

64/  
223

# Risicofactoren voor lage rugklachten

Resultaten van een longitudinaal onderzoek

Paulien Bongers

Lisette Hoogendoorn

Swenneke van den Heuvel

Marjolein Douwes

Mathilde Miedema

TNO Arbeid, Hoofddorp



\*TNO123346\*

TNO ARBEID  
BIBLIOTHEEK  
POSTBUS 718  
2130 AS HOOFDDORP  
TEL. 023-5549 468

# Risicofactoren voor lage rugklachten

Resultaten van een longitudinaal onderzoek

**Paulien Bongers**  
**Lisette Hoogendoorn**  
**Swenneke van den Heuvel**  
**Marjolein Douwes**  
**Mathilde Miedema**

Onderzoek verricht in opdracht van het ministerie van  
Sociale Zaken en Werkgelegenheid, het ministerie van  
VWS en het LISV door TNO Arbeid

juni 2000

NR. 45960  
plaats 64-223

TWO ARBEID  
BIBLIOTHEEK  
POSTBUS 718  
5130 AS WOLFBOORP  
TEL. 023-5248 488

# Fisicofactoren voor lage rugklachten

Resultaten van een longitudinaal onderzoek

Paulien Bongers  
Liesje Hoogendoorn  
Svennoot van den Heuvel  
Marjolain Douma  
Marilide Miedema

Orderformulier voor de afname van dit boekje is verkrijgbaar bij de uitgeverij of bij de uitgeverij van dit boekje. Het boekje is verkrijgbaar voor € 12,50 en het LEM voor € 10,00.

## Verkoop

Elsevier bedrijfsinformatie bv  
Postbus 16500, 2500 BM 's Gravenhage  
Telefoon 070-441 55 55, telefax 070-441 59 99

# Inhoud

Samenvatting .....	i
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 lage rugklachten.....	3
1.4 Literatuur over risicofactoren voor rugklachten.....	4
1.5 Opbouw van het rapport.....	6
2. Materiaal en methode .....	9
2.1 Onderzoekspopulatie .....	9
2.2 Algemene opzet onderzoek .....	9
2.3 Respons .....	11
2.4 Lichamelijke belasting op het werk.....	11
2.5 Psychosociale belasting op het werk .....	13
2.6 Individuele en niet-werkgebonden factoren .....	14
2.7 Metingen van lage rugklachten .....	15
2.8 Metingen van ziekteverzuim .....	16
2.9 Statistische analyse.....	16
2. Algemene resultaten .....	19
2.1 Algemene kenmerken onderzoekspopulatie en uitvallers .....	19
2.2 Voorkomen van tillen, buigen en draaien van de romp in de onderzoekspopulatie en bij uitvallers .....	20
2.3 Voorkomen van lage rugklachten.....	21
3. Buigen, draaien en tillen op het werk .....	23
3.1 Ongecorrigeerde relatieve risico's.....	23
3.2 Gecorrigeerde relatieve risico's.....	24
3.3 Resultaten van de subgroep analyses .....	25
3.4 Zelfgerapporteerde lichamelijke belasting .....	27
3.5 Lichamelijke belasting op het werk en verzuim door lage rugklachten .....	28
4. Werkgebonden psychosociale factoren .....	32
4.1 Ongecorrigeerde relatieve risico's.....	32
4.2 Gecorrigeerde relatieve risico's.....	33
4.3 Resultaten van de subgroep analyses .....	34
4.4 Psychosociale belasting op het werk en verzuim door rugklachten .....	36

5. Individuele en niet-werkgebonden risicofactoren .....	38
5.1 Individuele kenmerken en leefstijl factoren .....	38
5.2 Niet-werkgebonden lichamelijke belasting .....	39
5.3 Individuele factoren en niet-werkgebonden belasting en verzuim door lage rugklachten .....	40
6. Discussie .....	42
6.1 Algemeen .....	42
6.2 Lichamelijke belasting op het werk: buigen en draaien van de romp en tillen van lasten.....	43
6.3 Werkgebonden psychosociale factoren .....	47
6.4 Individuele factoren en niet-werkgebonden factoren .....	49
7. Conclusies en aanbevelingen .....	52
7.1 Conclusies .....	52
7.2 Aanbevelingen voor beleid.....	53
7.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek met de gegevens van deze studie .....	54
Literatuur .....	56
Bijlage A: Cross-sectionele analyse en analyse van het hele cohort ongeacht klachten tijdens de basismeting.....	62

## Samenvatting

### *Motivatie*

Klachten aan het bewegingsapparaat komen veel voor en kunnen leiden tot medische consumptie, ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Rugpijn is verreweg de meest voorkomende klacht aan het bewegingsapparaat en nog steeds één van de belangrijkste oorzaken van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.

Effectieve preventie van lage rugklachten is daarmee van groot belang voor een gezonde deelname van werknemers aan het arbeidsproces en voor het terugdringen van de kosten van de gezondheidszorg en uitval uit het werk. Er bestaat echter nog onvoldoende inzicht in de belangrijkste risicofactoren voor het ontstaan van lage rugklachten en het daarmee gepaarde gaande verzuim. Dit gebrek aan inzicht vormt een belemmering voor het voeren van een effectief preventiebeleid. 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 lage rugklachten en verzuim door lage rugklachten.

### *Opzet onderzoek*

Belangrijke kenmerken van de opzet van het onderzoek zijn de volgende. Het betreft een zogenaamd prospectief longitudinaal onderzoek, waarbij de expositie is gemeten voorafgaand aan de effecten. De lichamelijke belasting is met objectieve meetmethoden gekwantificeerd waardoor de expositie-effect relatie kan worden verkend. Er zijn in dit onderzoek gegevens verzameld over zowel lichamelijke als psychosociale belasting als ook over individuele factoren en het gaat over belasting op het werk én in de vrije tijd. Verder is de onderzoekspopulatie zodanig samengesteld dat er een behoorlijke spreiding is in deze risicofactoren. Een dergelijk onderzoek waarin de lichamelijke belasting uitgebreid is gemeten en vervolgens gerelateerd aan klachten die later optreden is niet eerder uitgevoerd.

De deelnemers aan dit onderzoek zijn werkzaam in 34 bedrijven afkomstig uit verschillende branches en verspreid over Nederland. Van maart 1994 tot maart 1995 heeft de basismeting plaats gevonden. Tijdens deze meting zijn video-opnames gemaakt van de lichamelijke belasting op het werk en is een uitgebreide vragenlijst afgenomen over de belasting (lichamelijk en psychosociaal) op het werk en over individuele factoren en lichamelijke belasting in de vrije tijd.

Het optreden van lage rugklachten en daarmee samenhangend verzuim is gedurende drie jaar vastgelegd. Dit is gebeurd aan de hand van vervolgvragenlijsten die met tussenpozen van een jaar zijn verstuurd naar de werknemers en aan de hand van speciaal voor dit onderzoek geregistreerd verzuim in elk

deelnemend bedrijf. Onder lage rugklachten wordt in dit onderzoek verstaan regelmatige of langdurige klachten onder in de rug in de afgelopen 12 maanden tijdens één van de metingen. Deze klachten zijn vervolgens gerelateerd aan de tijdens de basismeting bepaalde risicofactoren. In dit onderzoek is vooral gekeken naar de gegevens van de 1.192 deelnemers die geen last hadden van langdurige of regelmatige lage rugklachten tijdens de basismeting. Tevens is nagegaan hoe de relatie tussen de risicofactoren en lage rugklachten is in de subgroep die tijdens het onderzoek niet van werk is veranderd en de groep die 5 jaar of minder werkzaam is in de huidige functie.

### *Lage rugklachten*

Bijna 27% van de respondenten die geen lage rugklachten rapporteren bij aanvang van het onderzoek ontwikkelt gedurende de drie jaar van het onderzoek lage rugklachten. Voor mannen is dit 25% en voor vrouwen 31%.

### *Lichamelijke belasting op het werk*

Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een sterk gebogen romphouding (60° of meer) tot een verhoogd risico op lage rugklachten indien dit meer dan 5% van de werktijd tijdens een 8-urige werkdag voorkomt (ca een half uur in totaal). Het risico op het ontstaan van lage rugklachten in deze groep is ongeveer 1,5 keer hoger in vergelijking tot werknemers die minder dan 5% van de werktijd in een gebogen houding werken.

Het effect van werken met een matig gebogen romp (30° of meer) is veel minder duidelijk. In de hele onderzoeksgroep wordt geen relatie gevonden tussen matig buigen van de romp en lage rugklachten. Werknemers die meer dan 10% van de werktijd tijdens een 8-urige werkdag (ca één uur in totaal) werken met een matig gebogen romp hebben slechts een licht verhoogde kans op lage rugklachten. Alleen in de subgroep van werknemers die vijf jaar of minder in hun huidige functie werken is wel een relatie gevonden. In deze groep is het risico op het ontstaan van lage rugklachten bij de werknemers die meer dan 10% van de werktijd met een matig gebogen romp werken ongeveer 1,5 keer hoger dan bij de werknemers die minder dan 5% van de werktijd met een matig gebogen romp werken. Meer dan 10% van de werktijd sterk of matig buigen van de romp geeft ook een verhoogde kans op ziekteverzuim door lage rugklachten.

In de totale onderzoeksgroep wordt voor werken met een gedraaide rug slechts een licht verhoogd (statistisch niet significant) risico op het ontstaan van lage rugklachten gevonden. Voor de subgroep van werknemers die niet van werk zijn veranderd of relatief kort in dienst zijn, blijkt echter dat werken met de romp 30° of

meer gedraaid gedurende meer dan 10% van de tijd op een 8-urige werkdag (ca één uur in totaal) gepaard gaat met een hoger risico op het optreden van lage rugklachten dan voor respondenten die minder dan 5% van de werktijd werken met een gedraaide rug.

Tillen op het werk vormt pas een risico voor lage rugklachten wanneer 25 kg of meer wordt getild. Tillen van lichtere lasten blijkt in dit onderzoek het risico op lage rugklachten niet te verhogen, ook niet wanneer dit veelvuldig voorkomt. Werknemers die meer dan 15 keer op een werkdag lasten tillen van 25 kg of meer hebben in dit onderzoek een ruim 1,5 keer zo hoge kans op het krijgen van lage rugklachten als werknemers die helemaal niet of alleen lichte lasten tillen op het werk. Bij meer dan 25 keer minimaal 25 kg tillen neemt het risico nog iets verder toe. Ook de relatie tussen tillen en lage rugklachten is sterker in de subgroep van werknemers die niet van werk zijn veranderd of 5 jaar of minder in hun huidige functie werken. Meer dan 15 keer 25 kilo of meer tillen leidt ook tot meer ziekteverzuim van langer dan drie weken door lage rugklachten.

### *Psychosociale belasting op het werk*

Wat betreft de psychosociale kenmerken van werk blijkt dat weinig autonomie of controle in het werk en het hebben van weinig mogelijkheden voor het ontwikkelen van vaardigheden niet zijn gerelateerd aan het ontstaan van lage rugklachten.

Veel taakeisen ofwel een hoge werkdruk draagt wel bij aan het ontstaan van lage rugklachten. Indien echter rekening wordt gehouden met verstorende variabelen is het verband niet statistisch significant. Met name in de groep werknemers die vijf jaar of minder in hun huidige functie werken was de relatie tussen veel taakeisen en het ontstaan van lage rugklachten sterk. Veel taakeisen leiden niet tot meer verzuim door lage rugklachten.

Sociale ondersteuning door leidinggevende of collega's is gerelateerd aan het optreden van lage rugklachten. Indien rekening wordt gehouden met verstorende variabelen lijkt met name weinig ondersteuning door collega's te leiden tot het vaker optreden van lage rugklachten. In de groep die slechts vijf jaar of minder in dienst is in hun huidige functie lijkt echter juist ondersteuning door de leidinggevende van belang. Weinig ondersteuning door collega's of leidinggevende lijkt ook de kans op verzuim door lage rugklachten enigszins te verhogen.

### *Individuele kenmerken en niet-werkgebonden factoren*

Leeftijd, roken, overgewicht en weinig sporten hebben in dit onderzoek geen relatie met het ontstaan van lage rugklachten. Vrouwen hebben wel een hoger risico op lage rugklachten dan mannen, ook na correctie voor de verstorende variabelen.



Respondenten die ooit eerder lage rugklachten hebben gehad, meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek, hebben een duidelijk verhoogd risico op lage rugklachten (relatief risico van bijna 3).

Veel autorijden en tillen van lasten van meer dan 25 kg in de vrije tijd blijken risicofactoren te zijn voor lage rugklachten.

Leeftijd, geslacht, roken of weinig lichaamsbeweging vertonen geen relatie met verzuim door lage rugklachten. Vrouwen hebben dus weliswaar een hogere kans op lage rugklachten dan mannen, maar zij verzuimen niet meer.

### *Conclusies*

De conclusies van dit onderzoek zijn:

1. Bijna 27% van de respondenten die geen lage rugklachten rapporteren bij aanvang van het onderzoek ontwikkelt gedurende de drie jaar van het onderzoek lage rugklachten. Voor mannen is dit 25% en voor vrouwen 31%.
2. Lichamelijke belasting op het werk (met name sterk buigen van de romp en zwaar tillen) en psychosociale werkkenmerken (met name veel taakeisen en weinig sociale ondersteuning op het werk) zijn risicofactoren voor het ontstaan van lage rugklachten. Het gaat daarbij om een vrij kleine verhoging van het risico bij de hoogst blootgestelde groepen. Deze groepen hebben een ongeveer 1,5 keer hogere kans op lage rugklachten dan de niet of weinig blootgestelden. Omdat lage rugklachten in het algemeen veel voorkomen leidt een 1,5 keer groter risico wel tot aanzienlijk meer klachten.
3. Meer dan 5% van de werktijd (ca een half uur in totaal) werken met de rug 60° of meer voorovergebogen geeft een ruim 1,5 keer verhoogd risico op het ontstaan van lage rugklachten. Het effect van werken met de rug 30° of meer voorovergebogen is veel minder duidelijk. Alleen in de subgroep die minder dan 5 jaar in dienst is, geeft meer dan 10% van de tijd werken met een gebogen rug van 30° of meer een verhoogd risico ten opzichte van vrijwel niet in die mate buigen. Meer dan 10% van de werktijd sterk of matig buigen van de rug geeft ook een verhoogde kans op ziekteverzuim door lage rugklachten.
4. Meer dan 10% van de werktijd werken met een gedraaide rug (ca één uur in totaal) blijkt in dit onderzoek in de totale onderzoeksgroep slechts zwak gerelateerd te zijn aan het ontstaan van lage rugklachten. In de subgroep van werknemers die niet van werk zijn veranderd of nog maar kort in dienst zijn

blijkt dit echter wel een risicofactor te zijn. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat ook 30° of meer draaien van de rug gedurende meer dan 10% van de werktijd waarschijnlijk een risicofactor is voor het ontstaan van lage rugklachten.

5. Het tillen van lasten van minder dan 10 kilo op het werk leidt in dit onderzoek niet tot een verhoogde kans op lage rugklachten, zelfs niet wanneer dit vaak op een dag wordt gedaan. Meer dan 15 keer minimaal 25 kilo tillen op een werkdag leidt tot een ruim 1,5 keer zo grote kans op lage rugklachten. Bij meer dan 25 keer minimaal 25 kilo tillen lijkt het risico nog iets verder toe te nemen. Meer dan 15 keer 25 kilo of meer tillen leidt ook tot meer ziekteverzuim van langer dan drie weken door lage rugklachten.
6. Bij sterk buigen van de romp en zware lasten tillen is het risico op lage rugklachten hoger dan bij respectievelijk matig buigen van de romp en tillen van lichte lasten.
7. Van de psychosociale werkkenmerken blijkt vooral een hoge werkdruk en weinig sociale ondersteuning op het werk (met name door collega's) een risicofactor te zijn voor het ontstaan van lage rugklachten. In mindere mate is dit het geval voor tegenstrijdige taakeisen. De andere psychosociale werkkenmerken die onderzocht zijn, zoals beperkte autonomie en mogelijkheden tot het ontwikkelen van vaardigheden blijken de kans op het ontstaan van lage rugklachten niet te vergroten. Weinig ondersteuning door leidinggevende of collega's leidt ook tot meer verzuim door lage rugklachten. Dit geldt niet voor een hoge werkdruk.
8. Leeftijd, roken en weinig lichaamsbeweging zijn in dit onderzoek geen risicofactor voor lage rugklachten. Vrouwen hebben meer lage rugklachten dan mannen. Zij verzuimen echter niet vaker door lage rugklachten dan mannen.
9. Iemand die vroeger lage rugklachten heeft gehad, heeft een sterk verhoogde kans op het optreden van nieuwe episodes met lage rugklachten.
10. Veel autorijden en veel zware lasten tillen (25 kg of meer) in de vrije tijd verhogen het risico op lage rugklachten. Veel buigen en draaien van de romp in de vrije tijd gaat niet gepaard met meer lage rugklachten.

# 1. Inleiding

## 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 lage 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 van lage rugklachten en daardoor veroorzaakt ziekteverzuim onvoldoende. Verondersteld wordt dat lichamelijke belasting op het werk de kans op lage rugklachten verhoogd. Het is echter nog onvoldoende duidelijk welke soort lichamelijke belasting en welke mate van belasting van belang is. Daarnaast is het onduidelijk of ook psychosociale factoren in het werk, zoals werkdruk en regelmogelijkheden, de kans op lage rugklachten vergroten en wat de rol is van individuele factoren en belasting in de vrije tijd.

Dit gebrek aan gegevens vormt een belemmering voor een effectief preventiebeleid gericht op vermindering van lage 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 lage rugklachten en verzuim door lage rugklachten.

Het doel van dit onderzoek kan als volgt worden geformuleerd: het vergroten van het inzicht in de risicofactoren voor lage rugklachten. Het accent ligt hierbij op de rol van lichamelijke belasting op het werk.

De vraagstellingen van het onderzoek zijn:

1. Is een ongunstige lichamelijke belasting op het werk, in het bijzonder veel tillen en buigen of draaien van de rug, een risicofactor voor het ontstaan van lage rugklachten?
2. Is het mogelijk aan te geven bij welke mate (rughoek, tilgewicht) en duur van de belasting een eventueel verhoogde risico optreedt (expositie-effect relatie)?
3. Wat is het belang van psychosociale belasting op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten?
4. Wat is het belang van individuele en niet-werkgebonden factoren voor het ontstaan van lage rugklachten?

Tevens zal worden verkend of op grond van de gegevens uit dit onderzoek ook uitspraken kunnen worden gedaan over de vraag in hoeverre de risicofactoren voor het ontstaan van lage rugklachten bijdragen aan ziekteverzuim door lage rugklachten.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een haalbaarheidsstudie uitgevoerd waarin werd geconcludeerd dat alleen een zogenaamd 'prospectief longitudinaal onderzoek' een antwoord op deze vraagstellingen zou kunnen leveren en dat voor het exploreren van een expositie-effect relatie de lichamelijke belasting moest worden gekwantificeerd (Bongers, 1991).

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

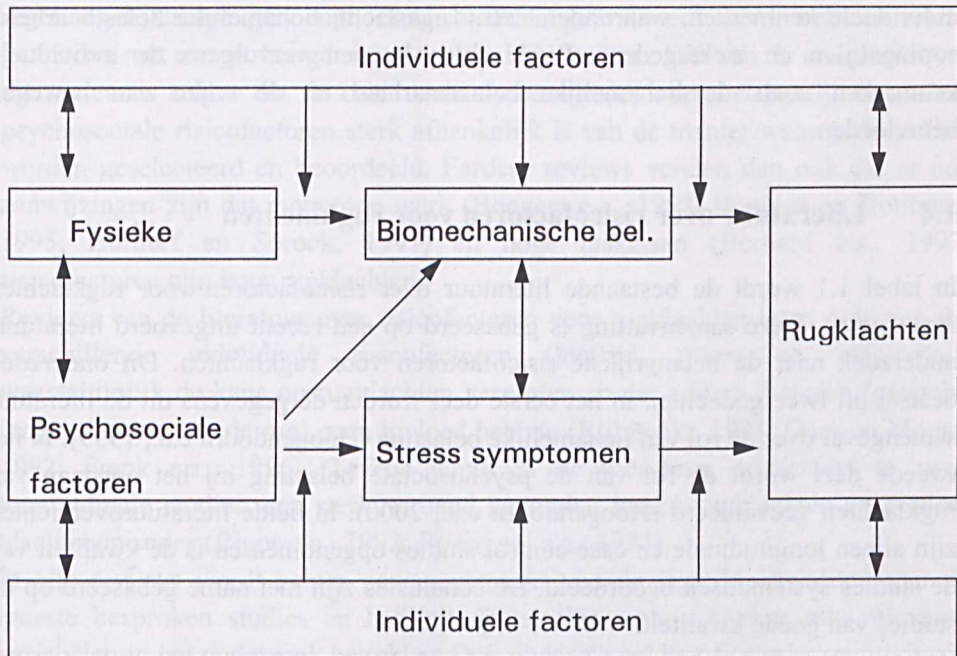
Uit de MORGEN studie onder 18.000 Nederlanders blijkt dat bijna de helft van de Nederlandse bevolking (49%) last of pijn onder in de rug heeft gehad in het afgelopen jaar. Ruim één vijfde (21%) rapporteert zelfs chronische klachten die langer dan drie maanden duren of vrijwel altijd aanwezig zijn (Picavet e.a., 1996). 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. Deze gegevens maken duidelijk dat door effectieve preventie van lage rugklachten en het daaraan gekoppeld verzuim zowel veel gezondheidswinst als economische winst te behalen is.

### 1.3 Visies op ontstaan en verergeren van lage 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. Door Frank e.a. (1995) worden drie visies onderscheiden. In de 'klinische visie' zijn langdurige rugklachten en verzuim vooral gerelateerd aan de aard van de aandoening, zoals intensiteit van de pijn, uitstraling en niveau van beperkingen gecombineerd met individuele psychosociale factoren zoals depressie, persoonlijkheid en ziektegedrag. In de 'biomechanische visie' wordt met name de lichamelijke belasting op het werk gezien als oorzaak van ontstaan en verergeren van de klachten en belemmeren van terugkeer naar werk. In de 'maatschappelijke visie' worden factoren benadrukt zoals verzuimgedrag ondermeer onder invloed van de sociale wetgeving en niet medische problemen zoals onvrede met het werk en problemen in het privé-leven. In dit onderzoek wordt het belang van lichamelijke en psychosociale belasting op het werk, kenmerken van het individu en belasting in de vrije tijd in samenhang bestudeerd (zie figuur 1.1).



Figuur 1.1 Samenhang tussen de verschillende factoren

In verschillende experimentele studies is aannemelijk gemaakt dat belasting van de wervelkolom kan lijden tot slijtage van de wervelkolom. Daarnaast lijdt langdurige statische belasting tot het optreden van spiervermoeidheid van de rug (NRC, 1999). Hoewel er dus fysiologisch plausible mechanismen zijn die de relatie tussen een hoge lichamelijke belasting en rugklachten kunnen verklaren, is de relatie tussen deze korte termijn effecten van biomechanische belasting en rugklachten vooralsnog slecht begrepen en niet eenduidig.

Werkgebonden psychosociale belasting zoals werkdruk en gebrek aan mogelijkheden in het werk kunnen lijden tot een hogere lichamelijke belasting, zoals snel en abrupt bewegen of langdurige statische belasting zonder pauzes. Maar het is ook mogelijk dat deze factoren leiden tot verhoging van de ervaren stress waardoor verschillende fysiologische reacties, zoals verhoogde spierspanning, kunnen optreden die het ontstaan van rugklachten beïnvloeden. Tenslotte is het mogelijk dat zowel veel ervaren stress als een hoge lichamelijke belasting met name de perceptie van de symptomen van rugklachten beïnvloeden.

Het is mogelijk dat sommige individuele kenmerken of gedragingen, zoals overgewicht, op zichzelf een risicofactor vormen voor het ontstaan van rugklachten. Daarnaast wordt de manier van bewegen, de reactie op organisatorische werkkenmerken en het omgaan met rugklachten beïnvloed door individuele kenmerken, waaronder leeftijd, geslacht, lichamelijke belastbaarheid, copingstijlen en ziektegedrag. Rugklachten kunnen vervolgens de individuele kenmerken zoals de lichamelijke belastbaarheid en de wijze van bewegen beïnvloeden.

#### **1.4 Literatuur over risicofactoren voor rugklachten**

In tabel 1.1 wordt de bestaande literatuur over risicofactoren voor rugklachten samengevat. Deze samenvatting is gebaseerd op een recent uitgevoerd literatuuronderzoek naar de belangrijkste risicofactoren voor rugklachten. Dit onderzoek bestaat uit twee gedeeltes. In het eerste deel worden de gegevens uit de literatuur samengevat over de rol van lichamelijke belasting (Hoogendoorn e.a., 1999). In het tweede deel wordt de rol van de psychosociale belasting bij het ontstaan van rugklachten geëvalueerd (Hoogendoorn e.a., 2000). In beide literatuuroverzichten zijn alleen longitudinale en case-control studies opgenomen en is de kwaliteit van de studies systematisch beoordeeld. De conclusies zijn met name gebaseerd op de studies van goede kwaliteit.

Volgens het literatuuroverzicht gericht op lichamelijke belasting levert het beschikbare epidemiologisch onderzoek (29 longitudinale en 3 case-control

studies) 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 fysiek inspannend werk zijn eveneens risicofactoren voor rugklachten, maar hiervoor is in de wetenschappelijke literatuur het bewijs minder overtuigend. Er is geen bewijs gevonden dat langdurig staan of lopen op het werk, langdurig zitten op het werk of weinig sporten en bewegen in de vrije tijd het risico op rugklachten verhogen. Ook eerdere reviews waarin cross-sectionele studies zijn opgenomen bevestigen de hier gevonden risicofactoren (Riihimäki, 1991; Garg en Moore, 1992; Frank e.a., 1996; Burdorf en Sorock, 1997; Bernard e.a., 1997).

Op grond van een beoordeling van de resultaten van 11 longitudinale en 2 case-control studies, waarin de relatie tussen psychosociale belasting op het werk en rugklachten was onderzocht, kan worden geconcludeerd dat weinig sociale steun op het werk en veel ontevredenheid over het werk het risico op rugklachten verhogen (sterk bewijs). Geen bewijs is gevonden voor een relatie tussen rugklachten en een hoog werktempo, weinig autonomie in het werk en werk met weinig vaardigheidsmogelijkheden. Indien studies over het effect van beperkte vaardigheidsmogelijkheden én weinig autonomie, tezamen ook wel beperkte regelmogelijkheden genoemd, samen werden geëvalueerd werd wel een relatie gevonden met een verhoogd risico op lage rugklachten. Eén van de conclusies van dit review is echter dat de basis voor de conclusies over het bewijs voor deze psychosociale risicofactoren sterk afhankelijk is van de manier waarop de studies worden geselecteerd en beoordeeld. Eerdere reviews vonden dan ook dat er ook aanwijzingen zijn dat monotoon werk (Bongers e.a., 1993; Bongers en Houtman, 1995; Burdorf en Sorock, 1997) en hoge taakeisen (Bernard e.a., 1997) risicofactoren zijn voor rugklachten.

Reviews van de literatuur over risicofactoren voor rugklachten laten ook zien dat verschillende individuele risicofactoren (leeftijd, roken en inactiviteit) waarschijnlijk de kans op rugklachten vergroten en dat andere factoren (gewicht, lengte, functie van de rug) geen invloed hebben (Riihimäki, 1991; Garg en Moore, 1992; Frank e.a., 1996). Tevens wordt in de literatuur, ondermeer in twee longitudinale studies, een sterk verband gevonden tussen rugklachten en eerdere klachtenepisodes (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. Ook onder de geïdentificeerde longitudinale studies zijn geen studies gevonden waarin zowel de lichamelijke belasting is gekwantificeerd, als de verschillende factoren in onderlinge samenhang zijn

bestudeerd. Inzicht in het belang van de verschillende factoren en de expositie-effect relatie is dus op grond van de reeds bestaande wetenschappelijke literatuur niet beschikbaar.

Tabel 1.1: Samenvatting wetenschappelijke literatuur over risicofactoren voor lage rugklachten

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

- relatie onwaarschijnlijk. +- relatie waarschijnlijk. ++ = relatie aanwezig. ? = onbekend (niet onderzocht of tegenstrijdige resultaten)

## 1.5 Opbouw van het rapport

In dit rapport wordt verslag gedaan van het deelonderzoek naar de determinanten van lage rugklachten. Over deze relatie is ook een ander rapport beschikbaar getiteld 'Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten: Deelrapport 2: risicofactoren van rugklachten en verzuim door rugklachten; Analyse van het hele cohort' (Bongers e.a., 2000a). In dat rapport wordt ingegaan op de relatie tussen de gemeten risicofactoren en lage rugklachten in het gehele



cohort dat bestaat uit zowel de werknemers mét als de werknemers zónder lage rugklachten bij aanvang van het onderzoek.

Voor een uitgebreide beschrijving van de opzet van het hele onderzoek wordt verwezen naar 'Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten: Deelrapport 1: Opzet en uitvoering van het onderzoek' (Bongers e.a., 2000b).

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het onderzoek toegelicht voor zover het betrekking heeft op deze deelrapportage. In hoofdstuk 3 worden enkele algemene resultaten gepresenteerd en in hoofdstuk 4 worden de resultaten gepresenteerd over de relatie tussen lichamelijke belasting op het werk en lage rugklachten en verzuim door rugklachten. Hoofdstuk 5 gaat over de werkgebonden psychosociale risicofactoren en hoofdstuk 6 over de individuele en niet-werkgebonden factoren. Hoofdstuk 7 bestaat uit een bespreking van de resultaten. Het rapport wordt afgesloten met hoofdstuk 8 waarin de conclusies en aanbevelingen, zowel voor beleid als voor verder onderzoek, worden gepresenteerd.

## 2.2 Algemeen opzet onderzoek

In figuur 2.1 wordt de onderzoeksopzet schematisch weergegeven. Van maart 1994 tot maart 1995 heeft de basismeting plaats gevonden. Deze meting bestond uit de volgende onderdelen die relevant zijn voor de vragenstellingen uit dit rapport:

- een uitgebreide vragenlijst naar lichamelijke belasting op het werk, psychosociale belasting op het werk, aanvullende factoren, 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 (videoregistratie);
- registratie van het ziekteverzuim.

En de deelnemers is gedurende 3 jaar het ontstaan en beloop van lage rugklachten en verzuim ten gevolge van rugklachten vastgelopen. Dit is gebeurd aan de hand van vervolgvragenlijsten die de elk jaar van follow-up zijn opgestuurd naar de werknemers en aan de hand van gesprekken voor dit onderzoek gericht op verzuim

## **2. Materiaal en methode**

### **2.1 Onderzoekspopulatie**

De deelnemers aan het onderzoek zijn werkzaam bij 34 verschillende bedrijven. Deze bedrijven zijn in samenwerking met arbodiensten gerekruteerd. Alleen bedrijven die geen reorganisatie hadden gepland en een verloop hadden van minder dan 15% per jaar konden aan het onderzoek deelnemen. Daarnaast moesten de werknemers uit het bedrijf een enigszins plaats gebonden functie hebben om het meten van de lichamelijke belasting op het werk mogelijk te maken en zijn alleen werknemers geselecteerd die minimaal een jaar in dienst waren en minstens 24 uur per week werkten. De werknemers zijn werkzaam in bedrijven verspreid over Nederland uit verschillende branches zoals: houtverwerkende industrie, metaalproducten 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. 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 Algemene opzet onderzoek**

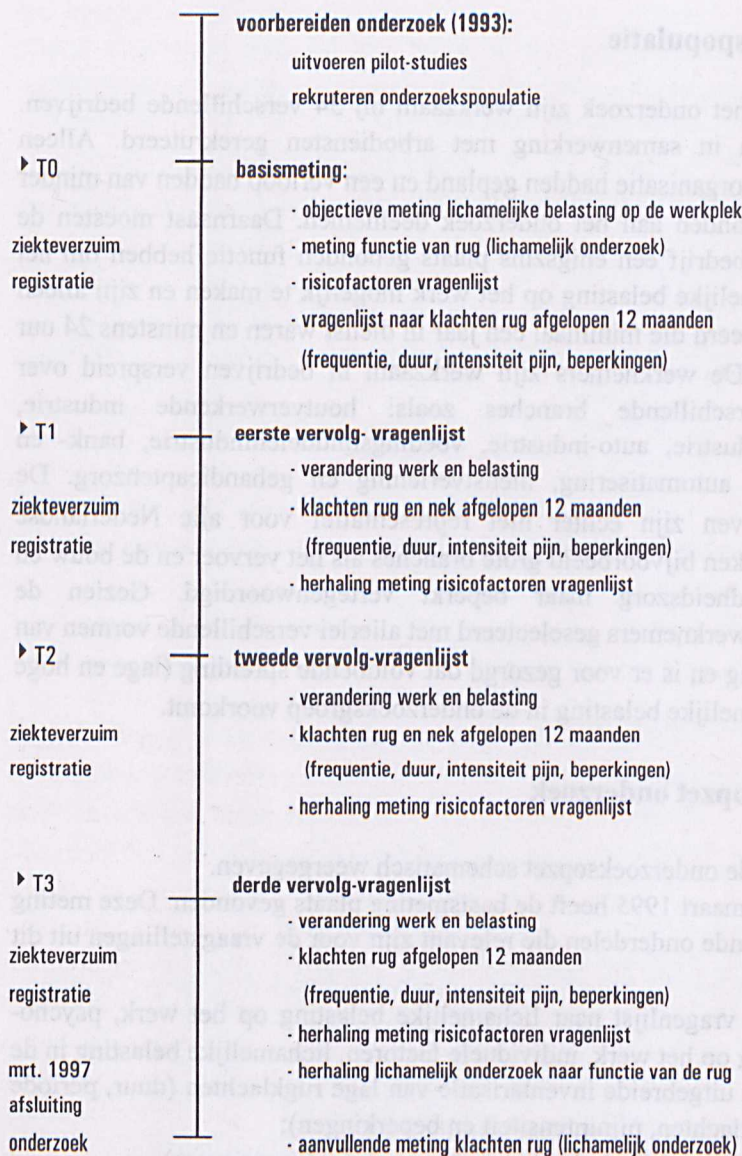
In figuur 2.1 wordt de onderzoeksopzet schematisch weergegeven.

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, 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 lage rugklachten en verzuim ten gevolge 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.



Figuur 2.1 Schematisch overzicht onderzoeksopzet

## 2.3 Respons

Van de 2.064 werknemers die zijn uitgenodigd om aan het onderzoek deel te nemen hebben 1.789 (87%) de basisvragenlijst bij aanvang van het onderzoek ingevuld. Een aantal bleek echter bij nadere analyse niet te voldoen aan de inclusiecriteria. Dertig respondenten waren korter dan een jaar in dienst of werkten minder dan 20 uur per week. Daarnaast bleken 17 werknemers naast hun reguliere baan een omvangrijke tweede betaalde baan te hebben en hadden 4 werknemers in het jaar voorafgaand aan het onderzoek een gedeeltelijke WAO uitkering vanwege rugklachten ontvangen. Dit betekent dat de uiteindelijke onderzoekspopulatie voor de gehele studie bestaat uit 1.738 werknemers. In de hier gepresenteerde resultaten staat de relatie tussen de risicofactoren gemeten tijdens de basismeting en het ontstaan van lage rugklachten tijdens de follow-up periode centraal. Hiervoor wordt uitgegaan van gegevens van respondenten die in de twaalf maanden voor de start van het onderzoek geen langdurige of regelmatige lage rugklachten (episodes van één dag of meer) hebben gehad. Deze groep bestaat uit 1.192 werknemers.

## 2.4 Lichamelijke belasting op het werk

### *Meting lichamelijke belasting*

Het meetprotocol voor het bepalen van de lichamelijke belasting bestaat uit video-opnames, krachtmetingen op het werk en observatie van de relevante houdingen en bewegingen vanaf de videobeelden. Willekeurig verdeeld over de dag zijn vier keer gedurende een kwartier video-opnames gemaakt van vrijwel alle deelnemende werknemers. Door gedetailleerde analyse van de video-opnames is vervolgens de lichamelijke belasting in kaart gebracht. Het gaat hier om de registratie van houding en beweging van romp, hoofd en arm en de grootte en frequentie van krachttuioefening. Om redenen van efficiëntie zijn niet alle video-opnamen geanalyseerd. Ongeveer een kwart van de video-opnames van de werknemers met dezelfde werkzaamheden (taakgroep) is geanalyseerd. De belasting van alle werknemers in elke taakgroep is vervolgens gebaseerd op de gemiddelde belasting van de werknemers in die groepen waarvan de video-opnames zijn geanalyseerd. Voor een uitgebreide beschrijving van het meetprotocol wordt verwezen naar Bongers e.a., 2000b.

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. Aangezien in de onderzoekspopulatie van dit onderzoek relatief weinig wordt gewerkt in voertuigen, is het onderzoek gericht op het effect van 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 lage rugklachten.

In dit rapport wordt de relatie tussen tillen en lage rugklachten centraal gesteld omdat verondersteld wordt dat tillen betrouwbaarder is gemeten dan dragen en de opdrachtgevers meer belang hechten aan een beter inzicht in tillen als risicofactor voor lage rugklachten. De frequentie van alle tilhandelingen van meer dan 2 kg is 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 10 kg of meer en 25 kg of meer op een werkdag geregistreerd. In dit onderzoek is nagegaan wat het effect hiervan is op het optreden van lage 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  $\geq 90^\circ$ . Deze categorie-indeling sluit aan bij eerder gebruikte indelingen ondermeer voor Europese en Nederlandse ontwikkeling van richtlijnen (Delleman, 1994). Het relatieve risico van (langdurig) werken in een zogenaamde 'niet-neutrale' houding ten opzichte van werken in de neutrale houding is vervolgens gerelateerd aan het ontstaan van lage rugklachten. Het gaat hier dan om het relatief risico op lage rugklachten van werken met de romp gebogen in een hoek van 30° of meer (matige rompflexie) en in een hoek van 60° of meer (sterke rompflexie) ten opzichte van werken met een min of meer rechte romp (neutrale positie). Draaiing van de rug (romprotatie) werd gemeten door zogenaamde multi-moment opnames (elke 15 seconden) in twee mogelijke categorieën, te weten meer of minder dan 30°.

De volgende variabelen staan dus centraal bij de bestudering van de relatie tussen lichamelijke belasting op het werk en (verzuim door) klachten aan de rug:

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

Tevens wordt nagegaan of de relatie tussen de door de werknemers *gerapporteerde* lichamelijke belasting en lage rugklachten hetzelfde beeld geeft als de relatie tussen de *gemeten* belasting en lage 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 of in voertuigen moeten rijden op het werk (Hildebrandt en Douwes 1991).

#### *Potentieel verstorende variabelen voor de relatie tussen lichamelijke belasting en lage rugklachten*

Op grond van de literatuur en het verklaringsmodel voor de relatie tussen enerzijds vooroverbuigen en draaien van de romp en tillen op het werk en anderzijds lage rugklachten, worden de volgende variabelen aangemerkt als potentieel verstorende variabelen:

- andere lichamelijke belasting op het werk dan de risicofactor onder studie (tillen, buigen en draaien van de romp en langdurig zitten);
- werkgerelateerde psychosociale factoren: taakeisen, autonomie, vaardigheidsmogelijkheden, ondersteuning door de chef, ondersteuning door collega's op het werk en werkzekerheid;
- individuele en leefstijlfactoren: leeftijd, geslacht, roken, overgewicht, sport en inspanning in de vrije tijd;
- lichamelijke belasting in de vrije tijd: verplaatsen van lasten van meer dan 25 kg, buigen en draaien van de romp en rijden in voertuigen.

## **2.5 Psychosociale belasting op het werk**

### *Meting psychosociale belasting*

Voor de meting van de psychosociale factoren 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). De kenmerken van het werk die met deze vragenlijst worden gemeten zijn kwantitatieve en kwalitatieve 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 vaak 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 leidinggevende of collega's leidt tot psychische en andere gezondheidsklachten. Vooral het gelijktijdig voorkomen van veel taakeisen en gebrekkige regelmogelijkheden leidt tot een verhoogd risico volgens het model. Goede sociale ondersteuning door leidinggevende of collega's wordt geacht te werken als een buffer, waardoor stressvolle omstandigheden minder ongunstige effecten hebben. Deze psychosociale werkfactoren zijn bepaald met een Nederlandse vertaling van de geautoriseerde Job Content Questionnaire (Karasek, 1985). De psychometrische eigenschappen en de constructie van de verschillende schalen voor dit onderzoek worden beschreven in de Jonge e.a. (2000). In de inleiding is kort aangegeven op welke wijze de werkgebonden psychosociale risicofactoren kunnen leiden tot lage rugklachten. In het hier beschreven onderzoek wordt het effect bepaald van veel taakeisen, tegenstrijdige taakeisen, weinig autonomie, weinig vaardigheidsmogelijkheden, weinig sociale steun door leidinggevende en weinig sociale steun door collega's.

#### *Potentieel verstorende variabelen voor de relatie tussen psychosociale belasting en lage rugklachten*

Op grond van de literatuur en het verklaringsmodel voor de relatie tussen psychosociale factoren en lage rugklachten worden de volgende variabelen aangemerkt als potentieel verstorende variabelen:

- andere werkgerelateerde psychosociale factoren dan de risicofactor onder studie;
- individuele en leefstijlfactoren: leeftijd, geslacht, roken, overgewicht, sport en inspanning in de vrije tijd;
- copingstijlen: actief omgaan met problemen, vermijdingsgedrag bij omgaan met problemen en sociale steun zoeken bij omgaan met problemen (gemeten met de gevalideerde Utrecht Coping List, Scheurs e.a., 1988);
- lichamelijke belasting op het werk: rompflexie van 30° of meer en 60° of meer (indeling in vijf categorieën) en tillen van minimaal 25 kg, rijden in voertuigen op het werk.

Hoewel de copingvariabelen ook kunnen worden gezien als zogenaamde 'effect-modifiers' worden ze in deze analyses als potentieel verstorende variabelen gezien.

## **2.6 Individuele en niet-werkgebonden factoren**

### *Meting individuele en niet-werkgebonden factoren*

Naast 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 (Godin e.a., 1986), overgewicht (Quetelet-index) en roken.

Ook het ooit hebben gehad van lage rugklachten (te weten episodes meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek) wordt gezien als een individuele factor die mogelijk van invloed is op de kans op lage rugklachten tijdens het onderzoek.

Lichamelijke belasting in de vrije tijd is alleen middels de vragenlijst gemeten. Deze gerapporteerde lichamelijke belasting in de vrije tijd is op een vergelijkbare wijze bepaald als de zelf-gerapporteerde lichamelijke belasting op het werk. In deze rapportage wordt alleen het effect geanalyseerd van de belastingen die in het werk zijn aangemerkt als risicofactoren, te weten tillen van zware lasten, veel buigen en draaien van het bovenlichaam en autorijden.

### *Verstorende variabelen voor de relatie tussen individuele en niet-werkgebonden factoren en lage rugklachten*

Op grond van de literatuur en het verklaringsmodel voor de relatie tussen individuele en niet-werkgebonden factoren en lage rugklachten worden de volgende variabelen aangemerkt als potentiële verstorende variabelen:

- de andere individuele en leefstijlfactoren;
- de andere variabelen voor lichamelijke belasting in de vrije tijd;
- psychosociale belasting op het werk;
- lichamelijke belasting op het werk: rompflexie van 30° of meer en 60° of meer (indeling in vijf categorieën), romprotatie en tillen van 25 kg of meer, rijden in voertuigen op het werk.

## **2.7 Metingen van lage rugklachten**

Het vaststellen van een specifieke diagnose is bij de meeste lage rugklachten, ook na uitvoerige klinische evaluatie, niet mogelijk. Dit geldt zeker voor de werkende populatie. Daarom is tijdens de basismeting en voor het vaststellen van de lage rugklachten tijdens de follow-up geen uitgebreid lichamelijk onderzoek uitgevoerd gericht op het diagnosticeren van de aandoening. Aan het eind van het onderzoek zijn wel enkele gestandaardiseerde testen uitgevoerd gericht op het onderscheiden van lage rugklachten mét en zonder radriculaire prikkeling. Deze maken in de voorliggende deelstudie echter geen onderdeel uit van de gehanteerde effectmaat. Lage rugklachten zijn in dit deelonderzoek 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).



De effectmaat in dit onderzoek is als volgt gedefinieerd: rapportage van langdurige of regelmatige (episodes van minimaal 1 dag) klachten onder in rug in de afgelopen 12 maanden gedurende één van de vervolgmetingen tijdens de follow-up periode (cumulatieve incidentie van lage rugklachten). Indien in het vervolg van dit verslag over lage rugklachten wordt gesproken worden de aldus gedefinieerde klachten bedoeld.

## **2.8 Metingen van 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 geregistreerd. Over het algemeen geldt echter dat voor het kort durende verzuim geen diagnose beschikbaar is.

## **2.9 Statistische analyse**

### *Analyse uitval*

Allereerst is nagegaan of de respondenten die met succes het hele onderzoek zijn gevolgd representatief zijn voor de oorspronkelijke onderzoekspopulatie. Dit is gedaan door te toetsen (t-toets of Chi-kwadraat toets) of de uitvallers uit het onderzoek verschillen van de respondenten die het gehele onderzoek hebben deelgenomen. Alle longitudinale analyses worden uitgevoerd voor dat deel van de onderzoekspopulatie waarvoor gegevens over de uitkomstmaat beschikbaar zijn voor alle follow-up metingen.

### *Analyse strategie*

Voor alle gedefinieerde risicofactoren zijn allereerst univariate analyses uitgevoerd met het computerpakket Epi Info (versie 6.0). Door de continue variabelen op te delen in smalle categorieën (bijvoorbeeld intervallen van 5% van de werktijd werken met de romp 30° of meer gebogen) is in de univariate analyse bepaald of de expositie-variabelen een lineair verband hebben met de cumulatieve incidentie van lage rugklachten. De variabelen waarvoor dit niet het geval was, zijn in de verdere analyses opgenomen als categoriale variabelen. Hierbij zijn categorieën met vergelijkbare relatieve risico's samengevoegd tot enkele grotere categorieën.

In de univariate analyses is voor alle risicofactoren het relatieve risico (RR) en het bijbehorende 95% betrouwbaarheidsinterval berekend door de cumulatieve

incidentie van lage rugklachten in een bepaalde blootstellingcategorie te vergelijken met deze incidentie voor degenen met weinig of geen blootstelling aan die factoren. Vervolgens is in een multivariate analyses nagegaan of de univariaat geschatte relatieve risico's door correctie voor potentieel versturende factoren worden beïnvloed. In deze multivariate analyse zijn alleen de potentieel versturende variabelen opgenomen die samenhangen met de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (Yates gecorrigeerde p-waarde van minder dan 0,25) (Altman, 1991; Hosmer en Lemishow, 1989). Leeftijd en geslacht zijn echter in de multivariate analyses opgenomen ongeacht hun relatie met de cumulatieve lage rugklachten incidentie. Om collineariteit te voorkomen zijn geen factoren in het model opgenomen met een hoge onderlinge correlatie (Pearson correlatie van meer dan 0,60). Tenslotte worden vanwege de in de theorie veronderstelde onderlinge beïnvloeding alle psychosociale risicofactoren opgenomen en niet een subset.

Omdat lage rugklachten vrij veel voorkomen zijn de odds ratio's die worden bepaald met multivariate logistische regressie-analyse een overschatting van de relatieve risico's (Lee, 1994; Skov e.a., 1998; Thompson e.a., 1998). De relatieve risico's zijn daarom geschat met multivariate Cox regressie analyse (SPSS versie 6.3) met een constante risicoperiode. Deze procedure levert een valide schatting van het relatieve risico, maar de aldus verkregen betrouwbaarheidsintervallen zijn enigszins conservatief. Indien geen confounding optreedt wordt daarom uitgegaan van de geschatte relatieve risico's en betrouwbaarheidsintervallen uit de univariate analyses.

Indien de geschatte relatieve risico's voor de risicofactoren na stapsgewijs toevoegen van de potentieel versturende variabelen meer dan 10% veranderen, worden deze potentieel versturende variabelen gezien als werkelijk versturende factoren en zullen zij worden opgenomen in het uiteindelijke model waarop de conclusies worden gebaseerd.

Tenslotte is geëxploreerd of de risicofactoren die gerelateerd zijn aan een verhoogde kans op lage rugklachten ook leiden tot meer verzuim door rugklachten. Het betreft hier een eerste verkenning van de resultaten die uitgebreid staan beschreven in het rapport 'Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek- en schouderklachten. Deelrapport 2: risicofactoren van rugklachten en verzuim door rugklachten; analyse van het hele cohort' (Bongers e.a., 2000a). In het voorliggende rapport wordt alleen nagegaan of deze resultaten de gevonden verbanden tussen risicofactoren en lage rugklachten ondersteunen. Deze analyses zijn uitgevoerd voor het gehele cohort dus inclusief de werknemers mét klachten tijdens de basismeting. In deze analyses wordt het relatief risico geschat aan de hand van odds ratio's berekend middels multivariate logistische regressie.

### *Subgroep analyses*

In dit verslag worden de resultaten gepresenteerd van de samenhang tussen de risicofactoren tijdens de basismeting en de cumulatieve incidentie van lage rugklachten tijdens de follow-up periode. Het is echter mogelijk dat deelnemers aan het onderzoek na de basismeting van werk zijn veranderd en gedurende een deel van de follow-up periode een andere blootstelling hebben gehad. Om inzicht te krijgen in de vertekening van de schatting van het relatieve risico van de werkgebonden risicofactoren door deze verandering van werk, is ook een analyse uitgevoerd in de groep respondenten die gedurende het hele onderzoek hetzelfde of min of meer hetzelfde werk hebben gehad. Werknemers die echter *vanwege rugklachten* van werk zijn veranderd, zijn ook in deze subanalyse betrokken omdat anders een onterechte verlaging van het relatieve risico zou worden bewerkstelligd. Die werknemers hebben immers de rugklachten die aanleiding waren voor verandering van werk mogelijk gekregen als gevolg van de blootstelling tijdens de basismeting.

Het is tevens denkbaar dat de werknemers die al lang in een lichamelijke belastende functie werken, een geselecteerde groep vormen die minder gevoelig is voor het ontwikkelen van lage rugklachten (survivors) omdat de meer gevoelige werknemers reeds eerder met lage rugklachten zijn uitgevallen of van werk zijn veranderd (healthy worker effect). Indien dit effect optreedt wordt het relatieve risico onderschat. Om de invloed van een eventueel healthy worker effect op de schatting van de relatieve risico's van lichamelijke belasting te onderzoeken zijn de analyses naar het effect van tillen en buigen en draaien van de romp herhaald in de groep werknemers die 5 jaar of minder in hun huidige functie werkzaam zijn. In deze subgroep zijn nog voldoende respondenten over voor het bestuderen van de relatie tussen risicofactoren en effect.

De analyses in deze deelstudie zijn gericht op het vergroten van het inzicht in de determinanten van *het ontstaan* van lage rugklachten in een klachtenvrije populatie. Uit preventie oogpunt is het echter ook zinvol om te weten welke factoren zowel de kans op het ontstaan van nieuwe episodes als het optreden van recidiven verhogen. Daarom is in aanvulling op bovenstaande analyses een exploratieve analyse uitgevoerd naar de relatie tussen lichamelijke belasting en de lage rugklachten in het hele cohort, ongeacht eventuele lage rugklachten bij aanvang van het onderzoek. Ook is nagegaan of de resultaten van de longitudinale analyse naar het effect van lichamelijke belasting op lage rugklachten overeenkomen met de resultaten van de cross-sectionele analyse.

## 2. Algemene resultaten

### 2.1 Algemene kenmerken onderzoekspopulatie en uitvallers

Van 861 (72%) van de 1.192 voor deze deelstudie geselecteerde deelnemers zijn gegevens over lage rugklachten bekend bij alle follow-up metingen. Enkele kenmerken van deze populatie worden weergegeven in tabel 2.1. De respondenten zijn gemiddeld 36 jaar. Het aandeel vrouwen onder de respondenten is 30% tegenover 37% in de Nederlandse beroepsbevolking. Het opleidingsniveau van de onderzoeksgroep is relatief laag: ruim 48% 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.

Tabel 2.1 Algemene kenmerken (gemiddelde en standaard deviatie) van de onderzoekspopulatie (n=861) en van de groep 'uitvallers' (n=331).

Variabele	Onderzoeks- populatie	Uitvallers	P-waarde *
Leeftijd	35 (8,7)	34,2 (9,1)	0,0046
Geslacht (vrouw)	30,5%	28,7%	0,53
Geen Nederlandse nationaliteit	3,4%	7,6%	0,0018
Opleiding: Geen lager onderwijs	8,7%	15,3%	0,0037
Lager beroepsonderwijs	39,0%	41,7%	
Middelbaar algemeen- of beroepsonderwijs	31,7%	28,2%	
Voortgezet algemeen onderwijs	10,2%	7,7%	
Hoger beroepsonderwijs en universitair onderwijs	10,3%	7,1%	
Duur huidige dienstverband (in jaren)	9,5 (7,6)	8,2 (7,4)	0,0070
Aantal werkuren per week	38,1 (4,9)	38,0 (4,8)	0,28
Leidinggevende functie	15,3%	10,0%	0,018
Soort dienst: Dagdienst	56,4%	50,0%	0,027
Onregelmatige dienst	7,9%	6,1%	
2-ploegendienst	15,9%	22,4%	
3-ploegendienst	10,0%	8,8%	
4- of 5-ploegendienst	9,8%	12,7%	

\* t-test of een  $\chi^2$ -test

In tabel 2.1 wordt tevens aangegeven wat de kenmerken zijn van de respondenten die niet alle follow-up metingen hebben ingevuld doordat zij niet meer aan het onderzoek wilden deelnemen, niet meer konden worden getraceerd of doordat de gegevens over lage rugklachten bij één van de vervolgmetingen ontbraken (uitvallers). In de laatste kolom van tabel 2.1 wordt aangegeven of de uitvallers

statistisch significant verschillen van de respondenten in de gepresenteerde kenmerken (p waarde van de  $\chi^2$  of t-test). Uit deze tabel blijkt dat de uitvallers jonger zijn, een lagere opleiding hebben, korter in dienst zijn, minder vaak een leidinggevende functie hebben en vaker in ploegdienst werken. Het percentage vrouwen en de gemiddelde duur van de werkweek is echter gelijk in beide groepen.

## 2.2 Voorkomen van tillen, buigen en draaien van de romp in de onderzoekspopulatie en bij uitvallers

De uitvallers werken een langer deel van de werktijd met een gebogen romp van 30° of meer of 60° of meer en tillen vaker lasten van 10 kg of meer of 25 kg of meer op een dag (tabel 2.2).

Tabel 2.2 Voorkomen van tillen, rompflexie en romprotatie (videogegevens en zelf gerapporteerde gegevens) in de onderzoekspopulatie (n=861) en de groep uitvallers door "loss to follow-up" en het ontbreken van gegevens over lage rugklachten bij de vervolgmetingen (n=331).

Variabele	Onderzoeks- populatie	Uitvallers	P-waarde
Percentage werktijd rompflexie $\geq 30^\circ$ en $\geq 60^\circ$			0,023
1. $\leq 5\%$ werktijd $\geq 30^\circ$	51,0%	42,1%	
2. 5-10% werktijd $\geq 30^\circ$	21,6%	24,9%	
3. $> 10\%$ werktijd $\geq 30^\circ$ and $\leq 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	20,6%	22,4%	
4. $> 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	6,8%	10,6%	
Percentage werktijd romprotatie $\geq 30^\circ$			0,00026
1. $\leq 5\%$ werktijd	67,9%	57,3%	
2. 5-10% werktijd	25,1%	29,3%	
3. $> 10\%$ werktijd	6,9%	13,4%	
Aantal keer tillen per 8-urige werkdag			0,024
1. nooit/werkdag	27,9%	21,5%	
2. nooit $\geq 10\text{kg}$ /werkdag	17,0%	15,0%	
3. nooit $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	32,1%	31,8%	
4. 1-15 keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	16,2%	22,4%	
5. $> 15$ keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	6,8%	9,3%	
Zelfgerapporteerd tillen van zware lasten ( $\geq 25$ kg)			0,0014
1. zelden of nooit/soms	81,4%	73,9%	
2. vrij vaak	14,1%	16,4%	
3. heel vaak	4,5%	9,7%	
Zelfgerapporteerd veelvuldig buigen en draaien van de romp			0,0013
1. zelden of nooit/soms	51,2%	42,4%	
2. vrij vaak	32,3%	32,4%	
3. heel vaak	16,5%	25,2%	

t-test of een  $X^2$ -test

### 2.3 Voorkomen van lage rugklachten

Uit tabel 2.3 blijkt dat bij de eerste vervolgmeting evenveel lage rugklachten gerapporteerd worden in de onderzoeksgroep als in de groep die na de eerste meting is uitgevallen (n=200). Dit is ook het geval voor degenen met een lage respectievelijk een hoge lichamelijke belasting op het werk.

Tabel 2.3 Rapportage van lage rugklachten tijdens de eerste vervolgmeting bij de onderzoekspopulatie (n=861) en van de groep uitvallers na die meting (n=200).

Variabele	Onderzoeks- populatie	Uitvallers na eerste follow-up meting	P-waarde
<b>Vervolgmeting 1</b>			
Afgelopen 12 maanden last gehad onder in de rug:			
- Geen rugpijn of langste episode < 1 dag	88,0%	86,5%	0,28
- Langste episode 1-7 dagen. geen uitstraling	6,6%	7,5%	
- Langste episode 1-7 weken. geen uitstraling	2,6%	1,5%	
- Langste episode 7 weken-12 maanden. geen uitstraling	2,0%	2,0%	
- Rugpijn met uitstraling distaal	0,8%	2,5%	

t-test of  $\chi^2$ -test

In de onderzoekspopulatie is de cumulatieve incidentie van lage rugklachten tijdens de drie jaar follow-up van het onderzoek 26,6%. Voor mannen is dit 24,7% en voor vrouwen 30,8%.

### 3. Buigen, draaien en tillen op het werk

#### 3.1 Ongecorrigeerde relatieve risico's

Voor 835 van de 861 deelnemers aan het onderzoek zijn observatiegegevens van de video's beschikbaar over het werken met een matig of sterk gebogen of gedraaide romp en tillen op het werk. In tabel 3.1 worden de resultaten van de univariate analyses van de relatie tussen deze risicofactoren en de cumulatieve incidentie van lage rugklachten ofwel lage rugpijn (LRP) gepresenteerd.

Tabel 3.1. Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van flexie en rotatie van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (LRP) tijdens de follow-up (n=835)

Risicofactor	LRP	Geen LRP	Ruwe RR (95% BI)*
Percentage werktijd rompflexie $\geq 30^\circ$			
$\leq 5\%$ werktijd	107	319	1,00
5-10% werktijd	46	134	1,02 (0,75-1,37)
$> 10\%$ werktijd	70	159	1,22 (0,94-1,57)
Percentage werktijd romprootatie $\geq 30^\circ$			
$\leq 5\%$ werktijd $\geq 30^\circ$	107	319	1,00
5-10% werktijd $\geq 30^\circ$	46	134	1,02 (0,75-1,37)
$> 10\%$ werktijd $\geq 30^\circ$ en $\leq 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	49	123	1,13 (0,85-1,51)
$> 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	21	36	1,47 (1,01-2,14)
Percentage werktijd romprootatie $\geq 30^\circ$			
$\leq 5\%$ werktijd	145	422	1,00
5-10% werktijd	59	151	1,10 (0,85-1,42)
$> 10\%$ werktijd	19	39	1,28 (0,86-1,90)
Aantal keer tillen per 8-urige werkdag			
nooit	61	172	1,00
nooit $\geq 10\text{kg}$ /werkdag	38	104	1,02 (0,72-1,45)
nooit $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	67	201	0,95 (0,71-1,29)
1-15 keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	33	102	0,93 (0,65-1,35)
$> 15$ keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	24	33	1,61 (1,11-2,34)
Aantal keer tillen $\geq 25\text{kg}$ per 8-urige werkdag			
nooit	166	477	1,00
1-15 keer/werkdag	33	102	0,95 (0,68-1,31)
$> 15$ keer/werkdag	24	33	1,63 (1,17-2,27)

\* Cumulatieve incidentie lage rugklachten in de betreffende blootstellingscategorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingscategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

Uit tabel 3.1 blijkt dat zowel veel buigen van de romp als veel zwaar tillen een verhoogd risico geven op lage rugklachten. Veel werken met de romp  $60^\circ$  of meer gebogen leidt tot een hoger relatief risico op lage rugklachten dan werken met de romp  $30^\circ$  of meer gebogen. Het relatieve risico van lage rugklachten door werken

in een voorovergebogen romp van 30° of meer, neemt niet toe bij toenemende blootstellingstijd. Ook niet bij verdere opsplitsing van de hoogste blootstellingscategorie. Werknemers die meer dan 5% van de werktijd werken met een 60° of meer voorovergebogen romp hebben een ongeveer 1,5 keer zo grote kans op lage rugklachten als werknemers die hun romp niet of vrijwel niet buigen op het werk. Omdat slechts weinig (11) werknemers meer dan 10 % van de werktijd werken met een sterk gebogen rug is het niet mogelijk het risico van hogere expositieniveaus te bepalen.

Veel draaien met de romp (romprotatie) leidt tot een licht en niet statistisch significant verhoogd risico op lage rugklachten.

Het tillen van lasten van minder dan 25 kg is niet gerelateerd aan lage rugklachten ook niet als heel vaak bijvoorbeeld meer dan 100 keer op een dag wordt getild. Meer dan 15 keer op een dag tillen van lasten van 25 kg of meer geeft echter een statistisch significant verhoogde kans op lage rugklachten (ruim 1,5 keer). Bij een verdere opdeling van de hoogste categorie wordt een relatief risico gevonden van 1,57 (95% BI 1,04-2,37) voor 15 tot 25 keer tillen van lasten van 25 kg of meer en 1,74 (95% BI 1,06-2,88) voor meer dan 25 keer tillen van 25 kg of meer vergeleken met nooit 25 kg tillen op het werk.

### **3.2 Gecorrigeerde relatieve risico's**

Volgens de vooraf opgestelde procedure is een aantal potentieel versturende variabelen geselecteerd voor opname in de multivariate analyse. Sport, kwantitatieve taakeisen, ondersteuning door de chef, ondersteuning door collega's, verplaatsen van zware lasten in de vrije tijd, buigen en/of draaien van de romp in de vrije tijd, autorijden in de vrije tijd en autorijden op het werk waren gerelateerd aan de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (p-waarde kleiner dan 0,25). Geslacht en leeftijd zijn opgenomen ongeacht hun relatie met lage rugklachten. Autonomie en vaardigheidsmogelijkheden zijn opgenomen omdat is besloten voor alle psychosociale risicofactoren te corrigeren in plaats van voor een subset. Hoewel gedurende meer dan 95% van de werktijd zitten op het werk wel was geassocieerd met het optreden van lage rugklachten (p-waarde kleiner dan 0,25) is deze variabele niet opgenomen vanwege de sterk negatieve correlatie met tillen op het werk ( $r=-0,67$ ). Ook zijn de geschatte relatieve risico's voor buigen en draaien van de romp en tillen niet gecorrigeerd voor elkaar omdat de onderlinge correlatie tussen deze factoren hoger was dan 0,60.

Correctie voor de aldus geselecteerde versturende variabelen heeft nauwelijks invloed op de hoogte van de geschatte relatieve risico's (zie tabel 3.2). De



conclusies zullen dan ook worden gebaseerd op de resultaten gepresenteerd in tabel 3.1.

*Tabel 3.2 Ongecorrigeerde en gecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van flexie en rotatie van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten*

Risicofactor	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup> (n=780)	Gecorrigeerde RR (95% BI) <sup>2</sup> (n=780)
Percentage werktijd rompflexie $\geq 30^\circ$		
≤ 5% werktijd	1.00	1.00
5-10% werktijd	0.98 (0.68-1.41)	1.04 (0.70-1.54)
> 10% werktijd	1.17 (0.86-1.59)	1.19 (0.86-1.65)
Percentage werktijd rompflexie $\geq 30^\circ$ en $\geq 60^\circ$		
≤ 5% werktijd $\geq 30^\circ$	1.00	1.00
5-10% werktijd $\geq 30^\circ$	0.98 (0.68-1.41)	1.05 (0.71-1.54)
> 10% werktijd $\geq 30^\circ$ en ≤ 5% werktijd $\geq 60^\circ$	1.08 (0.77-1.53)	1.09 (0.76-1.58)
> 5% werktijd $\geq 60^\circ$	1.42 (0.88-2.30)	1.48 (0.90-2.42)
Percentage werktijd romprotatie $\geq 30^\circ$		
≤ 5% werktijd	1.00	1.00
5-10% werktijd	1.10 (0.81-1.50)	1.08 (0.78-1.50)
> 10% werktijd	1.26 (0.77-2.06)	1.29 (0.77-2.15)
Aantal keer tillen $\geq 25$ kg per 8-urige werkdag		
nooit/werkdag	1.00	1.00
1-15 keer/werkdag	0.88 (0.60-1.31)	0.86 (0.57-1.30)
> 15 keer/werkdag	1.62 (1.04-2.53)	1.62 (0.97-2.69)
Aantal keer tillen per 8-urige werkdag		
nooit/werkdag	1.00	1.00
nooit $\geq 10$ kg/werkdag	1.01 (0.66-1.53)	0.92 (0.60-1.42)
nooit $\geq 25$ kg/werkdag	0.95 (0.67-1.36)	0.98 (0.67-1.42)
1-15 keer $\geq 25$ kg/werkdag	0.87 (0.56-1.35)	0.83 (0.52-1.33)
> 15 keer $\geq 25$ kg/werkdag	1.59 (0.98-2.60)	1.57 (0.90-2.75)

<sup>1</sup> Ruwe RR berekend met Cox regressie analyse in de groep zonder ontbrekende gegevens voor de verstorende variabelen waarvoor in de multivariate analyse wordt gecorrigeerd.

<sup>2</sup> RR gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, sport, kwantitatieve taakeisen, autonomie, vaardigheidsmogelijkheden, ondersteuning door de chef, ondersteuning door collega's, verplaatsen van zware lasten in de vrije tijd, buigen en/of draaien van de romp in de vrije tijd, autorijden in de vrije tijd en autorijden op het werk.

### 3.3 Resultaten van de subgroep analyses

Van de 835 werknemers met gegevens over buigen en draaien van de romp en tillen op het werk geven 724 (87%) aan dat zij hetzelfde of vrijwel hetzelfde werk hebben gehad gedurende het onderzoek of dat zij van werk zijn veranderd vanwege rugklachten. Uit tabel 3.3 blijkt dat de schattingen van de relatieve risico's voor veel matig en sterk buigen van de romp, veel draaien van de romp en veel zwaar

tillen in deze subgroep iets hoger zijn dan in de hele onderzoeksgroep. Hierdoor is in deze subgroep het risico van meer dan 10% van de werktijd werken met een 30° of meer gedraaide romp hoger dan in de referentiegroep met werknemers die vrijwel niet draaien met de romp.

*Tabel 3.3 Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van flexie en rotatie van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten tijdens de follow-up voor werknemers met geen of weinig verandering van werk en werknemers die tijdens de basismeting 5 jaar of minder in dienst zijn in hun huidige functie*

Risico factor	Geen of weinig verandering van werk (n=724) Ruwe RR (95% BI)*	Vijf jaar of minder in huidige functie (n=360) Ruwe RR (95% BI)*
<b>Percentage werktijd rompflexie <math>\geq 30^\circ</math></b>		
$\leq 5\%$ werktijd	1,00	1,00
5-10% werktijd	1,10 (0,80-1,52)	0,98 (0,57-1,68)
$> 10\%$ werktijd	1,32 (1,00-1,74)	1,54 (0,98-2,41)
<b>Percentage van de werktijd rompflexie</b>		
$\leq 5\%$ werktijd $\geq 30^\circ$	1,00	1,00
5-10% werktijd $\geq 30^\circ$	1,10 (0,80-1,52)	0,98 (0,61-1,57)
$> 10\%$ werktijd $\geq 30^\circ$ en $\leq 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	1,20 (0,87-1,63)	1,53 (1,03-2,30)
$> 5\%$ werktijd $\geq 60^\circ$	1,72 (1,16-2,57)	1,55 (0,85-2,80)
<b>Percentage van de werktijd romprotatie <math>\geq 30^\circ</math></b>		
$\leq 5\%$ werktijd	1,00	1,00
5-10% werktijd	1,15 (0,87-1,52)	1,29 (0,89-1,87)
$> 10\%$ werktijd	1,57 (1,06-2,32)	1,75 (1,03-2,96)
<b>Aantal keer per 8-urige werkdag</b>		
nooit	1,00	1,00
nooit $\geq 10\text{kg}$ /werkdag	0,91 (0,62-1,35)	0,82 (0,45-1,49)
nooit $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	0,99 (0,72-1,36)	0,94 (0,59-1,49)
1-15 keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	0,85 (0,57-1,28)	1,07 (0,64-1,80)
$> 15$ keer $\geq 25\text{kg}$ /werkdag	1,79 (1,22-2,63)	1,98 (1,16-3,39)

\* Cumulatieve incidentie van lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) en 95% gecorrigeerd betrouwbaarheidsinterval.

Indien gekeken wordt naar het effect van veel buigen en draaien met de romp en tillen bij werknemers die niet meer dan 5 jaar in dienst zijn, blijkt eveneens dat de geschatte relatieve risico's hoger zijn dan in de hele onderzoeksgroep. In deze groep blijkt hierdoor dat meer dan 10% van de werktijd werken met een 30° of

meer gebogen of gedraaide romp een verhoogd risico op lage rugklachten geeft.

In bijlage A worden de relatieve risico's in de klachtenvrije onderzoeksgroep vergeleken met de relatieve risico's in het hele cohort waarin ook de respondenten met lage rugklachten tijdens de basismeting zijn opgenomen. Het effect van meer dan 10% van de werktijd werken met een matig gebogen romp (30° of meer) is ook in het hele cohort niet groot (RR van 1,2) maar wel statistisch significant.

Op grond van deze tabel blijkt dat sterk en matig buigen van de romp en veel en zwaar tillen op het werk zowel gerelateerd zijn aan het ontstaan van lage rugklachten als aan het optreden van zowel nieuwe episodes als herhaalde episodes in het hele cohort. De prevalentie ratio's tijdens de basismeting voor de relatie tussen tillen en lage rugklachten zijn iets lager dan de relatieve risico's vastgesteld in de gepresenteerde longitudinale analyse maar leiden tot dezelfde conclusies.

### 3.4 Zelfgerapporteerde lichamelijke belasting

Uit tabel 3.5 blijkt dat ook op grond van de *zelf-gerapporteerde* gegevens kan worden vastgesteld dat heel veel buigen of draaien van de romp een verhoogd risico geeft op lage rugklachten (ongeveer 1,5 keer). Dit risico is nog iets hoger in de groep die niet van werk is veranderd of die nog maar vijf jaar of minder in de huidige functie werkzaam is (tabel 3.6). Ook voor deze schattingen van het relatieve risico geldt dat correctie voor de potentieel versturende variabelen vrijwel geen effect heeft op de relatie tussen de lichamelijke belasting en lage rugklachten. Werknemers die aangeven heel vaak zware lasten van 25 kg of meer te tillen op het werk hebben een licht verhoogde kans op lage rugklachten in vergelijking tot werknemers die aangeven zelden of soms dergelijke lasten te tillen. Dit verschil is echter niet statistisch significant. In de populatie die nog maar vijf jaar of minder in dienst is wordt een vergelijkbaar relatief risico gevonden en in de populatie zonder verandering van werk is het relatieve risico op lage rugklachten door veel zwaar tillen iets hoger dan in de hele onderzoeksgroep (1,6) en statistisch significant (tabel 3.6).

In de cross-sectionele en de analyse van het hele cohort worden vergelijkbare verbanden gevonden (bijlage A).

**Tabel 3.5** *Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) voor de zelfgerapporteerde gegevens over buigen en draaien van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (LRP) tijdens de follow-up (n = 861).*

Risico factor	LRP	Geen LRP	RR* (95% BI)
Vaak buigen en draaien van het bovenlichaam			
zelden of nooit/af en toe	108	333	1,00
vrij vaak	69	209	1,01 (0,78-1,32)
heel vaak	52	90	1,50 (1,14-1,96)
Zware lasten verplaatsen ( $\geq 25$ kg)			
zelden of nooit/af en toe	178	520	1,00
vrij vaak	36	85	1,17 (0,86-1,58)
heel vaak	13	26	1,31 (0,82-2,07)

\* Cumulatieve incidentie lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

**Tabel 3.6** *Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van de zelfgerapporteerde gegevens over buigen en draaien van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten tijdens de follow-up (LRP) voor werknemers met geen of weinig verandering van werk en werknemers 5 jaar of minder in dienst in hun huidige functie tijdens de basismeting*

Risico factoren	Geen of weinig verandering van werk (n = 747) Ruwe RR (95% BI)*	Vijf jaar of minder in huidige functie (n = 370) Ruwe RR (95% BI)*
Vaak buigen en draaien van het bovenlichaam		
zelden of nooit/af en toe	1,00	1,00
vrij vaak	1,04 (0,78-1,38)	1,38 (0,89-2,16)
heel vaak	1,63 (1,22-2,18)	1,81 (1,07-3,05)
Zware lasten verplaatsen ( $\geq 25$ kg)		
zelden of nooit/af en toe	1,00	1,00
vrij vaak	1,15 (0,74-1,96)	1,32 (0,78-2,24)
heel vaak	1,63 (1,05-2,54)	1,35 (0,62-2,93)

\* Cumulatieve incidentie lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

### 3.5 Lichamelijke belasting op het werk en verzuim door lage rugklachten

Uit een eerste verkennende analyse over de relatie tussen lichamelijke belasting en verzuim (Bongers e.a., 2000a) blijkt dat 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 verhoogde kans op verzuim door rugklachten en langdurig (meer dan drie werken) verzuim door deze klachten. Tillen van minimaal 10 of 25 kg geeft geen duidelijke relatie met verzuim door

rugklachten. Meer dan 15 keer tillen van minimaal 25 kg op het werk geeft echter wel een verhoogde kans op *langdurig* (meer dan drie weken) verzuim door deze klachten. Door de kleine aantallen is deze verhoging echter niet statistisch significant.

Buigen van de rg en zwaar tillen op het werk lijken dus niet alleen risicofactoren te zijn voor lage rugklachten maar ook voor verzuim door deze klachten.

#### Rugklachten en groot verzuim

Tabel 4.1. Relatie tussen aantal keren (25 kg of zwaarder) buigen van de rg en groot verzuim

Activiteit	OR	95% CI	Signif. (p-waarde)
<b>Tuilen</b>			
weinig (meer dan 15)	1,0		
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Carrière van de rg</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 3 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 4 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 5 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 6 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 7 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 8 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 9 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
<b>Verzuim van 10 weken</b>			
weinig (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05
veel (meer dan 17)	1,0	0,05 - 1,05	0,05

OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval, p-waarde = p-value

In tabel 4.1 wordt de relatie van het aantal keren dat wordt gebogen van de rg met het verzuim van lage rugklachten. Wanneer men kijkt naar het aantal keren dat wordt gebogen van de rg, dan is er een verhoogde kans op verzuim van 3 weken of langer door deze klachten. Dit verzuim is niet statistisch significant. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 4 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 5 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 6 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 7 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 8 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 9 weken of langer door deze klachten. Het aantal keren dat wordt gebogen van de rg is niet statistisch significant gerelateerd aan het verzuim van 10 weken of langer door deze klachten.

## 4. Werkgebonden psychosociale factoren

### 4.1 Ongecorrigeerde relatieve risico's

In tabel 4.1 worden de resultaten van de univariate analyses van de relatie tussen de werkgebonden psychosociale risicofactoren en de cumulatieve incidentie van lage rugklachten gepresenteerd.

Tabel 4.1 Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van de psychosociale risicofactoren voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (LRP) tijdens de follow-up (n=860)

Risico factor	LRP	Geen LRP	Ruwe RR (95% BI)*
<b>Taakeisen</b>			
- weinig (score 6-11)	55	192	1,00
- midden (score 12-16)	156	405	1,25 (0,95-1,63)
- veel (score 17-20)	18	34	1,55 (1,00-2,41)
<b>Conflicterende taakeisen</b>			
- (helemaal) eens	152	437	1,00
- mee eens	56	152	1,04 (0,80-1,36)
- helemaal oneens	20	39	1,31 (0,90-1,92)
<b>Autonomie in het werk</b>			
- veel (score 10-12)	48	140	1,00
- midden (score 7-9)	150	404	1,06 (0,80-1,40)
- weinig (score 3-6)	29	84	1,01 (0,68-1,50)
<b>Vaardigheidsmogelijkheden</b>			
- veel (score 17-20)	51	151	1,00
- midden (score 12-16)	152	425	1,04 (0,79-1,37)
- weinig (score 5-11)	26	56	1,26 (0,84-1,87)
<b>Ondersteuning door leidinggevende</b>			
- veel (score 13-16)	23	86	1,00
- midden (score 11,12)	127	368	1,22 (0,82-1,80)
- weinig, (score 4-10)	79	176	1,47 (0,98-2,20)
<b>Ondersteuning door collega's</b>			
- veel (score 13-16)	39	150	1,00
- midden (score 11,12)	164	421	1,36 (1,00-1,85)
- weinig (score 4-10)	25	57	1,48 (0,96-2,27)

\* Cumulatieve incidentie van lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

Uit tabel 4.1 blijkt dat weinig autonomie of controle in het werk niet gerelateerd is aan het ontstaan van lage rugklachten. Weinig mogelijkheden tot het ontwikkelen van vaardigheden en veel conflicterende taakeisen zijn zwak en niet statistisch significant geassocieerd met lage rugklachten. Daarentegen blijkt dat veel taakeisen (hoge werkdruk) en weinig ondersteuning door leidinggevende of collega's wel gerelateerd zijn aan de incidentie van lage rugklachten. Bij deze risicofactoren

neemt het geschatte relatieve risico ook duidelijk toe naarmate men hoger respectievelijk lager scoort op deze schalen

## 4.2 Gecorrigeerde relatieve risico's

Volgens de vooraf vastgestelde procedure zijn de variabelen geselecteerd waarvoor in een multivariate analyse wordt gecorrigeerd. Leeftijd, geslacht en de overige werkgebonden psychosociale factoren worden meegenomen ongeacht hun relatie met lage rugklachten. Sporten, buigen met de romp, tillen, rijden in voertuigen op het werk en de verschillende copingstijlen zijn gerelateerd aan de cumulatieve incidentie van lage rugklachten met een p-waarde kleiner dan 0,25 en dus geselecteerd. Hoewel romprotatie eveneens is gerelateerd aan de cumulatieve incidentie van lage rugklachten met een p-waarde kleiner dan 0,25, is deze variabele niet opgenomen in het multivariate model vanwege de sterke correlatie met rompflexie en omdat deze variabele is gemeten met behulp van multi-moment observaties in plaats van continue observaties.

Uit tabel 4.2 blijkt dat correctie voor verstorende variabelen het verband tussen verschillende psychosociale risicofactoren en lage rugklachten beïnvloedt. De schatting voor het relatieve risico op lage rugklachten voor veel taakeisen, weinig vaardigheidsmogelijkheden en weinig ondersteuning door leidinggevenden wordt lager en voor weinig ondersteuning door collega's hoger dan het ongecorrigeerde relatieve risico. Alleen de schatting van het relatieve risico op lage rugklachten van weinig vaardigheidsmogelijkheden wordt meer dan 10% lager dan het ongecorrigeerde relatieve risico. Met name correctie voor individuele factoren en de andere psychosociale factoren blijken de genoemde risicoschattingen te beïnvloeden. Bij supervisor support is de daling van het relatieve risico met name het gevolg van correctie voor co-worker support. Correctie voor lichamelijke belasting op het werk heeft echter geen effect op de schatting van de relatieve risico's op lage rugklachten door de psychosociale werkkenmerken.

Tabel 4.2 Ongecorrigeerde en gecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van de psychosociale risicofactoren op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten in de groep werknemers zonder ontbrekende waarden voor de verstorende variabelen.

Risico factor	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup> (n = 768)	Gecorrigeerde RR (95% BI) <sup>2</sup> (n = 768)
<b>Taakeisen</b>		
- weinig (score 6-11)	1,00	1,00
- midden (score 12-16)	1,27 (0,92-1,75)	1,24 (0,89-1,71)
- veel (score 17-20)	1,52 (0,84-2,75)	1,41 (0,76-2,62)
<b>Conflicterende taakeisen</b>		
- (helemaal) eens	1,00	1,00
- mee eens	1,04 (0,75-1,43)	1,02 (0,73-1,43)
- helemaal oneens	1,32 (0,80-2,18)	1,37 (0,81-2,32)
<b>Autonomie in het werk</b>		
- veel (score 10-12)	1,00	1,00
- midden (score 7-9)	1,03 (0,73-1,44)	0,98 (0,66-1,45)
- weinig (score 3-6)	1,05 (0,74-1,68)	1,98 (0,56-1,71)
<b>Vaardigheidsmogelijkheden</b>		
- veel (score 17-20)	1,00	1,00
- midden (score 12-16)	1,02 (0,73-1,42)	1,00 (0,67-1,49)
- weinig (score 5-11)	1,22 (0,74-2,00)	0,97 (0,53-1,75)
<b>Ondersteuning door leidinggevende</b>		
- veel (score 13-16)	1,00	1,00
- midden (score 11,12)	1,29 (0,82-2,03)	1,25 (0,75-2,07)
- weinig, (score 4-10)	1,43 (0,89-2,32)	1,29 (0,76-2,21)
<b>Ondersteuning door collega's</b>		
- veel (score 13-16)	1,00	1,00
- midden (score 11,12)	1,30 (0,90-1,86)	1,35 (0,90-2,02)
- weinig (score 4-10)	1,54 (0,89-2,32)	1,65 (0,92-2,95)

<sup>1</sup> Ruwe RR berekend met Cox regressie analyse in de groep zonder ontbrekende gegevens voor de verstorende variabelen waarvoor in de multivariate analyse wordt gecorrigeerd

<sup>2</sup> RR, gecorrigeerde voor geslacht, leeftijd, copingstijlen, sport en inspanning in de vrije tijd, de andere psychosociale risicofactoren uit de tabel, rompflexie, tillen en rijden in voertuigen op het werk.

Geen van de gecorrigeerde relatieve risico's is statistisch significant verhoogd. Wat betreft ondersteuning lijkt op grond van de multivariate analyse met name ondersteuning door collega's van belang.

### 4.3 Resultaten van de subgroep analyses

Van de 860 werknemers met gegevens over psychosociale risicofactoren op het werk geven 743 aan dat zij hetzelfde of vrijwel hetzelfde werk hebben gehad gedurende het onderzoek of dat zij van werk zijn veranderd vanwege rugklachten.



*Tabel 4.3 Gecorrigeerde relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van de psychosociale risicofactoren op het werk voor lage rugklachten in de groep werknemers met geen of weinig verandering en werknemers die tijdens de basismeting 5 jaar of minder in dienst zijn in hun huidige functie.*

Risico factor	Gecorrigeerde RR (95% BI) <sup>1</sup> (n=669)	Gecorrigeerde RR (95% BI) <sup>1</sup> (n=334)
<b>Taakeisen</b>		
- weinig (score 6-11)	1,00	1,00
- midden (score 12-16)	1,31 (0,91-1,89)	2,11 (1,17-3,81)
- veel (score 17-20)	1,56 (0,81-3,03)	2,49 (0,92-6,74)
<b>Conflicterende taakeisen</b>		
- (helemaal) eens	1,00	1,00
- mee eens	1,09 (0,76-1,56)	0,96 (0,56-1,67)
- helemaal oneens	1,34 (0,75-2,39)	1,33 (0,52-3,37)
<b>Autonomie in het werk</b>		
- veel (score 10-12)	1,00	1,00
- midden (score 7-9)	1,00 (0,65-1,54)	0,88 (0,45-1,71)
- weinig (score 3-6)	0,99 (0,54-1,80)	1,00 (0,43-2,33)
<b>Vaardigheidsmogelijkheden</b>		
- veel (score 17-20)	1,00	1,00
- midden (score 12-16)	1,00 (0,65-1,55)	1,13 (0,58-2,18)
- weinig (score 5-11)	0,85 (0,44-1,66)	1,01 (0,41-2,44)
<b>Ondersteuning door leidinggevende</b>		
- veel (score 13-16)	1,00	1,00
- midden (score 11,12)	1,41 (0,79-2,50)	1,75 (0,78-3,95)
- weinig, (score 4-10)	1,41 (0,77-2,60)	1,88 (0,76-4,64)
<b>Ondersteuning door collega's</b>		
- veel (score 13-16)	1,00	1,00
- midden (score 11,12)	1,20 (0,79-1,83)	1,33 (0,74-2,41)
- weinig (score 4-10)	1,68 (0,90-3,14)	1,32 (0,56-3,13)

<sup>1</sup> RR, berekend met Cox regressie analyse gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, coping stijlen, sport en inspanning in de vrije tijd, de andere psychosociale risicofactoren uit de tabel, rompflexie, tillen en rijden in voertuigen op het werk.

In de groep die niet van werk veranderd is, blijken dezelfde gecorrigeerde relatieve risico's verhoogd, te weten hoge taakeisen en gebrekkige ondersteuning door leidinggevende of collega's. De verhoogde risico's zijn echter niet statistisch significant.

De risicoschattingen in deze subgroep voor hoge taakeisen en weinig of gemiddelde ondersteuning door leidinggevende zijn iets hoger dan in de hele onderzoeksgroep. De geschatte relatieve risico's voor conflicterende taakeisen, weinig autonomie, weinig vaardigheidsmogelijkheden en weinig ondersteuning door collega's zijn in deze subgroep vrijwel gelijk aan die in de hele groep.

In de subgroep werknemers die pas 5 jaar of minder in hun huidige functie werken blijken de relatieve risico's op lage rugklachten voor gemiddelde en hoge taakeisen

duidelijk hoger dan in de totale groep. Univariaat was dit relatieve risico zelfs nog hoger in deze subgroep. Met name correctie voor lichamelijke belasting leidde in dit geval tot een lagere gecorrigeerde schatting van het relatieve risico. Het relatieve risico op lage rugklachten voor weinig of gemiddelde ondersteuning door leidinggevende was eveneens duidelijk hoger in deze subgroep in vergelijking tot de hele groep. Daarentegen is het gecorrigeerde relatieve risico voor ondersteuning door collega's iets lager dan in de totale groep. Het ongecorrigeerde relatieve risico was echter wel hoger. De reductie van het relatieve risico na correctie voor verstorende factoren was met name het gevolg van correctie voor ondersteuning door leidinggevend. In deze subgroep waren de schattingen voor het relatieve risico op rugklachten voor tegenstrijdige taakeisen, autonomie en vaardigheidsmogelijkheden gelijk aan die voor de hele groep.

#### 4.4 Psychosociale belasting op het werk en verzuim door rugklachten

Van de onderzochte psychosociale werkkenmerken blijkt dat alleen weinig ondersteuning door collega's of leidinggevende de kans op verzuim door rugklachten enigszins verhoogt (Bongers e.a., 2000a). Dit geldt niet voor het langdurig verzuim. Steun door leidinggevende of collega's is dus niet alleen van belang voor het ontstaan van lage rugklachten maar ook voor ziekteverzuim door rugklachten.

Hoge taakeisen lijken echter niet tot meer verzuim te leiden terwijl zij wel leiden tot meer lage rugklachten.

## 5. Individuele en niet-werkgebonden risicofactoren

### 5.1 Individuele kenmerken en leefstijl factoren

In tabel 5.1 worden de resultaten gepresenteerd van de univariate analyses van de relatie tussen enerzijds de individuele kenmerken en leefstijl factoren en anderzijds de cumulatieve incidentie van lage rugklachten. Uit tabel 5.1 blijkt dat leeftijd, roken, overgewicht en weinig sporten geen relatie hebben met de incidentie van lage rugklachten incidentie. Alleen vrouwen lijken een hoger risico te hebben op lage rugklachten dan mannen. Daarnaast blijkt dat de respondenten die ooit eerder lage rugklachten hebben gehad, meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek, een duidelijk verhoogd risico hebben op lage rugklachten tijdens het onderzoek met een relatief risico van 2,74 (1,93-3,90).

Tabel 5.1 *Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) voor lage rugklachten (LRP) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) voor individuele kenmerken en leefstijl factoren (n=861)*

Risico factor	LRP	Geen LRP	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup>
<b>Geslacht</b>			
- man	148	450	1,00
- vrouw	81	182	1,24 (0,99-1,56)
<b>Leeftijd</b>			
- 18-25	33	82	1,00
- 26-30	49	116	1,03 (0,71-1,50)
- 31-35	46	120	0,97 (0,66-1,41)
- 36-40	33	106	0,83 (0,55-1,25)
- 41-45	32	105	0,81 (0,54-1,24)
- >45	36	103	0,90 (0,60-1,35)
<b>Roken</b>			
- nooit	71	214	1,00
- vroeger	63	161	1,13 (0,84-1,51)
- nu	90	244	1,08 (0,83-1,41)
<b>Overgewicht (Quetelet-index)</b>			
- < 25 (kg/m <sup>2</sup> )	136	392	1,00
- 25-30 (kg/m <sup>2</sup> )	76	199	1,07 (0,84-1,36)
- ≥30 (kg/m <sup>2</sup> )	17	41	1,14 (0,74-1,74)
<b>Sport/ lichamelijke inspanning</b>			
- niet of < 1 keer per maand	61	180	1,00
- 1-3 keer per maand	58	130	1,22 (0,90-1,65)
- 1-2 keer per week	68	218	0,94 (0,70-1,27)
- ≥3 keer per week	37	89	1,16 (0,82-1,64)

<sup>1</sup> Cumulatieve incidentie lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingscategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

De relatie tussen de individuele kenmerken en leefstijl factoren enerzijds en lage rugklachten anderzijds is gecorrigeerd voor geslacht en leeftijd en de andere potentieel versturende variabelen die geen hoge onderlinge correlatie vertonen en samenhangen met de lage rugklachten incidentie met een p waarde van minder dan 0,25. Dit zijn sport en inspanning, de werkgebonden psychosociale risicofactoren, buigen, tillen en rijden in voertuigen op het werk en buigen en draaien, tillen van zware lasten en autorijden in de vrije tijd.

Ook na correctie voor versturende factoren blijken leeftijd, roken, overgewicht en sport of inspanning in de vrije tijd geen risico factor voor lage rugklachten. Vrouwen hebben echter ook na correctie voor de versturende variabelen een hoger risico op lage rugklachten dan mannen (relatief risico 1,40 (95% BI 1,01-1,94)).

## 5.2 Niet-werkgebonden lichamelijke belasting

Met name vrij vaak of heel vaak autorijden in de vrije tijd blijkt een risicofactor te zijn voor lage rugklachten ook na correctie voor versturende factoren alhoewel het effect dan niet meer statistisch significant is (tabel 5.2). De respondenten die vrij vaak of heel vaak lasten van meer dan 25 kg in hun vrije tijd tillen hebben een enigszins hoger risico op lage rugklachten dan degenen die dat niet doen.

Tabel 5.2 Ongecorrigeerde relatieve risico's (RR) voor lage rugklachten (LRP) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van lichamelijke belasting en autorijden in de vrije tijd (n=861)

Risico factor	LRP	Geen LRP	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup>	Gecorrigeerde RR (95% BI) <sup>2</sup>
<b>Buigen/draaien bovenlichaam</b>				
1. zelden of nooit/ af en toe	202	540	1,00	1,00
2. vrij vaak/ heel vaak	22	82	0,78 (0,53-1,15)	0,64 (0,39-1,06)
<b>Tillen zware lasten (&gt; 25 kg)</b>				
1. zelden of nooit/af en toe	200	581	1,00	1,00
2. vrij vaak/ heel vaak	22	41	1,36 (0,95-1,95)	1,49 (0,90-2,45)
<b>Autorijden in de vrije tijd</b>				
1. zelden of nooit/af en toe	130	423	1,00	1,00
2. vrij vaak	76	175	1,29 (1,01-1,64)	1,30 (0,96-1,77)
3. heel vaak	18	24	1,82 (1,25-2,67)	1,65 (0,91-3,01)

<sup>1</sup> Cumulatieve incidentie van lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de cumulatieve incidentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) en 95% betrouwbaarheidsinterval.

<sup>2</sup> RR, gecorrigeerd voor geslacht, leeftijd, sport en inspanning, psychosociale werkkenmerken, rompflexie, tillen en rijden in voertuigen op het werk en buigen en de andere variabelen gepresenteerd in de tabel.

## 6. Discussie

### 5.3 Individuele factoren en niet-werkgebonden belasting en verzuim door lage rugklachten

Leeftijd, geslacht, roken en weinig lichaamsbeweging vertonen geen relatie met verzuim door rugklachten. Vrouwen hebben dus weliswaar een hogere kans op lage rugklachten dan mannen maar zij verzuimen niet meer. Wat betreft de lichamelijke belasting in de vrije tijd lijkt alleen tillen van minimaal 25 kg van invloed te zijn op het optreden van verzuim door rugklachten. Deze relatie is echter niet statistisch significant (Bongers e.a., 2000a).

#### Uitval

De mogelijkheid van vertekening van de resultaten door een selectieve uitval is niet uit te sluiten. In dit onderzoek bleken de gevallen lager opgeleid te zijn en meer lichamelijk belastend werk te hebben bij aanvang van het onderzoek. De werknemers die zijn uitgevallen na de eerste follow-up meting rapporteerden echter evenveel lage rugklachten bij die meting als de respondenten die het hele onderzoek hebben afgeemaakt en dit geldt ook voor degenen met hoge lichamelijke belasting. Op grond hiervan wordt vermoedelijk dat er geen ernstige vertekening van de resultaten heeft plaats gevonden door een selectieve uitval tijdens het onderzoek.

#### Vroegere rugklachten

De relatie tussen de werkgebonden risicofactoren en het optreden van lage rugklachten tijdens het onderzoek is niet gecorrigeerd voor vroegere rugklachten van meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek omdat deze derde door de beslissende risicofactoren kunnen zijn veroorzaakt. Vroegere rugklachten zijn dus opgevat als een intermediaire variabele waarvoor heten niet kan worden gecorrigeerd (Rothman en Greenland, 1998b). Indien echter wel voor vroegere rugklachten wordt gecorrigeerd heeft dat weinig invloed op de gepresenteerde resultaten.

## 6. Discussie

### 6.1 Algemeen

#### *Onderzoeksopzet*

Dit onderzoek heeft in vergelijking met eerder onderzoek over dit onderwerp een aantal sterke kanten. Ten eerste, het betreft een grootschalig prospectief longitudinaal onderzoek, waarbij de expositiemeting vooraf gaat aan die van de effecten. Eén van de vereisten voor conclusies over oorzaak en gevolg (Rothman en Greenland, 1998a). Ten tweede, de lichamelijke belasting is met objectieve meetmethoden gekwantificeerd. Hierdoor bestaat minder kans op vertekening van de resultaten en door de mate van detaillering kan de expositie-effect relatie worden verkend. In de derde plaats is in dit onderzoek informatie beschikbaar over lichamelijke belasting, psychosociale werkkenmerken én individuele factoren en gaat het zowel over belasting op het werk als in de vrije tijd. Tenslotte betreft het een onderzoekspopulatie met een behoorlijke spreiding in deze risicofactoren.

#### *Uitval*

De mogelijkheid van vertekening van de resultaten door een selectieve uitval is niet uit te sluiten. In dit onderzoek blijken de uitvallers lager opgeleid te zijn en meer lichamenlijk belastend werk te hebben bij aanvang van het onderzoek. De werknemers die zijn uitgevallen na de eerste follow-up meting rapporteren echter evenveel lage rugklachten bij die meting als de respondenten die het hele onderzoek hebben afgemaakt en dit geldt ook voor degenen met hoge lichamenlijke belasting. Op grond hiervan wordt verondersteld dat er geen ernstige vertekening van de resultaten heeft plaats gevonden door een selectieve uitval tijdens het onderzoek.

#### *Vroegere rugklachten*

De relatie tussen de werkgebonden risicofactoren en het optreden van lage rugklachten tijdens het onderzoek is niet gecorrigeerd voor vroegere rugklachten van meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek omdat deze deels door de bestudeerde risicofactoren kunnen zijn veroorzaakt. Vroegere rugklachten zijn dus opgevat als een intermediaire variabele waarvoor beter niet kan worden gecorrigeerd (Rothman en Greenland, 1998b). Indien echter wel voor deze vroegere rugklachten wordt gecorrigeerd heeft dat weinig invloed op de gepresenteerde resultaten.

### *Statistische analyse*

Gebruik van het Cox proportional hazard model met een constante risicoperiode geeft bij veel voorkomende uitkomstmaten een meer valide risicoschatting dan het multivariate logistische regressiemodel. Het Cox proportional hazards model sluit echter minder goed aan bij de structuur van de data (dichotome afhankelijke variabele en geen gebeurtenissen op een bepaald moment in de tijd) dan het multivariate logistische model.

De risicoschattingen met Cox-regressie zijn weliswaar valide maar de betrouwbaarheidsintervallen zijn enigszins conservatief. Hierom zijn de betrouwbaarheidsintervallen van de risicoschattingen waarbij geen verstoring optrad anders bepaald en is bij het beoordelen van de geschatte relatieve risico's in de multivariate analyse ook aandacht besteed aan verhoogde relatieve risico's die net niet statistisch significant zijn.

Indien in dit onderzoek wordt uitgegaan van odds ratio's geschat met multivariate logistische regressie als benadering van het relatieve risico zijn alle effectschattingen hoger, met name voor de hoogste blootstellingcategorieën. De conclusies uit dit onderzoek blijven echter gelijk.

## **6.2 Lichamelijke belasting op het werk: buigen en draaien van de romp en tillen van lasten**

### *Samenvatting van de resultaten*

Bijna 27% van de 861 respondenten die geen lage rugklachten rapporteren bij aanvang van het onderzoek ontwikkelt gedurende de drie jaar van het onderzoek langdurige of regelmatige lage rugklachten.

Volgens de resultaten van dit onderzoek leidt een sterk gebogen werkhouding (60° of meer) tot een verhoogd risico op lage rugklachten indien dit meer dan 5% van de werktijd tijdens een 8-urige werkdag voorkomt (ca een half uur in totaal). Het risico op lage rugklachten is ongeveer 1,5 keer hoger in vergelijking tot het risico op lage rugklachten voor werknemers die niet in een gebogen houding werken. Omdat bij werknemers die niet van werk zijn veranderd en werknemers die pas kort in dienst zijn een iets hoger relatief risico voor deze blootstelling is gevonden (1,6-1,7) is het geschatte relatieve risico van 1,5 waarschijnlijk een lichte onderschatting van het werkelijk risico.

Gedurende meer dan 10% van de werktijd tijdens een 8-urige werkdag (ca. 1 uur in totaal) werken in een matig gebogen houding ( $30^\circ$  of meer), geeft een licht maar niet statistisch significant verhoogd risico op lage rugklachten in de hele onderzoeksgroep. De resultaten uit de subgroepanalyses wijzen erop dat dit risico een onderschatting is van het werkelijke risico, doordat de respondenten met een dienstverband van meer dan 5 jaar een relatief ongevoelige 'survivor' groep vormen. Meer dan 10% van een 8-urige werkdag in een matig voorovergebogen houding werken blijkt namelijk de kans op lage rugklachten statistisch significant te verhogen, indien alleen gekeken wordt naar de werknemers die 5 jaar of minder in hun huidige functie werken. Het relatieve risico in die subgroep is 1,5.

In de hele onderzoeksgroep wordt slechts een licht niet statistisch significant verhoogd risico op lage rugklachten gevonden voor werken met een gedraaide rug. In de subgroepen die niet van werk zijn veranderd of relatief kort in dienst zijn blijkt echter dat meer dan 10% van de tijd op een 8-urige werkdag (ca 1 uur in totaal) werken in een gedraaide houding van  $30^\circ$  of meer een hoger risico geeft dan werken zonder gedraaide rug. Het relatieve risico is respectievelijk 1,6 en 1,7.

Tillen op het werk vormt pas een risico voor lage rugklachten wanneer 25 kg of meer wordt getild. Tillen van lichtere lasten blijkt in dit onderzoek het risico op lage rugklachten niet te verhogen ook niet wanneer dit veelvuldig voorkwam (bijvoorbeeld 100 keer of meer). Werknemers die meer dan 15 keer op een werkdag lasten tillen van 25 kg of meer hebben in dit onderzoek een ruim 1,5 keer zo hoge kans op lage rugklachten als werknemers die helemaal niet of alleen lichte dingen tillen op het werk. Bij meer dan 25 keer minimaal 25 kg tillen neemt het risico nog iets verder toe. Ook de relatie tussen tillen en lage rugklachten is sterker voor werknemers die niet van werk zijn veranderd of 5 jaar of minder in hun huidige functie werken. Dus ook voor zwaar tillen lijkt er in dit onderzoek sprake te zijn van een healthy worker effect in de hele onderzoeksgroep.

Het verband tussen buigen en draaien van de romp en lage rugklachten wordt ook gevonden indien wordt gekeken naar de relatie tussen de *zelfgerapporteerde* mate van buigen en draaien van de romp en lage rugklachten. Voor de relatie tussen de mate van zware lasten tillen en lage rugklachten is dit minder duidelijk. Alleen in de groep die niet van werk veranderd is, blijkt een duidelijke relatie te bestaan tussen de zelfgerapporteerde gegevens over tillen op het werk en lage rugklachten.



De hier gerapporteerde risicofactoren voor lage rugklachten, veel sterk buigen van de romp en veel en zwaar tillen leiden ook tot meer verzuim vanwege lage rugklachten.

Buigen en draaien van de romp en het tillen van zware lasten op het werk zijn in dit onderzoek dus risicofactoren voor het ontstaan van lage rugklachten. Het gaat wel om een vrij kleine verhoging van het risico bij de hoogst blootgestelde groepen (1,3 tot 2,0 keer het risico van de niet of weinig blootgestelden). Omdat de cumulatieve lage rugklachten incidentie ook bij werknemers die weinig buigen en draaien of tillen op het werk vrij hoog is, betekent ook een vrij klein relatief risico voor deze groepen aanzienlijk meer lage rugklachten door deze belastingen.

Bij sterker buigen van de romp en zware lasten tillen is het risico op lage rugklachten hoger dan bij respectievelijk matig buigen van de romp en tillen van lichte lasten. De resultaten maken het mogelijk belastingniveau's aan te geven waarboven het risico op lage rugklachten toeneemt.

### *Bespreking van de resultaten*

De hier gerapporteerde relaties zijn afhankelijk van de gekozen indeling van de expositie. Deze indeling werd deels bepaald door de meetmethode, waardoor slechts de frequentie van minimaal 10 en 25 kg tillen en de duur van 30° of meer en 60° of meer 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 smalle intervallen) en de beschikbare aantallen respondenten zijn de gepresenteerde categorieën vastgesteld. Daarbij is gezocht naar een indeling waarbij categorieën met gelijke relatieve risico's werden samengevoegd, waarbij afgekapt werd op het punt waar het risico begon af te wijken van 1 en waarbij voldoende respondenten overbleven voor een redelijk stabiele schatting van de associatie met lage rugklachten.

Hoewel bij de samenstelling van het cohort specifiek aandacht is besteed aan het opnemen van werknemers met een hoge lichamelijke belasting blijkt dat juist uit deze groep hoog blootgestelde respondenten veel werknemers reeds lage rugklachten rapporteren bij aanvang van het onderzoek. Deze respondenten zijn niet opgenomen in deze deelstudie. Hierdoor was het in dit onderzoek wel mogelijk om aan te geven vanaf welk belastingniveau de klachten toenemen maar kon voor de hogere niveaus het relatief risico niet verder worden bepaald.

In de hoogste blootstellingsgroep, zowel voor tillen als voor buigen van de rug, is een deel van de werknemers afkomstig van twee bedrijven. Het gaat om

opperlieden en stratenmakers afkomstig uit twee verschillende bedrijven en regio's. De relatieve risico's voor de hoog blootgestelde categorieën zijn echter ook verhoogd (voor meer dan 15 keer minimaal 25 kg tillen zelfs hoger) indien deze werknemers niet in de onderzoeksgroep worden opgenomen.

Vanwege de hoge correlatie tussen buigen en draaien van de romp en tillen was het niet mogelijk de onafhankelijke effecten van tillen en buigen en draaien van de romp vast te stellen.

De gepresenteerde expositie-effect relatie is gebaseerd op groepsgegevens van de expositie. Een dergelijke benadering heeft het voordeel dat de schatting van de groepsgemiddelde blootstelling op meerdere metingen van meerdere dagen is gebaseerd en daardoor mogelijk een betere schatting geeft van de werkelijk belasting in de tijd. Een nadeel is echter dat misclassificatie van de expositie kan plaats vinden van individuele werknemers omdat er verschillen zijn tussen de werknemers in een groep

De gevolgen van het hanteren van deze groepsgemiddelden voor het schatten van de blootstelling van elke respondent hangt af van de verhouding tussen de binnen- en tussenpersoonsvariantie en de binnengroeps- en tussengroepsvariantie in de meetwaarden. Uit een eerste nadere analyse van het gemeten percentage van de werktijd werken met een gebogen romp van 30° of meer blijkt dat 40 procent van de variantie in deze gegevens het gevolg is van de variatie tussen de vier metingen van één persoon en 60% van de variatie tussen de metingen van verschillende personen. Deze laatste variatie in de metingen tussen de personen kan weer worden opgedeeld in 13% binnengroepsvariantie en 47% tussengroepsvariantie. De variatie in het percentage van de werktijd werken met een gebogen romp van 60° of meer blijkt voor 49% het gevolg te zijn van de binnenpersoonsvariantie, 10% van de binnengroepsvariantie en 41% van de tussengroepsvariantie. Vanwege de lage binnenpersoonsvariantie wordt in dit onderzoek een gunstige verhouding gevonden tussen de binnenpersoons- en tussenpersoonsvariantie. Vanwege de lage binnengroepsvariantie is bovendien de verhouding tussen de binnengroeps- en tussengroepsvariantie gunstig.

Recentelijk is een theorie ontwikkeld die aangeeft hoe deze variantiecomponenten in de expositiemeting de validiteit en precisie van de geschatte expositie-effect relatie beïnvloeden (Tielemans e.a., 1998; Kromhout en Heederik, 1995). Hoewel deze theorie is ontwikkeld voor effectschattingen van continue uitkomstmaten kan op grond hiervan wel een indicatie worden gegeven van de te verwachten vertekening bij een dichotome uitkomstmaat. Uit de berekeningen blijkt dat bij gebruik van de individuele metingen de effectschatting ongeveer 14%

respectievelijk 20% wordt onderschat bij 30° of meer buigen met de romp en 60° of meer buigen met de romp. Bij gebruik van de groepsgemiddelde waarden zal de onderschatting bij benadering 2 tot 3% zijn. Door verlies aan power is de betrouwbaarheid van deze schatting van het effect echter geringer.

Uit deze indicatieve cijfers blijkt dat door de geringe binnenpersoons- en binnen-groepsvariantie ten opzichte van de tussenpersoons- en tussengroepsvariantie en de vier herhaalde metingen per individu, de groepsgerichte meting van de blootstelling waarschijnlijk leidt tot een beperkte onderschatting van de effectschatting van de expositie-effect relatie en slecht een geringe verlaging van de precisie. 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 tillen.

De invloed van de lichamelijke belastbaarheid, zoals bijvoorbeeld spierkracht en beweeglijkheid, op de gerapporteerde relaties is 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.

De resultaten van dit onderzoek kunnen het beste worden vergeleken met de resultaten van het enige andere longitudinale onderzoek (case-control) waarin de lichamelijke belasting op het werk eveneens in kaart is gebracht met een objectieve meetmethode (Punnett e.a., 1991). Het voorliggende onderzoek bevestigt de resultaten van dat onderzoek, namelijk dat rompflexie en -rotatie en tillen tijdens het werk risicofactoren zijn voor het ontstaan van lage rugklachten. In de studie van Punnett e.a. zijn echter de schattingen van de relatieve risico's hoger dan in het voorliggende onderzoek. Dit ondanks het feit dat in die studie gekeken is naar kleinere rompflexie hoeken (21 tot 45° en > 45° in plaats van  $\geq 30^\circ$  en  $\geq 60^\circ$ ) en een kleinere rotatie hoek (> 20°). In de studie van Punnett e.a. werd bovendien reeds een verhoogd risico voor rugklachten gevonden voor veelvuldig tillen van lasten van 4,5 kg terwijl in dit onderzoek het risico op lage rugklachten alleen was verhoogd bij tillen van lasten van 25 kg of meer.

### **6.3 Werkgebonden psychosociale factoren**

#### *Samenvatting van de resultaten*

Weinig autonomie of controle in het werk en het ontbreken van mogelijkheden om vaardigheden te ontwikkelen zijn niet gerelateerd aan lage rugklachten. Veel taakeisen oftewel een hoge werkdruk lijkt wel bij te dragen aan lage rugklachten en

het risico voor lage rugklachten neemt toe naarmate men een hogere score op de schaal heeft. Het gaat hier om een relatief risico van ongeveer 1,5. Indien echter rekening wordt gehouden met versturende variabelen is het verband iets minder sterk en niet statistisch significant. In de groep die niet van werk veranderd is en in de groep die nog maar 5 jaar of minder in dienst is, is het gecorrigeerde relatieve risico voor lage rugklachten bij veel taakeisen ten opzichte van weinig taakeisen hoger dan in de hele onderzoeksgroep. Dit is met name het geval in de groep die nog maar relatief kort in dienst is. Maar ook in deze subgroepen is het voor versturende variabelen gecorrigeerde relatieve risico net niet statistisch significant. Hoge taakeisen lijken niet tot meer verzuim door rugklachten te leiden. Het hebben van tegenstrijdige taakeisen is enigszins maar niet statistisch significant gerelateerd aan lage rugklachten. Ook sociale ondersteuning is gerelateerd aan lage rugklachten. Indien rekening wordt gehouden met versturende variabelen lijkt met name gebrekkige ondersteuning door collega's te leiden tot meer lage rugklachten. In de groep die 5 jaar of minder de huidige functie uitoefent lijkt echter juist ondersteuning door de leidinggevende van belang. Weinig ondersteuning door collega's of leidinggevende lijkt ook de kans op verzuim door rugklachten enigszins te verhogen.

Van de psychosociale werkkenmerken zijn dus met name veel taakeisen oftewel een hoge werkdruk en weinig sociale ondersteuning op het werk van belang voor het ontstaan van lage rugklachten.

### *Bespreking van de resultaten*

De gevonden verhoogde risico's voor een hoge werkdruk en weinig sociale steun op het werk voor het ontstaan van lage rugklachten zijn niet het gevolg van een hogere lichamelijke belasting door deze werkomstandigheden. Alleen het effect van veel taakeisen op lage rugklachten in de subgroep van werknemers die 5 jaar of minder in dienst zijn leek deels het gevolg van een hoge lichamelijke belasting in die groep. Maar ook na correctie voor deze belasting werd een verhoogd risico van een hoge werkdruk gevonden. De hier gepresenteerde verhoogde risico's zijn dus onafhankelijke effecten.

In dit onderzoek is niet nader geëxploreerd of gebrekkige regelmogelijkheden (autonomie én vaardigheidsmogelijkheden) het risico op lage rugklachten verhoogd zoals het theoretische model dit postuleert. Dit is echter niet te verwachten daar de afzonderlijke factoren in de hele onderzoeksgroep niet van belang zijn.

Tevens is niet nagegaan of met name de interactie tussen hoge taakeisen en beperkte regelmogelijkheden het risico op lage rugklachten verhoogt. In vervolg-

onderzoek dient hier verder op ingegaan te worden voor zover de aantallen een dergelijke analyse toelaten.

Op basis van eerdere longitudinale studies was nog onvoldoende bewijs voorhanden voor een relatie tussen een hoge werkdruk en lage rugklachten. Twee studies ondersteunen de resultaten van dit onderzoek (Riihimäki e.a., 1994; Krause e.a., 1998) maar twee andere studies vonden geen relatie tussen veel taakeisen en lage rugklachten of zelfs een tegenovergestelde relatie (Josephson e.a., 1998; Hemingway e.a., 1997).

Werk met weinig ondersteuning door collega's of leidinggevende is ook in eerdere longitudinale studies een risicofactor gebleken voor rugklachten (Leino en Hänninen, 1995; Papageorgiou e.a., 1997; Riihimäki e.a., 1994; Josephson e.a., 1998; Hemingway e.a., 1997; Bigos e.a., 1991; Krause e.a., 1998).

#### **6.4 Individuele factoren en niet-werkgebonden factoren**

##### *Samenvatting van de resultaten*

Leeftijd, roken, overgewicht en weinig sporten hebben geen relatie met lage rugklachten. Vrouwen hebben wel een hoger risico op lage rugklachten dan mannen. Ook na correctie voor de verstorende variabelen.

Respondenten die ooit eerder rugklachten hebben gehad, meer dan een jaar voor aanvang van het onderzoek, hebben een duidelijk verhoogd risico op lage rugklachten (relatief risico van bijna 3).

Van de belasting in de vrije tijd blijkt veel autorijden een risicofactor te zijn voor het ontstaan van lage rugklachten. Buigen en draaien met de romp in de vrije tijd leidt niet tot lage rugklachten. Veel tillen van zware lasten van meer dan 25 kg lijkt daarentegen de kans op lage rugklachten enigszins te verhogen.

Leeftijd, geslacht, overgewicht, roken en weinig lichaamsbeweging vertonen geen relatie met verzuim door rugklachten. Vrouwen hebben dus weliswaar een hogere kans op lage rugklachten dan mannen, maar zij verzuimen niet meer vanwege rugklachten.

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. Deze relatie is echter niet statistisch significant.

## Bespreking van de resultaten

Het feit dat vroegere episodes van rugklachten de kans op nieuwe episodes vergroten is ook in eerdere longitudinale studies aangetoond. Een hoge leeftijd gaat in dit onderzoek niet samen met het krijgen van meer lage rugklachten. Het is zeker denkbaar dat deze relatie is beïnvloed door het "healthy worker effect". Over het algemeen wordt wel een relatie tussen leeftijd en lage rugklachten verondersteld.

In een recente meta-analyse (Leboef e.a., 1999) wordt geconcludeerd dat roken waarschijnlijk niet is gerelateerd aan het ontstaan van lage rugklachten. Dit komt overeen met de bevindingen van dit onderzoek.

Vrouwen hebben in dit onderzoek een hogere kans op lage rugklachten ook na correctie voor verschillen in belasting. In eerdere studies worden hierover conflicterende resultaten gerapporteerd.

Dat veel autorijden in de vrije tijd of op het werk het risico op lage rugklachten verhoogt, is ook in eerdere studies gerapporteerd.

## 7. Conclusies en aanbevelingen

### 7.1 Conclusies

De conclusies van dit onderzoek zijn:

1. Bijna 27% van de respondenten die geen lage rugklachten rapporteren bij aanvang van het onderzoek ontwikkelt gedurende de drie jaar van het onderzoek lage rugklachten. Voor mannen is dit 25% en voor vrouwen 31%.
2. Lichamelijke belasting op het werk (met name sterk buigen van de romp en zwaar tillen) en psychosociale werkkenmerken (met name veel taakeisen en weinig sociale ondersteuning op het werk) zijn risicofactoren voor het ontstaan van lage rugklachten. Het gaat daarbij om een vrij kleine verhoging van het risico bij de hoogst blootgestelde groepen. Deze groepen hebben een ongeveer 1,5 keer hogere kans op lage rugklachten dan de niet of weinig blootgestelden. Omdat lage rugklachten in het algemeen veel voorkomen leidt een 1,5 keer groter risico wel tot aanzienlijk meer klachten.
3. Meer dan 5% van de werktijd (ca een half uur in totaal) werken met de rug 60° of meer voorovergebogen geeft een ruim 1,5 keer verhoogd risico op het ontstaan van lage rugklachten. Het effect van werken met de rug 30° of meer voorovergebogen is veel minder duidelijk. Alleen in de subgroep die minder dan 5 jaar in dienst is, geeft meer dan 10% van de tijd werken met een gebogen rug van 30° of meer een verhoogd risico ten opzichte van vrijwel niet in die mate buigen. Meer dan 10% van de werktijd sterk of matig buigen van de rug geeft ook een verhoogde kans op ziekteverzuim door lage rugklachten.
4. Meer dan 10% van de werktijd werken met een gedraaide rug (ca één uur in totaal) blijkt in dit onderzoek in de totale onderzoeksgroep slechts zwak gerelateerd te zijn aan het ontstaan van lage rugklachten. In de subgroep van werknemers die niet van werk zijn veranderd of nog maar kort in dienst zijn blijkt dit echter wel een risicofactor te zijn. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat ook 30° of meer draaien van de rug gedurende meer dan 10% van de werktijd waarschijnlijk een risicofactor is voor het ontstaan van lage rugklachten.
5. Het tillen van lasten van minder dan 10 kilo op het werk leidt in dit onderzoek niet tot een verhoogde kans op lage rugklachten, zelfs niet wanneer dit vaak op

een dag wordt gedaan Meer dan 15 keer minimaal 25 kilo tillen op een werkdag leidt tot een ruim 1,5 keer zo grote kans op lage rugklachten. Bij tillen van meer dan 25 keer minimaal 25 kilo tillen lijkt het risico nog iets verder toe te nemen. Meer dan 15 keer 25 kilo of meer tillen leidt ook tot meer ziekteverzuim van langer dan drie weken door lage rugklachten.

6. Bij sterk buigen van de romp en zware lasten tillen is het risico op lage rugklachten hoger dan bij respectievelijk matig buigen van de romp en tillen van lichte lasten.
7. Van de psychosociale werkkenmerken blijkt vooral een hoge werkdruk en weinig sociale ondersteuning op het werk (met name door collega's) een risicofactor te zijn voor het ontstaan van lage rugklachten. In mindere mate is dit het geval voor tegenstrijdige taakeisen. De andere psychosociale werkkenmerken die onderzocht zijn, zoals beperkte autonomie en mogelijkheden tot het ontwikkelen van vaardigheden blijken de kans op het ontstaan van lage rugklachten niet te vergroten. Weinig ondersteuning door leidinggevende of collega's leidt ook tot meer verzuim door lage rugklachten. Dit geldt niet voor een hoge werkdruk.
8. Leeftijd, roken en weinig lichaamsbeweging zijn in dit onderzoek geen risicofactor voor lage rugklachten. Vrouwen hebben meer lage rugklachten dan mannen. Zij verzuimen echter niet vaker door lage rugklachten dan mannen.
9. Iemand die vroeger lage rugklachten heeft gehad, heeft een sterk verhoogde kans (bijna 3 keer) op het optreden van nieuwe episodes met lage rugklachten.
10. Veel autorijden en veel zware lasten tillen (25 kg of meer) in de vrije tijd verhogen het risico op lage rugklachten. Veel buigen en draaien van de romp in de vrije tijd gaat niet gepaard met meer lage rugklachten.

## **7.2 Aanbevelingen voor beleid**

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

1. Reductie van lichamelijke belasting op het werk dient te worden gestimuleerd, omdat daarmee een deel van de lage rugklachten kunnen worden voorkomen en verzuim door lage rugklachten kan worden beperkt. De aandacht moet dan met name uitgaan naar reductie van de hoge blootstellingen.



2. Werksituaties waarbij de romp wordt gebogen, moeten worden beperkt (met name wanneer er sprake is van buiging van 60° of meer).
3. Werksituaties waarbij de romp gedraaid wordt gedurende meer dan 10% van de werktijd, moeten worden beperkt.
4. Tillen van 25 kg of meer moet worden vermeden. Met name tillen van meer dan 15 keer op een dag van 25 kg of meer tillen moet worden beperkt.
5. In voorlichting en andere activiteiten moet worden aangegeven dat een optimale ondersteuning van werknemers met name door collega's bijdraagt aan het minder vaak optreden van lage rugklachten en daarmee gepaard gaand verzuim.
6. Het verdient aanbeveling om bij preventieve maatregelen voor lage rugklachten naast reductie van lichamelijke belasting op het werk ook aandacht te besteden aan reductie van een hoge werkdruk.
7. Vrouwen verdienen specifieke aandacht bij preventie van lage rugklachten.
8. In een preventiebeleid gericht op het voorkomen van lage rugklachten in de algemene bevolking verdient het aanbeveling aandacht te besteden aan de risicofactor "veelvuldig autorijden".

### **7.3 Aanbevelingen voor verder onderzoek met de gegevens van deze studie**

1. In deze studie zijn de risicofactoren gerelateerd aan de zelf gerapporteerde regelmatige of langdurige lage rugklachten tijdens de vervolgjaren van het onderzoek. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar duur en frequentie van de episodes, aard van de klachten (met en zonder prikkeling naar het been), pijn intensiteit en of ervaren beperkingen. In vervolgonderzoek kan worden nagegaan of verschillende (combinaties van) kenmerken van lage rugklachten gerelateerd zijn aan andere risicofactoren.
2. In aanvulling op deze resultaten kunnen andere operationalisaties worden bekeken van lichamelijke belasting (bijvoorbeeld lang *achtereen* buigen van de

rug, schatting van het biomechanisch moment in de lage rug, 'NIOSH formule' ed.).

3. In dit onderzoek is de lichamelijke belastbaarheid (volhoudtijd en spierkracht van de rug) niet meegenomen. Het verdient aanbeveling in vervolgonderzoek na te gaan of de gevonden risico's verschillen tussen werknemers met verschillende belastbaarheid.
4. Deze rapportage gaat over de risicofactoren van het ontstaan van lage rugklachten. Het is tevens mogelijk na te gaan wat de risicofactoren voor recidives en verergering (langere episodes of ernstigere klachten) zijn bij werknemers die reeds lage rugklachten hebben bij aanvang van het onderzoek.
5. Nadere kwantificering hoe vaak en bij welke groepen de belastingen voorkomen die een verhoogd risico hebben, geeft een verder inzicht in de mogelijke effecten van een preventief beleid.

## Literatuur

ALTMAN DG. Comparing groups - categorical data. In: Altman DG. Practical statistics for medical research. London: Chapman & Hall, 1991:229-76.

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, 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. Prospectief longitudinaal onderzoek naar individuen 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, HOOGENDOORN WE, HEUVEL SG van den, DOUWES M, MIEDEMA MC. Longitudinaal onderzoek naar rug-, nek-, en schouderklachten. Deelrapport 2: Risicofactoren van rugklachten en verzuim door rugklachten; analyse van het hele cohort. Hoofddorp: TNO Arbeid, 2000. Publ.nr.1070111/r9900447.

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

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.

DELLEMAN N. Gezondheidskundige normen fysieke belasting moeten breed toepasbaar zijn. *Arbeidsomstandigheden* 1994;70(5):259-261.

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

GODIN G, JOBIN J, BOUILLON J. Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: a concurrent validity study. *Can J Publ Health* 1986;77:359-62.

HEMINGWAY H, SHIPLEY MJ, STANSFELD S, MARMOT M. Sickness absence from back pain, psychosocial work characteristics and employment grade among office workers. *Scand J Work Environ Health* 1997;23(2):121-9.

HILDEBRANDT VH, DOUWES M. Physical load and work: questionnaire on musculoskeletal load and health complaints (Lichamelijke belasting en arbeid: vragenlijst bewegingsapparaat). Voorburg: Ministry of Social Affairs and Employment, 1991. S122-3.

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).

HOSMER DW, LEMESHOW S. Model-building strategies and methods for logistic regression. In: Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons, 1989:82-134.

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).

JOSEPHSON M, VINGÅRD E, MUSIC-NORRTÄLJE STUDY GROUP. Workplace factors and care seeking for low-back pain among female nursing personnel. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(6):465-72.

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

KARASEK R. *Job Content Instrument Users Guide: revision 1.1*. Los Angeles: Department of Industrial and Systems Engineering, University of Southern California, 1985.

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

KROMHOUT H, HEEDERIK D. Occupational epidemiology in the rubber industry: implications of exposure variability. *Am J Ind Med* 1995;27:171-185.

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.

LEBOEF YC de. Smoking and low back pain – A systematic literature review of 41 journals articles reporting 47 epidemiologic studies. *Spine* 1999; 24(14):1463-1470.

LEE J. Odds ratio or relative risk for cross-sectional data? *Int J Epidemiol* 1994;23:201-03.

LEINO PI, HÄNNINEN V. Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorders. *Scand J Work Environ Health* 1995;21(2):134-42.

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Work-Related Musculoskeletal Disorders. Report, Workshop Summary, and Workshop Papers. Steering Committee for the Workshop on Work-related Musculoskeletal Injuries: The Research Base. Committee on Human Factors, Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC: National Academy Press, 1999.

PAPAGEORGIOU AC, MACFARLANE GJ, THOMAS E, CROFT PR, JAYSON MI, SILMAN AJ. Psychosocial factors in the workplace--do they predict new episodes of low back pain? Evidence from the South Manchester Back Pain Study. *Spine* 1997;22(10):1137-42.

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. *Scand J Work Environ Health* 1991;17:81-90.

RIIHIMÄKI H, VIIKARI-JUNTURA E, MONETA G, KUHA J, VIDEMAN T, TOLA S. Incidence of sciatic pain among men in machine operating, dynamic physical work, and sedentary work. A three-year follow-up. *Spine* 1994;19(2):138-42.

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.

ROTHMAN KJ, GREENLAND S. Causation and causal inference. In: Rothman KJ, Greenland S, eds. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippencott-Raven Publishers, 1998a:7-28.

ROTHMAN KJ, GREENLAND S. Precision and validity in epidemiologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S, eds. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippencott-Raven Publishers, 1998b:115-34.

SCHEURS PJG, WILLIGE G van der, TELLEGEN B, BROSSCHOT JF. *De Utrechtse Coping List: UCL-Handleiding*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 1988.

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

SKOV T, DEDDENS J, PETERSEN MR, ENDAHL L. Prevalence proportion ratios: estimation and hypothesis testing. *Int J Epidemiol* 1998;27:91-95.

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

THOMPSON ML, MYERS JE, KRIEBEL D. Prevalence odds ratio or prevalence ratio in the analysis of cross-sectional data: what is to be done? *Occup Environ Med* 1998;55:272-77.

TIELEMANS E, KUPPER L, KROMHOUT H, HEEDERIK D, HOUBA R. Individual-based and group-based occupational exposure assessment: some equations to evaluate different strategies. *Am Occup Hyg* 1998;2(2):115-9.

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



## Bijlage A: Cross-sectionele analyse en analyse van het hele cohort ongeacht klachten tijdens de basismeting

Tabel A1: *Relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van flexie en rotatie van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten in de klachtenvrije onderzoeksgroep en voor het hele cohort inclusief de respondenten met lage rugklachten tijdens de basismeting en Prevalentie ratio's (PR) voor deze risicofactoren en lage rugklachten prevalentie tijdens de basismeting.*

Risico factor	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup>	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup>	Ruwe PR (95% BI) <sup>2</sup>
	Klachtenvrije onderzoeksgroep (n = 835)	Hele cohort. ongeacht klachten basismeting (n = 1201)	Cross-sectionele analyse (n = 1601)
<b>Percentage werktijd rompflexie <math>\geq 30^\circ</math></b>			
< 5% werktijd	1,00	1,00	1,00
5-10% werktijd	1,02 (0,72-1,44)	1,01 (0,79-1,28)	0,89 (0,68-1,15)
> 10% werktijd	1,22 (0,90-1,64)	1,23 (1,01-1,50)	1,23 (1,00-1,51)
<b>Percentage werktijd rompflexie <math>\geq 30^\circ</math> en <math>\geq 60^\circ</math></b>			
< 5% werktijd $\geq 30^\circ$	1,00	1,00	1,00
5-10% werktijd $\geq 30^\circ$	1,02 (0,72-1,44)	1,01 (0,79-1,28)	0,89 (0,68-1,51)
> 10% werktijd $\geq 30^\circ$ en < 5% werktijd $\geq 60^\circ$	1,13 (0,81-1,59)	1,18 (0,94-1,48)	1,11 (0,87-1,41)
$\geq 60^\circ$ > 5% werktijd $\geq 60^\circ$	1,47 (0,92-2,34)	1,36 (1,00-1,85)	1,50 (1,12-1,99)
<b>Percentage werktijd romprotatie <math>\geq 30^\circ</math></b>			
< 5% werktijd	1,00	1,00	1,00
5-10% werktijd	1,10 (0,81-1,49)	1,13 (0,92-1,38)	0,99 (0,80-1,23)
> 10% werktijd	1,28 (0,79-2,07)	1,20 (0,86-1,68)	1,21 (0,90-1,64)
<b>Aantal keer tillen &gt; 25 kg per 8-urige werkdag</b>			
nooit/werkdag	1,00	1,00	1,00
1-15 keer/werkdag	0,95 (0,65-1,38)	1,03 (0,81-1,31)	1,00 (0,78-1,29)
> 15 keer/werkdag	1,63 (1,06-2,50)	1,46 (1,09-1,95)	1,41 (1,06-1,89)
<b>Aantal keer tillen per 8-urige werkdag</b>			
nooit/werkdag	1,00	1,00	1,00
nooit > 10kg/werkdag	1,02 (0,68-1,53)	0,98 (0,74-1,30)	1,02 (0,76-1,37)
nooit > 25kg/werkdag	0,95 (0,68-1,35)	1,00 (0,79-1,27)	1,00 (0,78-1,29)
1-15 keer > 25kg/werkdag	0,93 (0,61-1,43)	1,03 (0,77-1,36)	1,01 (0,75-1,35)
> 15 keer > 25kg/werkdag	1,61 (1,00-2,58)	1,45 (1,05-2,00)	1,42 (1,02-1,97)

<sup>1</sup> Ruwe Relatieve Risico's berekend met Cox regressie analyse

<sup>2</sup> Ruwe Prevalentie Ratio's: prevalentie lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de prevalentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) tijdens de basismeting

Tabel A2: *Relatieve risico's (RR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) van de zelfgerapporteerde gegevens over buigen en draaien van de romp en tillen op het werk voor de cumulatieve incidentie van lage rugklachten (LRP) in de groep werknemers zonder lage rugklachten tijdens de basismeting en voor het hele cohort inclusief de respondenten met lage rugklachten tijdens de basismeting en de prevalentie ratio's (PR) voor deze risicofactoren en langdurige of regelmatige lage rugklachten tijdens de basismeting.*

Risico factor	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup> Klachtenvrije onderzoeksgroep (n=861)	Ruwe RR (95% BI) <sup>1</sup> Hele cohort ongeacht klachten basismeting (n=1238)	Ruwe PR (95% BI) <sup>2</sup> Cross-sectionele analyse (n=1601)
Vaak buigen en draaien van het bovenlichaam zelden of nooit/af en toe vrij vaak heel vaak	1.00 1.01 (0.75-1.37) 1.49 (1.07-2.08)	1.00 1.05 (0.86-1.29) 1.44 (1.16-1.79)	1.00 1.14 (0.92-1.42) 1.40 (1.11-1.76)
Zware lasten verplaatsen (> 25kg) zelden of nooit/af en toe vrij vaak heel vaak	1.00 1.17 (0.86-1.58) 1.31 (0.82-2.07)	1.00 1.16 (0.91-1.47) 1.50 (1.11-2.04)	1.00 1.13 (0.88-1.45) 1.55 (1.15-2.09)

<sup>1</sup> Ruwe Relatieve Risico's berekend met Cox regressie analyse

<sup>2</sup> Ruwe Prevalentie Ratio's: prevalentie lage rugklachten in de betreffende expositie categorie ten opzichte van de prevalentie in de laagste blootstellingcategorie (referentiecategorie) tijdens de basismeting

ISBN 90-5749-587-2



9 789057 495878

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid  
Directie Voorlichting, Bibliotheek en Documentatie  
Postbus 90801, 2509 LV 's-Gravenhage

Verkoop  
Elsevier bedrijfsinformatie bv  
Postbus 16500, 2500 BM 's-Gravenhage  
Telefoon: 070-4415555  
Telefax: 070-4415999

Ordernummer 15.178/2000  
ISBN 90 5749 587 2