

TNO-rapport

1070111/r9900447

Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten.

TNO Arbeid

Deelrapport 2: Risicofactoren van rugklachten en verzuim door rugklachten analyse van het hele cohort.

Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

Telefoon 023 554 93 93
Fax 023 554 93 94

Datum
5 januari 2000

Auteur(s)
Paulien Bongers
Lisette Hoogendoorn
Swenneke van den Heuvel
Marjolein Douwes
Mathilde Miedema

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

ISBN: 90-6365-187-2

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

1999 TNO Arbeid

Inhoud

Samenvatting	i
Motivatie.....	i
Opzet en uitvoering van het onderzoek	i
Werkgebonden risicofactoren voor rugklachten.....	ii
Risicofactoren voor verzuim door rugklachten	iii
Conclusies.....	iv
1. Inleiding.....	1
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	1
1.2 Omvang van het probleem	2
1.3 Visies op ontstaan en verergeren van rugklachten	2
1.4 Risicofactoren.....	3
1.5 Model voor ontstaan en verergeren van rugklachten.....	5
1.6 Opbouw van het rapport.....	5
2. Materiaal en methode	7
2.1 Algemene opzet onderzoek	7
2.2 Lichamelijke belasting op het werk.....	8
2.3 Psychosociale belasting op het werk	10
2.4 Individuele en niet werkgebonden factoren	10
2.5 Lage rugklachten tijdens de basismeting en vervolgmetingen.....	11
2.6 Ziekteverzuim.....	11
2.7 Gegevensverwerking	11
3. Resultaten	13
3.1 Onderzoekspopulatie	13
3.2 Vóórkomen lage rugklachten	14
3.3 Relatie tussen tillen op het werk en rugklachten	15
3.4 Relatie tussen tillen op het werk en ziekteverzuim door rugklachten	17
3.5 Relatie tussen vooroverbuigen op het werk en rugklachten.....	18
3.6 Relatie tussen vooroverbuigen op het werk en verzuim door rugklachten	21
3.7 Samenhang tussen buigen van de rug en tillen op het werk en (verzuim door) rugklachten	21
3.8 Samenhang tussen verschillende aspecten van lichamelijke belasting.....	22
3.9 Psychosociale risicofactoren en rugklachten en verzuim door rugklachten	24
3.10 Individuele en niet-werkgebonden risicofactoren en rugklachten en verzuim door rugklachten.....	25
3.11 Beantwoording vraagstellingen	29
4. Discussie.....	37
4.1 Onderzoeksopzet	37

4.2	Gegevensverwerking	38
4.3	Rugklachten.....	39
4.4	Werkgebonden risicofactoren.....	39
4.5	Expositie-effect relatie.....	39
4.6	Lichamelijke versus psychosociale belasting op het werk	40
4.7	Werkgebonden versus niet werkgebonden risicofactoren	41
4.8	Verzuim door rugklachten.....	41
5.	Conclusies en aanbevelingen.....	43
5.1	Conclusies.....	43
5.2	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	45
5.3	Aanbevelingen voor beleid.....	45
	Literatuur	47

Samenvatting

Motivatie

Klachten aan het bewegingsapparaat komen veel voor en kunnen leiden tot ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en medische consumptie. Rugpijn is verreweg de meest voorkomende klacht over het bewegingsapparaat en nog steeds één van de belangrijkste redenen voor verzuim en arbeidsongeschiktheid. Effectieve preventie van rugklachten is dus van belang voor een gezonde deelname aan het arbeidsproces van werknemers en voor het terugdringen van de kosten van uitval uit het werk. Het inzicht in de belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan en blijven bestaan van rugklachten en daardoor veroorzaakt ziekteverzuim onvoldoende. Verondersteld wordt dat lichamelijke belasting op het werk hieraan een belangrijke bijdrage levert. Het is echter vooralsnog onvoldoende duidelijk welke aspecten van lichamelijke belasting op het werk het meest van belang zijn en in welke mate de belasting voor moet komen om het risico op rugklachten te vergroten. Tevens is onduidelijk of ook andere kenmerken van arbeid, zoals de werkdruk en regelmogelijkheden, van invloed zijn op het optreden van rugklachten en dus ook bij preventieve maatregelen moeten worden betrokken. Tenslotte is er onvoldoende inzicht of de oorzaken van de vele rugklachten primair gezocht moeten worden in het werk of dat activiteiten uit de vrije tijd en individuele factoren eveneens een bijdrage leveren.

Dit huidige gebrek aan gegevens vormt een belemmering voor een effectief preventiebeleid gericht op vermindering van rugklachten en verzuim en arbeidsongeschiktheid door deze klachten. In 1993 is daarom door de Ministeries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), gezamenlijk met het Landelijk Instituut Sociale Verzekeringen (LISV), een langlopend onderzoek geïnitieerd naar de risicofactoren voor rugklachten en verzuim door rugklachten.

Opzet en uitvoering van het onderzoek

Dit onderzoek heeft in vergelijking met eerder onderzoek een aantal unieke sterke kanten. Ten eerste betreft het een grootschalig zogenaamd prospectief longitudinaal onderzoek, waarbij de expositie is gemeten voorafgaand aan de effecten. Ten tweede is de lichamelijke belasting met objectieve meetmethoden gekwantificeerd waardoor de expositie-effect relatie kan worden verkend. In de derde plaats is in dit onderzoek informatie beschikbaar over belasting op het werk én in de vrije tijd en gaat het zowel over lichamelijke belasting, psychosociale werkkenmerken en individuele factoren. Tenslotte betreft het een onderzoekspopulatie met een grote spreiding in deze risicofactoren. Een dergelijke studie is niet eerder uitgevoerd.

De ca. 1800 deelnemers aan dit onderzoek zijn werkzaam in 34 bedrijven afkomstig uit verschillende branches verspreid over Nederland. Deze bedrijven zijn in samenwerking met arbodiensten gerekruteerd en verschillen wat betreft hun lichamelijke belasting. Van maart 1994 tot maart 1995 heeft de basismeting plaats gevonden. Deze meting bestond uit objectieve meting van de lichamelijke belasting op het

werk (videogegevens), een uitgebreide vragenlijst naar ervaren belasting en psychosociale belasting op het werk, individuele factoren zoals demografische kenmerken, lichamelijke belasting in de vrije tijd, en een uitgebreide inventarisatie van lage rugklachten (duur, periode en aard van de klachten, pijnintensiteit en beperkingen). Bij de deelnemers is gedurende 3 jaar, het optreden van rugklachten en verzuim ten gevolgen van rugklachten vastgelegd. Dit is gebeurd aan de hand van vervolgvragenlijsten die na elk jaar van follow-up zijn opgestuurd naar de werknemers en aan de hand van speciaal voor dit onderzoek geregistreerd verzuim in elk deelnemend bedrijf. Onder rugklachten worden in dit rapport verstaan door de werknemers tijdens één van de metingen gerapporteerde regelmatige of langdurige klachten onder in de rug in de afgelopen 12 maanden.

Deze klachten en het verzuim vanwege rugklachten zijn vervolgens gerelateerd aan de tijdens de basismetings bepaalde risicofactoren. Middels zogenaamde multivariate logistische regressie is het effect van elk van de risicofactoren afzonderlijk vastgesteld onder correctie voor de overige factoren. Zo wordt geschat of de werknemers mét een bepaalde risicofactor een hogere kans hebben op rugklachten dan de werknemers zónder die factor (bijvoorbeeld een 2 maal hoger risico). Hieronder wordt gepresenteerd welke werk-gebonden en niet werk-gebonden factoren in dit onderzoek samen gingen met een dergelijk hoger risico op enerzijds rugklachten en anderzijds *verzuim* door rugklachten.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de relatie tussen de risicofactoren en rugklachten die optreden tijdens de follow-up periode in de hele onderzoekspopulatie. Deze relatie is eveneens onderzocht in het cohort werknemers dat bij aanvang van het onderzoek géén rugklachten had. De resultaten van die analyse waarbij het accent ligt op de relatie tussen de risicofactoren en het ontstaan van nieuwe rugklachten episodes wordt beschreven in Bongers e.a., 2000.

Werkgebonden risicofactoren voor rugklachten

Lichamelijke belasting op het werk

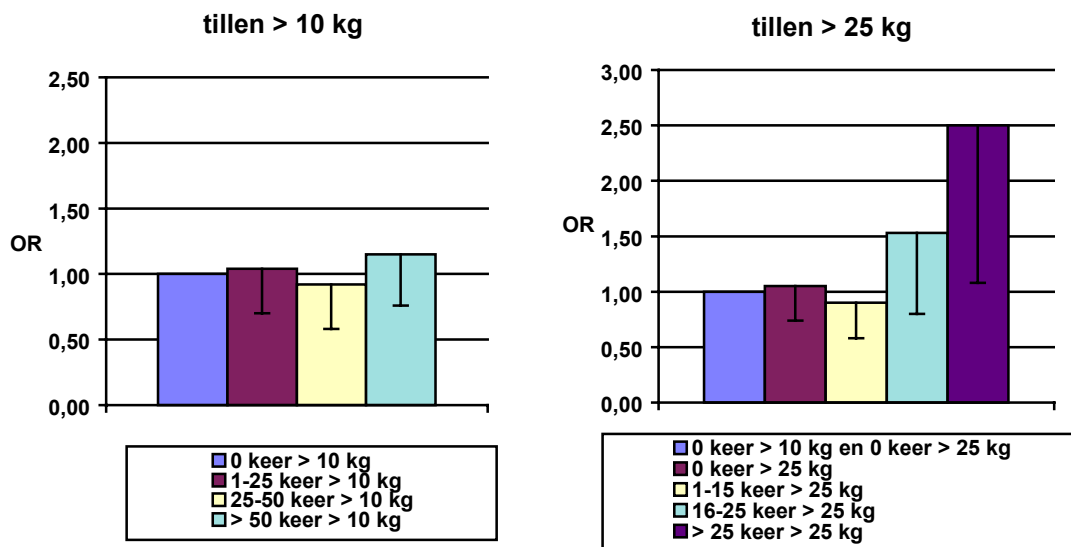
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat ‘veel werken in ongemakkelijke houdingen’, ‘heel veel en zwaar tillen’ en ‘heel veel langdurig werken in dezelfde houding’, zoals gerapporteerd door de werknemers, zijn geassocieerd met het ontstaan en persisteren van lage rugklachten. Zie voor een schatting van het verhoogde risico onderstaand kader. Deze relaties zijn onafhankelijk van het effect van de op het werk voorkomende werkstress risico's en individuele risicofactoren. Omdat deze lichamelijke belastingen veelal in combinatie voorkomen, bijvoorbeeld omdat zij onderdeel zijn van één beweging, is het niet eenvoudig het effect van elk van de afzonderlijke factoren vast te stellen. Veel werken in verschillende ongemakkelijke houdingen is, onafhankelijk van de andere lichamelijke belastingen, het sterkst aan rugklachten gerelateerd. Werknemers die te maken hebben met een combinatie van de genoemde factoren zullen als gevolg daarvan een duidelijk verhoogd risico hebben op rugklachten. Het gaat echter om de ‘hoog blootgestelden’. Werknemers die slechts af en toe met deze belastingen van doen hebben, hebben geen verhoogd risico.

werkgebonden risicofactoren voor rugklachten	
<i>tillen:</i>	<i>risico</i>
16-25 keer tillen van lasten ≥ 25 kg	1,5
> 25 keer tillen van lasten ≥ 25 kg	2,5
heel veel tillen van lasten > 25 kg (subjectief)	1,4
<i>houding:</i>	
> 25% werktijd (ca 2 uur) $\geq 30^\circ$ buigen rug	1,4
> 50% werktijd (ca 4 uur) $\geq 30^\circ$ buigen rug	2,9
> 10% werktijd (ca 3 kwartier) $\geq 60^\circ$ buigen rug	3,0
heel veel langdurig in dezelfde houding werken (subjectief)	1,6
heel veel in ongemakkelijke houding werken (subjectief)	2,0
<i>psychosociale factoren:</i>	
hoge werkdruk (veel taakeisen)	1,3
(vrijwel) nooit/soms plezier in het werk	1,7

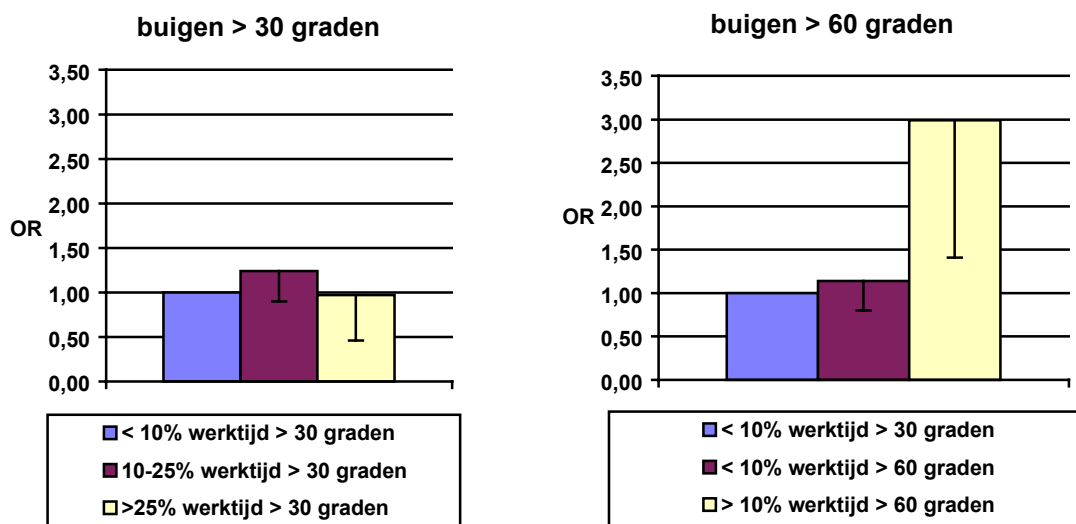
Voor zwaar tillen en werken met de rug in een voorovergebogen houding is een expositie-effect relatie vastgesteld. Dat wil zeggen dat het risico op rugklachten toeneemt als vaker zwaar getild wordt of langer in een gebogen houding wordt gewerkt. Waarbij het risico echter pas duidelijk verhoogd is bij de hoogst blootgestelde groepen. Langdurig sterk buigen van de rug heeft ook onafhankelijk van zwaar tillen een sterk effect op het optreden van rugklachten. Het effect van veelvuldig en zwaar tillen van lasten zonder dat in het werk ook wordt gebogen met de rug is echter minder groot dan wanneer de rug ook sterk wordt gebogen.

Uit het kader en onderstaande figuren blijkt dat meer dan 10 kilo tillen op het werk niet leidt tot een verhoogde kans op rugklachten, zelfs niet wanneer dit meer dan 50 keer op een werkdag wordt gedaan. Zestien tot 25 keer minimaal 25 kilo tillen op een werkdag leidt tot een verhoogde kans op rugklachten, dit risico neemt verder toe bij meer dan 25 keer per dag minimaal 25 kilo tillen. Het risico op rugklachten is dus pas verhoogd bij meer dan 15 keer op een dag 25 kilo of meer tillen en duidelijk verhoogd bij meer dan 25 keer op een dag 25 kilo of meer tillen. Dit effect is onafhankelijk van andere individuele of werkgebonden risicofactoren maar wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt door een kleine groep werknemers uit het onderzoek en moet dus met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Deze gegevens bevestigen resultaten uit eerdere studies waarin reeds is gebleken dat veel zwaar tillen op het werk een risicofactor is voor rugklachten. Ook op grond van biomechanische en fysiologische gegevens wordt zo'n relatie plausibel gevonden. Een relatie tussen een bepaalde mate van tillen en rugklachten is echter nooit eerder onderzocht.



Zoals aangegeven is ook voor werken met een matig of sterke gebogen rug en rugklachten een expositie-effect relatie vastgesteld. Werken met de romp 60° of meer voorovergebogen blijkt een groter risico op rugklachten te geven dan een zelfde tijd werken met de romp 30° of meer voorovergebogen. Het risico op rugklachten door beide werkhoudingen neemt bovendien toe naarmate langer in een dergelijke houding wordt gewerkt. Meer dan 60° voorovergebogen werken geeft al een verhoogd risico op rugklachten (ongeveer een factor 3) na drie kwartier bij een acht uren werkdag, terwijl 30° vooroverbuigen pas een significant verhoogd risico geeft na 4 uur. Ook deze relatie is echter gebaseerd op een relatief kleine groep werknemers met een dergelijke hoge blootstelling. In totaal meer dan drie kwartier werken met de rug 60° gebogen komt in dit onderzoek namelijk alleen bij een kleine groep mannen voor, vrijwel uitsluitend stratenmakers. Ook slechts 2% van de werknemers uit dit onderzoek vrijwel alleen mannen, buigt de rug meer dan 30° gedurende meer dan vier uur op een dag.



Ook voor matig of sterk buigen en draaien van de rug geldt dat op grond van biomechanische en psychofysische experimenten een relatie met rugklachten plausibel is. In één andere studie is de relatie tussen buigen en draaien van de rug op het werk en het rapporteren van rugklachten onderzocht. In die studie werd eveneens een verhoogd risico gevonden voor meer dan 10% van een werkdag werken in gedraaide of gebogen houdingen.

Psychosociale werkkenmerken

Psychosociale werkkenmerken zijn naast lichamelijke belasting op het werk een onafhankelijke risicofactor voor rugklachten. De relaties tussen de psychosociale werkkenmerken en rugklachten zijn in dit onderzoek echter minder sterk en consistent dan de relaties tussen lichamelijke belasting en rugklachten op het werk. Indien rekening wordt gehouden met het effect van andere factoren, inclusief lichamelijke belasting op het werk en in de vrije tijd, blijken veel taakeisen (hoge werkdruk) en weinig plezier in het werk de kans op rugklachten respectievelijk 1,3 (niet statistische significant) en 1,7 keer te verhogen. Ook bij werknemers zonder rugklachten bij aanvang van het onderzoek blijken deze factoren het risico op rugklachten te vergroten. De andere werkkenmerken die bekend staan als risicofactoren voor werkstress die in dit onderzoek zijn onderzocht, zoals regelmogelijkheden op het werk en matige baanzekerheid blijken de kans op rugklachten niet te vergroten.

Niet werkgebonden risicofactoren voor rugklachten

Wat betreft de niet werkgebonden risicofactoren zijn eerdere rugklachten episodes verreweg de belangrijkste risicofactor voor rugklachten. Iemand die rugklachten heeft gehad heeft een sterk verhoogde kans om opnieuw rugklachten te krijgen. Geen van de andere risicofactoren heeft een dergelijk sterk effect. Een overzicht van de niet werk-gebonden factoren wordt gegeven in onderstaand kader. Slechts een kleine groep respondenten geeft aan ook in de vrije tijd met zware of langdurige lichamelijke belasting te maken te hebben. Hierdoor zijn de schattingen van de risico's niet erg nauwkeurig. Ook is er voor de belasting in de vrije tijd, zoals voor de belasting tijdens het werk, geen duidelijk oplopend risico met toenemende blootstellingsduur. Zo gaat 'af en toe' activiteiten uitvoeren met ongemakkelijke houdingen gepaard met meer rugklachten terwijl dat niet zo is voor 'heel veel' activiteiten uitvoeren in die houdingen.

niet-werkgebonden risicofactoren	
<i>lichamelijke belasting vrije tijd</i>	
- af en toe in ongemakkelijke houdingen	<i>risico</i> 1,4
- heel veel rijden in voertuigen (auto's)	1,5
<i>individuele -en leefstijl factoren</i>	
- eerdere rugklachten	7,1
- vrouw t.o.v. man	1,6
<i>copingstijlen</i>	
- soms/vaak actief problemen aanpakken tov niet	1,5
- vrijwel altijd actief problemen aanpakken tov niet	1,3

Mensen die aangeven (heel) veel in voertuigen (auto's) te rijden in hun vrije tijd hebben een enigszins grotere (niet statistisch significante) kans op nieuwe en hernieuwd optredende rugklachten.

Wat betreft de onderzochte individuele kenmerken en leefstijl variabelen blijken vrouwen een verhoogde kans op rugklachten te hebben, ook na correctie voor andere risicofactoren. Leeftijd, overgewicht, weinig lichaamsbeweging en roken geven geen verhoogde kans op rugklachten. Ook de manier waarop wordt omgegaan met problemen, ook wel 'copingstijl' genoemd, wordt in verband gebracht met de kans op rugklachten.

Risicofactoren voor verzuim door rugklachten

risicofactoren voor verzuim door rugklachten	
<i>tillen op het werk</i>	<i>risico</i>
vrij veel tillen van > 25 kg (subjectief)	1,6
<i>buigen rug op het werk</i>	
> 25% werktijd \geq 30° buigen rug	2,2
> 10% werktijd \geq 60° buigen rug	3,0
<i>psychosociale werkenmerken</i>	
- weinig ondersteuning leidinggevende	1,4
- weinig ondersteuning collega's	1,3
<i>tevredenheid over het werk</i>	
- (vrijwel) nooit/soms plezier in het werk	1,2
<i>lichamelijke belasting vrije tijd</i>	
- heel veel tillen van lasten > 25 kg	1,6
<i>individuele -en leefstijl factoren</i>	
- overgewicht	1,3

De directe relaties tussen lichamelijk belastende factoren zoals tillen en buigen en draaien van de rug op het werk en *verzuim* door rugklachten tijdens de drie vervolgjaren van het onderzoek, zonder correctie voor overige factoren, zijn sterk. De bijdrage van de afzonderlijke factoren is echter moeilijk te bepalen. Ook neemt het verzuim minder duidelijk toe met toenemende blootstelling zoals dat het geval was bij de *rugklachten*. Door de relatief kleine aantallen zijn de meeste associaties ook niet statistisch significant. De gepresenteerde gegevens in bovenstaand kader zijn dus indicatief. Allereerst worden de risicofactoren voor alle verzuimepisodes vanwege rugklachten besproken. Vervolgens wordt ingegaan op de risicofactoren voor verzuim langer dan drie weken vanwege rugklachten (langdurig verzuim).

Tillen van meer dan 10 of 25 kg geeft geen duidelijke relatie met verzuim door rugklachten. Meer dan 25% van de werktijd werken met een matig gebogen rug (30° of meer) en meer dan 10% van de werktijd werken met een sterk gebogen rug (60° of meer) leiden tot een hogere kans op verzuim door rugklachten.

Opvallend is dat van de onderzochte psychosociale werkenmerken alleen 'vrijwel niet of soms plezier in het werk hebben' en weinig ondersteuning door collega's of chef de kans op verzuim door rugklachten enigszins verhoogt.

Wat betreft de lichamelijke belasting in de vrije tijd lijkt alleen tillen van meer dan 25 kg van invloed te zijn op het optreden van verzuim door rugklachten. Overgewicht is de enige individuele risicofactor die de kans op (lang) verzuim door rugklachten in enige mate verhoogt. Dit geldt dus niet voor leeftijd, geslacht, roken of

weinig lichaamsbeweging. Alleen de relaties tussen werken met een gebogen rug en onvrede met het werk en verzuim door rugklachten zijn ook statistisch significant. Meer dan 15 keer tillen van meer dan 25 kg op het werk geeft een verhoogde kans op *langdurig* (meer dan drie weken) verzuim door rugklachten, evenals werken in sterk of matig gebogen houding.

risicofactoren voor verzuim > 3 weken door rugklachten	
<i>tillen op het werk</i>	
15-25 keer \geq 25 kg tillen	2,1
> 25 keer \geq 25 kg tillen	2,1
<i>buigen rug op het werk</i>	
> 25% werktijd \geq 30° buigen rug	2,9
10-25% werktijd \geq 60° buigen rug	3,2
<i>individuele -en leefstijl factoren</i>	
- overgewicht	1,7

In dit onderzoek komen de risicofactoren voor rugklachten dus deels overeen met de risicofactoren voor verzuim door rugklachten: tillen van meer dan 15 keer meer dan 25 kg, veel matig of sterk buigen van de rug, vrijwel nooit of alleen soms plezier in het werk hebben en tillen van meer dan 25 kg in de vrije tijd. Deels zijn zij verschillend: hoge werkdruk, vrouw zijn, en actief problemen aanpakken voor *rugklachten* en weinig ondersteuning door chef of collega's en overgewicht voor *verzuim* door rugklachten.

Conclusies

Op grond van de resultaten kunnen de conclusies als volgt worden samengevat:

1. Heel veel (> 25 keer) tillen van meer dan 25 kg vergroot de kans op rugklachten (ongeveer 2 keer). Er zijn aanwijzingen dat meer dan 16 keer tillen van meer dan 25 kg reeds gepaard gaat met een verhoogde kans op rugklachten. In dit onderzoek is daarmee voor het eerst een expositie-effect relatie tussen tillen op het werk en het optreden van rugklachten aannemelijk gemaakt maar omdat deze relatie sterk wordt beïnvloed door een kleine groep hoog blootgestelden is een voorzichtige interpretatie geboden. Er zijn tevens aanwijzingen dat meer dan 15 keer 25 kg tillen ook leidt tot meer verzuim door rugklachten maar door de beperkte aantallen levert dit onderzoek hierover geen uitsluitsel.
2. Meer dan 10% van de werktijd werken met een sterk gebogen rug ($\geq 60^\circ$) en meer dan de helft van de werktijd werken met een matig gebogen rug ($\geq 30^\circ$) leiden tot een verhoogde kans op rugklachten en verzuim door rugklachten (ongeveer 3). Ook deze conclusie is echter gebaseerd op een kleine groep respondenten en moet daarom met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

3. Naast belasting door tillen en buigen van de rug is ook het door de werknemers zelf gerapporteerde 'veel werken in ongemakkelijke houdingen' en 'veel werken in dezelfde houding' een risicofactor voor rugklachten.
4. Naast lichamelijke belasting op het werk zijn een hoge werkdruk en onvrede met het werk eveneens risicofactoren voor rugklachten. Terwijl ondersteuning door leidinggevende of collega's het risico op verzuim door rugklachten verhogen. Het gaat bij deze werkgebonden psychosociale factoren om een maximaal 1,5 keer verhoogd risico.
5. Er is geen duidelijke toename van de rugklachten met toenemende lichamelijke belasting in de vrije tijd. Deze factoren lijken van minder belang dan de belasting op het werk. Heel veel rijden in voertuigen is mogelijk de belangrijkste risicofactor uit de vrije tijd voor rugklachten.
6. Werknemers die reeds eerder rugklachten episodes hebben gehad, hebben een sterk verhoogde kans op nieuwe rugklachten.
7. Ook nadat rekening is gehouden met verschillen in belasting tussen mannen en vrouwen hebben werkneemsters in dit onderzoek een hogere kans op rugklachten dan de werknemers. Daarnaast hebben werknemers met overgewicht een enigszins verhoogde kans op verzuim door rugklachten.

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aanleiding van het onderzoek, de vraagstellingen en gegevens uit ander onderzoek.

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Klachten aan het bewegingsapparaat komen veel voor en kunnen leiden tot ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en medische consumptie. Rugpijn is verreweg de meest voorkomende klacht aan het bewegingsapparaat. Effectieve preventie van rugklachten en het daaraan gekoppeld verzuim is dus van belang voor de volksgezondheid en voor een gezonde deelname aan het arbeidsproces van werknemers. Voor een effectieve preventie is echter het bestaande inzicht in de belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan en blijven bestaan van rugklachten en daardoor veroorzaakt ziekteverzuim onvoldoende. Verondersteld wordt dat lichamelijke belasting op het werk hieraan een belangrijke bijdrage levert. Het is echter vooralsnog onvoldoende duidelijk welke aspecten van lichamelijke belasting op het werk het meest van belang zijn en in welke mate de belasting voor moet komen om het risico op rugklachten te vergroten. Tevens is onduidelijk of ook andere kenmerken van arbeid, zoals de werkdruk en regelmogelijkheden, van invloed zijn op het optreden van rugklachten en dus ook bij preventieve maatregelen moeten worden betrokken. Tenslotte is er onvoldoende inzicht of de oorzaken van de vele rugklachten primair gezocht moeten worden in het werk of dat activiteiten uit de vrije tijd en individuele factoren een minstens zo grote bijdrage leveren.

Dit gebrek aan gegevens vormt een belemmering voor een effectief preventiebeleid gericht op vermindering van rugklachten en verzuim en arbeidsongeschiktheid door deze klachten. In 1993 is daarom door de Ministeries van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), gezamenlijk met het Landelijk Instituut Sociale Verzekeringen (LISV), een langlopend onderzoek geïnitieerd naar de risicofactoren voor rugklachten en verzuim door rugklachten.

De vraagstellingen van dit onderzoek luiden:

1. Welke werkgebonden factoren zijn geassocieerd met het ontstaan van lage rugklachten?
2. Wat is het belang van lichamelijke belasting op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten?
3. Zijn voor de lichamelijke belasting op het werk, belastingniveau's te identificeren die tot verhoogde risico's van lage rugklachten leiden (expositie-effect relatie)?
4. Wat is het belang van psychosociale belasting op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten?
5. Wat is het belang van de individuele en de niet-werkgebonden factoren (ten opzichte van de werkgebonden factoren) voor het ontstaan van lage rugklachten?

6. Welke werkgebonden en niet-werkgebonden factoren zijn geassocieerd met ziekteverzuim door lage rugklachten?

Op grond van de bij aanvang van dit onderzoek reeds uitgevoerde studies was het duidelijk dat alleen een zogenaamd 'prospectief longitudinaal onderzoek' een antwoord op deze vraagstellingen zou kunnen leveren. Tevens was duidelijk dat voor het exploreren van een 'expositie-effect relatie' de lichamelijke belasting uitgebreid moest worden gekwantificeerd (Bongers e.a., 1991). Een dergelijk langlopend onderzoek waarin op grote schaal de lichamelijke belasting gedetailleerd is gemeten en vervolgens gerelateerd aan klachten die later optreden is uniek in de wereld en niet eerder uitgevoerd.

Dit longitudinaal onderzoek naar klachten en aandoeningen aan het bewegingsapparaat wordt in Engelse publicaties aangeduid als 'SMASH: Study on Musculoskeletal disorders, Absenteeism, Stress and Health'.

1.2 Omvang van het probleem

Uit de MORGEN studie (n=18.000) (Picavet e.a., 1996) blijkt dat bijna de helft van de Nederlandse bevolking (49%) last of pijn onder in de rug heeft gehad in het afgelopen jaar. Ruim één vijfde (21%) rapporteert zelfs chronische klachten die langer dan drie maanden duren of vrijwel altijd aanwezig zijn. De gevolgen van rugklachten voor medische consumptie en verzuim zijn aanzienlijk. Zo leiden rugklachten veelvuldig tot consultatie van de huisarts (Velden e.a., 1991) en gebruik van andere gezondheidszorgvoorzieningen (SIG, 1993). Bovendien zijn ze de belangrijkste oorzaak van beperkingen bij activiteiten in het dagelijks leven (Badley e.a., 1994), ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheid en productiviteitsverlies (Bergsma en Ginneken, 1990; GMD, 1992; Maljers, 1994).

De directe medische kosten door bewegingsapparaatklachten worden begroot op ongeveer 2,8 miljard gulden, dit is 7% van het totaal (Koopmanschap e.a., 1991). De grootste kostenpost wordt gevormd door uitkeringen wegens ziekteverzuim of arbeidsongeschiktheid, respectievelijk 3,1 en 6,1 miljard gulden. Hierin zijn de kosten door productiviteitsverlies - voor 1985 al geschat op circa 6 miljard gulden - nog niet verdisconteerd (Tulder e.a., 1996). Rugklachten zijn globaal verantwoordelijk voor één derde van de kosten door klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat. Tien tot 20% van de personen met langdurige klachten zijn verantwoordelijk voor 80% van de kosten. Deze gegevens maken duidelijk dat door effectieve preventie van rugklachten en het daaraan gekoppeld verzuim zowel veel gezondheidswinst als economische winst te behalen is.

1.3 Visies op ontstaan en verergeren van rugklachten

Op dit moment bestaat in de literatuur geen algemeen onderschreven model dat een adequate beschrijving geeft van de processen en factoren die het ontstaan en verergeren van rugklachten en het kortdurend en langdurend verzuim als gevolg hiervan beïnvloeden. In verschillende visies wordt het belang van andere factoren benadrukt. Door Frank e.a (1995) worden drie visies onderscheiden. In de 'klinische visie' is

langdurig verzuim vooral gerelateerd aan de soort aandoening en psychische toestand van het individu (intensiteit van de pijn, niveau van beperkingen, aard van de klachten en omgaan met pijn, persoonlijkheid etc.). In de biomechanische visie wordt met name de lichamelijke belasting op het werk gezien als oorzaak van het ontstaan en verergeren van de klachten en als belemmering voor het terugkeren naar het werk. In de maatschappelijke visie worden de factoren benadrukt die van invloed zijn op het verzuimgedrag, zoals beredeneerd gedrag, andere niet medische problemen zoals onvrede met het werk of problemen in het privé-leven, de sociale wetgeving etc. Achtereenvolgens worden dus verschillende factoren benadrukt, gelegen in de aandoening en het individu, het werken (zowel de mechanische als de psychosociale factoren), de vrije tijd en de maatschappelijke context. In dit onderzoek wordt het belang van de factoren uit deze verschillende domeinen gezamenlijk geanalyseerd. Ook in dat opzicht is dit onderzoek uniek.

1.4 Risicofactoren

In tabel 1.1 wordt de bestaande literatuur over risicofactoren samengevat. Deze samenvatting is gebaseerd op reviews van de literatuur, die bij aanvang van het onderzoek beschikbaar waren, en recent verschenen reviews (o.a. Hildebrandt 1987, Riihimaki 1991, Garg en Moore 1992, Bongers e.a., 1993, Hildebrandt e.a., 1995, Bongers e.a., 1996, Bernard e.a., 1997, Frank e.a., 1996, Faas e.a., 1996, Burdorf en Sorock 1997). Uit deze tabel blijkt dat verschillende individuele risicofactoren (leeftijd, lage sociaal economische status, roken en inactiviteit) mogelijk van belang zijn en dat anderen (gewicht, lengte, functie van de rug) geen invloed hebben. Tevens wordt in de literatuur, ondermeer in twee recente longitudinale studies, een sterk verband gevonden tussen rugklachten en eerdere klachtenepisodes waarbij vooral klachten met beperkingen, verzuim of doktersbezoek van belang zijn (Bigos e.a. 1992, Rossignol e.a. 1993). In alle reviews wordt echter gewag gemaakt van de beperkte kwaliteit van de meeste besproken studies en het feit dat slechts weinig studies alle relevante variabelen in het onderzoek betrekken.

Recent is een systematisch review uitgevoerd naar de belangrijkste *werkgebonden* risicofactoren voor rugklachten (Hoogendoorn, e.a., 1999). In dit review zijn alleen longitudinale (29) en case-control (3) studies opgenomen en is de kwaliteit van de studies systematisch beoordeeld. De conclusies zijn met name gebaseerd op de studies van goede kwaliteit. Volgens dit review levert het beschikbare epidemiologisch onderzoek sterk bewijs op dat tillen en dragen van lasten, het buigen en draaien van de romp en lichaamstrillingen (rijden in voertuigen) op het werk risicofactoren zijn voor rugklachten. Tillen en verplaatsen van patiënten en zwaar lichamelijk werk zijn eveneens risicofactoren voor rugklachten maar hiervoor is in de literatuur het bewijs minder overtuigend. Er werd geen bewijs gevonden dat langdurig staan of lopen op het werk, langdurig zitten of sporten en bewegen in de vrije tijd het risico op rugklachten verhogen.

Tabel 1.1. *Samenvatting risicofactoren voor lage rugklachten*

Niet werkgebonden factoren	Bewijslast	Werkgebonden factoren	Bewijslast
demografische factoren		lichamelijke belasting op het werk	
leeftijd	+	fysiek zwaar werk algemeen	+
geslacht	?	zwaar tillen of krachtoefening	++
lengte	-	romp in niet neutrale houding	++
(over)gewicht	-	lichaamstrillingen (rijden in voertuigen)	++
		verplaatsen en tillen van patiënten	+
leefstijl		veel staan/lopen	-
roken	?	veel zitten	-
lichamelijke (in)activiteit	?		
lichamelijke belastbaarheid		psychosociale belasting op het werk	
beweeglijkheid romp	-	veel taakeisen / werkdruk	-
kracht rompspieren	-	werk met beperkte vaardigheidsmogelijkheden	-
afwijkingen wervelkolom	-	weinig autonomie/controlé over het werk	-
psychische belastbaarheid		weinig ondersteuning collega's of chef	++
persoonkenmerken	-	lage arbeidssatisfactie	++
depressie	+	weinig regelmogelijkheden	++
ziektegeschiedenis			
eerdere episodes	++		
eerdere episodes met uitstraling	++		

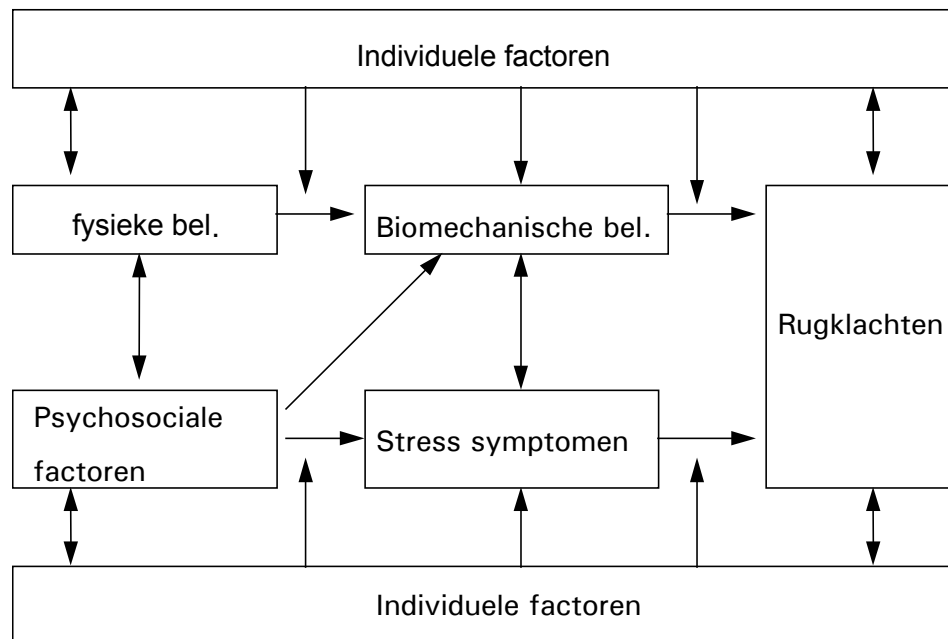
- = relatie afwezig, += relatie waarschijnlijk, ++ = relatie aanwezig, ? = onbekend (niet onderzocht of tegenstrijdige resultaten)

De relatie tussen rugklachten en de psychosociale risicofactoren is eveneens in dit systematisch review van de longitudinale en case-control studies geëvalueerd (Hoogendoorn e.a., 2000). Op grond van een beoordeling van de resultaten van 11 longitudinale en 2 case-control studies kan worden geconcludeerd dat weinig sociale steun op het werk en een hoge ontevredenheid met het werk het risico op rugklachten verhogen (sterk bewijs). Terwijl geen bewijs is gevonden voor een relatie tussen rugklachten en een hoog werktempo, weinig autonomie in het werk en werk met weinig vaardigheidsmogelijkheden. Indien het werk echter gekenmerkt wordt door beperkte vaardigheidsmogelijkheden én autonomie, ook wel werk met beperkte regelmogelijkheden genoemd, wordt wel een relatie gevonden met een verhoogd risico op lage rugklachten.

Ook in dit recente systematische review zijn geen longitudinale studies in de literatuur gevonden waarin zowel de lichamelijke belasting objectief is gekwantificeerd, noodzakelijk voor het onderzoeken van de expositie-effect relatie, als de verschillende factoren in samenhang zijn bestudeerd. Inzicht in het belang van de verschillende factoren en de expositie-effect relatie is dus op grond van de literatuur niet beschikbaar.

1.5 Model voor ontstaan en verergeren van rugklachten

In deze studie wordt uitgegaan van de in figuur 1 aangegeven samenhang tussen de verschillende factoren.



Figuur 1.1 Samenhang tussen de verschillende factoren

1.6 Opbouw van het rapport

In dit rapport wordt verslag gedaan van het deelonderzoek naar de determinanten van rugklachten en verzuim door rugklachten. Van dit deelonderzoek is ook een uitgebreid rapport beschikbaar (Bongers e.a., 2000a). Een analyse van de determinanten van rugklachten bij selectie van de onderzoeksgroep, namelijk de werknemers die bij aanvang van het onderzoek geen klachten hebben wordt beschreven in Bongers e.a., 2000c. Andere aspecten van dit onderzoek zoals een analyse van de risicofactoren voor nekklachten worden in andere rapporten behandeld. Voor een uitgebreide beschrijving van de opzet van het hele onderzoek wordt verwezen naar ‘Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-en schouderklachten. Deel 1: Opzet en uitvoering van het onderzoek (Bongers, e.a., 2000b).’

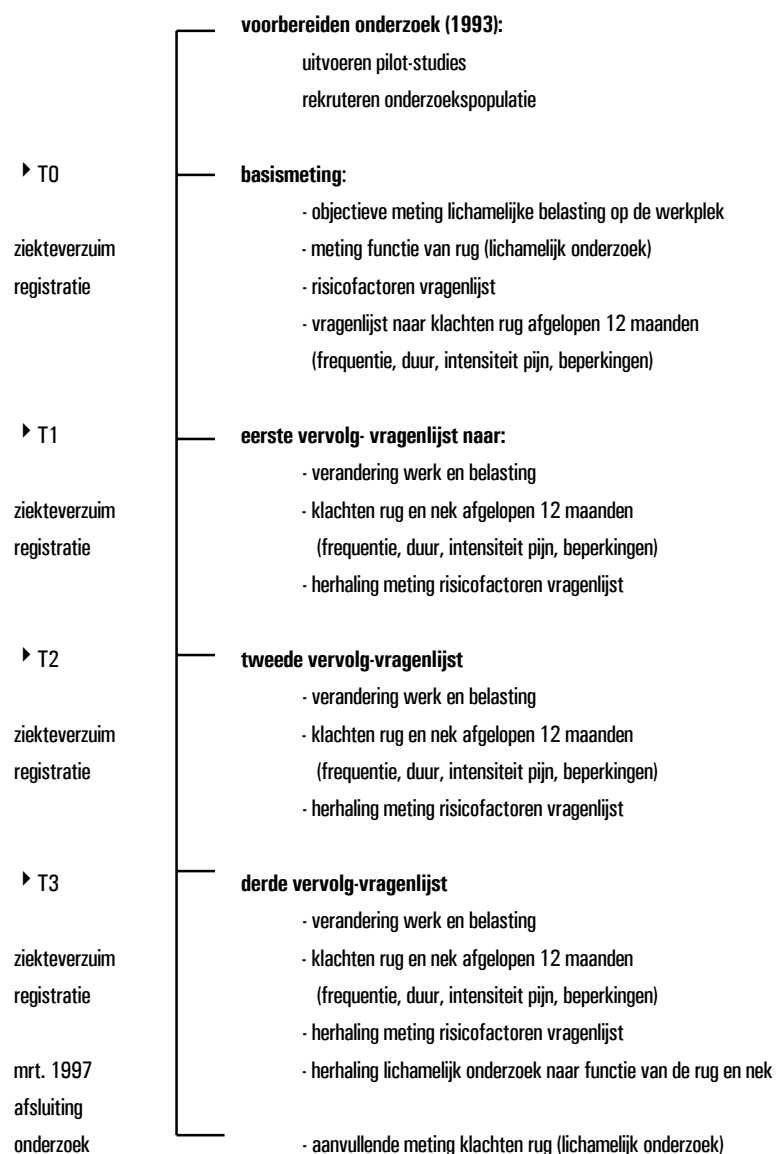
In hoofdstuk 2 wordt kort de opzet van het onderzoek toegelicht en in hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd. Hoofdstuk 4 bestaat uit een beschouwing van de resultaten en een weergave van de conclusies. Het rapport wordt afgesloten met enkele aanbevelingen zowel voor het beleid als voor verder onderzoek.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk komen kort die elementen van de opzet van het onderzoek aan de orde die van belang zijn voor beantwoording van de vraagstellingen van dit rapport.

2.1 Algemene opzet onderzoek

In figuur 2.1 wordt de onderzoeksopzet schematisch weergegeven.



Figuur 2.1 Schematisch overzicht onderzoeksopzet

Van maart 1994 tot maart 1995 heeft de basismeting plaats gevonden. Deze meting bestond uit de volgende onderdelen die relevant zijn voor de vraagstellingen uit dit rapport:

- een uitgebreide vragenlijst naar lichamelijke belasting op het werk, psychosociale belasting op het werk, individuele factoren zoals demografische kenmerken, lichamelijke belasting in de vrije tijd, en een uitgebreide inventarisatie van lage rugklachten (duur, periode en aard van de klachten, pijnintensiteit en beperkingen);
- meting van de lichamelijke belasting op het werk (videogegevens);
- registratie van het ziekteverzuim.

Bij de deelnemers is gedurende 3 jaar, het ontstaan en beloop van klachten en verzuim ten gevolgen van rugklachten vastgelegd. Dit is gebeurd aan de hand van vervolgvragenlijsten die na elk jaar van follow-up zijn opgestuurd naar de werknemers en aan de hand van speciaal voor dit onderzoek geregistreerd verzuim in elk deelnemend bedrijf.

De werknemers zijn werkzaam in bedrijven afkomstig uit verschillende branches verspreid over Nederland. Deze bedrijven zijn in samenwerking met arbodiensten gerekruteerd. Gezien de vraagstellingen zijn werknemers geselecteerd met allerlei verschillende vormen van lichamelijke belasting en is er voor gezorgd dat voldoende spreiding (lage en hoge expositie) van lichamelijke belasting in de onderzoeksgroep voorkomt.

2.2 Lichamelijke belasting op het werk

De in de literatuur geïdentificeerde belangrijkste risicofactoren zijn zowel bepaald aan de hand van zelf gerapporteerde vragenlijstgegevens als meetgegevens. Het meetprotocol voor lichamenlijk belasting bestaat uit video-opnamen en krachtmetingen op het werk en observatie van de relevante houdingen en bewegingen vanaf de videobeelden. Willekeurig verdeeld over de dag zijn gedurende vier keer een kwartier video-opnames gemaakt van vrijwel alle deelnemende werknemers. Door gedetailleerde analyse van de video-opnames is vervolgens de lichamenlijk belasting in kaart gebracht. Het gaat hier om de houding en beweging gedurende een werkdag van romp, hoofd en arm en de grootte en frequentie van krachttuioefening. Om redenen van efficiëntie zijn niet alle video-opnames geanalyseerd. Ongeveer een kwart van de video-opnamen van de werknemers met dezelfde werkzaamheden (taakgroep) is geanalyseerd. De belasting van alle werknemers in elke taakgroep is vervolgens ontleend aan de gemiddelde belasting van de werknemers waarvan de video-opnamen zijn geanalyseerd. Uit nadere analyse van de meetgegevens voor buigen van de romp (rompflexie) blijkt dat deze werkwijze terecht is omdat de variatie in gemeten rompflexie tussen werknemers binnen één taakgroep veel kleiner is dan de variatie tussen werknemers uit verschillende taakgroepen. Dit betekent dat de tijd dat wordt gewerkt met een gebogen romp van slechts een klein deel van de individuele respondenten door de groepsgerichte werkwijze verkeerd wordt ingeschat. De vertekening (verzwakking) van de schatting van de expositie-effect relatie is hierdoor gering. Verondersteld wordt dat een dergelijke kleine variatie in belasting

tussen de personen binnen een groep ten opzichte van die tussen personen uit verschillende groepen ook geldt voor andere vormen van lichamelijke belasting dan rompflexie, zoals tillen.

Uit de inleiding waarin de literatuur is besproken blijkt dat zwaar tillen of dragen, buigen en draaien met het bovenlichaam en het ondergaan van lichaamstrillingen (rijden in voertuigen) de belangrijkste werkgebonden risicofactoren zijn voor rugklachten. Omdat in de onderzoekspopulatie van dit onderzoek relatief weinig wordt gewerkt in voertuigen ligt het accent van de analyse tussen lichamelijke belasting op het werk en (verzuim door) rugklachten op zwaar tillen of dragen en buigen en draaien van de romp tijdens het werk. Op de meting en operationalisatie van deze twee factoren wordt hier kort ingegaan omdat hierdoor wordt bepaald op welke wijze deze factoren in dit onderzoek worden gerelateerd aan rugklachten.

Omdat veronderstelt wordt dat tillen betrouwbaarder is gemeten dan dragen en de opdrachtgevers meer belang hechten aan een beter inzicht in tillen als risicofactor voor rugklachten wordt in dit eerste verslag de relatie tussen tillen (en niet andere vormen van krachtoefening) en rugklachten centraal gesteld. De frequentie van alle tilhandelingen van meer dan 2 kg zijn geregistreerd. Omdat verondersteld wordt dat tilhandelingen van minder dan 10 kg weinig risico's op klachten met zich meebrengen, is naast het totaal aantal tilhandelingen tevens het aantal keer tillen van meer dan 10 kg en meer dan 25 kg op een werkdag geregistreerd. In dit onderzoek wordt nagegaan wat het effect hiervan is op het optreden van rugklachten.

Van alle werknemers is geregistreerd hoe sterk de rug werd gebogen (grootte van de hoek) tijdens het werk en hoe lang in die houding werd doorgebracht. Omdat het niet mogelijk is de rughoek door observaties met voldoende betrouwbaarheid erg nauwkeurig te schatten, is deze hoek ingedeeld in vier categorieën.

Namelijk 0-30°, 30-60°, 60-90° en ≥90°. Deze categorie indeling sluit aan bij eerder gebruikte indelingen ondermeer voor Europese en Nederlandse ontwikkeling van richtlijnen. Het risico van langdurig werken in een zogenaamde 'niet neutrale houding' is vervolgens gerelateerd aan rugklachten. Het gaat hier dan om het risico op rugklachten van werken met de romp gebogen in een hoek van 30° of meer en in een hoek van 60° of meer. Draaiing van de rug kon slechts betrouwbaar worden vastgesteld in twee mogelijke categorieën, te weten meer of minder dan 30°. Draaien en buigen van de rug is in dit onderzoek echter sterk gecorreleerd. Vanwege de beleidsrelevantie is in eerste instantie het effect van buigen van de rug nader bekeken. De volgende variabelen staan dus centraal bij een nadere bestudering van de relatie tussen lichamelijke belasting op het werk en (verzuim door) klachten aan de rug:

- aantal keer tillen op een werkdag van meer dan 10 kg of meer dan en 25 kg;
- percentage van de werktijd vooroverbuigen van de romp (rompflexie) van meer dan 30° en meer dan 60°;

Tevens wordt nagegaan of de relatie tussen de door de werknemers zelfgerapporteerde lichamelijke belasting en rugklachten hetzelfde beeld geeft als de relatie tussen de gemeten belasting en rugklachten. Aan de werknemers is gevraagd of zij zelden of nooit, af en toe, vrij veel of heel veel zware lasten (> 25 kg) moeten tillen of verplaatsen, moeten buigen of draaien met het bovenlichaam, langdurig in dezelfde of ongemakkelijke houdingen moeten werken of in voertuigen moeten rijden op het werk.

2.3 Psychosociale belasting op het werk

Voor de meting van de psychosociale risicofactoren op het werk is uitgegaan van het nationaal en internationaal erkende verklaringsmodel voor de relatie tussen stressoren op het werk en klachten, het zogenaamde 'Demand-Control-Social Support Model' van Karasek en Theorell (1987). Voor dit model bestaat in de literatuur een wijdverspreide erkenning. De kenmerken van het werk die met deze vragenlijst worden gemeten zijn kwantitatieve taakeisen, vaardigheidsmogelijkheden, autonomie, steun door collega's, steun door leidinggevenden en werkzekerheid. Veel taakeisen, waaronder wordt verstaan hard en snel werken en (te) veel werk hebben, wordt in Nederland veelal een hoge werkdruk genoemd. Onder autonomie (controle) wordt verstaan de mogelijkheden zelf beslissingen te nemen over inhoud en uitvoering van het werk. De mogelijkheden voor ontwikkeling en gebruik van vaardigheden (vaardigheidsmogelijkheden) en de autonomie tezamen vormen de regel- of stuurmogelijkheden in het werk. Het model veronderstelt dat veel taakeisen, weinig regelmogelijkheden en weinig ondersteuning door de leidinggevenden of collega's op het werk leidt tot psychische klachten en gezondheidsklachten. Vooral het gelijktijdig voorkomen van veel taakeisen en gebrekkige regelmogelijkheden leidt tot een verhoogd risico volgens het model. Terwijl goede sociale ondersteuning door leidinggevende of collega's wordt geacht te werken als een buffer, waardoor de genoemde stressvolle omstandigheden minder ongunstige effecten zouden hebben. Omdat ontevredenheid over het werk een risicofactor is voor rugklachten is ook (on)tevredenheid met het werk bepaald.

2.4 Individuele en niet werkgebonden factoren

Bestaande rugklachten episodes en rugklachten uit het verleden zijn nagevraagd om de rol van deze klachten op het optreden van nieuwe episodes te kunnen onderzoeken.

Lichamelijke belasting in de vrije tijd is alleen middels de vragenlijst gemeten. Deze zelfgerapporteerde lichamelijke belasting in de vrije tijd is op een vergelijkbare wijze bepaald als de zelfgerapporteerde lichamelijke belasting op het werk.

Naast deze vragen en vragen naar leeftijd en geslacht is gevraagd naar enkele factoren die te maken hebben met een bepaalde leefstijl zoals inspanning (of sport) in de vrije tijd, overgewicht (Quetelet-index) en roken. Het effect van verschillende individuele copingstijlen (actief probleem aanpakken, vermijdingsgedrag en sociale steun zoeken) op het optreden van rugklachten is eveneens geanalyseerd. Deze copingstijlen zijn gemeten met de gevalideerde Utrecht Coping List (Scheurs e.a., 1987) en zijn somscores van een aantal items. Ten behoeve van de interpretatie zijn de somscores in drie categorieën opgedeeld.

2.5 Lage rugklachten tijdens de basismeting en vervolgmetingen

Het vaststellen van een specifieke diagnose is bij de meeste rugklachten, ook na uitvoerige klinische evaluatie, niet mogelijk, (Faas e.a., 1997; NHG standaard lage rugklachten 1997). Dit geldt zeker voor de werkende (i.t.t. een patiënten) populatie. Daarom is tijdens de basismeting en voor het vaststellen van het effect tijdens het onderzoek geen uitgebreid lichamelijk onderzoek uitgevoerd gericht op het diagnosticeren van de rugklachten. Aan het eind van het onderzoek zijn wel enkele gestandaardiseerde testen uitgevoerd gericht op het onderscheiden van rugklachten mét en zonder radiculaire prikkeling. Deze maken in de voorliggende deelstudie echter geen onderdeel uit van de gehanteerde effectmaat. Lage rugklachten in dit deelonderzoek zijn door de werknemers zelf gerapporteerde klachten. Voor het navragen van de lage rugklachten tijdens de basismeting en de vervolgmetingen is gebruik gemaakt van een aangepaste Nederlandse vertaling van de internationaal veel gebruikte NORDIC-questionnaire, naar het vóórkomen van klachten aan het bewegingsapparaat in de afgelopen 12 maanden (Kuorinka e.a., 1987). Onder rugklachten worden in dit rapport zowel tijdens de basismeting als tijdens de verschillende vervolgmetingen verstaan 'regelmatige of langdurige klachten onder in rug in de afgelopen 12 maanden'.

2.6 Ziekteverzuim

Voor dit onderzoek zijn door de deelnemende bedrijven volgens een standaard protocol op speciale formulieren de begin- en einddata van alle ziekteverzuimperiodes van 1994 tot 1998 geregistreerd. Zowel het gedeeltelijk verzuim als het volledig verzuim is geregistreerd. Indien beschikbaar is door de bedrijfsarts de gestelde diagnose zoals in het dossier geregistreerd toegevoegd. Over het algemeen geldt echter dat voor het kort durende verzuim geen diagnose beschikbaar is. Deze verzuimregistratie is dus specifiek voor dit onderzoek uitgevoerd en als zodanig dus niet direct beïnvloed door de wijzigingen in de sociale zekerheid die in deze periode hebben plaats gevonden.

In dit verslag worden de potentiële risicofactoren gerelateerd aan wel of niet verzuimen vanwege rugklachten en wel of niet meer dan drie weken verzuimen vanwege rugklachten (langverzuim).

2.7 Gegevensverwerking

Allereerst is nagegaan of de respondenten die met succes het hele onderzoek zijn gevolgd representatief zijn voor de oorspronkelijk onderzoekspopulatie. Vervolgens is de samenhang tussen de geselecteerde risicofactoren en effectvariabelen geanalyseerd met multivariate logistische regressie analyse waarbij het mogelijk is de onafhankelijke effecten van de verschillende risicofactoren te bepalen.

De focus van dit rapport ligt op de analyse van het risico van lichamelijke belasting op het werk en het optreden van rugklachten. Bij het exploreren van een eventuele expositie-effect relatie tussen rugklachten en de lichamelijke belasting op het werk

wordt vooral uitgegaan van de gemeten (video)gegevens. Voor het bepalen van het relatieve belang van lichamelijke en psychosociale belasting op het werk en in de vrije tijd wordt vooral uitgegaan van de middels de vragenlijst gerapporteerde gegevens. Op grond van de vorm van de relatie tussen de continue expositie variabelen en rugklachten en inhoudelijke overwegingen is een keuze gemaakt voor de categorisatie van deze variabelen. Eveneens is geëxploreerd op welke wijze verandering van de indeling in categorieën de conclusies beïnvloed.

In dit verslag worden de resultaten gepresenteerd van de samenhang tussen de risicofactoren tijdens de basismeting en regelmatige of langdurige rugklachten in het jaar voorafgaand aan deze meting (cross-sectionele analyses) en de relatie tussen de risicofactoren bij aanvang van het onderzoek en het optreden van regelmatige of langdurige klachten tijdens minstens één van de drie vervolgmetingen ofwel de cumulatieve incidentie van nieuwe en hernieuwde episodes (de longitudinale analyses). De nadruk ligt echter op de resultaten van de longitudinale analyse. Deze longitudinale analyses worden uitgevoerd voor het deel van de onderzoekspopulatie dat tot aan het eind van het onderzoek heeft deelgenomen. Bij de analyse tussen risicofactoren en verzuim gaat het om de relatie met verzuim in de twee kalenderjaren (1994 en 1995) waarin de basismeting hebben plaats gevonden (cross-sectionele analyse) en verzuim tijdens de vervolgjaren (1995, 1996 en 1997) (longitudinale analyse).

In dit onderzoek ligt het hoofddaccent dus op de relatie tussen risicofactoren enerzijds en nieuw én opnieuw optredende rugklachten anderzijds. Vermindering van de risicofactoren die uit dit deelonderzoek naar voren komen leidt dus tot preventie van het optreden van zowel nieuwe als hernieuwde rugklachten. Het is echter denkbaar dat deels andere risicofactoren van invloed zijn op het ontstaan van nieuwe episodes als op het optreden van hernieuwde klachten. Om het inzicht te vergroten in welke factoren met name van invloed zijn op het ontstaan van nieuwe gevallen en welke van invloed zijn op het optreden van recidiven zijn daarom tevens exploratieve analyses uitgevoerd voor de groep werknemers zonder langdurige of regelmatige rugklachten tijdens de basismeting. Voor een nadere analyse van deze groep wordt verwezen naar Bongers e.a., 2000.

3. Resultaten

3.1 Onderzoekspopulatie

Aan dit onderzoek nemen 1738 respondenten deel in de leeftijd van 18 tot 59 jaar. Zij zijn afkomstig van 34 verschillende bedrijven. De bedrijven zijn afkomstig uit verschillende branches, zoals: houtverwerkende industrie, metaalprodukten industrie, auto-industrie, voedingsmiddelenindustrie, bank- en verzekeringswezen, automatisering, dienstverlening en gehandicaptenzorg. De deelnemende bedrijven zijn echter niet representatief voor alle Nederlandse bedrijven. Zo ontbreken bijvoorbeeld grote branches als het vervoer en de bouw en is ook de gezondheidszorg maar beperkt vertegenwoordigd.

Het grootste deel van de respondenten valt in de leeftijdsgroep van 25 t/m 35 jaar. Vergeleken met de Nederlandse beroepsbevolking bevat de onderzoeksgroep iets minder jongeren tot 26 jaar en iets minder ouderen vanaf 55 jaar. Het aandeel vrouwen onder de respondenten is 30% tegenover 37% in de Nederlandse beroepsbevolking. Het opleidingsniveau van de onderzoeksgroep is relatief laag: ruim 52% heeft lager onderwijs of lager beroepsonderwijs als hoogste opleiding tegenover 24% binnen de Nederlandse beroepsbevolking (EBB). Dus, hoewel de uiteindelijke onderzoeksgroep breed is samengesteld uit verschillende branches is deze niet geheel representatief voor de Nederlandse werkende bevolking. Dit is overigens voor beantwoording van de vraagstellingen van dit onderzoek ook niet van belang.

Van de uitgangspopulatie van 1738 werknemers hebben in totaal 317 (18,2%) werknemers de vragenlijst aan het eind van het onderzoek niet ingevuld. De respons bedraagt hiermee 81,8% (n=1421). De groep uitvallers is dus klein maar wijkt wel in enkele opzichten af van degenen die het onderzoek hebben volgehouden. Zo heeft de groep uitvallers een lagere opleiding, werkt vaker in ploegendienst en vindt in mindere mate dat zij 'al met al goed zitten met hun werk'. De uitvallers hebben ook een hogere lichamelijke en psychosociale belasting op het werk. Ze hebben echter niet duidelijk meer rugklachten bij aanvang van het onderzoek of bij de laatst ingevulde vragenlijst voordat ze uitvallen. Ook de uitvallers uit het onderzoek met een hoge lichamelijke belasting op het werk hebben niet meer rugklachten bij de start van het onderzoek dan de respondenten met een hoge lichamelijke belasting die het onderzoek hebben voltooid. Dit en het feit dat de groep uitvallers klein is, rechtvaardigt de conclusie dat de resultaten van dit onderzoek over de relatie tussen risicofactoren en rugklachten niet zullen zijn vertekend door een selectieve uitval uit het onderzoek.

3.2 Vóórkomen lage rugklachten

Tabel 3.1. Langdurige rugklachten en rugklachten gerelateerd aan het werk of de vrije tijd tijdens de basismeting en vervolgmetingen (%)

soort rugklachten	Basismeting (n= 1738)	1e meting (n= 1556)	2e meting (n= 1446)	3e meting (n= 1421)
regelmatig of langdurig lage rugklachten afgelopen 12 maanden?	35,2	28,7	30,2	26,5
lage rugklachten in de afgelopen 7 dagen?	43,6	30,8	31,6	31,0
hangen uw rugklachten samen met het werk? ¹				
ja	. ²	28,6	30,3	29,4
misschien		48,6	47,9	48,5
nee		22,8	21,8	22,1
hangen uw rugklachten samen met activiteiten in uw vrije tijd? ¹	. ²			
ja		13,4	10,8	12,3
misschien		45,3	42,9	45,3
nee		41,4	46,2	43,3

¹ gepresenteerd is het % van degenen met regelmatige of langdurige lage rugklachten in de afgelopen 12 maanden

² deze vraag is tijdens de basismeting niet gesteld

Uit tabel 3.1 blijkt dat iets minder dan één derde van de respondenten bij elke meting langdurige of regelmatige rugklachten rapporteert in de afgelopen 12 maanden.

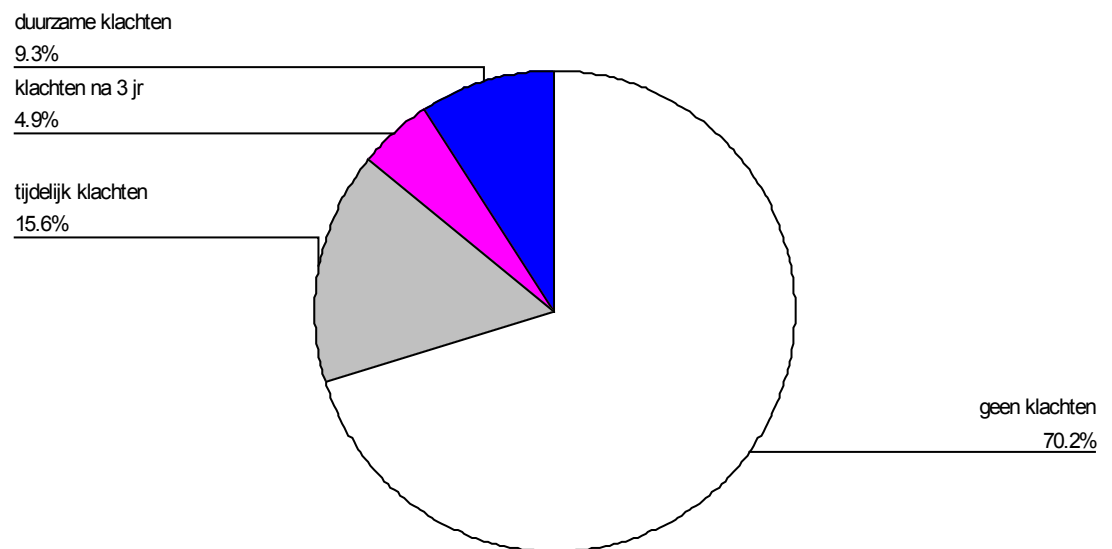
Tijdens de basismeting zijn meer rugklachten gerapporteerd dan bij de vervolgmetingen. Vierenveertig procent van de hele onderzoeksgroep rapporteert minstens één keer tijdens de vervolgmetingen regelmatige of langdurige rugklachten. In de klachtenvrije groep tijdens de basismeting is dat 28%. Mannen en vrouwen in dit onderzoek rapporteren ongeveer evenveel rugklachten. Veel meer respondenten denken dat die rugklachten (misschien) te maken hebben met het werk dan met activiteiten in de vrije tijd.

In elk jaar heeft ruim de helft van de onderzoeksgroep voor het tweede achtereenvolgende jaar geen rugklachten, iets minder dan 10% van de groep ontwikkelt in een jaar klachten, iets meer dan 10% herstelt juist en ongeveer 20% houdt de klachten die ze het jaar er voor ook hadden. Van degenen mét klachten heeft dus iets meer dan de helft het jaar erop opnieuw klachten, terwijl iets minder dan de helft een jaar met klachten laat volgen door een jaar zonder klachten.

Bijna 30% van de groep *zonder* langdurige of regelmatige rugklachten bij aanvang van het onderzoek ontwikkelt tijdens één van de vervolgjaren dergelijke klachten (zie figuur 3.1). Dit zijn grotendeels tijdelijke klachten, dat wil zeggen klachten die ontstaan in het eerste of tweede vervolgjaar maar niet meer aanwezig zijn in het laatste jaar. Voor 9% van de populatie zijn het echter 'duurzame klachten'. Indien alleen de respondenten worden geselecteerd die aangeven in de twaalf maanden voor aanvang

van het onderzoek helemaal geen rugklachten te hebben gehad, ook niet een enkele keer, blijkt dat bijna 17% van die groep in drie jaar rugklachten ontwikkeld. Slechts 4% van die groep ontwikkelt duurzame klachten.

Voor 23 % van de groep met rugklachten bij aanvang van het onderzoek verergeren de klachten dat wil zeggen de klachten nemen toe in duur of in frequentie tijdens de duur van het onderzoek.



Figuur 3.1 Ontstaan van regelmatige en langdurige rugklachten tijdens het onderzoek bij degenen die niet zulke klachten hadden bij aanvang van het onderzoek.

3.3 Relatie tussen tillen op het werk en rugklachten

Ruim een kwart van de werknemers en één achtste van de werknemers in dit onderzoek geeft zelf aan dat zij vrij veel of heel veel zware lasten van meer dan 25 kg tillen op het werk.

Volgens de metingen tilt ruim een kwart van de onderzoeksgroep minstens één keer meer dan 25 kg op een werkdag (zie tabel 3.2). Dit geldt voor 32% van de mannen en 13% van de vrouwen. Twaalf procent van de mannen en 2,5 % van de vrouwen tilt meer dan 15 keer op een dag 25 kg of meer. Zoals te verwachten zijn er grote verschillen in het voorkomen van veel en zwaar tillen in verschillende beroepsgroepen. Alleen technici, ambachtelijk werkenden, machinebedieners en ongeschoolden, tillen meer dan 25 keer 25 kg of meer op het werk. Volgens de metingen wordt in dit onderzoek door ruim de helft van de mannen en een kwart van de vrouwen meer dan 25 keer 10 kg getild op een dag. Eén derde van de mannen en ruim de helft van de vrouwen daarentegen tilt nooit 10 kg of meer op het werk. Alleen bij de professional

en administratief werkenden wordt niet vaak meer dan 10 kg getild. In alle overige beroepen in dit onderzoek komt dit veelvuldig voor.

Terwijl rekening wordt gehouden met andere risicofactoren blijkt meer dan 25 keer per dag minimaal 25 kilo tillen een 2,5 keer verhoogde kans op rugklachten te geven (zie tabel 3.2). Voor zestien tot 25 keer minimaal 25 kilo tillen is dit extra risico minder uitgesproken, maar de resultaten laten een enigszins verhoogde kans op toekomstige rugklachten episodes zien (niet statistisch significant).

Deze resultaten worden ondersteund door de analyse van de relatie tussen *zelf gerapporteerde* gegevens over tillen van lasten en rugklachten. Werknemers die aangeven heel veel lasten te tillen van 25 kg of meer hebben een hoger risico op rugklachten (ongeveer factor 2).

Tien kilo of meer tillen op het werk gaat niet gepaard met meer rugklachten en leidt niet tot een verhoogde kans op rugklachten, zelfs niet wanneer dit meer dan 50 keer op een werkdag wordt gedaan.

Tabel 3.2. *Geschatte odds ratio's (OR) met tussen haakjes het 95% betrouwbaarheidsinterval voor verschillende indelingen van tillen in relatie tot rugklachten tijdens de basismeting (n=1738) en tijdens de vervolgmetingen (n=1421)*

indeling ¹ Aantal keer tillen op een 8-urige werkdag	Vóórkomen % (n) basismeting	gecorrigeerde OR (95% BI) ² basismeting	Vóórkomen % (n) vervolg- metingen	gecorrigeerde OR (95% BI) ² vervolgmetingen
- 0 keer \geq 10 kg	41,8 (701)	1,00	43,3 (596)	1,00
- 0 keer \geq 25 kg	31,7 (532)	0,96 (0,68-1,35)	31,5 (434)	1,05 (0,74-1,50)
- 1-15 keer \geq 25 kg	17,7 (298)	0,83 (0,55-1,26)	16,9 (232)	0,90 (0,58-1,41)
- 16-25 keer \geq 25 kg	5,3 (89)	1,08 (0,59-1,95)	5,1 (70)	1,53 (0,80-2,91)
- > 25 keer \geq 25 kg	3,5 (59)	2,64 (1,21-5,72)	3,2 (44)	2,50(1,08-5,79)
- 0 keer \geq 10 kg	41,8 (701)	1,00	43,3 (596)	1,00
- 1-25 keer \geq 10 kg	18,6 (313)	0,99 (0,68-1,43)	17,8 (245)	1,04 (0,70-1,54)
- 25-50 keer \geq 10 kg	13,0 (218)	1,14 (0,74-1,77)	13,3 (183)	0,92 (0,58-1,47)
- > 50 keer \geq 10 kg	26,6 (447)	0,85 (0,58-1,27)	25,6 (352)	1,15 (0,76-1,74)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

In tabel 3.3 worden de resultaten gepresenteerd van de analyse van de relatie tussen de risicofactoren en rugklachten wanneer de onderzoekspopulatie wordt opgesplitst in werknemers die reeds rugklachten hebben gerapporteerd bij de basismeting en zij die toen klachtenvrij waren. Wanneer de onderzoekspopulatie wordt opgedeeld in werknemers die regelmatige of langdurige rugklachten rapporteren bij de basismeting blijkt per groep slechts een beperkt aantal werknemers heel veel zwaar tilwerk te verrichten. De resultaten van deze analyse moeten daarom met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Ook voor degenen zonder klachten bij de basismeting lijkt het risico verhoogd vanaf 16 tot 25 keer meer dan 25 kg tillen. Bij de hoogste risicogroep is het effect overigens minder duidelijk.

Op grond van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat veel zwaar tillen op het werk een risicofactor is voor rugklachten. Veel tillen van lasten van 10 tot 25 kg lijkt op grond van de voorliggende resultaten het risico op (her)nieuwde rugklachten

episodes niet te verhogen. Het risico op rugklachten lijkt echter wel enigszins toe te nemen bij meer dan 15 keer 25 kg of meer tillen, met een duidelijk verhoogd risico bij meer dan 25 keer 25 kg of meer tillen op een dag.

Tabel 3.3. Effect van tillen op het werk op ontstaan en persisteren van rugklachten tijdens vervolgmetingen

indeling ¹ aantal keer tillen op een 8- urige werkdag	Vóórkomen % (n)	gecorrigeerde OR (95% BI) ² voor degenen zonder rugklachten bij de basisme- ting (n=907)	Vóórkomen % (n)	gecorrigeerde OR (95% BI) ² voor degenen met rugklachten bij de basismeting (n=504)
- 0 keer ≥ 10 kg	44,0 (387)	1,00	42,2 (205)	1,00
- 0 keer ≥ 25 kg	31,9 (280)	0,95 (0,58-1,55)	31,3 (152)	1,06 (0,50-2,27)
- 1-15 keer ≥ 25 kg	17,1 (150)	0,99 (0,53-1,84)	16,5 (80)	0,76 (0,31-1,86)
- 16-25 keer ≥ 25 kg	4,8 (42)	2,14 (0,87-5,24)	5,3 (26)	0,55 (0,16-1,87)
- > 25 keer ≥ 25 kg	2,3 (20)	1,15 (0,33-4,03)	4,7 (23)	11,6 (1,12-120)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

³ slechts 2 personen uit deze groep krijgen niet opnieuw langdurige of regelmatige rugklachten

3.4 Relatie tussen tillen op het werk en ziekteverzuim door rugklachten

Een aantal bedrijven heeft het verzuim niet geregistreerd of heeft geen diagnosecodes bij de verzuimperiodes vastgelegd. Van 1287 werknemers zijn alle gegevens beschikbaar. Voor de analyse van de relatie tussen het tillen van zware lasten op het werk en *verzuim* door rugklachten is deze onderzoeksgroep aan de kleine kant. De gevonden licht verhoogde risico's zijn daarom geen van allen significant.

Tabel 3.4. Verschilende indelingen van tillen in relatie tot verzuim door rugklachten odds ratio's met het 95% betrouwbaarheidsinterval (n=1287)

indeling ¹ aantal keer tillen op een 8- urige werkdag	Vóórkomen % (n)	gecorrigeerde OR (95% BI) ² basismeting	gecorrigeerde OR (95% BI) ² vervolgmetingen	gecorrigeerde OR (95% BI) ² verzuim > 3 wk vervolgmetingen
- 0 keer ≥ 10 kg	43 (430) ³	1,00	1,00	1,00
- 0 keer ≥ 25 kg	29 (294)	1,13 (0,69-1,85)	1,29 (0,80-2,08)	1,43 (0,65-3,19)
- 1-15 keer ≥ 25 kg	20 (198)	0,94 (0,51-1,73)	1,03 (0,55-1,92)	1,18 (0,44-3,15)
- 15-25 keer ≥ 25 kg	5,5 (56)	1,64 (0,71-3,81)	1,29 (0,57-2,94)	2,07 (0,67-6,35)
- > 25 keer ≥ 25 kg	3,6 (36)	1,41 (0,52-8,78)	0,87 (0,33-2,29)	2,09 (0,61-7,23)
- 0 keer ≥ 10 kg	43 (430)	1,00	1,00	1,00
- 1-25 keer ≥ 10 kg	19 (193)	1,07 (0,63-1,81)	1,44 (0,86-2,39)	1,64 (0,71-3,81)
- > 25 keer ≥ 10 kg	38 (385)	1,14 (0,67-1,94)	1,02 (0,61-1,72)	1,31 (0,57-3,81)
- 0 keer ≥ 10 kg	43 (430)	1,00	1,00	1,00
- 1-25 keer ≥ 10 kg	19 (193)	1,09 (0,65-1,85)	1,44 (0,86-2,40)	1,67 (0,72-3,86)
- 25-50 keer ≥ 10 kg	12 (118)	0,67 (0,33-1,36)	1,00 (0,52-1,94)	1,03 (0,37-2,92)
- > 50 keer ≥ 10 kg	27 (267)	1,45 (0,82-2,49)	1,04 (0,60-1,80)	1,42 (0,60-3,37)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

In tabel 3.4 wordt gepresenteerd wat de relatie is tussen tillen op het werk en minstens één keer verzuimen door rugklachten tijdens de basismetingen (1994 en 1995) en tijdens de vervolgmetingen (1995, 1996 en 1997). Tevens wordt in deze tabel aangegeven wat de relatie is tussen tillen op het werk en verzuim door rugklachten van 3 weken of meer tijdens de vervolgmetingen.

Uit de geschatte odds ratio's komt geen duidelijk toenemend risico met toenemende blootstelling naar voren. Uit de cijfers blijkt wel dat werknemers die tillen meer langdurig verzuimen door rugklachten dan werknemers die niet tillen. Net als bij de relatie tussen tillen en rugklachten lijkt vooral meer dan 15 keer lasten van 25 kg of meer tillen er het meest toe te doen. De geschatte verhoogde risico's veranderen sterk en zijn hoger indien niet gecorrigeerd wordt voor het negatief aan tillen gecorreleerd lang zitten op het werk.

3.5 Relatie tussen vooroverbuigen op het werk en rugklachten

Uit de metingen blijkt dat slechts een klein gedeelte van de werknemers (ca 5%), vrijwel alleen mannen, de rug meer dan 30° buigt gedurende meer dan 25% van de werktijd (twee uur) op een dag. Voor een kwart van de respondenten komt dit 10 tot 25% van de werktijd (ca 1 tot 2 uur) voor, maar voor het merendeel van de respondenten komt dit minder dan 1 uur op een werkdag voor. Het gaat hier dan om de totale (bij elkaar opgetelde) tijd dat de romp zo sterk wordt gebogen tijdens een werkdag. Vrouwen in deze onderzoeksgroep werken dus niet langdurig met een sterk gebogen rug maar werken wel ongeveer even vaak 1 tot 2 uur op een dag met hun rug sterk gebogen. Meer dan 10% van de werktijd (ca 1 uur) werken met een

gebogen rug in een hoek van meer dan 60° komt alleen bij een kleine groep mannen voor.

Uit de zelf-gerapporteerde gegevens blijkt dat meer dan de helft van de onderzoekspopulatie vindt dat zij vrij veel of heel veel buigen en draaien met het bovenlichaam. Waarschijnlijk gaat dit naast draaien ook om minder dan 30° vooroverbuigen.

Zoals te verwachten zijn er evenals voor zwaar tillen grote verschillen in langdurig of veelvuldig sterk buigen van de romp in verschillende beroepsgroepen. Meer dan 2 uur op een dag meer dan 30° buigen komt vrijwel alleen voor bij de beroepen die zijn gegroepeerd als ambachten. Professionals en administratief werkende buigen vrijwel nooit in die mate en de overige beroepen (technici, dienstverlening, machinebediening en ongeschoolden) buigen wel 1 tot 2 uur op een werkdag meer dan 30° maar niet meer. Meer dan 60° buigen van de romp komt vrijwel uitsluitende bij de stratenmakers uit het onderzoek voor.

Tabel 3.5 laat zien dat na correctie voor andere risicofactoren, meer dan 10 procent van de dag werken met de romp 60 graden of meer gebogen, leidt tot een verhoogd risico op rugklachten (ongeveer een factor 3). Dit zou betekenen dat bij een acht urige werkdag meer dan drie kwartier werken in een dergelijke houding (opgeteld over de dag) het risico op rugklachten toeneemt.

Tabel 3.5. Verschillende indelingen van rompflexie in relatie tot rugklachten, odds ratio's met het 95% betrouwbaarheidsinterval

Indeling ¹	vóórkomen % (n)	Gecorrigeerde OR (95% BI) ²	vóórkomen % (n)	Gecorrigeerde OR (95% BI) ²
Percentage van de werktijd in rompflexie		basmeting		vervolgmetingen
- ≤ 10% werktijd ≥ 30 graden	69,0 (1158)	1,00	70,3 (967)	1,00
- > 10% werktijd ≥ 30 en ≤ 10% werktijd ≥ 60 graden	27,3 (459)	1,05 (0,78-1,42)	26,7 (367)	1,14 (0,83-1,57)
- 10-25% werktijd ≥ 60 graden	2,1 (36)	3,81 (1,72-8,42)	1,9 (26)	2,99 ³ (1,41-6,36)
- > 25% werktijd ≥ 60 graden	1,5 (26)	4,04 (1,47-11,1)	1,2 (16)	
- ≤ 10% werktijd ≥ 30 graden	69,0 (1158)	1,00	70,3 (967)	1,00
- 10-25% werktijd ≥ 30 graden	26,4 (443)	1,14 (0,84-1,53)	25,6 (352)	1,24 (0,90-1,70)
- > 25% werktijd ≥ 30 graden	4,7 (78)	1,81 (1,03-3,20)	4,1 (57)	1,40 (0,75-2,63)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

³ vanwege de kleine aantallen zijn de twee hoogste categorieën samengevoegd

⁴ slecht 5 werknemers in deze groep krijgen geen rugklachten

Uit de resultaten blijkt dat het effect van werken in meer dan 30° minder groot is. Bij meer dan 25% van de tijd werken in een dergelijke houding is het risico licht verhoogd (OR 1,4 (0,8-2,6)). Bij meer dan 50 procent van de werktijd werken in een dergelijk houding lijkt het risico op rugklachten verder toe te nemen (OR 2,86 (0,95-8,61)). Het gaat hier dan echter om een kleine groep blootgestelden.

Tabel 3.6. Rompreflexie in relatie tot rugklachten voor degenen met én zonder rugklachten bij het begin van het onderzoek

Indeling ¹ % werktijd in rompreflexie	Vóórkomen % (n)	Gecorrigeerde OR (95% BI) ² voor degenen zonder rugklachten bij de basis- meting (n=907)	Vóórkomen % (n)	Gecorrigeerde OR (95% BI) ² voor degenen met rugklachten bij de basismeting (n=504)
- ≤10% werktijd ≥ 30 graden	72,1 (634)	1,00	67,1 (326)	1,00
- > 10% werktijd ≥ 30 en ≤ 10% werktijd ≥ 60 graden	26,2 (230)	1,14 (0,73-1,78)	27,6 (134)	1,50 (0,79-2,83)
- > 10% werktijd ≥ 60 graden	1,7 (15)	3,26 (1,01-10,6)	5,3 (26)	1,73 (0,46-6,49)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

Wanneer nader gekeken wordt naar degenen met en zonder klachten bij aanvang van het onderzoek, lijkt in de klachtenvrije groep eveneens een verhoogde kans op nieuwe rugklachten episodes (OR ongeveer 3) vanaf meer dan 10% van de werktijd werken met een gebogen rug in een hoek van meer dan 60° (tabel 3.6). In de groep met klachten bij aanvang van het onderzoek, draagt het veel werken in gebogen houding met het bovenlichaam slechts gering bij aan het hernieuwd optreden van rugklachten episodes tijdens het onderzoek.

Op grond van deze resultaten kan worden gesteld dat er een expositie-effect relatie lijkt te bestaan tussen vooroverbuigen van het bovenlichaam op het werk en rugklachten. Werken met de romp 60 graden of meer voorovergebogen, blijkt een groter risico met zich mee te brengen dan dezelfde tijd werken met de romp 30° of meer gebogen. Het risico op rugklachten door buigen van de romp meer dan 30° en meer dan 60° neemt bovendien toe naarmate langer in die houding wordt gewerkt. Werken in een gebogen houding van meer dan 30 graden, lijkt pas een licht verhoogd risico te geven op rugklachten als dit meer dan 25 procent van de werktijd (2 uur) wordt gedaan en het risico is iets hoger als dit meer dan 50 procent van de tijd (4 uur) wordt gedaan. Bij buigen van de romp in een hoek van 60° lijkt het risico op rugklachten al verhoogd wanneer meer dan 10 procent van de tijd (drie kwartier) in deze houding wordt gewerkt. Opgemerkt moet worden dat werken met een zó sterk gebogen bovenlichaam in deze onderzoeksgroep vrijwel uitsluitend bij een relatief kleine groep stratenmakers voorkomt.

De gevonden expositie-effect relatie tussen gemeten rugflexie en rugklachten wordt min of meer ondersteunt door de resultaten van de relatie tussen de door de werknemers zelf gerapporteerde belasting en rugklachten. Op grond van die gegevens lijkt heel veel werken in een sterk gebogen of gedraaide houding na correctie voor psychosociale en individuele risicofactoren eveneens het risico op rugklachten te vergroten. Als echter ook voor de andere zelf gerapporteerde vormen van lichamelijke belasting wordt gecorrigeerd is werken met een gebogen of gedraaide rug geen onafhankelijke risicofactor voor rugklachten.

3.6 Relatie tussen vooroverbuigen op het werk en verzuim door rugklachten

Uit tabel 3.7 blijkt dat langdurig werken met een sterk gebogen rug niet alleen de kans op rugklachten vergroot maar eveneens de kans op verzuim door rugklachten vergroot. Door de kleine aantallen zijn de betrouwbaarheidsintervallen rondom de geschatte odds ratio's echter groot. Dat wil zeggen dat de grootte van het extra risico slechts met een grote fouten marge kan worden geschat. Werknemers die meer dan 10% van de werktijd werken met een sterk gebogen rug (60° of meer) en meer dan 25% werken met een gebogen rug (30° of meer) lijken een ongeveer twee maal zo hoge kans op verzuim door rugklachten te hebben als werknemers die niet in dergelijke houdingen werken. De relatie met langdurig verzuim door rugklachten is vergelijkbaar. Meer dan 10% van de werktijd de rug meer dan 60° buigen en meer dan 25% van de werktijd de rug meer dan 30° buigen geeft een grotere kans op langdurig verzuim door rugklachten dan werken met de rug in 'neutrale' houding.

Tabel 3.7. Rompflexie in relatie tot verzuim door rugklachten, odds ratio's met het 95% betrouwbaarheidsinterval

indeling ¹ buigen van de rug tijdens een 8- urige werkdag	gecorrigeerde OR (95% BI) ² basismetings	gecorrigeerde OR (95% BI) ² vervolgmetingen	gecorrigeerde OR (95% BI) ² verzuim > 3 wk vervolgmetingen
- ≤ 10% werktijd ≥ 30 graden	1,00	1,00	1,00
- > 10% werktijd ≥ 30 en ≤ 10% werktijd ≥ 60 graden	1,12 (0,74-1,70)	1,33 (0,87-2,04)	1,40 (0,76-2,58)
- 10-25% werktijd ≥ 60 graden	1,15 (0,39-3,39)	2,20 (0,74-6,55)	3,25 (0,99-10,6)
- > 25% werktijd ≥ 60 graden	6,53 (1,30-32,9)	. ³	. ³
- ≤ 10% werktijd ≥ 30 graden			
- 10-25% werktijd ≥ 30 graden	1,14 (0,75-1,73)	1,31 (0,85-2,02)	1,53 (0,85-2,76)
- > 25% werktijd ≥ 30 graden	1,58 (0,69-3,60)	2,95 (1,27-6,85)	2,74 (1,03-7,30)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

³ aantallen te klein voor betrouwbaar schatten van de odds ratio

3.7 Samenhang tussen buigen van de rug en tillen op het werk en (verzuim door) rugklachten

Om meer inzicht te krijgen in de onderlinge samenhang van het effect op rugklachten van rompflexie en van tillen is ook een analyse uitgevoerd met een samengestelde maat van rompflexie en tillen.

Tabel 3.8. Rompflexie in relatie tot rugklachten, odds ratio's met het 95% betrouwbaarheidsinterval

buigen van de rug en/of tillen tijdens een 8-urige werkdag	Vóórkomen % (n)	gecorrigeerde OR (95% BI) ² basismetting	Vóórkomen % (n)	gecorrigeerde OR (95% BI) ² vervolgmetingen
- < 10% werktijd \geq 60° buigen én nooit > 10 kg tillen	39,4 (622)	1,00	41,2 (567)	1,00
- > 10% werktijd \geq 60° buigen maar < 25 keer 25 kg tillen	1,9 (32)	3,93 (1,57-9,87)	1,6 (22)	3,08 (1,07-8,91)
- > 25 keer 25 kg tillen < dan 10% werktijd \geq 60° buigen	1,7 (29)	1,79 (0,71-4,50)	1,7 (24)	2,18 (0,75-6,34)
- > 10% werktijd \geq 60° buigen én > 25 keer 25 kg tillen	1,5 (20)	3,11 (1,29-7,51)	1,5 (20)	3,03 (1,09-8,41)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie

² correctie voor psychosociale-, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren én lichamelijke belasting

Uit tabel 3.8 kan worden opgemaakt dat langdurig sterk buigen van de rug leidt tot een verhoogde kans op rugklachten ook bij degenen die niet tillen op het werk. Het effect van veel zware lasten tillen is echter minder sterk bij degenen die niet met een sterk gebogen rug werken. Hoewel ook voor die groep veel zwaar tillen het risico op rugklachten enigszins verhoogd is, is dit effect niet statistisch significant. Als zowel de rug sterk wordt gebogen als veel zware lasten worden getild leidt het werk duidelijk tot een verhoogd risico op rugklachten.

3.8 Samenhang tussen verschillende aspecten van lichamelijke belasting

In de vorige paragraaf is aan de orde geweest hoe de gemeten belasting door tillen van zware lasten en buigen van de rug onderling en met rugklachten samenhangt. Voor een afweging van de belangrijkste werkgebonden risicofactoren is het ook van belang nader inzicht te krijgen in de relatie tussen de verschillende in de vragenlijst gerapporteerde vormen van lichamelijke belasting en rugklachten. Uit de correlaties tussen deze gegevens over lichamelijke belasting blijkt dat tillen van meer dan 25 kg, veelvuldig buigen en draaien van de romp en werken in ongemakkelijke houdingen veelal in combinatie voorkomen, terwijl langdurig werken in dezelfde houding juist niet samen gaat met deze belastingen. Uit tabel 3.9 blijkt dat voor alle vormen van de zelf gerapporteerde lichamelijke belasting, uitgezonderd langdurig werken in dezelfde houding, het risico op rugklachten toeneemt naarmate de belasting op een dag meer voorkomt. Telkens is het risico op rugklachten in de hoogste categorie duidelijk en (vrijwel) statistisch significant verhoogd. Werknemers die aangeven dat zij heel veel lasten moeten tillen van meer dan 25 kg, moeten buigen of draaien, langdurig in dezelfde houding werken of veel in ongemakkelijke houdingen werken hebben dus een verhoogd risico op rugklachten na correctie voor andere individuele en psychosociale risicofactoren. Over het algemeen wijken de geschatte odds ratio's

voor het cross-sectionele verband tussen lichamelijke belasting op het werk en rugklachten niet sterk af van die geschat voor het longitudinale verband.

Omdat de verschillende vormen van lichamelijke belasting onderling samenhangen, veranderen de schattingen van de odds ratio's sterk als ook wordt gecorrigeerd voor de andere vormen van lichamelijke belasting, zowel op het werk als in de vrije tijd (zie tabel 3.9).

Tabel 3.9. Zelfgerapporteerde lichamelijke belasting op het werk in relatie tot rugklachten (geschatte odds ratio's met tussen haakjes de 95% betrouwbaarheidsintervallen)

zelfgerapporteerde lichamelijke belasting op het werk ¹	vóórkomen % (n) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n = 1738) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n = 1421) vervolgmetingen	gecorrigeerde ³ OR (n = 1421) vervolgmetingen
tillen > 25 kg				
af en toe	26,6 (460)	1,18 (0,91-1,54)	0,95 (0,72-1,26)	0,94 (0,68-1,30)
vrij veel	15,3 (265)	1,28 (0,93-1,76)	1,06 (0,75-1,49)	0,89(0,60-1,37)
heel veel	7,6 (131)	1,89 (1,24-2,90)	2,09 (1,29-3,40)	1,44 (0,83-2,49)
buigen en draaien bovenlichaam				
af en toe	24,0 (416)	1,22 (0,98-1,67)	0,92 (0,66-1,27)	0,88 (0,62-1,27)
vrij veel	32,5 (563)	1,34 (1,04-1,74)	1,15 (0,85-1,57)	0,96 (0,66-1,39)
heel veel	21,3 (369)	1,69 (1,22-2,35)	1,67 (1,18-2,36)	1,02 (0,65-1,61)
langdurig in dezelfde houding				
af en toe	27,4 (474)	1,05 (0,74-1,50)	1,32 (0,92-1,90)	1,13 (0,77-1,67)
vrij veel	36,5 (631)	1,07 (0,76-1,51)	1,15 (0,81-1,64)	1,01 (0,69-1,48)
heel veel	22,4 (387)	1,30 (0,90-1,87)	1,84 (1,25-2,71)	1,55 (1,01-2,40)
in ongemakkelijke houding				
af en toe	40,4 (699)	1,34 (1,04-1,74)	1,34 (1,03-1,75)	1,35 (0,99-1,86)
vrij veel	17,8 (308)	2,22 (1,62-3,04)	1,76 (1,26-2,74)	1,83 (1,22-2,76)
heel veel	8,6 (149)	3,18 (2,10-4,38)	2,67 (1,67-4,27)	2,04 (1,17-3,56)
rijden in voertuigen				
af en toe	18,3 (312)	1,08 (0,81-1,34)	1,11 (0,82-1,50)	1,04 (0,75-1,45)
vrij veel	6,4 (109)	0,95 (0,60-1,49)	1,14 (0,71-1,86)	1,08 (0,65-1,79)
heel veel	4,0 (69)	1,46 (0,82-2,60)	1,86 (0,95-3,61)	1,27 (0,62-2,62)

¹ voor alle variabelen is de antwoordcategorie 'zelden of nooit' de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale, individuele risicofactoren

³ correctie voor psychosociale, individuele risicofactoren én alle andere lichamelijke belasting

Heel veel in ongemakkelijke houdingen werken is echter, ook na correctie voor andere lichamelijke belastingen, een duidelijke onafhankelijke risicofactor voor rugklachten (OR 2,0; 1,2-3,6). Ook heel veel heel veel langdurig in dezelfde houding werken (OR 1,6; 1,0-2,4) en in mindere mate lasten tillen van meer dan 25 kg (OR 1,4;0,8-2,5) geven een (zwak) verhoogt risico op rugklachten na correctie voor de andere vormen van lichamelijke belasting. Dit geldt niet voor buigen en draaien van het bovenlichaam en rijden in voertuigen op het werk. In de groep *zonder* langdurige of regelmatige rugklachten tijdens de basismetingen zijn nog maar weinig werknemers die aangeven dat zij heel veel lichamelijke belasting hebben op het werk. In deze groep is alleen nog heel veel langdurig in dezelfde houding werken geassocieerd met rugklachten tijdens de vervolgmetingen (niet statistisch significant).

3.9 Psychosociale risicofactoren en rugklachten en verzuim door rugklachten

Ongeveer twee op de drie werknemers in dit onderzoek vinden dat zij erg snel en erg hard moeten werken. Dit geldt voor mannen en vrouwen. Ongeveer een kwart van de werknemers geeft aan dat zij weinig mogelijkheden hebben in hun werk om hun vaardigheden te ontwikkelen en te besluiten hoe het werk wordt uitgevoerd. Dit gebrek aan regelmogelijkheden, wordt vaker door vrouwen gerapporteerd dan door mannen. Ook circa een kwart van de respondenten ervaart gebrekkige steun van de chef. Dit geldt zowel voor de mannen als de vrouwen. Over het algemeen ervaren slechts een beperkt aantal van de deelnemers weinig steun van hun collega's. Slechts ruim 10% van de deelnemers heeft geen of alleen soms plezier in hun werk. Mannen zijn ontevredener over hun werk dan vrouwen in deze onderzoeksgroep.

Hoewel een aantal factoren uit tabel 3.10 op zich zijn geassocieerd met rugklachten, geldt voor de meeste psychosociale risico's op het werk dat zij niet samenhangen met rugklachten, indien wordt gecorrigeerd voor andere factoren inclusief lichamelijke belasting op het werk (video observaties of zelfgerapporteerde belasting). Veel taakeisen heeft een gering en niet statistisch significant effect op rugklachten (OR 1,3; 0,9-2,0). Niet optimale steun van de chef is vooral van belang bij de cross-sectionele samenhang met rugklachten (OR 1,4; 1,0-2,0). Dit komt doordat onvoldoende ondersteuning van de leidinggevende met name bijdraagt aan een verhoogde kans op herhaling van rugklachten episodes bij de werknemers die al rugklachten hebben. Weinig of vrij weinig ondersteuning van collega's lijkt wel geassocieerd met rugklachten na correctie voor andere factoren. Slechts 'niet altijd plezier hebben in het werk' is duidelijk en consistent een risicofactor voor rugklachten (OR 1,7; 1,1-2,5).

Ook bij werknemers zonder rugklachten tijdens de basismeting blijken degenen die een hoge werkdruk hebben en degenen die zo nu en dan ontevreden zijn over hun werk meer rugklachten te ontwikkelen dan degenen met een lage werkdruk en degenen die vrijwel altijd tevreden zijn (OR respectievelijk 1,5 (0,8-2,7) en 1,5 (1,1-2,3)).

De andere psychosociale risicofactoren die in dit onderzoek zijn bepaald, zoals regelmogelijkheden en matige baan zekerheid blijken geen relatie te hebben met bestaande of toekomstige rugklachten. Dit zijn overigens ook de werkkenmerken die door weinig mensen als heel ongunstig waren beoordeeld. Indien niet voor lichamelijke belasting wordt gecorrigeerd is het effect van hoge taakeisen hoger en statistisch significant (OR 1,6; 1,1-2,3). De andere schatters voor het risico door werkgerelateerde psychosociale factoren op rugklachten veranderen nauwelijks. Geconcludeerd kan worden dat met name de gevonden longitudinale associaties tussen de psychosociale werkkenmerken, nagevraagd tijdens de basismeting, en de klachten tijdens de drie jaar daarna niet zo sterk en minder duidelijk zijn als de relaties met de lichamelijke belasting op het werk. Niet altijd plezier in het werk is de sterkste en meest consistente factor. Deze factor kan ook worden gezien als een intermediaire variabele. In de zin dat ongunstige taakeisen en sociale steun kunnen leiden tot ontevredenheid over het werk en vervolgens tot rugklachten.

Niet altijd plezier in het werk hebben is niet alleen gerelateerd aan rugklachten maar verhoogd ook enigszins de kans op verzuim door deze klachten (OR 1,2 (1,0 - 1,5)). Ook steun op het werk, door collega's of de chef is van invloed op verzuim door rugklachten (OR 1,4 (0,9 - 2,2)). De andere psychosociale factoren zijn niet van belang voor het verzuim en geen van de werkgerelateerde psychosociale factoren is een risicofactor voor lang verzuim.

Tabel 3.10 Psychosociale risicofactoren op het werk in relatie tot rugklachten (geschatte odds ratio's met tussen haakjes de 95% betrouwbaarheidsintervallen).

dimensie	vóórkomen % (n) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n = 1738) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n = 1421) vervolgmetingen	gecorrigeerde ³ OR (n = 1421) vervolgmetingen
kwantitatieve taakisen				
weinig	12,7 (218)	1,00	1,00	1,00
midden	65,4 (1126)	1,07 (0,76-1,50)	1,06 (0,74- 1,50)	1,10 (0,78- 1,55)
veel	22,0 (378)	1,30 (0,87-1,93)	1,32 (0,87-2,00)	1,57 (1,05-2,31)
regel mogelijkheden (vaardigheden + autonomie)				
veel	43,0 (742)	1,00	1,00	1,00
midden	51,7 (892)	0,99 (0,77-1,27)	0,87 (0,67-1,12)	0,92 (0,72-1,18)
weinig	5,3 (92)	1,00 (0,59-1,69)	0,84 (0,45-1,56)	0,81 (0,45-1,56)
ondersteuning leidinggevende				
veel	47,4 (813)	1,00	1,00	1,00
midden	38,8 (665)	1,38 (1,08-1,76)	1,17 (0,91-1,52)	1,21 (0,95-1,55)
weinig	13,8 (236)	1,38 (0,97-1,96)	1,11 (0,75-1,65)	1,18 (0,81-1,72)
ondersteuning collega's				
veel	75,4 (1293)	1,00	1,00	1,00
midden	22,1 (378)			
weinig	2,5 (43)	1,11 (0,85-1,64) ⁴	1,16 (0,86-1,54) ⁴	1,24 (0,94-1,64) ⁴
werkzekerheid				
veel	75,4 (1293)	1,00	1,00	1,00
midden	22,1 (378)	1,05 (0,77-1,42)	1,01 (0,74-1,38)	0,94 (0,73-1,34)
weinig	2,5 (43)	1,09 (0,76-1,56)	1,06 (0,72-1,56)	1,13 (0,98-1,64)
arbeidstevredenheid				
veel	47,4 (813)	1,00	1,00	1,00
midden	38,8 (665)	1,43 (1,12-1,82)	1,57 (1,22-2,02)	1,38 (1,08-1,76)
weinig	13,8 (236)	1,69 (1,16-2,45)	1,66 (1,10-2,49)	1,59 (1,07-2,36)

¹ voor alle variabelen is de eerste categorie de referentiecategorie.

² correctie voor individuele risicofactoren én *gemeten* lichamelijke belasting op het werk

³ correctie voor individuele risicofactoren maar niet voor gemeten lichamelijke belasting op het werk

⁴ vanwege de geringe aantallen zijn de twee hoogste groepen samen genomen

3.10 Individuele en niet-werkgebonden risicofactoren en rugklachten en verzuim door rugklachten

Lichamelijke belasting in de vrije tijd

Volgens de deelnemers aan dit onderzoek brengen de activiteiten in hun vrije tijd veel minder lichamelijke belasting met zich mee dan die op het werk. Dit geldt voor alle nagevraagde factoren met uitzondering van het rijden in voertuigen. Slechts een heel klein deel van de respondenten rapporteert dat zij bij activiteiten buiten het werk heel veel zwaar tillen, buigen en draaien met hun rug etc. Ook zijn de verschil-

len in belasting in de vrije tijd tussen mannen en vrouwen veel geringer dan de verschillen in de lichamelijke belasting op het werk. Mannen geven echter ook in de vrije tijd aan meer te tillen en meer kracht uit te oefenen. Hoewel de samenhang niet sterk is geldt over het algemeen dat degenen die relatief veel tillen en werken in belastende houdingen op het werk dat ook doen in hun vrije tijd.

Opvallend is dat de in tabel 3.11 gepresenteerde relaties tussen belasting in de vrije tijd en rugklachten tijdens de basismetingen en de vervolgmetingen nogal verschillende resultaten laten zien.

Op grond van de longitudinale gegevens (vervolgmetingen) kan worden geconcludeerd dat heel veel tillen van meer dan 25 kg, heel veel buigen en draaien met de rug en veel rijden in voertuigen in de vrije tijd de kans op rugklachten lijken te verhogen. Deze relaties zijn echter niet allemaal statistisch significant. Bovendien wordt een deel van dit effect veroorzaakt doordat respondenten die een hoge lichamelijke belasting in de vrije tijd rapporteren dit ook doen op hun werk. Als namelijk gecorrigeerd wordt voor lichamelijke belasting op het werk en de andere vormen van lichamelijke belasting in de vrije tijd is de relatie tussen heel veel tillen, buigen en draaien en rugklachten minder duidelijk en door de kleine aantallen niet statistisch significant. Met andere woorden lichamelijke belasting door houding en beweging in de vrije tijd heeft geen sterk onafhankelijk effect op het optreden van rugklachten als rekening wordt gehouden met het effect van de lichamelijke belasting op het werk. Af en toe werken in ongemakkelijke houdingen in vergelijking tot niet in dergelijke houdingen werken blijkt wel met rugklachten geassocieerd. Dit geldt echter niet voor vrij veel of heel veel in ongemakkelijke houdingen werken. Vrij veel of heel veel autorijden lijkt het risico op rugklachten echter wel iets te verhogen (OR respectievelijk 1,3 (0,9-1,8) en 1,5 (0,8-2,8)).

Heel veel tillen van meer dan 25 kg in de vrije tijd en veel rijden in voertuigen zijn ook risicofactoren voor rugklachten in de klachten vrije groep (OR respectievelijk 1,5; 0,8-2,7 en 1,3; 0,9-1,8). Allen veel zwaar tillen in de vrije tijd is gerelateerd aan verzuim door rugklachten tijdens de vervoljaren van het onderzoek (OR 1,6; 0,9 - 3,1).

Tabel 3.11. Zelfgerapporteerde lichamelijke belasting in de vrije tijd in relatie tot rugklachten (geschatte odds ratio's met tussen haakjes de 95% betrouwbaarheidsintervallen).

zelfgerapporteerde lichamelijke belasting in de vrije tijd ¹	vóórkomen % (n) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n= 1738) basismeting	gecorrigeerde ² OR (n= 1421) vervolgmetingen	gecorrigeerde ³ OR (n= 1421) vervolgmetingen
tillen > 25 kg				
af en toe	38,0 (649)	1,06 (0,84-1,34)	0,94 (0,74-1,20)	0,84 (0,64-1,11)
vrij veel	6,1 (104)	0,77 (0,48-1,24)	1,10 (0,66-1,81)	1,03 (0,59-1,79)
heel veel	1,6 (28)	0,93 (0,39-2,22)	1,78 (0,61-5,15)	1,39 (0,40-4,79)
buigen en draaien bovenlichaam				
af en toe	35,0 (597)	1,04 (0,83-1,32)	1,03 (0,80-1,32)	0,85 (0,63-1,44)
vrij veel	11,3 (193)	1,25 (0,88-1,77)	1,14 (0,73-1,66)	0,89 (0,56-1,42)
heel veel	3,2 (54)	1,77 (0,97-3,21)	2,01 (0,95-4,25)	1,38 (0,53-3,64)
langdurig in dezelfde houding				
af en toe	39,3 (671)	1,13 (0,90-1,43)	1,15 (0,90-1,47)	1,04 (0,78-1,38)
vrij veel	10,2 (175)	1,10 (0,76-1,59)	1,02 (0,68-1,51)	0,87 (0,56-1,38)
heel veel	3,0 (51)	1,32 (0,70-2,49)	1,28 (0,61-2,67)	0,86 (0,35-2,11)
in ongemakkelijke houding				
af en toe	41,5 (708)	1,27 (1,01-1,58)	1,35 (1,07-1,71)	1,36 (1,01-1,82)
vrij veel	4,8 (82)	1,16 (0,71-1,91)	1,21 (0,69-2,11)	0,98 (0,51-1,88)
heel veel	1,2 (21)	2,86 (1,04-7,82)	1,14 (0,29-4,48)	0,75 (0,16-3,56)
rijden in voertuigen				
af en toe	38,5 (656)	1,10 (0,83-1,45)	0,95 (0,71-1,28)	0,97 (0,71-1,13)
vrij veel	29,1 (496)	1,30 (0,96-1,74)	1,30 (0,95-1,78)	1,26 (0,90-1,77)
heel veel	5,8 (99)	1,13 (0,68-1,88)	1,82 (1,03-3,22)	1,53 (0,84-2,81)

¹ voor alle variabelen is antwoordcategorie 'zelden of nooit' de referentiecategorie.

² correctie voor psychosociale, individuele en niet-werkgebonden risicofactoren

³ correctie voor psychosociale, individuele risicofactoren én alle andere lichamelijke belasting

Individuele en leefstijl factoren

Verreweg de belangrijkste risicofactor van rugklachten in dit onderzoek zijn eerdere rugklachten episodes. Iemand die rugklachten heeft gehad heeft een sterk verhoogde kans (factor 7) om opnieuw rugklachten te krijgen (zie tabel 3.12). Geen van de risicofactoren heeft een dergelijk sterk effect.

Een kwart van de respondenten sport niet en levert ook anderszins geen intensieve inspanningen. Overgewicht komt slechts bij ruim 5% van de respondenten voor en 43% rookt op het moment van ondervraging. Er zijn duidelijke verschillen in copingstijlen tussen mannen en vrouwen. Meer mannen dan vrouwen pakken problemen actief aan, vrouwen zoeken vaker steun en begrip en laten merken dat zij ergens mee zitten. De verschillen in copingstijlen zijn echter niet zo uitgesproken in deze onderzoeksgroep.

Tabel 3.12 Verband tussen eerdere rugklachten episodes en regelmatig of langdurig optredende rugklachten in het afgelopen jaar tijdens de basismeting en de vervolgmetingen.

risicofactor	OR (95%BI) ¹ rugklachten basismeting (n = 1738)	OR (95%BI) ¹ rugklachten vervolgmetingen (n = 1421)
rugklachten meer dan 12 maanden voor basismeting	5,09 (4,00-6,47)	-
regelmatig of langdurig rugklachten in de afgelopen 12 maanden bij basismeting		7,08 (5,54-9,04)

¹ correctie voor lichamelijke belasting op het werk en in de vrije tijd en individuele en psychosociale risicofactoren

Naast de sterke invloed van bestaande rugklachten, lijken de overige individuele kenmerken en leefstijl variabelen van beperkt belang voor het ontstaan van rugklachten (zie tabel 3.13).

Tabel 3.13 Relatie tussen individuele en leefstijl factoren en rugklachten tijdens de basismeting en vervolgmetingen.

Risicofactoren	Indeling ¹	vóórkomen %	Gecorrigeerde OR (95%BI) ² basismeting	Gecorrigeerde OR (95%BI) ² vervolgmetingen
individuele kenmerken				
leeftijd in jaren	continu	gem 35,5	1,00 (0,98-1,01)	1,01 (1,00-1,03)
geslacht	- man	70,1		
	- vrouw	29,9	1,18 (0,88-1,58)	1,64 (1,20-2,23)
overgewicht	- geen overgewicht (< 30)	92,5		
	- overgewicht (≥ 30)	7,5	0,98 (0,64-1,52)	1,01 (0,64-1,60)
roken	- nooit	32,0		
	- vroeger	24,6	1,48 (1,09-2,01)	1,09 (0,80-1,50)
	- nu	43,4	1,23 (0,94-1,61)	1,15 (0,87-1,52)
copingstijlen				
actief probleem aanpakken	- weinig	15,6		
	- midden	58,6	1,20 (0,86-1,68)	1,51 (1,05-2,17)
	- veel	25,8	1,09 (0,74-1,61)	1,32 (0,87-2,00)
vermijden van problemen	- weinig/midden	69,9		
	- veel	30,1	1,10 (0,86-1,39)	0,96 (0,75-1,25)
sociale steun zoeken	- weinig	55,3		
	- midden	38,1	0,97 (0,76-1,23)	1,02 (0,79-1,31)
	- hoog	6,6	1,19 (0,75-1,91)	1,12 (0,68-1,84)
lichaamsbeweging				
afgelopen 4 maanden sport of zware lichamelijke inspanning	- ≥ 3 keer per week	14,4		
	- 1 of 2 x per wk of minder	59,7	0,97 (0,70-1,35)	1,12 (0,79-1,58)
	- niet	25,9	1,08 (0,74-1,58)	1,09 (0,72-1,63)

² correctie voor lichamelijke belasting, psychosociale én alle andere individuele risicofactoren

Factoren, zoals leeftijd, overgewicht en sporten hebben geen relatie met rugklachten als rekening wordt gehouden met andere factoren. Rokers en ex-rokers hebben wel

meer rugklachten, maar roken of gerookt hebben is geen goede predictor van toekomstige klachten.

Vrouwen hebben wel een verhoogde kans op rugklachten ten opzichte van mannen, ook nadat rekening is gehouden met de gemeten verschillen in lichamelijke belasting en andere risico factoren. Dit verhoogde risico voor vrouwen op rugklachten wordt ook gevonden in de groep die tijdens de basismeting geen rugklachten rapporteert (OR 1,7, 1,1-2,6). Wat betreft de copingstijlen lijkt het of vaak ‘actief aanpakken van problemen’ de kans op rugklachten episodes enigszins verhoogt.

Opvallend is dat alleen overgewicht van de individuele risicofactoren lijkt samen te gaan met een enigszins verhoogde kans op (*lang*)verzuim door rugklachten (OR respectievelijk 1,3 (0,7 - 2,4) en 1,7 (0,7 - 3,9)).

3.11 Beantwoording vraagstellingen

In deze paragraaf wordt op basis van de eerder gepresenteerde resultaten voor zover mogelijk een antwoord geformuleerd op de verschillende vraagstellingen van het onderzoek.

1. Welke werkgebonden factoren zijn geassocieerd met het ontstaan van lage rugklachten?

Veel werken in ongemakkelijke houdingen, veel en zwaar tillen en langdurig of veel werken in sterk voorovergebogen houdingen zijn geassocieerd met het ontstaan en persisteren van lage rugklachten. Ook hard en snel moeten werken (hoge werkdruk) is van belang voor het (op)nieuw optreden van rugklachten. Daarnaast is ontevredenheid over het werk geassocieerd met meer rugklachten.

Met het toenemen van de duur of frequentie van de belasting tijdens een werkdag neemt ook het risico op rugklachten toe. Er is echter alleen sprake van een duidelijk verhoogd risico bij de hoog blootgestelde groepen. In tabel 3.14 wordt een overzicht gepresenteerd van de werkgebonden risicofactoren die in dit onderzoek leiden tot een verhoogde kans op rugklachten.

Tabel 3.14. De werkgebonden factoren die in dit onderzoek een onafhankelijke risicofactor zijn voor rugklachten, d.w.z. na correctie voor de overige risicofactoren.

indeling	Vóórkomen% basismetings	gecorrigeerde OR (95% BI) vervolgmetingen
lichamelijke belasting op het werk		
<i>gemeten belasting</i>		
- 16-25 keer tillen van lasten \geq 25 kg	5,3	1,5 (0,8-2,9)*
- > 25 keer tillen van lasten \geq 25 kg	3,5	2,5 (1,1-5,8)
- > 50% werktijd (ca 4 uur) \geq 30° buigen rug	1,8	2,9 (1,0-8,6)
- > 10% werktijd (ca 3 kwartier) \geq 60° buigen rug	3,6	3,0 (1,4-6,4)*
<i>gerapporteerde belasting</i>		
- heel veel tillen van lasten > 25 kg	7,6	1,4 (0,8-2,5)
- heel veel langdurig in dezelfde houding werken	22,4	1,6 (1,0-2,4)*
- heel veel in ongemakkelijke houding werken	8,6	2,0 (1,2-3,6)*
psychosociale belasting op het werk		
<i>werkenmerken</i>		
- veel kwantitatieve taakeisen	22,0	1,3 (0,9-2,0)*
<i>tevredenheid over het werk</i>		
- vaak i.p.v. altijd plezier in het werk	38,8	1,6 (1,2-2,0)*
- (vrijwel) nooit/soms plezier in het werk	13,8	1,7 (1,1-2,5)*

* tevens risicofactoren in de groep werknemers die tijdens de basismetings geen rugklachten rapporteerde

2. Wat is het belang van lichamelijke belasting op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten?

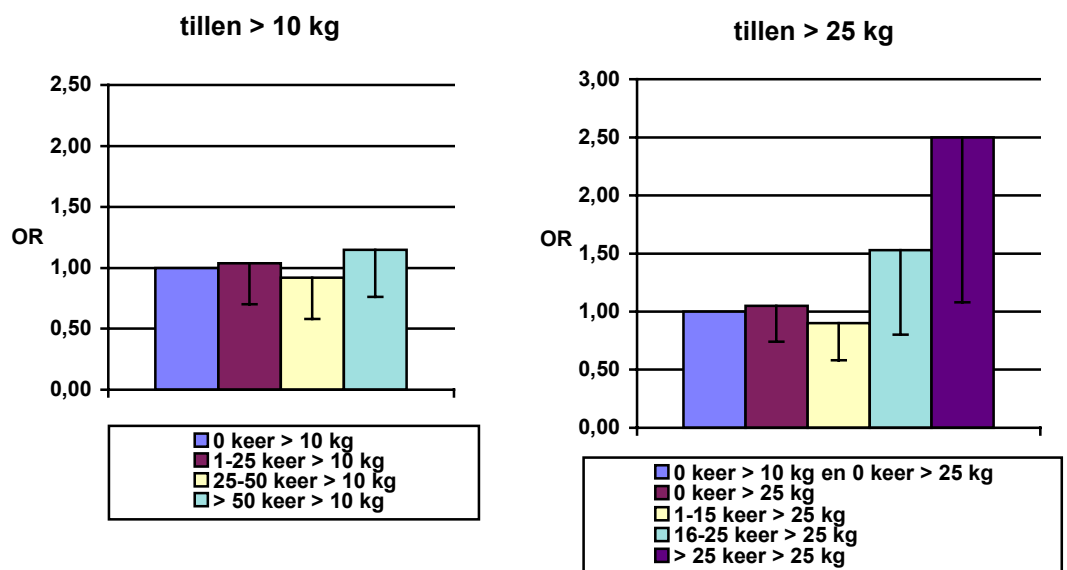
Werknemers die aangeven dat hun werk veel lichamelijke belasting met zich meebrengt hebben meer rugklachten en een verhoogde kans op (her)nieuwde klachten. Deze relatie is onafhankelijk van het effect van de op het werk voorkomende werkstress risico's en individuele risicofactoren. Dit geldt voor heel veel tillen, veel buigen en draaien van de romp, langdurig werken met sterk voorovergebogen romp en in ongemakkelijke houdingen werken. Omdat deze lichamelijke belastingen veelal in combinatie voorkomen, bijvoorbeeld omdat zij onderdeel zijn van één beweging, is het niet eenvoudig het effect van elk van de afzonderlijke factoren vast te stellen. Veel werken in verschillende ongemakkelijke houdingen is, onafhankelijk van de andere lichamelijke belastingen, het sterkst aan rugklachten gerelateerd. Werknemers die te maken hebben met een combinatie van de genoemde factoren zullen als gevolg daarvan een duidelijk verhoogd risico hebben op rugklachten.

Voor zwaar tillen en werken met de rug in een voorovergebogen houding is een expositie-effect relatie vastgesteld. Dat wil zeggen dat het risico op rugklachten toeneemt als vaker zwaar getild wordt of langer in een gebogen houding wordt gewerkt. Waarbij het risico echter pas duidelijk verhoogd is bij de hoogst blootgestelde groepen. Langdurig sterk buigen van de rug heeft ook onafhankelijk van zwaar tillen een sterk effect op het optreden van rugklachten. Het effect van veelvuldig en zwaar

tillen van lasten zonder buigen van de rug is echter minder groot dan wanneer de rug ook sterk wordt gebogen.

3. *Zijn voor de lichamelijke belasting op het werk, belastingniveau's te identificeren die tot verhoogde risico's van lage rugklachten leiden (expositie-effect relatie)?*

Op grond van de resultaten van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat er een expositie-effect relatie lijkt te bestaan tussen tillen op het werk en rugklachten, waarbij het risico pas verhoogd is bij meer dan 15 keer op een dag 25 kilo of meer tillen. Dit effect is onafhankelijk van andere individuele of werkgebonden risicofactoren. Meer dan 10 kilo tillen op het werk leidt niet tot een verhoogde kans op rugklachten, zelfs niet wanneer dit meer dan 50 keer op een werkdag wordt gedaan. Zestien tot 25 keer minimaal 25 kilo tillen op een werkdag leidt tot een ongeveer 1,5 keer zo grote kans op rugklachten terwijl meer dan 25 keer per dag minimaal 25 kilo tillen leidt tot een ongeveer 2,5 keer zo grote kans op rugklachten ten opzichte van degenen die niet tillen.



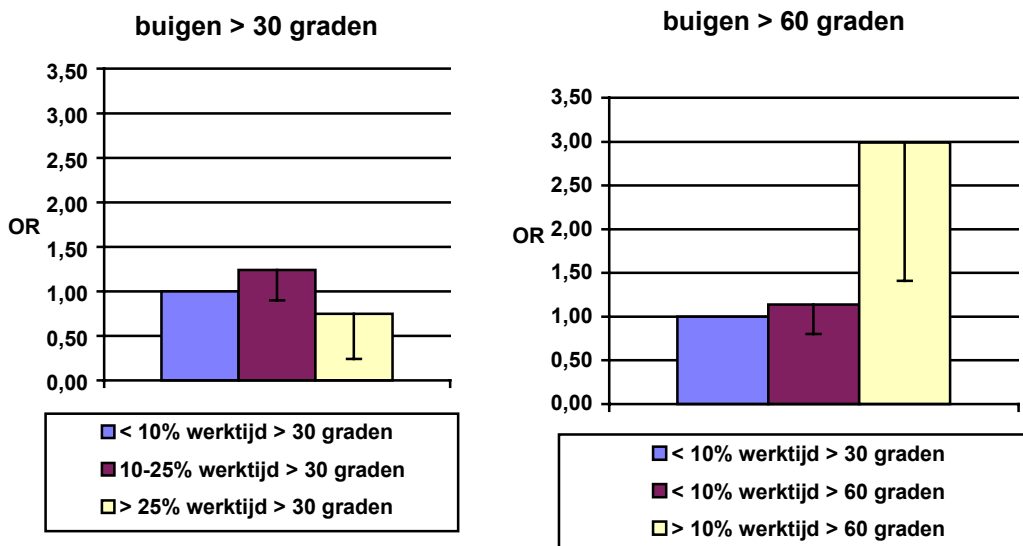
Figuur 3.2: expositie-effect relatie tillen

In dit onderzoek tilt 12 procent van de mannen en minder dan 3 procent van de vrouwen meer dan 15 keer op een dag 25 kg of meer. Dit zijn vooral technici, ambachtelijk werkenden, werknemers die machines bedienen en ongeschoolden.

Ook is een expositie-effect relatie vastgesteld tussen vooroverbuigen van de rug op het werk en rugklachten.

Werken met de romp 60° of meer voorovergebogen blijkt een groter risico op rugklachten te geven dan een zelfde tijd werken met de romp 30° of meer voorovergebogen. Het risico op rugklachten door beide werkhoudingen neemt bovendien toe naarmate langer in een dergelijke houding wordt gewerkt. Meer dan 60° voorovergebogen werken geeft al een verhoogd risico op rugklachten (ongeveer een factor 3) na drie kwartier bij een acht uren werkdag, terwijl 30° vooroverbuigen een verhoogd risico geeft na 4 uur. In totaal meer dan drie kwartier werken met de rug 60°

gebogen komt in dit onderzoek echter alleen bij een kleine groep mannen voor, vrijwel uitsluitend stratenmakers. Ook slechts 2% van de werknemers uit dit onderzoek vrijwel alleen mannen, buigt de rug meer dan 30° gedurende meer dan vier uur op een dag.



Figuur 3.3: expositie-effect relatie buigen

4. Wat is het belang van psychosociale belasting op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten?

Psychosociale werkkenmerken zijn naast lichamelijke belasting op het werk een onafhankelijke risicofactor voor rugklachten. De relaties tussen de psychosociale werkkenmerken en rugklachten zijn in dit onderzoek echter minder sterk en consistent dan de relaties tussen rugklachten en lichamelijke belasting op het werk. Dit blijkt ondermeer uit de univariate associaties, de beperkte toename met blootstellingsduur en de iets lagere effectschattingen. Indien rekening wordt gehouden met het effect van andere factoren, inclusief lichamelijke belasting op het werk en in de vrije tijd, blijken veel taakeisen (hoge werkdruk) en weinig plezier in het werk de kans op rugklachten met ongeveer een factor 1,5 te verhogen. Ook bij werknemers zonder rugklachten bij aanvang van het onderzoek blijken deze factoren het risico op rugklachten te vergroten. De andere werkkenmerken die bekend staan als risicofactoren voor werkstress die in dit onderzoek zijn bepaald, zoals regelmogelijkheden op het werk en matige baan zekerheid blijken geen relatie te hebben met rugklachten.

Ongeveer twee op de drie werknemers in dit onderzoek vinden dat het werk aan hen hoge eisen stelt in de zin dat zij erg snel en hard moeten werken. Circa een kwart van de respondenten ervaart gebrekkige steun van de chef. Beide geldt zowel voor de mannen als de vrouwen. Slechts ruim 10% van de deelnemers heeft geen of alleen soms plezier in hun werk. Mannen zijn ontevredener over hun werk dan vrouwen in deze onderzoeksgroep.

5. *Wat is het belang van de individuele en de niet-werkgebonden factoren (ten opzichte van de werkgebonden factoren) voor het ontstaan van lage rugklachten?*

Verreweg de belangrijkste risicofactor voor rugklachten in dit onderzoek zijn eerdere rugklachten episodes. Iemand die rugklachten heeft gehad heeft een sterk verhoogde kans (factor 7) om opnieuw rugklachten te krijgen. Geen van de andere risicofactoren heeft een dergelijk sterk effect (tabel 3.15).

Tabel 3.15. Alle factoren die in dit onderzoek een onafhankelijke risicofactor zijn voor rugklachten, d.w.z. na correctie voor de overige factoren. Gepresenteerd worden de geschatte odds ratio's voor het verband met rugklachten tijdens de vervolgmetingen met tussen haakjes het 95% betrouwbaarheidsinterval.

indeling	Vóórkomen % basismeting	gecorrigeerde OR (95%BI) vervolgmetingen
lichamelijke belasting vrije tijd		
- af en toe in ongemakkelijke houdingen	41,5	1,4 (1,0-1,8)
- heel veel rijden in voertuigen (auto's)	5,8	1,5 (0,8-2,8)*
individuele -en leefstijl factoren		
- eerdere rugklachten	35,2	7,1 (5,5-9,0)
- vrouw t.o.v. man	29,9	1,6 (1,2-2,2)*
<i>copingstijlen</i>		
- soms/vaak actief problemen aanpakken tov niet	58,6	1,5 (1,1-2,2)*
- vrijwel altijd actief problemen aanpakken tov niet	25,8	1,3 (0,9-2,0)*

* tevens risicofactoren in de groep werknemers die tijdens de basismeting geen rugklachten rapporteerde

Slechts een kleine groep respondenten geeft aan ook in de vrije tijd met zware of langdurige lichamelijke belasting te maken te hebben. Hierdoor zijn de schattingen van de risico's niet erg nauwkeurig. Ook is er voor de belasting in de vrije tijd, zoals voor de belasting tijdens het werk, geen duidelijk oplopend risico met toenemende blootstellingsduur. Zo gaat 'af en toe' activiteiten uitvoeren met ongemakkelijke houdingen gepaard met meer rugklachten terwijl dat niet zo is voor heel veel activiteiten uitvoeren met dergelijke houdingen. Ook mensen die zeggen (heel) veel in voertuigen (auto's) te rijden in hun vrije tijd hebben een grotere kans op nieuwe en hernieuwd optredende rugklachten (niet statistisch significant).

Wat betreft de onderzochte individuele kenmerken en leefstijl variabelen blijken vrouwen een verhoogde kans op rugklachten te hebben, ook na correctie voor andere risicofactoren. Leeftijd, overgewicht, weinig lichaamsbeweging en roken geven geen verhoogde kans op rugklachten. In het voorliggende onderzoek lijkt het erop dat van de onderzochte copingstijlen 'actief probleem aanpakken' de kans op rugklachten episodes vergroot.

6. Welke werkgebonden en niet-werkgebonden factoren zijn geassocieerd met ziekteverzuim door lage rugklachten?

De directe relaties tussen lichamelijk belastende factoren zoals tillen en buigen en draaien van de rug op het werk en verzuim door rugklachten tijdens de drie vervolgjaren van het onderzoek, zonder correctie voor overige factoren, zijn sterk. De bijdrage van de afzonderlijke factoren is echter moeilijk te bepalen. Ook neemt het verzuim minder duidelijk toe met toenemende blootstelling dan het geval was bij de rugklachten. Door de relatief kleine aantallen zijn de meeste associaties niet statistisch significant. Tabel 3.16 geeft een overzicht van de factoren die een verhoogde kans op verzuim door rugklachten geven.

Meer dan 15 keer tillen van meer dan 25 kg op het werk geeft een ongeveer 2 maal verhoogde kans op langdurig (meer dan drie weken) verzuim door rugklachten. Deze relatie gaat echter niet op indien ook het kort durende verzuim door rugklachten wordt meegenomen.

Meer dan 10% van de werktijd werken met een sterk gebogen rug (60° of meer) en meer dan 25% werken met een gebogen rug (30° of meer) leiden tot een ruim twee maal zo hoge kans op toekomstig verzuim door rugklachten. De relatie met langdurig verzuim door rugklachten is vergelijkbaar. Ook veel rijden in voertuigen op het werk is gerelateerd aan verzuim door rugklachten.

Opvallend is dat van de onderzochte psychosociale werkkenmerken alleen 'vrijwel niet of alleen soms plezier in het werk hebben' en gebrekkige ondersteuning door collega's of chef de kans op verzuim door rugklachten enigszins verhoogt. Dit geldt niet voor het langdurig verzuim.

Wat betreft de lichamelijke belasting in de vrije tijd lijkt alleen tillen van meer dan 25 kg van invloed te zijn op het optreden van verzuim door rugklachten. Overgewicht is de enige individuele risicofactor die de kans op (lang)verzuim door rugklachten verhoogt. Dit geldt dus niet voor leeftijd, geslacht, roken of weinig lichaamsbeweging.

Tabel 3.16. Alle factoren die in dit onderzoek een onafhankelijke risicofactor zijn voor verzuim door rugklachten, d.w.z. na correctie voor de overige factoren. Gepresenteerd worden de geschatte odds ratio's voor het verband met rugklachten tijdens de vervolgmetingen met tussen haakjes het 95% betrouwbaarheidsinterval.

Indeling	gecorrigeerde OR (95% BI) verzuim vervolgmetingen	gecorrigeerde OR (95% BI) verzuim > 3 wk vervolgmetingen
lichamelijke belasting op het werk		
<i>gemeten belasting</i>		
- 15-25 keer \geq 25 kg tillen	1,3 (0,6 - 2,9)	2,1 (0,7 - 6,4)
- > 25 keer \geq 25 kg tillen	0,9 (0,3 - 2,3)	2,1 (0,6 - 7,2)
- 10-25% werktijd \geq 30° buigen rug	1,3 (0,9 - 2,0)	1,5 (0,8 - 2,7)
- > 25% werktijd \geq 30° buigen rug	3,0 (1,3 - 6,9)	2,9 (1,1 - 7,8)
- 10-25% werktijd \geq 60° buigen rug	2,2 (0,7 - 6,6)	3,2 (1,0 - 11)
<i>zelf gerapporteerde belasting</i>		
- vrij veel tillen van 25 kg	1,6 (1,0 - 2,7)	-
- vrij veel rijden in voertuigen	2,8 (1,5 - 5,1)	-
psychosociale belasting op het werk		
<i>werkenmerken</i>		
- weinig ondersteuning door leidinggevende	1,4 (0,9 - 2,2)	0,7 (0,3 - 1,6)
- weinig ondersteuning door collega's	1,3 (0,9 - 1,9)	0,9 (0,5 - 1,6)
<i>tevredenheid over het werk</i>		
- (vrijwel) nooit/soms plezier in het werk	1,2 (1,0 - 1,5)	1,1 (0,7 - 1,5)
lichamelijke belasting vrije tijd		
- heel veel tillen van lasten > 25 kg	1,6 (0,9 - 3,1)	-
individuele -en leefstijl factoren		
- overgewicht	1,3 (0,7 - 2,4)	1,7 (0,7 - 3,9)

In dit onderzoek komen de risicofactoren voor rugklachten dus deels overeen met de risicofactoren voor verzuim door rugklachten (tillen van meer dan 15 keer meer dan 25 kg, langdurig sterk of matig buigen van de rug, vrijwel nooit of alleen soms plezier in het werk hebben en tillen van meer dan 25 kg in de vrije tijd) en zijn deels verschillend (hoge werkdruk, vrouw zijn en actief problemen aanpakken voor rugklachten, ondersteuning door chef of collega's en overgewicht voor verzuim door rugklachten).

4. Discussie

4.1 Onderzoeksopzet

Dit onderzoek heeft in vergelijking met eerder onderzoek een aantal unieke sterke kanten. Ten eerste, het betreft een grootschalig prospectief longitudinaal onderzoek, waarbij de expositie vooraf gaat aan de effecten. De moeizame kip-ei discussies die ontstaan naar aanleiding van cross-sectioneel onderzoek, waarbij expositie en effect gelijktijdig zijn gemeten, zijn hier dus niet aan de orde. Ten tweede, de lichamelijke belasting is met objectieve meetmethoden gekwantificeerd. Hierdoor bestaat minder kans op vertekening van de resultaten en kan door de mate van detaillering de expositie-effect relatie worden verkend. In de derde plaats, is in dit onderzoek informatie beschikbaar over belasting op het werk én in de vrije tijd en gaat het zowel over lichamelijke belasting, psychosociale werkkenmerken en individuele factoren. Tenslotte betreft het een onderzoekspopulatie met een grote spreiding in deze risicofactoren. Een dergelijke studie is niet eerder uitgevoerd.

In deze deelstudie is er voor gekozen de risicofactoren te relateren aan alle rugklachten die optreden tijdens de vervolgperiode van het onderzoek. Het gaat hier dus om risicofactoren zowel voor het optreden van nieuwe rugklachten bij degenen die minstens een jaar lang klachtenvrij zijn geweest als bij degenen die bij de basismeting reeds rugklachten rapporteerden in het jaar voorafgaand aan het onderzoek. Deze keuze is gemaakt om een aantal redenen. In de eerste plaats hebben de resultaten van het onderzoek hierdoor een hoge praktische relevantie. Immers een beleid gericht op reductie van geïdentificeerde risicofactoren zal bijdragen aan vermindering van nieuwe én recidief optredende klachten en mogelijk verzuim als gevolg daarvan. In de tweede plaats heeft een analyse die zich uitsluitend concentreert op het ontstaan van nieuwe klachten ook een belangrijk nadeel. Het is immers te verwachten dat in de hoog blootgestelde groepen, die reeds enige jaren werkzaam zijn, degenen die nog klachtenvrij zijn een ‘survivor’ selectie vormen. Juist in die groep bestaat mogelijk een andere relatie tussen de risicofactoren en klachten. Tenslotte is de power voor het detecteren van een relatie tussen risicofactoren en klachten uiteraard groter voor de hele onderzoeksgroep dan voor alleen de klachten vrije groep.

Bij deze keus zijn echter ook enkele kanttekeningen te plaatsen. In de eerste plaats is het denkbaar dat de factoren die leiden tot ‘nieuwe’ rugklachten niet geheel dezelfde zijn als de factoren die leiden tot opnieuw optreden van klachten bij mensen die reeds eerder klachten hadden. Hierdoor is het mogelijk dat sommige risicofactoren ten onrechte niet worden geïdentificeerd. Wij veronderstellen echter dat het merendeel van de potentiële risicofactoren zowel een bijdrage levert aan het ontstaan van nieuwe klachten bij mensen die eerder geen klachten hadden, als aan het opnieuw optreden van klachten bij degenen die ook eerder reeds klachten hadden. Tevens zal exploratief worden nagegaan wat de belangrijkste risicofactoren zijn in de klachtenvrije groep. In de tweede plaats kan het zijn dat bij degenen die reeds klachten hadden bij de basismeting de lichamelijke belasting als gevolg van die klachten reeds is

aangepast. Dit zou leiden tot een mogelijke onderschatting van de relatie tussen de risicofactoren en rugklachten.

Overigens is ook bij de nu gekozen bewerking van de gegevens de kans aanwezig dat de hoog blootgestelde werknemers bij aanvang van het onderzoek reeds een deels geselecteerd ‘survivor’ groep vormen doordat werknemers met rugklachten dit werk hebben verlaten. Het is eveneens mogelijk werknemers tijdens het onderzoek door verandering van werk een andere (vermoedelijk lagere) expositie hebben gekregen dan de gemeten expositie tijdens de basismeting. Beide fenomenen kunnen in dit onderzoek leiden tot een onderschatting van de associatie tussen risicofactoren en rugklachten.

4.2 Gegevensverwerking

Op grond van de literatuur en plausibiliteit van de werking zijn op voorhand een aantal risicofactoren geïdentificeerd waarvan werd verondersteld dat zij mogelijk het risico op rugklachten verhogen. Er waren dus inhoudelijke redenen noodzakelijk voordat bepaalde factoren in deze studie zijn opgenomen. Desalniettemin zijn een flink aantal potentiële risicofactoren onderzocht in verhouding tot het aantal respondenten met rugklachten. De associaties tussen potentiële risicofactoren en rugklachten zijn, vanwege de dichotome verdeling van de effectmaat (rugklachten), middels multiple logistische regressie analyse onderzocht. Dit betekent dat de associatie tussen risicofactoren en rugklachten wordt weergegeven als een odds ratio. Een odds ratio kan worden geïnterpreteerd als een relatief risico (‘een x keer zo grote kans op’). Deze benadering is zonder problemen als het effect (in dit geval rugklachten) vrij weinig voorkomt in de onderzoekspopulatie (ca 20%). In dit onderzoek rapporteert echter 44% van de hele onderzoeksgroep en 28% van de klachtenvrije groep tijdens één van de vervolgmetingen regelmatige of langdurige rugklachten. In de hele onderzoeksgroep kan daarom benadering van de geschatte odds ratio’s als relatieve risico’s leiden tot een overschatting van de werkelijke risico’s. Het relatieve risico (‘incidence density ratio) tussen de risicofactoren en rugklachten kan ook worden geschat met Cox regressie analyse. Gebruik van het Cox proportional hazard model sluit echter minder goed aan bij de structuur van de data in dit onderzoek (dichotome afhankelijke variabele en geen gebeurtenissen op een bepaald moment in de tijd). In een exploratieve analyse van enkele verbanden blijkt dat gebruik van de Cox regressie analyse leidt tot lagere associaties, met name bij de hoge risicoschattingen en grotere betrouwbaarheidsintervallen. Hierdoor kan het zijn dat enkele zwakke associaties bij een dergelijke analyse niet tot risicofactor zouden zijn aangemerkt. De trends van de bevindingen en de belangrijkste conclusies uit dit onderzoek blijven echter gelijk.

4.3 Rugklachten

In deze studie zijn de risicofactoren gerelateerd aan de ‘cumulatieve incidentie’ van zelf gerapporteerde regelmatige of langdurige rugklachten tijdens de vervolgjaren van het onderzoek. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen duur en frequentie van de episodes, aard van de klachten (met en zonder prikkeling naar het been), pijn intensiteit en of ervaren beperkingen. Tevens zijn de resultaten van het lichamelijk onderzoek aan het eind van de studie naar klachten met radicaire prikkeling niet in dit deelonderzoek opgenomen. In toekomstig onderzoek kan worden nagegaan of verschillende rugklachten syndromen gerelateerd zijn aan andere risicofactoren.

4.4 Werkgebonden risicofactoren

De in dit onderzoek gevonden relatie tussen veel en zwaar tillen en veelvuldig of langdurig sterk buigen van de romp wordt ondersteund door longitudinale studies uit de literatuur. De in de literatuur gevonden relatie tussen rijden in voertuigen op het werk en rugklachten is in de nu voorliggende studie niet bevestigd. Wel is een verband tussen rijden op het werk en verzuim door rugklachten vastgesteld.

Het belang van onvrede met het werk, zoals dat in deze studie werd gevonden, wordt eveneens bevestigd door de resultaten beschreven in de literatuur. In eerdere longitudinale studies was echter (nog) onvoldoende bewijs voorhanden voor een relatie tussen een hoge werkdruk en rugklachten zoals in het voorliggende onderzoek is gevonden. Werk met beperkte regelmogelijkheden en weinig ondersteuning door collega's of chef die in eerdere longitudinale studies een risicofactor bleken voor rugklachten zijn in dit onderzoek geen duidelijke risicofactor gebleken. Beperkte ondersteuning door chef en collega's wel de kans op verzuim door rugklachten in dit onderzoek verhoogd. In een recent gepubliceerd prospectief onderzoek, dat nog niet is opgenomen in de eerder aangehaalde reviews van de literatuur, wordt echter eveneens een verhoogde kans op rugklachten gerapporteerd voor werknemers met hoge taakeisen, onvrede over het werk en (in mindere mate) beperkte ondersteuning van leidinggevenden (Krause e.a., 1998). In die studie wordt eveneens geen verband gevonden met beperkte regelmogelijkheden en ondersteuning door collega's. De conclusies uit het voorliggende onderzoek worden dus ondersteund door de beschikbare gegevens uit de literatuur.

4.5 Expositie-effect relatie

Op grond van de resultaten van dit onderzoek wordt gesteld dat er een expositie effect relatie lijkt te bestaan tussen tillen op het werk en rugklachten en tussen werken met een gebogen rug en rugklachten. Deze relatie houdt in dat het risico toeneemt met het getilde gewicht en de mate van buiging van de rug en met de frequentie van tillen en de totale duur werken in een gebogen houding. Het risico is echter pas duidelijk verhoogd bij de hoog blootgestelde werknemers. Hoewel het hier unieke resultaten betreft, daar een dergelijke relatie is niet eerder in een prospectief on-

derzoek is onderzocht, zijn enig kanttekeningen bij deze bevindingen op zijn plaats. In de eerste plaats worden de resultaten, zowel voor tillen als voor buigen van de rug, sterk beïnvloed door een vrij kleine groep hoog blootgestelde mannelijke werknemers, overwegend (maar niet uitsluitend) opperlieden en stratenmakers (overigens afkomstig uit twee verschillende bedrijven en regio's). Hoewel voor het effect van een groot aantal factoren, zoals werkzekerheid, werktevredenheid, gewicht, leeftijd, copingstijl etc. is gecorrigeerd, is het niet uit te sluiten dat de stratenmakers op een aantal andere factoren verschillen van de andere respondenten en dat die factoren sterk samenhangen met het rapporteren van regelmatige of langdurige rugklachten tijdens het onderzoek. Bij de opzet van het onderzoek zijn overigens bewust hoog blootgestelde groepen, zoals de stratenmakers, opgenomen in de studie om voldoende variatie in blootstelling te hebben voor het onderzoeken van een expositie respons relatie.

De nu gevonden relatie is daarnaast uiteraard afhankelijk van de gekozen indeling van de expositie. Deze indeling werd deels bepaald door de meetmethode, waardoor slechts de frequentie van 10 en 25 kg tillen en de duur van 30 en 60° buigen van de rug kon worden onderzocht en deels door de gekozen indeling in categorieën van frequentie van tillen en duur van buigen. Op grond van de univariate associaties van verschillende indelingen van deze variabelen (ondermeer opsplitsing in quintielen) en de beschikbare aantallen respondenten zijn de gepresenteerde categorieën vastgesteld. Daarbij is gezocht naar de indeling waarbij afgekapt wordt op het punt waarop het risico begint af te wijken van 1, waarbij voldoende respondenten overblijven voor een redelijk stabiele schatting van de associatie met rugklachten en die zich bovendien leent voor praktische toepassing (> 10% van de werktijd en niet 11% etc.).

De gepresenteerde expositie effect relatie is gebaseerd op groepsgegevens van de expositie. Hierdoor kan enige misclassificatie van expositie plaats vinden hetgeen kan leiden tot onderschatting van de werkelijke associaties. Op grond van de binnen en tussen persoons- en binnen en tussen groepsvariatie wordt echter verwacht dat het hier om een beperkt effect gaat.

De enige andere gepubliceerde epidemiologische studie met kwantitatieve gegevens over een expositie-effect relatie van Punnett e.a (1991) bevestigt het bestaan van een expositie-effect relatie tussen werken met een gebogen of gedraaide rug en rugklachten. Zij rapporteren gecorrigeerde odds ratio's van 1,2, 1,8 en 2,7 voor respectievelijk 10, 30 en 50% van de werktijd werken met een gedraaide of gebogen rug van meer dan 20°. Hetgeen goed overeen komt met de in dit onderzoek gevonden odds ratio's van 1,2, 1,4 en 2,9 voor 10 tot 25%, meer dan 25% en meer dan 50% van de werktijd werken met een gebogen rug van meer dan 30°.

4.6 Lichamelijke versus psychosociale belasting op het werk

Bij de gemeten lichamelijke belasting zijn verschillende indelingen van duur en frequentie van deze belasting gerelateerd aan rugklachten. Slechts de hoogste blootstellingscategorieën bleken geassocieerd met rugklachten. Indien ook de psychosociale factoren in meer dan drie categorieën worden opgedeeld leidt dat niet toe een

hogere associatie met rugklachten van de hoogst blootgestelden dan de hier gepresenteerde associaties. Beperkte regelmogelijkheden in het werk blijkt niet geassocieerd met rugklachten in dit onderzoek. Het is echter mogelijk dat beperkte autonomie of beperkte vaardigheidsmogelijkheden de elementen die samen de regelmogelijkheden vormen afzonderlijk van elkaar wel aan rugklachten zijn gerelateerd.

4.7 Werkgebonden versus niet werkgebonden risicofactoren

De relatie tussen rugklachten en lichamelijke belastbaarheid, zoals bijvoorbeeld spierkracht en beweeglijkheid, is in het hier gepresenteerde onderzoek niet onderzocht. Voor het merendeel van de werknemers zijn hierover wel gegevens verzameld die in een vervolgonderzoek kunnen worden betrokken. De hier gepresenteerde resultaten zijn dus van toepassing voor een ieder ongeacht de belastbaarheid.

4.8 Verzuim door rugklachten

De gepresenteerde associaties over de risicofactoren voor verzuim zijn gebaseerd op vrij kleine aantallen respondenten. Deze gegevens moeten dan ook gezien worden als een eerste indicatie en met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op grond van de resultaten en de gepresenteerde discussie kunnen de belangrijkste conclusies van dit onderzoek als volgt worden samengevat:

1. Zowel lichamelijke belasting op het werk als psychosociale werkkenmerken zijn risicofactoren voor rugklachten. Het gaat dan echter wel alleen om de hoog blootgestelden.
2. Dit is het eerste onderzoek waarin een expositie-effect relatie tussen zwaar tillen en werken met de rug in een voorovergebogen houding aannemelijk is gemaakt. Het risico op rugklachten neemt toe als vaker zwaar getild wordt of langer in een gebogen houding wordt gewerkt. Het risico is echter pas duidelijk verhoogd bij de hoogst blootgestelde groepen.
3. Meer dan 10 kilo tillen op het werk leidt niet tot een verhoogde kans op rugklachten, zelfs niet wanneer dit meer dan 50 keer op een dag wordt gedaan. Zestien tot 25 keer minimaal 25 kilo tillen op een werkdag leidt tot een ongeveer 1,5 keer zo grote kans op rugklachten terwijl meer dan 25 keer per dag minimaal 25 kilo tillen leidt tot nog iets verder verhoogde kans op rugklachten ten opzichte van degenen die niet tillen.
4. Meer dan drie kwartier werken met de rug 60° voorovergebogen geeft een duidelijk (ca 3 keer) verhoogd risico op rugklachten. Meer dan vier uur werken met de rug 30° vooroverbuigen geeft een enigszins (ca 2 à 3 keer) verhoogd risico ten opzichte van degenen die hun rug vrijwel niet in die mate buigen.
5. Omdat de gevonden expositie-effect relaties sterk worden beïnvloed door een kleine groep hoog blootgestelden en omdat door misclassificatie van expositie, selectie effecten en het gebruikte statistische model het risico enigszins kan zijn over- of onderschat, moet de grootte van de gepresenteerde risico's als indicatief worden gezien.
6. Wat betreft de door de werknemers zelf gerapporteerde lichamelijke belasting op het werk verhogen 'veel werken in ongemakkelijke houdingen' en 'langdurig of veel werken in sterk voorovergebogen houdingen' de kans op rugklachten. Van de psychosociale werkkenmerken is een hoge werkdruk een risicofactor voor rugklachten. Daarnaast is soms of vaak niet tevreden zijn over het werk een duidelijke risicofactor voor rugklachten. Bij deze zelfgerapporteerde werkgerelateerde factoren gaat het om een naar schatting 1,5 keer verhoogd risico. De andere psychosociale werkkenmerken die in dit

onderzoek zijn bepaald, zoals beperkte regelmogelijkheden op het werk en matige baanzekerheid blijken de kans op rugklachten niet te vergroten.

7. Wat betreft de niet-werkgebonden risicofactoren zijn eerdere rugklachten episodes verreweg de belangrijkste risicofactor voor rugklachten. Iemand die rugklachten heeft gehad heeft een sterk verhoogde kans (factor 7) om opnieuw rugklachten te krijgen. Geen van de andere risicofactoren heeft een dergelijk sterk effect.
8. Langdurige en zware lichamelijke belasting in de vrije tijd komt weinig voor. Hierdoor zijn de schattingen van deze risico's niet erg nauwkeurig. Lichamelijke belasting in de vrije tijd, geeft niet zoals voor de belasting tijdens het werk wel geldt, een duidelijk oplopend risico met toenemende blootstellingsduur. Af en toe activiteiten uitvoeren met ongemakkelijke houdingen en rijden in voertuigen (auto's) lijken de belangrijkste risicofactoren uit de vrije tijd die leiden tot een enigszins verhoogde kans op rugklachten.
9. Ook na correctie voor andere risicofactoren blijken vrouwen een verhoogde kans op rugklachten te hebben. Leeftijd, overgewicht, weinig lichaamsbeweging en roken geven geen verhoogde kans op rugklachten. Tevens lijkt dat van de onderzochte zogenaamde copingstijlen 'actief probleem aanpakken' de kans op rugklachten episodes vergroot.
10. De kans op verzuim door rugklachten neemt niet duidelijk toe met toenemende blootstelling aan verschillende risicofactoren, zoals dat geval was bij de rugklachten. Door de relatief kleine aantallen zijn de geschatte risico's slechts indicatief. De risicofactoren voor verzuim door rugklachten komen deels overeen met de risicofactoren voor rugklachten. Dit geldt voor meer dan 15 keer meer dan 25 kg tillen op het werk, meer dan 10% van de werktijd sterk of matig buigen van de rug, vrijwel nooit of alleen soms plezier in het werk hebben. Ondersteuning door chef of collega's, tillen van meer dan 25 kg in de vrije tijd en overgewicht waren daarentegen geen risicofactor voor rugklachten maar zijn dit wel voor verzuim door rugklachten. Een hoge werkdruk, vrouw zijn en actief problemen aanpakken zijn echter geen risicofactoren voor verzuim door rugklachten terwijl zij wel de kans op rugklachten vergroten.
11. Meer dan 15 keer tillen van meer dan 25 kg op het werk en werken in sterk of matig gebogen houding leiden tot verhoogde kans op verzuim van meer dan drie weken door rugklachten

5.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

De analyse van de relatie tussen rugklachten en gemeten lichamelijke belasting is in dit onderzoek gericht op de totale tijd buigen van de rug en de frequentie van tillen op het werk. Andere aspecten van lichamelijke belasting zoals draaien met de rug en langdurig zitten kunnen in vervolgonderzoek aan de orde komen. Tevens kunnen aanvullende operationalisaties worden aangehouden zoals lang *achtereen* buigen van de rug en andere vormen van krachtoefening dan tillen, bijvoorbeeld duwen en trekken. Het verdient bovendien aanbeveling om in vervolgonderzoek na te gaan of de geschatte risico's sterk veranderen indien de onderzoekspopulatie wordt beperkt tot diegenen die persoonlijk zijn bemeaten.

Daarnaast kan in vervolgonderzoek het effect 'regelmatige of langdurige rugklachten' nader worden geoperationaliseerd (beperkingen, pijnintensiteit, duur episodes etc.) en zal moeten worden onderzocht welke factoren specifiek bijdragen aan een verhoogde kans op recidives voor degenen die reeds klachten hebben. Tenslotte verdient het aanbeveling in vervolgonderzoek meer aandacht te besteden aan de lichamelijke en mentale belastbaarheid van de werknemers in relatie tot de belasting die zij in hun werk ondergaan.

In andere deelrapporten wordt aandacht besteed aan de relatie tussen werk en niet-werkgerelateerde risicofactoren van nekklachten en psychosociale belasting op het werk enerzijds en depressie en burnout verschijnselen anderzijds. Daarnaast kunnen met het materiaal van dit onderzoek nog verschillende andere vraagstellingen worden beantwoord zoals: wat de belangrijkste risicofactoren zijn van Repetitive Strain Injuries?

5.3 Aanbevelingen voor beleid

Op grond van de conclusies uit dit onderzoek verdienen de volgende punten aandacht:

- Reductie van lichamelijke belasting op het werk dient te worden gestimuleerd omdat zo rugklachten kunnen worden voorkomen en verzuim door rugklachten kan worden beperkt, de aandacht moet dan met name uitgaan naar de hoge blootstellingen en verminderen van werken in ongemakkelijke houdingen verdient hierbij extra aandacht;
- Werksituaties waarbij de rug meer dan 60° wordt gebogen moeten worden beperkt;
- Werksituaties waarbij de rug in een hoek van meer dan 30° wordt gebogen moeten niet meer dan 50% van een werkdag (4 uur) voorkomen en bij voorkeur niet meer dan 25% (2 uur) van de dag;
- Tillen van 25 kg of meer op een werkdag moet worden vermeden. Met name veel tillen (>15 keer) van 25 kg of meer moet worden voorkomen en dient niet meer dan 15 keer op een dag voor te komen;

- Naast reductie van lichamelijke belasting op het werk verdient het aanbeveling activiteiten te stimuleren waardoor de hoge werkdruk, waarvan een aanzienlijk deel van de werknemers gewag maakt, wordt gereduceerd;
- Daarnaast zal in voorlichting en andere activiteiten moeten worden aangegeven dat een optimale ondersteuning van werknemers door hun leidinggevende bijdraagt aan minder verzuim door rugklachten
- Preventie van rugklachten bij werknemers dient zich primair te richten op de arbeidsomstandigheden omdat daarvan meer effect is te verwachten dan van de belasting in de vrije tijd.

Literatuur

BADLEY EM, RASOOLY I, WEBSTER GK. Relative importance of musculoskeletal disorders as a cause of chronic health problems, disability and health care utilization: findings from the 1990 Ontario Health Survey. *J Rheumatol.* 1994;21:505-514.

BERGSMA EW, GINNEKEN ENJ. Omvang en kosten van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid: een schatting naar diagnose, Nederland 1985. Leiden: Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, 1990.

BERNARD BP, ed. Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health, U.S. Department of Health and Human Services, 1997.

BIGOS SJ, BATTIE MC, SPENGLER DM, FISHER LD, FORDYCE WE, HANSSON T, et al. A longitudinal, prospective study of industrial back injury reporting. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(279):21-34.

BONGERS PM. Prospectief longitudinaal onderzoek naar individu- en werkgebonden risicofactoren voor klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat: een haalbaarheidsstudie. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1991. S 122-4.

BONGERS PM, WINTER CR de, KOMPIER MA, HILDEBRANDT VH. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J of Work Environ Health* 1993;19(5):297-312.

BONGERS PM, HOUTMAN ILD. Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders. In: *Proceedings of the 2nd International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders*. Montreal: Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec, 1995:25-29.

BONGERS PM, MIEDEMA MC, DOUWES M, HOOGENDOORN WE, HEUVEL SG VAN DEN. Risico factoren voor lage rugklachten; Resultaten van een longitudinaal onderzoek. Hoofddorp: TNO Arbeid, 2000. Publ.nr. 1070111/r9900566.

BONGERS PM, MIEDEMA MC, DOUWES M, HOOGENDOORN WE, ARIËNS GAM., HILDEBRANDT V., GRINTEN, M. van der, DUL, J. Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten. Deelrapport 1: Opzet en uitvoering van het onderzoek. Hoofddorp: TNO Arbeid, 2000b. Publ.nr.1070111/r990312.

BONGERS PM, HOOGENDOORN WE, HEUVEL SG VAN DEN, DOUWES M, MIEDEMA MC. Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten. Deelrapport 2b: Risicofactoren van rugklachten en verzuim door rugklachten in het hele cohort; achtergrond rapport. Hoofddorp: TNO Arbeid, 2000a. Publ. nr.: 1070111/r9900451.

BURDORF A, SOROCK G. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. *Scand J of Work Environ Health* 1997;23(4):243-56.

FAAS A, CHAVANNES AW, KOES BW, VAN DEN HOOGEN JMM, MENS JMA, SMEELE LJM, et al. NHG-Standaard Lage-Rugpijn. *Huisarts Wet* 1996; 39(1):18-31

FRANK JW, PULCINS IR, KERR MS, SHANNON HS, STANSFELD S Occupational back pain –an unhelpful polemic. *Scand J Work Environ Health* 1995;21:3-14

FRANK JW, KERR MS, BROOKER AS, DEMAIO SE, MAETZEL A, SHANNON HS, et al. Disability resulting from occupational low back pain. Part I: What do we know about primary prevention? A review of the scientific evidence on prevention before disability begins. *Spine* 1996;21(24):2908-17.

GARG A, MOORE JS. Epidemiology of low-back pain in industry. In: Moore JS, Garg A, eds. *Ergonomics: low-back pain, carpal tunnel syndrome, and upper extremity disorders in the workplace*. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1992;593-608.

GEMEENTELIJKE MEDISCHE DIENST. Statische informatie 1991. Amsterdam: Gemeentelijke Medische Dienst, 1992

HOOGENDOORN WE, POPPEL MNM van, BONGERS PM, KOES BW, BOUTER LM. Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. *Scand J Work Environ Health* 1999;25(5):387-403.

HOOGENDOORN WE, POPPEL MNM van, BONGERS PM, KOES BW, BOUTER LM. Systematic review of psychosocial factors at work and in the personal situation as risk for back pain. *Spine* (in press).

JONGE J de, REUVERS MMEN, HOUTMAN ILD, BONGERS PM, KOMPIER MAJ. Linear and nonlinear relations between psychosocial job characteristics, subjective outcomes and sickness absence: Baseline results from SMASH. *J Occup Health Psychol* (in press).

KARASEK R, THEORELL Th. *Healthy Work: stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books, 1987.

KOOPMANSCHAP MA, ROIJEN L van, BONNEUX L. Kosten van ziekten in Nederland. Rotterdam: Erasmus universiteit, Instituut voor Maatschappelijke Gezondheidszorg, 1991.

KRAUSE N, RAGLAND DR, FISHER JM, SYME SL. Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work-related spinal injury: a 5-year prospective study of urban transit operators. *Spine* 1998;23(23):2507-16.

KUORINKA I, JONSSON B, KILBOM A, VINTERBERG H, BIERING-SØRENSEN F, ANDERSSON G, et al. Standardised Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergonomics* 1987;18:233-37.

MALJERS LDJ. De rug kan het niet meer dragen! Of kan Bruin het niet meer trekken? *Reuma en Trauma* 1994;18:7-13.

PICAVET HSJ, SCHOUTEN JSAG, SMIT HA Prevalenties en consequenties van lage rugklachten in het MORGEN-project 1993-1995. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 1996.

PUNNETT L, FINE LJ, KEYSERKING WM, HERRIN GD, CHAFFIN DB. Back disorders and nonneutral trunk postures of automobile assembly workers. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17(5):337-46.

RIIHIMÄKI H. Low-back pain, its origin and risk indicators: review. *Scan J Work Environ Health* 1991;17:81-90.

ROSSIGNOL M, LORTIE M, LEDOUX E. Comparison of spinal health indicators in predicting spinal status in a 1-year longitudinal study. *Spine* 1993;18(1):54-60.

SCHEURS e.a.. De Utrechtse Coping List: UCL-Handleiding. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1988.

SIG/ZORGINFORMATIE. Jaarboek Ziekenhuizen 1991. Utrecht: IG/Zorginformatie, 1993.

TULDER MW van, KOES BW, BOUTER LM. A cost-of-illness study of back pain in the Netherlands. *Pain* 1995;62:233-240.

VELDEN J van der, et al. Een nationale studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk: basisrapport: morbiditeit in de huisartspraktijk. Utrecht: Nederlands Instituut voor onderzoek van de Eerstelijnsgezondheidszorg, 1991.