001a;358:2103-2109.

- Janson C, Antó J, Burney P, Chinn S, de Marco R, Heinrich J, Jarvis D, Kuenzli N, Leynaert B, Luczynska C, Neukirch F, Svanes C, Sunyer J, Wjst M. The European Community Respiratory Health Survey: what are the main results so far? European Community Respiratory Health Survey II. *European Respiratory Journal* 2001b;18:598-611.
- Jungbauer FHW, Van der Vleuten P, Groothoff JW, Coenraads PJ. Irritant hand dermatitis: severity of disease, occupational exposure to skin irritants and preventive measures 5 years after initial diagnosis. *Contact Dermatitis* 2004;50:245-51.
- Kant I, Jansen NWH, Van Amelsvoort LGPM, Mohren DCL, Swaen GMH. Burnout in de werkende bevolking. Resultaten van de Maastrichtse Cohort Studie. *Gedrag & Organisatie* 2004;17:5-17.
- Karjalainen A, Kurppa K, Martikainen R, Klaukka T, Karjalainen J. Work is related to a substantial portion of adult-onset asthma incidence in the Finnish population. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2001;164:565-568.
- Kent PM, Keating JL. The epidemiology of low back pain in primary care. *Chiropractic and Osteopathy (BMC)* 2005;13:13-19
- Kessler RC, Sonnega A, Bromet E, Hughes M. Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Archives of General Psychiatry* 1995;52:1048-60.
- Kessler RC, Zhao S, Katz SJ, Kouzis AC, Frank RG, Edlund M, Leaf P. Past-year use of outpatient services for psychiatric problems in the National Comorbidity Survey. *American Journal of Psychiatry* 1999;156:115-23.
- Knol K, Hilvering C, Wagener DJT, Willemsen MC (red.). *Tabaksgebruik: gevolgen en bestrijding*. Utrecht: Lemma BV, 2005
- Knol AB, Staatsen BAM. Trends in the environmental burden of disease in the Netherlands. RIVM rapport 500029001/2005, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven: 2005. <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500029001.html>.
- Kogevinas M, Anto JM, Sunyer J, Tobias A, Kromhout H, Burney P. The European Community Respiratory Health Survey Study Group: A population based study on occupational asthma in Europe and other industrialised countries. *Lancet* 1999;353:1750-1754.
- Krabbe PFM, Essink-Bot ML, Bonsel GJ. The comparability and reliability of five health-state valuation methods. *Social Science and Medicine* 1997;45:1641-52.
- Lam TH, Ho LM, Hedley AJ, Adab P, Fielding R, McGhee SM, Aharonson-Daniel L. Environmental tobacco smoke exposure among police officers in Hong Kong. *Journal of the American Medical Association* 2000;284:756-763.
- Lau EC, Cooper C, Lam D, Chan VNH, Tsang KK, Sham A. Factors associated with osteoarthritis of the hip and knee in Hong Kong Chinese: obesity, joint injury, and occupational activities. *American Journal of Epidemiology* 2000; 152: 855-62.
- Leuenberger P, Schwartz J, Ackermann-Liebrich U, Blaser K, Bolognini G, Bongard JP, Brandli O, Braun P, Bron C, Brutsche M, . Passive smoking exposure in adults and chronic respiratory symptoms (SAPALDIA Study). Swiss Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults, SAPALDIA Team. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 1994;150:1222-1228.
- Lievens A, Bierma-Zeinstra S, Verhagen A, Verhaar J, Koes B. Influence of work on the development of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *Journal of Rheumatology* 2001;28:2520-8.

- Lötters F, Burdorf A, Kuiper J, Miedema H. Model for the work-relatedness of low-back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2003;29:431-40.
- Maetzel A, Mäkelä M, Hawker G, Bombardier C. Osteoarthritis of the hip and knee and mechanical occupational exposure--a systematic overview of the evidence. *Journal of Rheumatology* 1997;24:1599-1607.
- Marine A, Ruotsalainen J, Serra C, Verbeek J. Preventing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database Systematic Review*, 2006;18:CD002892.
- Maslach C, Leiter MP. *The truth about burnout*. San Francisco: Jossey-Bass, 1997, p. 38–44.
- Melse JM, Essink-Bot ML, Kramers PGN, Hoeymans N, on behalf of the Dutch Burden of Disease Group. A national burden of disease calculation: Dutch disability-adjusted life-years. *American Journal of Public Health* 2000;90:1241-7.
- Mimura C, Griffiths P. The effectiveness of current approaches to workplace stress management in the nursing profession: an evidence based literature review. *Occupational and Environmental Medicine* 2003;60:10-5.
- Mol SSL. *Trauma, life events and PTSD: a challenge for patients and family doctors*. Maastricht: Academisch Proefschrift Universiteit Maastricht, 2002.
- Morabia A, Markowitz S, Garibaldi K, Wynder EL. Lung cancer and occupation: results of a multicentre case-control study. *British Journal of Industrial Medicine* 1992;49:721-727.
- Mortelmans D, Vanderweyden K, Geldof D. Hoe lang werken we, een loopbaan lang? *Over Werk* 2005;15:67-72.
- Murray CJL, Lopez, AD, editors. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge: Harvard University Press, 1996.
- National Research Council and the Institute of Medicine. *Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities*. Washington DC, National Academy Press, 2001.
- Nauta A, Lebbink M. *Achtergronddocument bij de multidisciplinaire richtlijn preventie beroepslethorendheid door een effectief gehoorbeschermingsprogramma*. Utrecht: Kwaliteitsbureau NVAB, 2006.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. *Signaleringsrapport beroepsziekten 2000*. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2000.  
<http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/signaleringsrapport%202000.pdf>.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. *Signaleringsrapport beroepsziekten 2002*. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2002.  
<http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/signaleringsrapport%202002.pdf>.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. *Signaleringsrapport beroepsziekten 2003*. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2003.  
<http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/signaleringsrapport%202003.pdf>.

- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Signaleringsrapport beroepsziekten 2004. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2004. <http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/SR04perpaginadef.pdf>.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Signaleringsrapport beroepsziekten 2005. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2005. <http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/NCvBSR05def.pdf>.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Signaleringsrapport beroepsziekten 2006. Amsterdam: Nederlands Centrum voor Beroepsziekten, Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid, Academisch Medisch Centrum, 2006. <http://www.beroepsziekten.nl/datafiles/Signaleringsrapport%202006.pdf>.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Persoonlijke correspondentie met A. Schop. 2007.
- NCvB, Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Registratie-richtlijnen beroepsziekten. Amsterdam: NCvB, 1999. <http://www.ohcbv.nl/hulppagina/documenten/richtlijnen%20registratie%20beroepsziekten.pdf>.
- Nederlands Kenniscentrum AKB (Arbeid en Klachten Bewegingsapparaat). CANS. Nieuwe terminologie en indeling van arm-, nek- en/of schouderklachten. Rotterdam: Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Klachten Bewegingsapparaat, 2004.
- NVAB, Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde. Handelen van de bedrijfsarts bij werknemers met psychische klachten. Geautoriseerde richtlijn 28 januari 2000. Van der Klink JJJ and Van der Putten-Driesen EJH. Drukkerij E.P.A. Van de Geer B.V. Badhoevedorp, 2000.
- NVAB, Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde. Richtlijn Astma/COPD: Handelen van de bedrijfsarts bij werknemers met astma en COPD – geautoriseerde richtlijn. Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde, Utrecht: 2003.
- Paoli P, Merllié D. Third European Survey on the Work Environment 2000. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Dublin: EFILWC, 2001.
- Passchier-Vermeer W. Effecten van geluid op de mens. Leiden: NIPG-TNO, 1991 (rapportnr 91.061).
- Peate WF. Occupational skin disease. *American Family Physician* 2002;66:1025-32.
- Pengel LHM, Herbert RD, Maher CG, Refshauge KM. Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *British Medical Journal* 2003;327:323-327.
- Perkonig A, Kessler RC, Storz S, Wittchen HU. Traumatic events and post-traumatic stress disorder in the community: prevalence, risk factors and comorbidity. *Acta Psychiatrica Scandinavica* 2000;101:46-59.
- Picavet, HSJ. Een multimedia campagne gericht op de preventie van lage rugpijn: de potentiële gezondheidswinst. RIVM-rapport 260401001. Bilthoven: RIVM, 2004.
- Picavet HSJ, Schuit AJ. Physical inactivity: a risk factor for low back pain in the general population? *Journal of Epidemiology and Community Health* 2003;57:517-8.
- Piitulainen E, Tornling G, Eriksson S. Environmental correlates of impaired lung function in non-smokers with severe alpha 1-antitrypsin deficiency (PiZZ). *Thorax* 1998;53:939-943.
- Popma J. Werkgerelateerde sterfte in Nederland. Een verkenning. Amsterdam: Hugo Sinzheimer Instituut, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Universiteit van Amsterdam, 2005.

- Rassl DM, Maidment G, Black FM. The pathology of occupational lung disease. *Imaging* 2003; 15(1): 31-39.
- Richiardi L, Boffetta P, Simonato L, Forastiere F, Zambon P, Fortes C, Gaborieau V, Merletti F. Occupational risk factors for lung cancer in men and women: a populationbased case-control study in Italy. *Cancer Causes & Control* 2004;15:285-294.
- Roach KE, Persky V, Miles T, Budiman-Mak E. Biomechanical aspects of occupation and osteoarthritis of the hip: a case-control study. *Journal of Rheumatology* 1994;21:2334-40.
- Robbins AS, Abbey DE, Lebowitz MD. Passive smoking and chronic respiratory disease symptoms in non-smoking adults. *International Journal of Epidemiology* 1993;22:809-817.
- Rosenman S. Trauma and posttraumatic stress disorder in Australia: findings in the population sample of the Australian National Survey of Mental Health and Wellbeing. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry* 2002;36:515-20.
- Samet JM. Involuntary exposure to tobacco smoke: special review. *Annals of Sports Medicine* 1988;4:1-15.
- Schaufeli WB, Greenglass ER. Introduction to special issue on burnout and health. *Psychology and Health* 2001;16:501-510.
- Schoemaker C, de Ruiter C. *Nationale Monitor Geestelijke Gezondheid. Jaarboek 2004*. Utrecht: Trimbos-instituut, 2004.
- Schouten JS, de Bie RA, Swaen G. An update on the relationship between occupational factors and osteoarthritis of the hip and knee. *Current Opinion in Rheumatology* 2002; 14: 89-92.
- Schouten JSAG, Gijsen R, Poos MJJC. *Nationaal Kompas Volksgezondheid. Hoe vaak komt artrose voor en hoeveel mensen sterven eraan?* 2003.  
[http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1778n18371.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1778n18371.html).
- Sharma L, Fries J. Osteoarthritis and physical disability. In: Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmich CG, Jordan JM et al. *Osteoarthritis: new insights. Part 1: The disease and its risk factors*. *Annals of Internal Medicine* 2000:637-9.
- Smit J, Coenraads PJ. Aard en vóórkomen van huidandoeningen bij werknemers. *Tijdschrift voor de Sociale Gezondheidszorg* 1990;68:79-86.
- Smulders P, Van den Bossche S. *Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2003: Eerste resultaten*. Hoofddorp, TNO Arbeid. 2004.
- Smulders PGW. *Nederlanders over hun werk: methodologie en tabellenboek*. TNO Arbeidssituatie Surveys 2000 en 2002. TNO-rapport. Hoofddorp/Heerhugowaard: TNO Arbeid, PlantijnCasparie, 2003.
- Sonnenschein MA. *Sick with burnout - Clarified through electronic diaries*. Utrecht: Universiteit Utrecht, 2007.
- Specialized Information Services, U.S. National Library of Medicine, National Institutes of Health. *Occupational Health Database*. 2007. <http://hazmap.nlm.nih.gov>.
- Spreeuwens D. *Nationaal Kompas Volksgezondheid. Beroepsziekten van houding- en bewegingsapparaat en werkgebonden psychische aandoeningen*. 2004.  
[http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o3383n16932.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o3383n16932.html).
- Stam C, Nijman S, Fennema A, Bloemhoff A. *Arbeidsongevallen in 2003 op basis van het Letsel Informatie Systeem*. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid, 2005.

- Stein MB, Walker JR, Hazen AL, Forde DR. Full and partial posttraumatic stress disorder: findings from a community survey. *American Journal of Psychiatry* 1997;154:1114-9.
- Stouthard MEA, Essink-Bot ML, Bonsel, GJ, on behalf of the DDW Group. Disability weights for diseases in the Netherlands. *European Journal of Public Health* 2000;10:24-30.
- SZW. Arboconvenanten nieuwe stijl - rapportage over de periode 1999-2002. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag: 2002.
- SZW. Arbobalans 2003 - arbeidsrisico's, effecten en maatregelen in Nederland. Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag: 2004.
- Trupin L, Earnest G, SanPedro M, Balmes JR, Eisner MD, Yelin E, Katz PP, Blanc PD. The occupational burden of chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Journal* 2003;22:462-469.
- Tüchsen F, Hannerz H, Jensen MV, Krause N. Socioeconomic status, occupation, and risk of hospitalisation due to coxarthrosis in Denmark 1981-99. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2003;62:1100-1105.
- UWV. Ziektendiagnosen bij uitkeringen voor arbeidsongeschiktheid, 2002. Statistische informatie over medische classificaties in WAO, WAZ en Wajong.
- Van den Bossche SNJ, Hupkens CLH, De Ree SJM, Smulders PGW. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2005. Methodologie en globale resultaten. Hoofddorp: TNO Kwaliteit van Leven | Arbeid, 2006.
- Van den Heuvel SG, Blatter BM. Werkgerelateerde fysieke factoren en RSI. Rapport R0315708. Hoofddorp: TNO, 2003.
- Van der Linden MW, Westert GP, de Bakker DH, Schellevis FG. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartsenpraktijk. Klachten en aandoeningen in de bevolking en in de huisartspraktijk. NIVEL/RIVM. Utrecht/Bilthoven: 2004.
- Van Diemen CC, Postma DS, Vonk JM, Bruinenberg M, Schouten JP, Boezen HM. A disintegrin and metalloprotease 33 polymorphisms and lung function decline in the general population. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine* 2005;172:329-333.
- Van Loon AJ, Kant IJ, Swaen GM, Goldbohm RA, Kremer AM, Van den Brandt PA. Occupational exposure to carcinogens and risk of lung cancer: results from the Netherlands cohort study. *Occupational and Environmental Medicine* 1997;54:817-824.
- Van Zandwijk en Van Leeuwen. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Wat is longkanker en wat is het beloop? 2005. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1061n17274.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1061n17274.html).
- Van Zandwijk N, Van Leeuwen FE, Poos MJJC. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Hoe vaak komt longkanker voor en hoeveel mensen sterven eraan? 2005. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o1064n17274.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o1064n17274.html)
- Venema A, Bloemhoff A. Monitor Arbeidsongevallen in Nederland 2003. Hoofddorp: TNO, Stichting Consument en Veiligheid, 2005.
- Verdonk-Kleinjan WMI, Knibbe RA, Tan FES, Willemsen MC, De Groot HN, De Vries H. Impact of the Dutch workplace-smoking ban on non-smokers' exposure to environmental tobacco smoke (submitted).
- Verweij A, Iedema P. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Wat wordt er met preventie op de werkplek beoogd? 2006. [http://www.rivm.nl/vtv/object\\_document/o2652n25432.html](http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o2652n25432.html).

Veteraneninstituut. Factsheet Posttraumatische stress-stoornis. Doorn: Veteraneninstituut, 2005.  
[http://www.veteraneninstituut.nl/media/med\\_view.asp?med\\_id=266](http://www.veteraneninstituut.nl/media/med_view.asp?med_id=266).

Viegi G, DiPede C. Chronic obstructive lung diseases and occupational exposure. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 2002;2:115-121.

VIKC. Vereniging van Integrale Kankercentra. Feiten en fabels over kanker in Nederland. Utrecht: Vereniging van Integrale Kankercentra, 2000.

Vriend I, Van Kampen B, Schmikli S, Eckhardt J, Schoots W, den Hertog P. Ongevallen en bewegen in Nederland 2000-2003: Ongevalsletsels en sportblessures in kaart gebracht. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid, 2005.

VWA (Voedsel en Waren Autoriteit). Resultaten handhavingsactie Rookvrije werkplek 2004. [www.vwa.nl](http://www.vwa.nl), 2005.

Waddell G. A new clinical model for the treatment of low-back pain. *Spine* 1987;12:632-644.

Watson L, Boezen HM, Postma DS. Differences between males and females in the natural history of asthma and COPD. *European Respiratory Monthly* 2003;25:50-73.

World Health Organization. European Network of WHO collaborating centres on occupational health, WHO 2005. <http://www.euro.who.int/occhealth/evidence/>.

World Health Organization. International Classification of Diseases, WHO 2007. <http://www.who.int/classifications/icd/en/>.

Williams MD, Sandler AB. The epidemiology of lung cancer. *Cancer Treatment and Research* 2001;105:31-52.

Zeegers TMCE. Tabaksrook in de werkomgeving. Resultaten van het PARA-meter onderzoek onder werknemers. Den Haag: STIVORO, 2005.



## **Bijlage 1: Samenstelling projectteam en experts**

Hein Kroft, SZW  
Attie Logger, SZW  
Petra Eysink  
Martin Gommer  
Juanita Haagsma, AMC-UvA  
Coen van Gool  
Guus de Hollander  
Nancy Hoeymans  
Birgitte Blatter, TNO Kwaliteit van Leven  
Seth van den Bossche, TNO Kwaliteit van Leven

Auteurs van het hoofdstuk wegingsfactoren:

Drs J.A. Haagsma, Afdeling Sociale Geneeskunde, AMC-UvA  
Prof. dr G. Bonsel, Afdeling Sociale Geneeskunde, AMC-UvA

Referenten / experts:

Dr R. Lindauer, AMC de Meren - de Bascule  
Prof. dr A. Beekman, VUmc  
Dr I. Engelhard, Universiteit Utrecht  
Dr K. Schruers, Academisch Angstcentrum Maastricht / AZM  
Dr A. van Minnen, GGZ Nijmegen – Angstpolikliniek  
Prof. dr Kleber, Universiteit Utrecht, IVP  
Dr I.D. Houtman, TNO Kwaliteit van Leven  
Dr R. Blonk, TNO Kwaliteit van Leven  
Prof. dr P. Bongers, TNO Kwaliteit van Leven  
Dr D. van Putten, TNO Kwaliteit van Leven  
Dr C.S. Schoemaker  
Dr S. Picavet  
Drs W. Verdonk-Kleinjan, VWA  
Dr J. Polder  
Drs M.J.J.C. Poos



## Bijlage 2: Overzicht gebruikte gegevensbronnen

gegevensbron, 'beheerder'	doel	populatie, steekproef	items	bruikbaarheid
<b>Arbeidsomstandigheden 2001</b> <i>CBS / SZW</i>	in kaart brengen van aantal mensen dat gezondheidsrisico's loopt bij het werk, belangrijkste risicofactoren en af- dan wel toename van risico's	samenvoeging van gegevens uit de POLS en EBB, geen aparte vragenlijst	-	geen additionele informatie: gegevens uit POLS en EBB
<b>Arbobalans SZW</b> jaarlijks vanaf 1998	volgen van ontwikkelingen op het terrein van arbeidsomstandigheden	maakt gebruik van NEA (zie verderop), geen aparte enquête	-	geen additionele informatie: gegevens uit NEA
<b>Arbomonitor Arbeidsinspectie (AI)</b> Jaarlijks tussen 1998 - 2003	schetst een representatief beeld van stand van zaken op gebied van arbeidsomstandigheden in Nederlandse bedrijven en instellingen, biedt tevens inzicht in preventieactiviteiten door ondernemingen	gestratificeerde, aselechte steekproef van bedrijven bezocht door inspecteurs van de AI (onaangekondigd); vragenlijst met perspectief van werkgever als uitgangspunt, n= 1741 (in 2003)	percentage bedrijven waarin werknemers zijn blootgesteld aan stoffen, fysieke en psychische belasting en andere specifieke risico's en mate waarin bedrijven voldoen aan Arbowetverplichtingen	geen additionele informatie: cijfers op bedrijfs-, niet op werknemersniveau
<b>CARcinogen EXposure database (CAREX)</b> <i>EU, Finland</i>	verschaffen van blootstellingsgegevens en gedocumenteerde schattingen van het aantal blootgestelde werknemers per land, per carcinogeen en per bedrijfstak	MS Access database met schattingen van aantallen werknemers blootgesteld aan carcinogenen per stof en bedrijfstak in 19 EU-landen	-	bruikbaar voor blootstelling aan carcinogenen
<b>Enquête beroepsbevolking (EBB)</b> <i>CBS</i> continu sinds 1987	verzamelen van gegevens m.b.t. personen, huishoudens, arbeidsmarktpositie, arbeidsmarktverleden en opleidingsniveau van de Nederlandse bevolking van 15 jaar en ouder	gestratificeerde meertrapssteekproef uit de Nederlandse bevolking van 15 jaar en ouder in particuliere huishoudens (m.u.v. institutionele bevolking)	werkzame beroepsbevolking, fysieke, psychische en chemische variabelen, aantal bedrijfsongevallen, opgelopen letsel	bruikbaar voor fysieke, psychische en chemische blootstelling

gegevensbron, 'beheerder'	doel	populatie, steekproef	items	bruikbaarheid
<b>Environmental burdens of disease (EBD)</b> <i>WHO</i>	verschaffen van praktische informatie aan landen over hoe vast te stellen welke fractie van een nationale of lokale ziektelast toe te schrijven is aan een omgevingsrisicofactor	cijfers uit nationale gegevensbronnen	arbeidsomstandigheden als lawaai, carcinogenen, letsels, stof, ergonomische stressoren, scherpe letsels en berekening van ziektejaarequivalenten, DALY's en verloren levensjaren	bruikbaar voor vergelijking met andere landen/regio's
<b>Expertisecentrum voor Gehoor en Arbeid</b> <i>NCvB, LUMC, AMC, VUmc, en Coronel Instituut</i>	Bundelt relevante kennis, verbetert samenwerking tussen de arbodiensten en de audiologische centra, bevordert deskundigheid en stimuleert onderzoek naar en ontwikkeling van nieuwe instrumenten en preventiemogelijkheden	gebaseerd op cijfers uit wetenschappelijke literatuur en nationale gegevensbronnen	-	bruikbaar: algemene gegevens over aandoeningen en risicofactoren
<b>Jaarverslagen Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk</b> <i>OSHA</i>	verbeteren van de kwaliteit van de veiligheid en gezondheid op het werk in de EU (Occupational Safety and Health - OSH) door het ontwikkelen, verzamelen, analyseren en verspreiden van onpartijdige informatie over de meest urgentste problemen op dit gebied	cijfers uit nationale gegevensbronnen	arbeidsomstandigheden en arbeidsgereleerde aandoeningen in de Europese lidstaten, Europese wet- en regelgeving	bruikbaar voor vergelijking met andere landen/regio's
<b>Global burdens of disease (GBD)</b> <i>WHO</i>	verschaffen van praktische informatie aan landen over hoe vast te stellen welke fractie van een nationale of lokale ziektelast toe te schrijven is aan een specifieke ziekte	cijfers uit nationale gegevensbronnen	ziektespecifieke berekening van ziektejaarequivalenten, DALY's en verloren levensjaren	bruikbaar voor vergelijking met andere landen/regio's
<b>Letsel Informatie Systeem (LIS)</b> <i>Stichting Consument en Veiligheid</i> sinds 1997	vaststellen van eenduidige en betrouwbare cijfers over letsels die worden behandeld op de Spoedeisende Hulpafdeling in relatie tot het verrichten van arbeid	slachtoffers die na een ongeval, geweld of zelfmutilatie zijn behandeld op een Spoedeisende Hulp (SEH) afdeling van een aantal ziekenhuizen in Nederland	basisgegevens, gegevens over omstandigheden en achtergronden van het letsel c.q. ongeval	bruikbaar voor arbeidsongevallen
<b>Monitor Arbeid, Verzuim en Gezondheid (AVG)</b> <i>TNO</i> 2004, 2005, 2006	nagaan welke presentatie-indicatoren inzicht bieden in effectiviteit van werkgeversbeleid en welke factoren deze effectiviteit belemmeren of bevorderen (cohortstudie)	online enquête onder representatieve groep Nederlandse werknemers in loondienst in de leeftijd van 15 t/m 64 jaar (exclusief zelfstandigen)	beleid en maatregelen gericht op arbeid, verzuim, gezondheid, zorgconsumptie, arbeidssatisfactie, depressieve gevoelens, chronische aandoeningen	sommige items zijn bruikbaar

gegevensbron, 'beheerder'	doel	populatie, steekproef	items	bruikbaarheid
<b>Monitor Arbeidsongevallen</b> <i>TNO Arbeid en Stichting Consument en Veiligheid</i> Jaarlijks vanaf 2001	vaststellen van eenduidige en betrouwbare ongevalcijfers en geven van overzicht van aard en omvang van arbeidsongevallen in Nederland	gebruikt bestaande bronnen: statistiek van niet-natuurlijke doden (NND, CBS) voor arbeidsongevallen met dodelijke afloop, Letsel Informatie Systeem (LIS) voor ernstige arbeidsongevallen en EBB voor arbeidsongevallen met verzuim	kerncijfers, slachtoffers, bedrijven, toedracht van de ongevallen, letsels en gevolgen, risicogroepen, trends van arbeidsongevallen in Nederland	geen additionele informatie: gegevens uit bestaande bronnen
<b>Nationaal Kompas Volksgezondheid Toekomst Verkenning (VTV)</b> <i>RIVM</i>	in kaart brengen van gegevens over gezondheid en ziekte, gezondheidsdeterminanten, preventie, zorg en bevolking. De gegevens komen uit huisartsenregistraties, ziektespecifieke registraties, Landelijk Medische Registratie en bevolkingsonderzoeken	Nederlandse bevolking	omschrijving, prevalentie, incidentie, determinanten van de ziekte indien mogelijk van de totale Nederlandse bevolking, eventueel van risicogroepen	bruikbaar: prevalentiecijfers van ziekten, wegingsfactoren, DALY's
<b>Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA)</b> <i>TNO Arbeid</i> 2003, 2005, 2006	verkrijgen van evenwichtig beeld van arbeidsomstandigheden in Nederland, waarmee overheid en sociale partners de vinger aan de pols kunnen houden van werkend Nederland, resultaten fungeren als nationale referentiedata in kader van Arboconvenanten	representatieve steekproef van ruim 24.000 Nederlandse werknemers (2006), gegevens zijn gewogen	% werknemers blootgesteld aan arbeidsomstandigheden als werkdruk, lichamelijke en emotionele belasting, beeldschermwerk, lawaai, gevaarlijke stoffen en cijfers over herstelbehoefte, hulpverleners, arbeidsgehandicapten, arbomaatregelen	bruikbaar: % werknemers blootgesteld aan allerlei arbeidsomstandigheden
<b>Nationale Monitor Geestelijke Gezondheid</b> <i>Trimbos Instituut</i> jaarlijks vanaf 2002	biedt hoogwaardige informatie over de geestelijke volksgezondheid en de geestelijke gezondheidszorg, en geeft van een aantal psychische stoornissen een overzicht van de wetenschappelijke kennis over epidemiologie, preventie en behandeling	gebaseerd op cijfers uit wetenschappelijke literatuur en nationale gegevensbronnen	-	bruikbaar: algemene gegevens over aandoeningen

gegevensbron, 'beheerder'	doel	populatie, steekproef	items	bruikbaarheid
<b>Nationale Registratie Beroepsziekten</b> <i>Nederlands Centrum voor Beroepsziekten</i> jaarlijks	overzicht geven van vóórkomen van beroepsziekten en verspreiding in sectoren en beroepen, gegevens worden gepresenteerd in het signaleringsrapport	verplichte meldingen van beroepsziekten door arbodiensten en gegevens van ArbeidsDermatosenSurveillance, Peilstation Arbeidsgebonden Longaandoeningen, Peilstation Intensieve Melding, Peilstation Politie	aantal meldingen m.b.t. beroepsziekten over 2000 t/m 2003	bruikbaar met inachtneming van beperkte representativiteit vanwege vermoedelijke onderregistratie
<b>Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen</b>	wil kwaliteit van zorg voor arbeidsrelevante longaandoeningen bevorderen en een brugfunctie vervullen tussen de arbocuratieve zorg en de reguliere zorg door verschillende expertises in de keten van de arbozorg te koppelen	gebaseerd op cijfers uit wetenschappelijke literatuur en nationale gegevensbronnen	-	bruikbaar: algemene gegevens over aandoeningen en risicofactoren
<b>Nederlands Kenniscentrum Arbeidsdermatosen</b>	wil kennis over arbeidsrelevante huidproblematiek zoals eczemen en de daarbij een rol spelende irritantia en allergenen vergaren, bundelen, ontwikkelen, toegankelijk maken en verspreiden	gebaseerd op wetenschappelijke literatuur en nationale gegevensbronnen	-	bruikbaar: algemene gegevens over aandoeningen en risicofactoren
<b>Permanent Onderzoek LeefSituatie (POLS), deelmodule Gezondheid en Arbeid (GEZO/AROM)</b> <i>CBS</i> doorlopend vanaf 1997	schetsen van volledig overzicht van ontwikkelingen in gezondheidstoestand, gebruik van medische voorzieningen, leefstijl en deelname aan landelijke preventieve gezondheidsprogramma's van de Nederlandse bevolking. De vragen over gezondheid zijn voor werkenden aangevuld met vragen over kwaliteit van arbeid om zo inzicht te krijgen in ervaren arbeidsomstandigheden	representatieve personensteekproef van 0 jaar en ouder in particuliere huishoudens in Nederland, netto streefrespons: ongeveer 10.000	(ervaren) gezondheid, langdurige en kortdurende aandoeningen, medische consumptie, gezondheidsklachten, functiebeperkingen, leefstijlen en preventieve maatregelen incl. ongezonde leefstijlen, psychische klachten, preventieve voorzieningen	bruikbaar: algemene gegevens over aandoeningen en aantal specifiek werkgerelateerde items

<b>gegevensbron, 'beheerder'</b>	<b>doel</b>	<b>populatie, steekproef</b>	<b>items</b>	<b>bruikbaarheid</b>
<b>SZW Werkgeverspanel</b> (voorheen ZARA werkge- verspanel) <i>SZW, rapport door Bureau</i> <i>AS/tri in opdracht van</i> <b>SZW</b> 1996-2000	beschrijven van gedragsreacties van werkge- vers op reeks van overheidsmaatregelen en effecten daarvan	naar bedrijfsgrootte en bedrijfstak- ken gestratificeerde steekproef van 9.530 zakelijke Nederlandse vesti- gingen en overheidsinstanties met minimaal twee werknemer in dienst, medewerking door 3.157 (33%) organisaties	items m.b.t. neutralisatie van prikkels door werkgevers, arbo-, verzuim- en re- integratiebeleid, risicoselectie, verzuim- volume	niet bruikbaar: gegevens op werkgeversni- veau, niet op werknemersni- veau





## Bijlage 3: Waarderingsexperiment voor wegingsfactoren van arbeidsgerelateerde aandoeningen

In onderstaande tabellen en figuren zijn verschillende gegevens beschreven naar aanleiding van het waarderingsexperiment voor de wegingsfactoren van arbeidsgerelateerde aandoeningen. Zo wordt een overzicht van de aandoeningen met ziektestadia, duur en EuroQol-profiel gegeven, het EuroQol-classificatiesysteem, instructieformulieren en uitkomsten van de sessies.

*Tabel B3.1: Overzicht van aandoeningen, ziektestadia, duur en EuroQol-profiel.*

<b>Arbeitsgerelateerde aandoening</b>	<b>Ziektestadium en duur</b>	<b>EQ6D5L profiel</b>
Klachten aan arm, nek en schouder (KANS)	KANS, licht, zes weken	122211
	KANS, ernstig, tien weken	133321
	KANS, zeer ernstig, vijf maanden	144432
	KANS, overkoepelend, tien weken	123311
	RSI, overkoepelend, tien weken	123311
Posttraumatische stressstoornis (PTSS)	Posttraumatische stress reactie, drie maanden	113121
	Posttraumatische stress reactie, zes maanden	113121
	PTSS, mild, drie maanden	113232
	PTSS, mild, zes maanden	113232
	PTSS, mild, twaalf maanden	113232
	PTSS, ernstig, twaalf maanden	114333
Burn-out	Burn-out, twaalf maanden	114333
Overspanning	Overspanning, drie maanden	114333

Tabel B3.2: Het EuroQol6D5L classificatie systeem

<b>Mobiliteit</b>  Geen problemen met lopen Een enkel probleem met lopen Enige problemen met lopen Veel problemen met lopen Niet in staat om te lopen
---

<b>Zelfzorg</b> ( <i>zichzelf wassen, aankleden, eten</i> )  Geen problemen met zelfzorg Een enkel probleem met zelfzorg Enige problemen met zelfzorg Veel problemen met zelfzorg Niet in staat voor zichzelf te zorgen
---

<b>Dagelijkse activiteiten</b> ( <i>werk, studie, huishouden, gezins- en vrijetijdsactiviteiten</i> )  Geen problemen met dagelijkse activiteiten Een enkel probleem met dagelijkse activiteiten Enige problemen met dagelijkse activiteiten Veel problemen met dagelijkse activiteiten Niet in staat dagelijkse activiteiten uit te voeren
---

<b>Pijn of andere klachten</b>  Geen pijn of andere klachten Een beetje pijn of andere klachten Matige pijn of andere klachten Ernstige pijn of andere klachten Zeer ernstige pijn of andere klachten
---

<b>Stemming</b>  Niet angstig of somber Een beetje angstig of somber Matig angstig of somber Erg angstig of somber Heel erg angstig of somber
---

<b>Denkvermogen</b> ( <i>vermogen tot leren, herinneren, concentreren, begrijpen</i> )  Geen beperkingen in denkvermogen Een enkele beperking in denkvermogen Enige beperkingen in denkvermogen Ernstige beperkingen in denkvermogen Zeer ernstige beperkingen in denkvermogen
--

*Instructie*

U gaat nu dezelfde 17 vignetten uit het patiëntenboek beoordelen met de tijdruilmethode. De tijdruilmethode heeft u ook tijdens de panelsessie gedaan.

Bij de tijdruilmethode beantwoordt u de volgende vraag: hoeveel tijd van een jaar zou u willen inleveren (korter leven), als u in de resterende tijd helemaal geen last meer zou hebben van de aandoening?

Van het beschreven jaar levert u dagen, weken of maanden in. Wat er na dat jaar gebeurt, weet u niet.

Hoeveel tijd u wilt inleveren geeft u aan op het antwoordformulier. Op dit antwoordformulier zet u steeds twee kruisjes, een kruisje bij stap 1 en een kruisje bij stap 2.

*Antwoordformulier*

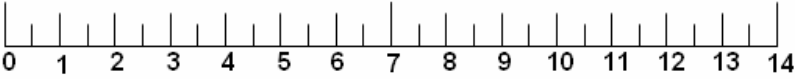
**GASTRO-ENTERITIS ernstig, 7 dagen**


**Hoeveel bent u:**


<b>STAP 1</b>	<b>STAP 2</b>
<i>ongeveer bereid in te leveren</i>	<i>precies bereid in te leveren</i>

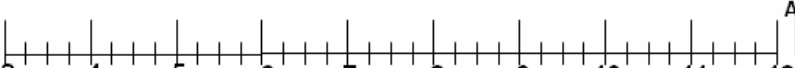
---

**NIETS**

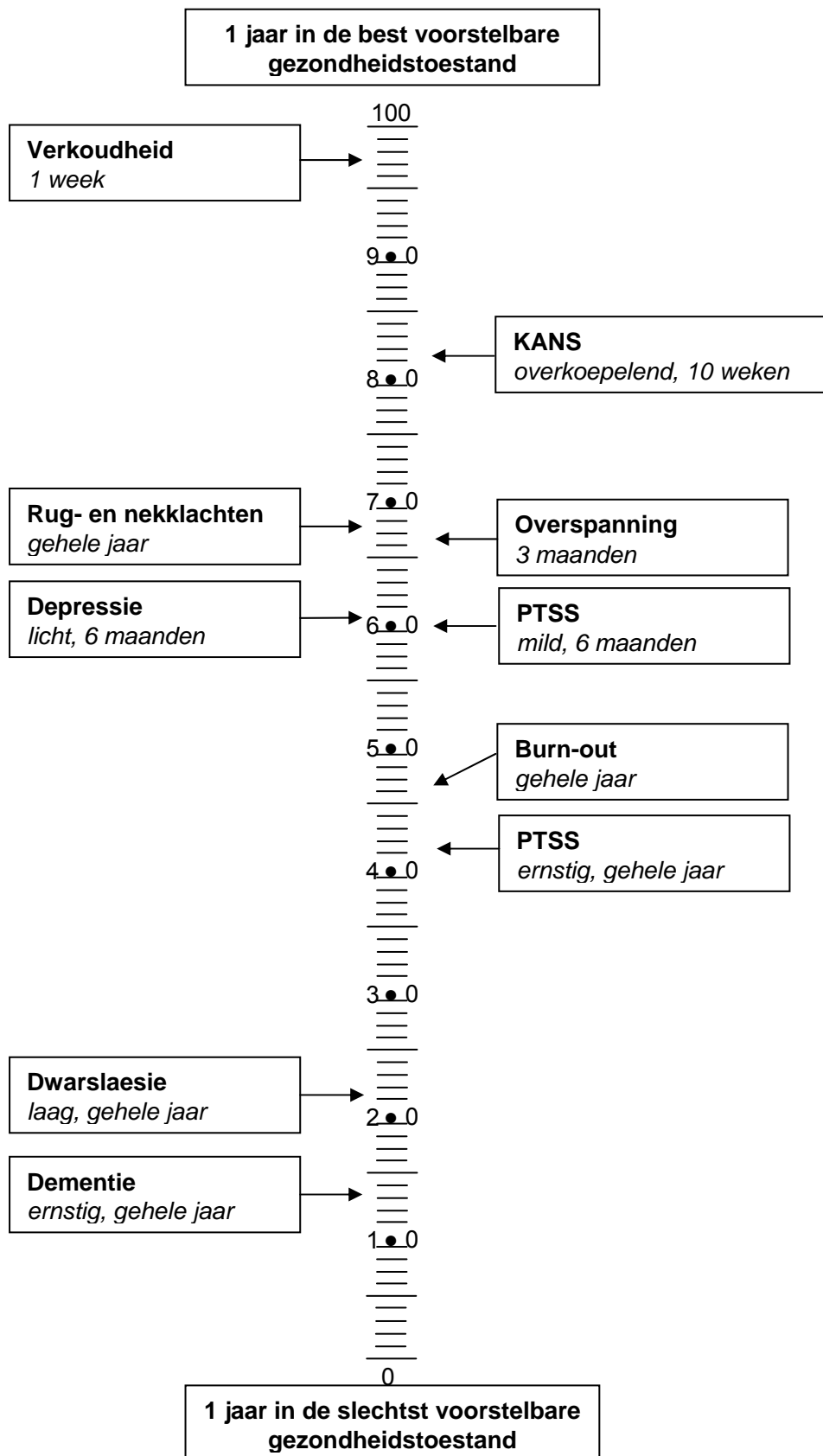
0 – 14 dagen   **dagen**

1 – 8 weken  **weken**

4 – 24 weken  **weken**

3 – 12 maanden  **maanden**  **ALLES**

*Figuur B3.1: Instructie en antwoordformulier Time trade-off (TTO).*



Figuur B3.2: Visual Analogue Scaling (VAS).

Tabel B3.3: Gemiddelde en mediane VAS- en TTO-ziektelastwaarden, naar ziektestadium.

Ziektestadium	VAS <sup>1)</sup>			TTO			
	n <sup>2)</sup>	gem	med	sd	gem	med	sd
KANS <sup>3)</sup> , licht, zes weken	53	0,160	0,10	0,17	0,024	0,01	0,04
KANS, ernstig, tien weken	51	0,295	0,30	0,14	0,052	0,03	0,06
KANS, zeer ernstig, vijf maanden	53	0,529	0,55	0,17	0,164	0,15	0,12
KANS, overkoepelend, tien weken	107	0,190	0,20	0,12	0,022	0,01	0,04
RSI <sup>4)</sup> , overkoepelend, tien weken	51	0,182	0,16	0,14	0,013	0,01	0,02
PTS reactie, drie maanden	53	0,308	0,30	0,15	0,067	0,04	0,09
PTS reactie, zes maanden	51	0,299	0,26	0,18	0,054	0,03	0,08
PTSS <sup>5)</sup> , mild, drie maanden	51	0,293	0,30	0,14	0,050	0,04	0,07
PTSS, mild, zes maanden	107	0,410	0,40	0,15	0,133	0,08	0,13
PTSS, mild, twaalf maanden	53	0,471	0,50	0,18	0,152	0,08	0,17
PTSS, ernstig, twaalf maanden	51	0,589	0,60	0,21	0,269	0,25	0,23
Burn-out, drie maanden	53	0,380	0,35	0,14	0,099	0,08	0,10
Burn-out, twaalf maanden	107	0,540	0,50	0,16	0,228	0,15	0,23
Overspanning, drie maanden	51	0,335	0,31	0,12	0,064	0,03	0,08
Overspanning, twaalf maanden	53	0,548	0,55	0,20	0,288	0,23	0,25

1) 0 = best voorstelbare gezondheidstoestand, 1 = slechtst voorstelbare gezondheidstoestand

2) n = aantal mensen dat het vignet heeft beoordeeld, gem = gemiddelde, med = mediaan, sd = standaarddeviatie

3) Klachten arm, nek en schouder

4) Repetitive Strain Injury, toegevoegd om na te gaan of het ziektelabel invloed heeft op de beoordeling

5) Posttraumatische stressstoornis

De respondenten hebben bij PTSS aan het ziektestadium ‘PTS reactie drie maanden’ een hogere ziektelastwaarde toegekend dan aan ‘milde PTSS drie maanden’ en ‘PTS reactie drie maanden’. Het verschil in gemiddelde VAS- en TTO-ziektelastwaarden is echter klein en niet significant.

De vignetten burn-out, overspanning en ernstige PTSS hebben een gelijke duur en een zelfde EuroQol-profiel. Echter, de VAS- en TTO-ziektelastwaarden van ernstige PTSS en burn-out en de TTO-ziektelastwaarden van burn-out en overspanning verschillen significant. Deze verschillen wijzen erop dat de ziektespecifieke beschrijving belangrijke informatie bevat voor de beoordeling van de vignetten. Dit komt overeen met bevindingen uit eerder onderzoek (Stouthard et al., 2000).

Bij KANS/RSI blijkt het ziektelabel geen significant verschillende ziektelastwaarden op te leveren; de respondenten geven eenzelfde ziektelastwaarde aan de beide vignetten.

Bij aandoeningen die onderverdeeld waren in stadia van verschillende duur, zoals burn-out en overspanning, werden hogere VAS- en TTO-ziektelastwaarden toegekend aan het stadium met een langere duur.

Tabel B3.4: Gemiddelde en mediane VAS- en TTO-ziektelastwaarden van de MiDAS (2003), IBIS (2004) en DUPLO-studie (2006), naar ziektestadium (gem = gemiddelde).

Ziektestadium	VAS-gemiddelde			TTO-gemiddelde		
	MiDAS	IBIS	DUPLO	MiDAS	IBIS	DUPLO
Verkoudheid	0,04	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00
Rug- en nekklachten	0,47	0,45	0,31	0,07	0,12	0,09
Lage dwarslaesie (stabiele fase)	0,78	0,82	0,78	0,45	0,50	0,48
Dementie	0,86	0,87	0,83	0,61	0,68	0,67
CVA	0,78	0,81	0,73	0,38	0,53	0,42

Tijdens een panelsessie krijgen deelnemers naast nieuwe vignetten ook vijf zogenaamde kernvignetten voorgelegd die als referentie dienen. Tijdens eerder uitgevoerde studies (MiDAS en IBIS) zijn op eenzelfde manier en onder dezelfde omstandigheden VAS- en TTO-ziektelastwaarden van deze vijf kernvignetten bepaald. De scores in de huidige studie zijn vergelijkbaar met die uit de andere studies.

## Bijlage 4: Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie en DALY's

*Sterfte, verloren levensjaren, incidentie, prevalentie, ziektejaarequivalenten en DALY's in de totale bevolking, de bevolking van 15 jaar en ouder, de potentiële beroepsbevolking en de werkzame beroepsbevolking in Nederland voor de in dit rapport beschreven aandoeningen. Voor PTSS, burn-out en KANS ontbreken deze gegevens. De ziektelast door deze aandoeningen is op een andere manier bepaald, zie hoofdstuk 4.*

	<b>Totale bevolking</b>	<b>Bevolking van 15 jaar en ouder</b>	<b>Potentiële beroepsbevolking<sup>1)</sup></b>	<b>Werkzame beroepsbevolking<sup>2)</sup></b>
<b>Arbeidsongevallen</b>				
Sterfte	83	80	78	78
Verloren levensjaren	3.097	2.815	2.787	2.787
Incidentie <sup>3)</sup>	160.000	147.400	112.200	112.200
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	5.800	5.800	4.100	4.100
DALY's <sup>3)</sup>	8.900	8.600	6.900	6.900
<b>Contacteczeem</b>				
Sterfte	0	0	0	0
Verloren levensjaren	0	0	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	403.100	335.900	269.500	164.100
Prevalentie <sup>3)</sup>	802.300	690.400	534.100	324.200
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	29.500	24.700	19.800	12.000
DALY's <sup>3)</sup>	29.500	24.700	19.800	12.000
<b>Astma</b>				
Sterfte	115	112	38	20
Verloren levensjaren	1.939	1.718	1.178	661
Incidentie <sup>3)</sup>	117.300	78.000	66.000	40.700
Prevalentie <sup>3)</sup>	519.800	385.300	329.300	200.700
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	32.000	24.400	20.900	12.700
DALY's <sup>3)</sup>	34.000	26.200	22.100	13.400
<b>COPD</b>				
Sterfte	6.422	6.422	492	195
Verloren levensjaren	56.667	56.667	11.861	5.186
Incidentie <sup>3)</sup>	33.600	33.300	15.300	7.900
Prevalentie <sup>3)</sup>	316.300	313.400	122.000	63.600
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	88.800	87.900	33.500	17.500
DALY's <sup>3)</sup>	145.400	144.600	45.400	22.700
<b>Longkanker</b>				
Sterfte	8.862	8.862	2.746	1.347
Verloren levensjaren	127.517	127.517	68.143	35.830
Incidentie <sup>3)</sup>	9.000	9.000	3.500	1.700
Prevalentie <sup>3)</sup>	14.500	14.500	5.500	2.700
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	7.600	7.600	2.900	1.400

DALY's <sup>3)</sup>	135.100	135.100	71.000	37.200
<b>Knieartrose</b>				
Sterfte	6	6	0	0
Verloren levensjaren	41	41	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	33.500	33.500	11.400	5.000
Prevalentie <sup>3)</sup>	335.000	335.000	90.300	42.900
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	56.300	56.300	14.700	7.100
DALY's <sup>3)</sup>	56.400	56.400	14.700	7.100
<b>Heupartrose</b>				
Sterfte	32	32	1	1
Verloren levensjaren	256	256	40	25
Incidentie <sup>3)</sup>	25.000	25.000	9.200	3.800
Prevalentie <sup>3)</sup>	246.100	246.000	58.900	26.800
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	41.300	41.300	9.300	4.300
DALY's <sup>3)</sup>	41.500	41.500	9.300	4.300
<b>Rugklachten</b>				
Sterfte	47	47	6	2
Verloren levensjaren	440	440	135	51
Incidentie <sup>3)</sup>	1.040.000	1.008.600	823.900	532.000
Prevalentie <sup>3)</sup>	1.612.800	1.571.600	1.260.000	809.400
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	34.400	33.800	26.200	16.600
DALY's <sup>3)</sup>	34.800	34.200	26.300	16.700
<b>Slechthorendheid</b>				
Sterfte	0	0	0	0
Verloren levensjaren	0	0	0	0
Incidentie <sup>3)</sup>	50.700	48.100	17.800	9.800
Prevalentie <sup>3)</sup>	533.600	523.100	189.800	108.900
Ziektejaarequivalenten <sup>3)</sup>	52.700	51.800	18.800	10.800
DALY's <sup>3)</sup>	52.700	51.800	18.800	10.800

1) Totale bevolking van 15 tot 65 jaar

2) Gebaseerd op percentage werkenden per vijfjaarsleeftijdsgroepen en geslacht

3) Getallen zijn afgerond op honderdtallen



## Bijlage 5: Ziektelast (DALY's) in Nederland

Rangorde van ziekten en aandoeningen<sup>1)</sup> met het grootste verlies aan DALY's (met percentage van het totaal aantal DALY's) in de totale bevolking van Nederland in 2003. Verloren levensjaren (inclusief percentage van het totaal aantal verloren levensjaren) en ziektejaarequivalenten (zje, inclusief percentage van het totaal aantal ziektejaarequivalenten) in de bevolking van Nederland in 2003 zijn ook gepresenteerd (Bron: De Hollander et al., 2006).

ziekte	Aantal DALY's	% DALY's <sup>2)</sup>	% DALY's <sup>3)</sup>	Verloren levensjaren	% verloren levensjaren <sup>4)</sup>	zje <sup>5)</sup>	% zje <sup>5,6)</sup>
Totaal	2.921.803		4.495.081	1.055.650		1.866.153	
Coronaire hartziekten	339.686	11,6	7,6	164.516	15,6	175.170	9,4
Angststoornissen	230.408	7,9	5,1	48	0,0	230.360	12,3
Beroerte	219.610	7,5	4,9	100.937	9,6	118.673	6,4
Depressie en dysthymie	173.180	5,9	3,9	308	0,0	172.872	9,3
COPD	145.446	5,0	3,2	56.667	5,4	88.779	4,8
Diabetes	143.850	4,9	3,2	37.828	3,6	106.022	5,7
Longkanker	135.090	4,6	3,0	127.517	12,1	7.573	0,4
Alcoholafhankelijkheid	114.390	3,9	2,5	18.275	1,7	96.115	5,2
Artrose	110.632	3,8	2,5	522	0,0	110.110	5,9
Dementie	101.487	3,5	2,3	39.921	3,8	61.565	3,3
Ongevalsletsel privé	92.290	3,2	2,1	31.821	3,0	60.469	3,2
Borstkanker	83.255	2,8	1,9	61.163	5,8	22.092	1,2
Infecties van de onderste luchtwegen	73.808	2,5	1,6	46.536	4,4	27.272	1,5
Gezichtsstoornissen	73.612	2,5	1,6	0	0,0	73.612	3,9
Reumatoïde artritis	69.956	2,4	1,6	1.376	0,1	68.579	3,7
Dikke darm en endeldarm- kanker	69.158	2,4	1,5	56.382	5,3	12.776	0,7
Ongevalsletsel verkeer	68.826	2,4	1,5	37.458	3,5	31.368	1,7
Hartfalen	65.747	2,3	1,5	43.620	4,1	22.127	1,2
Gehoortoornissen	52.662	1,8	1,2	0	0,0	52.662	2,8
Verstandelijke handicap	47.952	1,6	1,1	1.114	0,1	46.838	2,5
Suïcide	46.751	1,6	1,0	46.751	4,4	0	0,0
Dorsopathieën	34.805	1,2	0,8	440	0,0	34.365	1,8
Astma	33.938	1,2	0,8	1.939	0,2	31.999	1,7
Prostaatcancer	30.153	1,0	0,7	19.652	1,9	10.501	0,6
Contact eczeem	29.548	1,0	0,7	0	0,0	29.548	1,6
Ziekte van Parkinson	23.190	0,8	0,5	7.844	0,7	15.347	0,8
Maagkanker	22.395	0,8	0,5	20.199	1,9	2.196	0,1
Aangeboren afwijkingen CZS	22.131	0,8	0,5	4.395	0,4	17.736	1,0
Non-Hodgkin lymfomen	21.287	0,7	0,5	18.446	1,7	2.841	0,2
Slokdarmkanker	20.257	0,7	0,5	19.310	1,8	947	0,1
Schizofrenie	19.518	0,7	0,4	182	0,0	19.336	1,0
Sportblessures	18.766	0,6	0,4	0	0,0	18.766	1,0

Inflammatoire darmziekten	17.744	0,6	0,4	760	0,1	16.984	0,9
Aangeboren afwijkingen							
HVS	17.141	0,6	0,4	10.952	1,0	6.188	0,3
Huidkanker totaal	15.073	0,5	0,3	11.885	1,1	3.188	0,2
Epilepsie	13.209	0,5	0,3	6.636	0,6	6.573	0,4
Multiple sclerose	11.824	0,4	0,3	4.613	0,4	7.211	0,4
Constitutioneel eczeem	11.507	0,4	0,3	0	0,0	11.507	0,6
Acute urineweginfecties	11.251	0,4	0,3	76	0,0	11.175	0,6
Sepsis	11.022	0,4	0,2	11.022	1,0	0	0,0
Infectieziekten maag- darmkanaal	10.892	0,4	0,2	1.068	0,1	9.824	0,5
Ongevalsletsel arbeid	8.907	0,3	0,2	3.097	0,3	5.810	0,3
Infecties van de bovenste luchtwegen	8.377	0,3	0,2	281	0,0	8.095	0,4
Geweld (moord en dood- slag)	8.011	0,3	0,2	8.011	0,8	0	0,0
Aneurysma van de aorta	7.483	0,3	0,2	7.483	0,7	0	0,0
Influenza	6.817	0,2	0,2	1.363	0,1	5.454	0,3
Baarmoederhalskanker	4.311	0,1	0,1	4.311	0,4	0	0,0
HIV/AIDS	4.233	0,1	0,1	2.883	0,3	1.350	0,1
Zweren van maag en 12- vingerige darm	3.704	0,1	0,1	3.545	0,3	159	0,0
Syndroom van Down	3.261	0,1	0,1	3.261	0,3	0	0,0
Stoornissen door gebruik van drugs	3.192	0,1	0,1	3.192	0,3	0	0,0
Hersenvliesontsteking	2.650	0,1	0,1	2.430	0,2	220	0,0
Seksueel overdraagbare aandoeningen	2.208	0,1	0,0	517	0,0	1.691	0,1
Heupfracturen	1.905	0,1	0,0	0	0,0	1.905	0,1
Decubitus	1.744	0,1	0,0	1.744	0,2	0	0,0
Tuberculose	1.065	0,0	0,0	930	0,1	134	0,0
Osteoporose	422	0,0	0,0	422	0,0	0	0,0

- 1) Percentages van verloren levensjaren, ziektejaarequivalenten en DALY's hebben betrekking of de selectie van 49 ziekten waarvoor DALY's zijn berekend.
- 2) Percentage DALY's van het totaal aantal DALY's in Nederland gebaseerd op de selectie van 49 ziekten waarvoor DALY's zijn berekend (=65% van alle aandoeningen).
- 3) Percentage DALY's van het totaal aantal DALY's in Nederland =100%.
- 4) Percentage verloren levensjaren van het totaal aantal verloren levensjaren in Nederland.
- 5) zje= ziektejaarequivalenten.
- 6) Percentage ziektejaarequivalenten van het totaal aantal ziektejaarequivalenten in Nederland.