

Vermindering van de lichamelijke belasting in de rubberindustrie

M. Douwes

I.J.M. Urlings

F. Andries

Begeleidingscommissie

Dr. P.B. Koster, voorzitter (Arbeidsinspectie)

Mw. drs. L. Kluyver (Industriebond FNV)

Drs. A.G.M. van Oostrom (DGA)

de heer B. Roberti, bedrijfsarts

(Ned. Ver. Rubber- en Kunststoffabrikanten)

Ing. P.L.H. Schuurman (DGA)

de heer Th. J.A. Stokvis, secretaris (DGA)

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

Douwes, M.

Vermindering van de lichamelijke belasting in de rubberindustrie / M. Douwes, I.J.M. Urlings, F. Andries. - Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid; Den Haag: Sdu Uitgeverij Plantijnstraat [distr.]. - Ill. - ([Studie / Directoraat-Generaal van de Arbeid], Arbeidsinspectie, ISSN 0921-9218; S 178) ISBN 90-399-0768-4 Trefw.: arbeidsomstandigheden; rubberindustrie.

Behoudens uitzonderingen door de Wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n) op het auteursrecht niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking. De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen van kopiëren, als bedoeld in artikel 17 lid 2, Auteurswet 1912 en in het K.B. van 20 juni 1974 (Stb. 351) ex artikel 16b Auteurswet 1912, te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden.

Copyright reserved. Subject to the exceptions provided for by law, no part of this publication may be reproduced and/or published in print, by photocopying, on microfilm or in any other way without the written consent of the copyright holder(s); the same applies to whole or partial adaptations. The publisher retains the sole right to collect from third parties fees payable in respect of copying and/or take legal or other action for this purpose.

© Sdu Uitgeverij Plantijnstraat, Den Haag 1994

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, aanvaarden auteur en uitgever voor eventuele fouten en/of onvolledigheden geen aansprakelijkheid.

INHOUD

	pagina
SAMENVATTING	i
1. INLEIDING	1
1.1 Achtergronden	1
1.2 Doelgroep	2
1.3 Toepassingen van het boek	2
1.3.1 Het opsporen van knelpunten	3
1.3.2 Het formuleren van mogelijke oplossingen	3
1.3.3 Het opzoeken van literatuur	5
2. KNELPUNTEN LICHAMELIJKE BELASTING EN OPLOSSINGEN	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Algemene belastingskenmerken	7
2.3 Afwegen van grondstoffen	8
2.3.1 Vullen van voorraadbakken of silo's	8
2.3.2 Afwegen van vaste grondstoffen	10
2.3.3 Afwegen van vloeibare grondstoffen	10
2.3.4 Snijden en afwegen van rubber balen	11
2.4 Mengen van de grondstoffen	12
2.4.1 Mengen	12
2.4.2 Batch-off	14
2.5 Vormgeven	15
2.5.1 Assemblage	15
2.5.2 Voorwarmwals	16
2.5.3 Kalanderen	16
2.5.4 Spuiten of extruderen	17

	pagina
2.6 Vulcaniseren	18
2.6.1 Compressie- of transferpers	18
2.6.2 Injectiepers	21
2.6.3 Matrijzen verwisselen en schoonmaken	21
2.6.4 Direct vulcaniseren (zoutbad, hete lucht oven)	22
2.6.5 Autoclaaf	22
2.7 Afwerken en controleren	23
2.8 Intern transport	24
3. VOORBEELD: METHODE OM TOT OPLOSSINGEN TE KOMEN	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Doel en doelgroep	25
3.3 Proces van de oplossingenmethode	26
3.4 Resultaten van de oplossingsessie	27
3.4.1 Algemene opmerkingen en suggesties voor verbetering	27
3.4.2 Overzicht met oplossingen	29
3.4.3 Conclusie	31
3.5 Eventuele vervolgactiviteiten voor het bedrijf	32
4. LITERATUUR	34
4.1 Geraadpleegde literatuur	34
4.2 Andere informatieve literatuur	35
BIJLAGE	37

SAMENVATTING

Dit boekje geeft een overzicht van de knelpunten op het gebied van de lichamelijke belasting in de rubberindustrie en oplossingen om die belasting te verminderen. Het boek is bedoeld voor diegenen die zich bezig houden met de arbeidsomstandigheden en met de vermindering van lichamelijke belasting in deze industrietak.

Het overzicht is tot stand gekomen op basis van een onderzoek bij 8 rubberartikelen bedrijven. In deze bedrijven zijn observaties verricht van de lichamelijke belasting bij regelmatig voorkomende rubberbewerkingen. Ook zijn gesprekken gevoerd met arbo-deskundigen, personeelsfunctionarissen (grote bedrijven) en/of leidinggevenden (kleine bedrijven) en met enkele werknemers uit deze bedrijven. Ontbrekende gegevens over mogelijke oplossingen zijn aangevuld aan de hand van de resultaten uit de oplossingsessie (zie verder) en gesprekken met deskundigen in de rubberindustrie.

Daarnaast is, samen met vertegenwoordigers uit één van de bedrijven en een aantal deskundigen, in een speciale 'oplossingsessie' gezocht naar oplossingen voor enkele geselecteerde, veel voorkomende knelpunten. Het verloop van deze sessie en de oplossingen die werden bedacht zijn eveneens in dit boek beschreven.

Omdat veel van de genoemde bewerkingen ook in andere delen van de rubberverwerkende industrie voorkomen, kan de geboden informatie ook een ondersteuning vormen bij het verminderen van de lichamelijke belasting in de andere rubbersectoren dan de rubberartikelen sector.

1. INLEIDING

1.1 Achtergronden

De lichamelijke belasting in de rubberindustrie is hoog, zo blijkt uit een in 1991 uitgevoerde verkenning van de arbeidsomstandigheden in de rubberindustrie (DGA, 1991). Ruim 34% van de WAO/AAW-intredes in de rubberindustrie heeft betrekking op aandoeningen aan het bewegingsapparaat. Een belangrijk deel van de oorzaken van deze aandoeningen is te herleiden tot het tillen van zware lasten en ongunstige werkhoudingen tijdens het werk. Om inzicht te verkrijgen in de mogelijkheden om de belasting van het bewegingsapparaat in de rubberindustrie te verminderen heeft het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) aan TNO Preventie en Gezondheid (TNO-PG)* opdracht verleend tot nader onderzoek. Dit onderzoek valt binnen het kader van de zogenaamde "landelijke bedrijfstakstrategie rubberverwerkende industrie" van DGA om de arbeidsomstandigheden in deze industrietak te verbeteren.

Doel van het onderzoek

Het onderzoek had de volgende doelstellingen:

1. inventariseren welke knelpunten betreffende de lichamelijke belasting regelmatig voorkomen;
2. inventariseren welke maatregelen in de bedrijven worden aangetroffen om deze belasting te verminderen;
3. voor enkele belangrijke knelpunten nieuwe oplossingsideeën genereren.

Vanwege de diversiteit aan producten en rubberbewerkingen in de 4 subgroepen van de rubberindustrie werd besloten het onderzoek te beperken tot één van de groepen, te weten de rubberartikelen industrie (SBI code 3112). De rubberartikelen industrie is gekozen vanwege de omvang (ongeveer de helft van het totaal aantal werknemers binnen de rubberindustrie is werkzaam binnen deze sector) en vanwege het relatief hoge ziekteverzuim. Het onderzoek is beschreven in de bijlage.

Een nevendoelstelling van het project was om na te gaan of de knelpunten en oplossingen van werknemers ouder dan 45 jaar verschillen van die van jongere werknemers, en zo ja, wat die verschillen zijn. De resultaten van dit onderdeel van de studie zijn apart vermeld in de bijlage.

* Met ingang van 1 januari 1994 is het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG-TNO) opgegaan in TNO Preventie en Gezondheid (TNO-PG).

1.2 Doelgroep

Dit boek is bedoeld voor een ieder die zich bezig houdt met de arbeidsomstandigheden in de rubberindustrie, zoals:

- arbo-adviseurs;
- BGD-functionarissen (bedrijfsartsen, -verpleegkundigen en -fysiotherapeuten);
- leden van ondernemingsraden;
- leden van VGWM-commissies;
- personeelsfunctionarissen;
- technisch midden- en hoger kader (bijvoorbeeld werkvoorbereiders).

Bij gebruik van het boek in sectoren buiten de rubberartikelen industrie dient men zich ervan bewust te zijn dat de geboden informatie met name gebaseerd is op onderzoek in de rubberartikelen industrie, en daardoor wellicht niet in alle gevallen zonder meer overdraagbaar zal zijn naar andere rubbersectoren.

1.3 Toepassingen van het boek

Sinds 10 februari 1993 is er - op grond van een Europese richtlijn - in Nederland een Besluit Fysieke belasting van kracht. Dit Besluit is gebaseerd op artikel 24 van de Arbeidsomstandighedenwet. Kern van het Besluit is dat gezondheidsschade door fysieke belasting moet worden voorkomen. Voor zover gevaren redelijkerwijs niet geheel kunnen worden voorkomen, moet de werkgever ze zoveel mogelijk beperken. De verplichting om de gevaren te elimineren blijft echter van kracht. De werkgever zal in dat geval aan de Arbeidsinspectie moeten aangeven hoe hij op termijn het probleem zal aanpakken. De in dit boek geboden informatie is bedoeld als hulpmiddel bij de aanpak van gevaren door overbelasting van het bewegingsapparaat (i.e. botten, spieren, banden en gewrichten).

Het boek bevat de hierna genoemde onderdelen.

Hoofdstuk 2: Algemene belastingskenmerken en per bewerking:

- een korte beschrijving van de werkwijze en benodigde handelingen;
- knelpunten betreffende de belasting van het bewegingsapparaat;
- oplossingen voor de genoemde knelpunten.

Hoofdstuk 3: Een voorbeeld van een methode die met een rubberartikelen bedrijf is uitgevoerd om oplossingen te bedenken voor een aantal specifieke knelpunten.

Hoofdstuk 4: Een overzicht van literatuur over dit onderwerp.

Bijlage: Een korte beschrijving van het onderzoek dat aan de informatie in dit boek ten grondslag ligt.

De geboden informatie kan voor verschillende doeleinden worden gebruikt. Hierna worden deze doelen en de aanbevolen werkwijze beschreven.

1.3.1 Het opsporen van knelpunten

Om knelpunten op te sporen dient men hoofdstuk 2 te raadplegen. Het kan gaan om knelpunten bij een specifieke bewerking of knelpunten in het algemeen. Gaat het om knelpunten bij een bepaalde bewerking, zoek dan in de inhoudsopgave de pagina op waar deze bewerking wordt besproken. Vervolgens vindt men in de linker kolom van de tabel de knelpunten die daarbij kunnen optreden.

De volgende knelpunten kunnen voorkomen:

- ongunstige houdingen, bijvoorbeeld ver voorover buigen met de romp of nek;
- langdurig eenzijdige (statische) belasting, bijvoorbeeld de hele dag staan;
- vaak herhalen van dezelfde bewegingen, bijvoorbeeld bij kort-cyclisch werk;
- vaak of zwaar tillen, duwen of trekken van lasten;
- onverwachte, snelle bewegingen;
- zware energetische belasting, bijvoorbeeld door veel lopen;
- trillingen (van de hand/arm of van het hele lichaam), bijvoorbeeld door gebruik van gereedschap.

N.B.: Bij de vermelding van de knelpunten wordt de volgorde van handelingen aangehouden. Er worden geen prioriteiten aangegeven betreffende de ernst van de knelpunten.

1.3.2 Het formuleren van mogelijke oplossingen

Indien de knelpunten reeds (met of zonder hulp van dit boek) zijn vastgesteld, kan in hoofdstuk 2 worden nagegaan, welke oplossingen daarvoor mogelijk zijn. Zoek daartoe in de inhoudsopgave op op welke pagina van hoofdstuk 2 de bewerking wordt besproken. Daar kan vervolgens het

knelpunt* worden opgezocht in de linker kolom van de tabel. De mogelijke oplossingen** voor dat knelpunt staan met een corresponderend nummer in de rechter kolom. Deze oplossingen zijn met name gebaseerd op oplossingen die zijn aangetroffen in de rubberartikelen bedrijven en aangevuld met enkele oplossingen uit de oplossingsessie (zie hoofdstuk 3) en oplossingen die bekend zijn uit andere sectoren.

Er worden geen prioriteiten aangegeven voor de oplossingen. In hoofdstuk 3 worden enkele criteria genoemd die kunnen worden gehanteerd bij het stellen van prioriteiten aan oplossingen. Een belangrijk criterium is de mate waarin het knelpunt wordt opgelost. Dienaangaande wordt de volgende arbeidshygiënische strategie aanbevolen, die in het kader is weergegeven.

Aanbevolen strategie om de lichamelijke belasting te verminderen

1. Maatregelen die de **oorzaak van de overbelasting wegnemen** hebben de voorkeur. Voorbeelden daarvan zijn het automatiseren of mechaniseren van de taak of het verminderen van het te tillen gewicht of de frequentie van tillen.
2. Door organisatorische veranderingen zoals taakrotatie, verlagen van het werktempo, verkorten van de werktijd en/of verlengen van de rusttijd kan men de **blootstellingsduur aan een bepaalde belasting verminderen**. Waar mogelijk kan dit type maatregelen, naast andere maatregelen, bijna altijd worden aanbevolen.
3. Als de oorzaak van de overbelasting niet kan worden weggenomen, kan **de belasting worden vermindert** door verandering van de werkwijze. Dit kan bijvoorbeeld door het gebruik van tilhulpmiddelen, waardoor handmatig tillen wordt vermeden, of door verbetering van het ontwerp van de werkplek of van gereedschappen, waardoor de werkhouding verbetert.
4. Tenslotte kan via **instructies en training aan de werknemers** worden geleerd hoe zij beter kunnen omgaan met de omstandigheden, bijvoorbeeld door betere tiltechnieken

Men dient zich ervan bewust te zijn dat de in hoofdstuk 2 genoemde oplossingen niet altijd afdoende zijn. De mate waarin een oplossing het knelpunt wegneemt wordt niet aangegeven. Daarom is het van belang om, voordat de oplossing wordt ingevoerd, het effect van de oplossing te testen en na te gaan of er geen nieuwe knelpunten worden geïntroduceerd. Daarnaast is het

* Doordat de geboden informatie gebaseerd is op een beperkt aantal bedrijven en regelmatig voorkomende werkwijzen, kan het voorkomen dat het knelpunt niet is opgenomen in het overzicht.

** De genoemde oplossingen zijn aangetroffen in één of meerdere bedrijven.

van groot belang om de werknemers die met de oplossing zullen gaan werken en hun chefs steeds te betrekken bij het proces van bedenken, testen en invoeren van oplossingen.

1.3.3 Het opzoeken van literatuur

Voor nader onderzoek kan men hoofdstuk 4 raadplegen. Daarin staat een lijst met aanbevolen literatuur.

Op het moment dat dit rapport verschijnt, zijn er twee Publikatiebladen van de Arbeidsinspectie in voorbereiding. Een algemeen Publikatieblad over fysieke belasting in al zijn aspecten en een Publikatieblad dat specifiek de problematiek rond handmatig tillen behandelt. Naar verwachting zullen beide Publikatiebladen in de loop van 1994 verschijnen.

2. KNELPUNTEN LICHAMELIJKE BELASTING EN OPLOSSINGEN

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is ingedeeld naar de verschillende rubberbewerkingen of taken. In § 2.2 worden enkele algemene belastingsfactoren binnen de rubberartikelen industrie besproken. In § 2.3 t/m § 2.7 wordt per rubberbewerking (of onderdeel daarvan) de volgende informatie geboden:

- een beschrijving van de mogelijke werkwijzen en handelingen die daarbij voorkomen;
- in de linker kolom van de tabel: een overzicht van de knelpunten die kunnen voorkomen bij de betreffende bewerking of taak;
- in de rechter kolom van de tabel: een overzicht van mogelijke oplossingen voor de genoemde knelpunten. De nummers verwijzen naar de knelpunten.

Intern transport van grondstoffen, halffabrikaten en eindproducten wordt apart besproken in § 2.8.

De overzichten in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op een onderzoek in 8 rubberartikelen bedrijven. Daarbij werden observaties verricht van de werkzaamheden en gesprekken gevoerd met arbo-deskundigen en enkele werknemers. Een beschrijving van dit onderzoek staat in de bijlage.

Het onderzoek was gericht op bewerkingen die specifiek zijn voor de rubberartikelen industrie. Onderhoud en reparaties van machines en het laden en lossen van vrachtwagens zijn buiten beschouwing gelaten, gezien het algemene karakter van deze taken.

Bovendien worden alleen regelmatig voorkomende bewerkingen en knelpunten besproken. Daardoor kan het voorkomen dat bepaalde knelpunten of oplossingen niet worden genoemd, terwijl ze voor een individueel bedrijf wel van belang kunnen zijn.

In hoofdstuk 3 staan voor een aantal knelpunten oplossingsideeën, die naar voren zijn gekomen in een speciale oplossingsessie.

Er worden geen prioriteiten aangegeven voor de knelpunten, omdat voor een vergelijking tussen knelpunten onvoldoende gegevens bekend zijn over de gezondheidsrisico's. Voor het stellen van prioriteiten in oplossingen kunnen diverse factoren van belang zijn, zoals de mate waarin de oplossing bijdraagt tot de vermindering van lichamelijke belasting, eventuele neveneffecten van de oplossing en de praktische en financiële consequenties voor het bedrijf.

2.2 Algemene belastingskenmerken

Er is een aantal algemene kenmerken te noemen met betrekking tot de lichamelijke belasting en oplossingen in de rubber(artikelen) industrie. Deze kenmerken staan hierna beschreven en worden in tabel 1 samengevat.

Tabel 1 Algemene knelpunten en oplossingen in de rubberindustrie

knelpunten	oplossingen
1. veel kracht bij lostrekken plakkerig rubber	1. rubber verpakken in folie
2. idem bij retourstromen	2. mechanisch doseersysteem
3. veel handmatige bewerkingen bij ordergerichte productie	2. retourrubber in kleinere brokken op pallets
4. repeterend handelen bij serie-productie	3. automatiseren
5. door machines opgelegd werktempo	3. mengsels kant en klaar inkopen
6. lang staan	4. taakroulatie
7. ongunstige houdingen en zwaar tillen bij onderhoud en reparatie machines	5. gebufferde aan/afvoersystemen
8. zwaar tillen en bukken bij laden van grote, zware producten	6. werkplek aanpassen voor zittende taakuitvoering
	6. taakroulatie
	7. beter ontwerp van machines en gereedschappen
	7. zware producten verplaatsen met hulpmiddelen (takel, vorkheftruck, transportwagen)
	8. zware producten verplaatsen met hulpmiddelen (takel, vorkheftruck, transportwagen)

Ten eerste dient opgemerkt te worden dat rubber warm en plakkerig is, hetgeen de behandeling ervan zwaarder maakt. Er is bijvoorbeeld veel kracht nodig om rubber balen van elkaar los te trekken voordat ze worden gesneden. Door de balen in speciaal folie te verpakken wordt dit probleem slechts ten dele verholpen. Tilhulpmiddelen (takels) worden nog nauwelijks gebruikt. Daarnaast is er veel sprake van retourstromen, waarbij grote brokken rubber weer opnieuw van elkaar moeten worden losgetrokken. In enkele bedrijven wordt wel met een automatisch doseringsstelsel voor retourrubbers gewerkt.

Er wordt in de rubberindustrie vaak ordergericht gewerkt, hetgeen gepaard gaat met een lage automatiseringsgraad. De hoeveelheden te mengen rubber zijn bijvoorbeeld vaak te klein om de aanschaf van een gesloten mengstelsel lonend te maken. Soms worden mengsels (bijna) kant en klaar ingekocht. Het voordeel daarvan is dat een ander bedrijf zich kan specialiseren op het mengen en op het optimaliseren van de arbeidsomstandigheden daarbij.

Bij seriematige productie is er vaak sprake van een eenzijdige belasting, doordat men steeds dezelfde taak uitvoert. Door middel van systematische taakroulatie kan men zorgen voor afwisseling van houding en belasting. Dit gebeurt nog niet veel; bij 1 van de 8 bedrijven wordt systematisch gerouleerd op de mengafdeling en op de extrusie-afdeling. In enkele bedrijven wordt wel, afhanke-

lijk van de orders of bij zwaar of eentonig werk, gewisseld van taak. Het afwisselen gebeurt dan vaak op initiatief van de werknemers zelf.

Het meeste werk wordt staand uitgevoerd. Zittende taakuitvoering vindt men wel bij de uitvoer van ongevulcaniseerd produkt bij de spuitmachine, de afwerking van produkten, de bediening van stansmachines en dergelijke en het stralen (stasteun). Meestal zijn er wel stoelen aanwezig, die bij controletaken af en toe worden gebruikt (bijvoorbeeld de gesloten menger, de invoer bij de spuitmachine).

Bij het schoonmaken, onderhouden en repareren van de machines komen vaak ongunstige houdingen voor en worden soms zware onderdelen getild.

2.3 Afwegen van grondstoffen

2.3.1 Vullen van voorraadbakken of silo's

Chemicaliën en roet worden afgeleverd in zakken, die op pallets zijn gestapeld. Het gewicht van de (meeste) zakken is recentelijk teruggebracht tot 25 kg. Soms worden de grondstoffen direct vanuit de zakken afgewogen, maar meestal gebeurt dit vanuit voorraadbakken of silo's. De voorraadbakken zijn op heuphoogte naast elkaar opgesteld of in kasten naast en boven elkaar. Om deze bakken of silo's bij te vullen worden de zakken chemicaliën en roet handmatig vanaf de pallets getild, open gesneden en gestort (zie figuur 1). De lege zakken worden in een container gegooid.



Figuur 1 Handmatig bijvullen van de silo's met chemicaliën. Om het lopen met de zware zakken te beperken zijn de pallets dichtbij de silo's opgesteld

Tabel 2 Knelpunten en oplossingen bij het invullen van de voorraadbakken of silo's

knelpunten	oplossingen
<p>handmatig tillen van zware zakken, vaak gecombineerd met</p> <ul style="list-style-type: none"> • bukken bij het pakken van zakken grondstoffen vanaf de pallets, en/of • lopen met de zakken, omdat de afstand pallets - voorraadbakken vaak groot is 	<ul style="list-style-type: none"> • aanvoer grondstoffen in silo's of bulktonnen • gebruik van big bags en takel, zwenk kraan of vacuümheffer • aanvoer op niveauwagentjes of heftrucks • pallets met grondstoffen vlak bij de voorraadbakken opstellen

2.3.2 Afwegen van vaste grondstoffen

Voor het afwegen van vaste grondstoffen wordt meestal een grutterschep gebruikt. Vanuit de voorraadbakken of direct vanuit de zakken worden de grondstoffen overgebracht naar een plastic zak, bak of emmer op een weegschaal. Soms wordt de grondstof direct uit de zak gestort in de zak of bak. De weegschaal heeft een vaste opstelling of is over rails verplaatsbaar langs de voorraadbakken. Soms wordt het afwegen van de meest gebruikte recepten semi-automatisch uitgevoerd door gebruik van bijvoorbeeld een nautamenger. De afgewogen grondstoffen worden handmatig weggezet op een pallet of op een transportband die naar de mixer loopt.

Tabel 3 Knelpunten en oplossingen bij het afwegen van vaste grondstoffen

knelpunten	oplossingen
1. tillen of schuiven van zware zakken naar de weegschaal bij afwezigheid van voorraadbakken	1. dosering en transport automatiseren (roet) 1. mechanisch afwegen van meest voorkomende recepten 1. gebruik van voorraadbakken in plaats van direct uit zakken afwegen
2. veel lopen met een gevulde grutterschep, bij vaste grote afstand tussen weegschaal en bakken	2. automatisch/mechanisch afwegen 2. weegschaal verrijdbaar langs de voorraadbakken 2. zakken op niveauwagentjes
3. bukken bij het scheppen uit lage bakken of direct uit de zakken	3. gebruik van voorraadbakken in plaats van direct uit zakken afwegen 3. zakken op heftrucks of niveauwagentjes 3. bakken niet in kasten, maar op heuphoogte plaatsen
4. tillen van de voorraadbakken naar de tafel, indien bakken in kasten zijn opgesteld	4. bakken niet in kasten, maar op heuphoogte plaatsen
5. bukken bij het wegzetten van afgewogen grondstoffen op pallets	5. wegzetten van afgewogen grondstoffen op niveauwagens

2.3.3 Afwegen van vloeibare grondstoffen

Bij gebruik van een gesloten menger (zie § 2.4) worden oliën gescheiden via een gesloten doseringssysteem in de menger ingevoerd. Indien een open mengwals wordt gebruikt, is dit een handmatig proces. Bij handmatig afwegen wordt met een emmer olie uit een vat getapt en vervolgens in een bakje op de weegschaal afgewogen. De afgewogen bakjes worden, soms bij de andere afgewogen grondstoffen, op een pallet gezet.

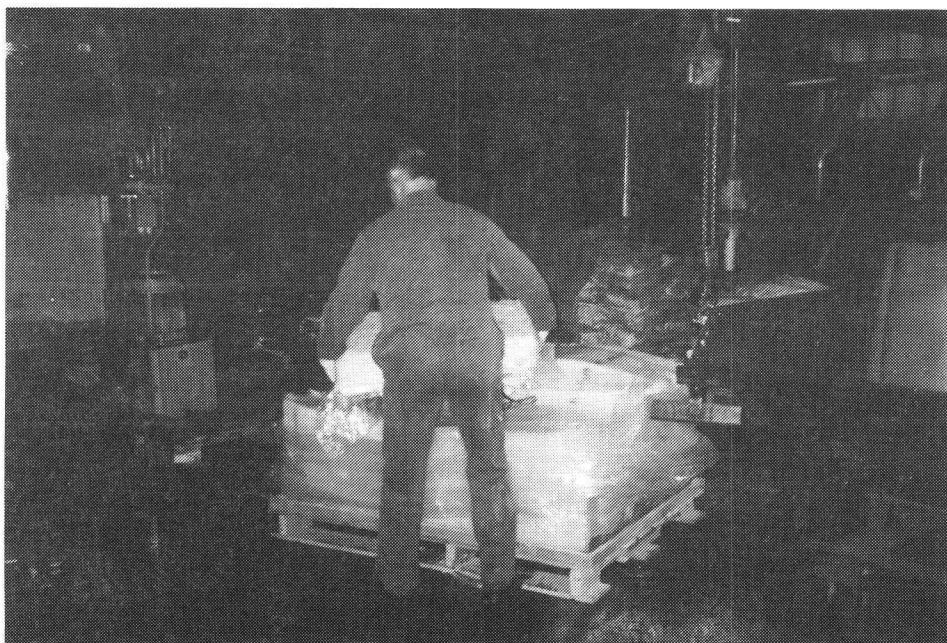
Tabel 4 Knelpunten en oplossingen bij het afwegen van vloeibare grondstoffen

knelpunten	oplossingen
1. tillen bij handmatig verplaatsen drums	1. heftruck met drumkantelaar
2. tillen en bukken bij aftappen en wegzetten op pallets	2. drums op niveauwagen of heftruck 2. mechanisch doseren

2.3.4 Snijden en afwegen van rubber balen

Rubber wordt aangevoerd in de vorm van op pallets gestapelde balen met een gewicht van meestal 33 kg of meer. In plaats van ongemengd rubber wordt soms ook wel uitgegaan van halfklare mengsels of retourrubbers die in de vorm van lappen op pallets of niveauwagens worden aangevoerd. Voor het snijden van de rubber gebruikt men meestal een snijmachine (guillotinemes) en een enkele keer een handmes. De rubber wordt meestal handmatig van de pallets losgetrokken en op de snijmachine getild (zie figuur 2). Een enkele keer is daarvoor een zwenk kraan aanwezig.

De rubber balen worden meestal in meerdere stukken gesneden waarbij de stukken moeten worden verschoven op de snijmachine. Na het snijden wordt het rubber handmatig getild op een pallet, tafel, kar of kist of wordt het op een transportband gelegd die naar een gesloten menger loopt. Het wegen gebeurt op een ingebouwde weegschaal op de snijmachine, op een aparte weegschaal op tafel of op de grond of op een weegschaal in de transportband.



Figuur 2 Zware rubber balen worden meestal handmatig vanaf een pallet naar de snijmachine getild. Soms is daarvoor een zwenk kraan aanwezig

Tabel 5 Knelpunten en oplossingen bij het snijden van rubber balen

knelpunten	oplossingen
1. veel kracht uitoefenen bij het lostrekken van de rubber balen op de pallet, doordat deze plakkerig zijn en tegen elkaar aangedrukt worden aangeleverd	1. rubber balen verpakken in speciale folie, die minder plakt 1. gebruik van een zwenkkraan of vacuümheffer voor tillen balen rubber naar snijmachine
2. zwaar tillen bij het verplaatsen van balen rubber	1. indien mogelijk lichtere balen inkopen 2. transportband voor aanvoer en/of afvoer 2. gebruik van een zwenkkraan of vacuümheffer 2. indien mogelijk lichtere balen inkopen
3. bukken bij het pakken en/of wegleggen van balen rubber op een pallet of kar of in een kist (over de rand heen buigen!)	3. afvoeren van gesneden rubber op een niveau-wagen of een transportband in plaats van een pallet
4. ver lopen met de balen rubber, indien de pallets ver van de snijmachine zijn opgesteld	4. pallets met rubber vlak bij de snijmachine opstellen
5. bukken en kracht uitoefenen bij positioneren van rubber op de snijmachine	5. snijmachine op heuphoogte brengen 5. rollentafel op snijmachine, zodat rubber gemakkelijk verschoven kan worden
6. bukken en kracht uitoefenen bij handmatig snijden van retourrubbers op pallets	6. mechanisch doseersysteem 6. retourrubbers in kleinere stapels aanleveren

2.4 Mengen van de grondstoffen

2.4.1 Mengen

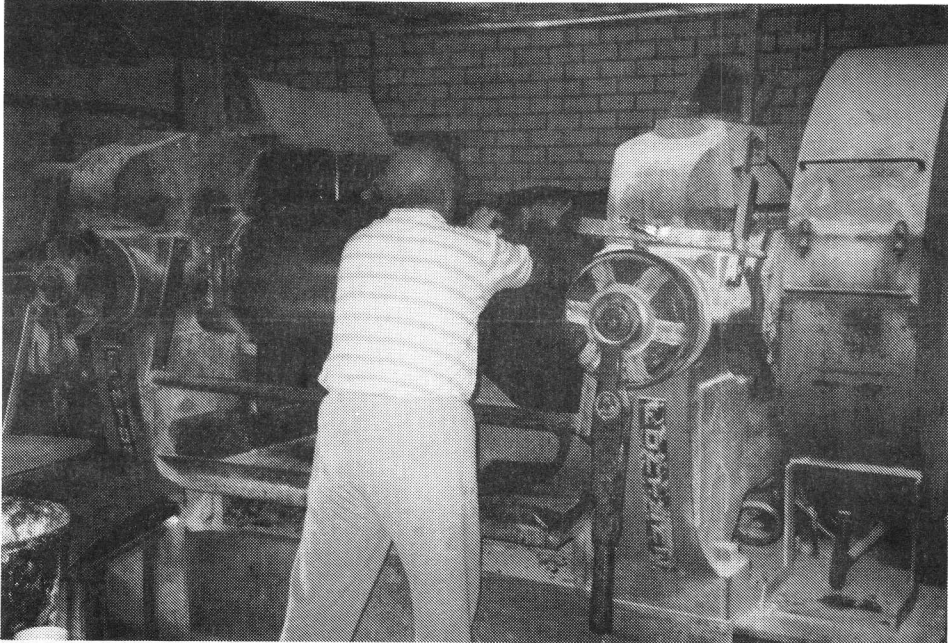
Het mengen van de grondstoffen met de ruwe rubber polymeren gebeurt in een open of gesloten mengwals. Gesloten mengers worden gebruikt voor relatief grote hoeveelheden.

Gesloten menger

Het beladen van een gesloten menger gebeurt meestal mechanisch via een transportband en soms handmatig vanaf een pallet of wagen. Bij gebruik van een transportband worden de ingrediënten handmatig op de band gezet en vervolgens mechanisch of automatisch via een kantelsysteem in de mengermond geleegd. Soms worden geleegde bakken weer handmatig op een retourband gezet. Vloeibare grondstoffen en roet worden vaak apart via een automatisch vulsysteem toegevoegd. Vanuit de gesloten menger wordt het mengsel automatisch batchgewijs op een tweerolwals gestort. Daar wordt het mengsel nagemengd, plat gewalst en afgekoeld, waarbij het nog enkele malen handmatig schuin afgesneden, gerold en omgelegd wordt.

Open mengwals

Bij een open mengwals worden de afgewogen grondstoffen handmatig (soms vanuit zakken) of met een grutterschep op de wals gegooid. De afgewogen stoffen worden meestal aangeleverd op een pallet of kar. Voor een goed mengproces wordt het draaiende mengsel herhaaldelijk schuin afgesneden, gerold en omgelegd (zie figuur 3). De van de wals gevallen stoffen worden af en toe opgeveegd en weer op de wals gegooid.



Figuur 3 Bij het mengen wordt het draaiende mengsel herhaaldelijk schuin afgesneden, gerold en omgelegd, waarbij de armen vaak sterk geheven worden

Afvoer

Als het mengsel gereed is, wordt het met een handmes of met op de machine gemonteerde messen losgesneden. Het losgesneden mengsel wordt dan in plakken of rollen opgestapeld op een pallet, in een koelbad gelegd of in een spuitmachine ingevoerd. Ook kan het door de walser op een transportband worden getrokken die het mengsel afvoert naar de batch-off, naar een kalenderwals of naar een extruder (zie § 2.5). Het walsen en de batch-off bediening worden vaak afgewisseld door de werknemers.

Tabel 6 Knelpunten en oplossingen bij het mengen

knelpunten	oplossingen
1. tillen en bukken bij het pakken van grondstoffen van pallets en/of wegleggen van gereed mengsel	<ol style="list-style-type: none"> 1. aanvoer over transportbanden/rollenbanen en kantelsystemen 1. transportband voor afvoer gereed mengsel naar batch-off, extruder of kalanderwals 1. aan- en afvoer grondstoffen op niveauwagens in plaats van pallets
2. tillen/gooien en sterke armheffing bij het handmatige invoer grondstoffen (en van de wals gevallen stukken) op de open mengwals; ver reiken door plaats veiligheidsstang	<ol style="list-style-type: none"> 2. grote hoeveelheden mengen in een mixer, waardoor geen handmatige invoer 2. invoer over transportbanden/rollenbanen en kantelsystemen 2. ontwerp machine verbeteren (plaats veiligheidsstang)
3. geheven armen en duwen/trekken bij het snijden, rollen en omleggen van rubber (met name zwaar indien men de techniek niet goed beheerst)	<ol style="list-style-type: none"> 3. mechanisch snijden en opduwen; gebruik van een stockblender voor snijden rubber bij afvoer 3. grote hoeveelheden mengen in een mixer, waardoor minder handmatig mengwerk 3. voldoende mensen goed opleiden voor dit werk, zodat taakrotatie mogelijk is

2.4.2 Batch-off

Stroken gemengd rubber worden door de walser op een transportband getrokken, waarna het automatisch door een bad met antikleefmiddel gevoerd wordt en wordt gedroogd. De uitvoer verloopt automatisch via een zigzagband, die het rubber vouwt of snijdt waarna het mechanisch of handmatig op een pallet wordt gestapeld. Ook kan het direct worden doorgevoerd naar een granulator.

Tabel 7 Knelpunten en oplossingen bij de batch-off

knelpunten	oplossingen
tillen, geheven armen en bukken bij handmatige uitvoer (stapelen) na de batch-off	<ul style="list-style-type: none"> • automatisch opvouwen rubber na batch-off door een zigzagband • mechanisch hefplateau voor opvangen van de rubber stroken na de batch-off

2.5 Vormgeven

2.5.1 Assemblage

Een deel van de produkten wordt handmatig vormgegeven en vervolgens in een autoclaaf ge vulcaniseerd. Het kan daarbij gaan om produkten die geheel uit rubber bestaan, zoals kruiken of slangen, of om samengestelde produkten, zoals metaalbekledingen (bijvoorbeeld afdichtingsprofielen). Rubberen produkten worden handmatig vormgegeven of in/om een mal gebracht. Het rubber wordt op maat gesneden of geknipt met een schaar, mes of snijmachine. Voor het aanduwen van het rubber wordt een rollertje gebruikt.

Metalen onderdelen worden meestal eerst handmatig ontvet en door middel van gritstralen of glasstralen opgeruwd. Hechtmiddel wordt handmatig met kwasten aangebracht. Vervolgens wordt het rubber met een rollertje op het metaal aangedrukt. Soms worden ook nog lagen aangebracht met andere materialen, zoals textiel.

Na het vulcaniseren worden de produkten eventueel van de mallen verwijderd.

Tabel 8 Knelpunten en oplossingen bij assemblage

knelpunten	oplossingen
1. diverse ongunstige werkhoudingen (bukken, knielen, heeven armen) bij bekleden van (de binnenkant van) produkten	1. machinale bekleding door een wagen met rubber rol die mechanisch langs de te berubberen buis beweegt en rubber erop afrolt 1. produkt plaatsen op/aan een verticale of horizontale draaischijf die handmatig of mechanisch wordt bediend, zodat men eenvoudig bij alle zijden van het produkt kan komen 1. aanpassen werkhoogte aan lengte werknemer en betere opstelling van de produkten
2. herhaald kracht uitoefenen en een ongunstige polsstand bij aanrollen van rubber met een roller bij bekleding binnenkant produkten	2. ontwerp van de roller verbeteren
3. zware mallen of spullen handmatig tillen/dragen, vaak gecombineerd met bukken	3. verplaatsen van zware produkten, mallen of assen met tilhulpmiddelen (takels)
4. grote krachten bij het losmaken van slangen van de mal	4. gebruik van persluchtpistool voor losmaken rubber van mal

2.5.2 Voorwarmwals

Voorafgaande aan het extruderen en aan het kalanderen van een produkt wordt het rubber mengsel soms voorverwarmd om het voldoende plastisch te maken. Dit gebeurt met een voorwarmwals, die vergelijkbaar is met de open mengwals. Rollen of lappen rubber mengsel worden meestal handmatig vanaf pallets op de wals gegooid. Op de wals wordt het handmatig gesneden, gerold en omgelegd. Het voorverwarmde rubber wordt vervolgens handmatig of mechanisch getransporteerd naar de, meestal dichtbij opgestelde, extruder of kalanderwals. Bij mechanisch transport wordt het rubber met messen op de wals in stroken gesneden en over een transportband doorgevoerd.

Tegenwoordig hoeven mengsels steeds minder vaak voorgewarmd te worden omdat steeds meer gebruik gemaakt wordt van een zogenaamde 'cold feed' extruder, waarbij het mengsel koud ingevoerd kan worden.

Tabel 9 Knelpunten en oplossingen bij de voorwarmwals

knelpunten	oplossingen
1. bukken, tillen en dragen bij het aanvoeren van rubber vanaf een pallet of lage kar	1. direct verwerken van het mengsel, zodat voorverwarmen niet nodig is 1. gebruik van een "cold feed" extruder, waardoor opwarmen niet nodig is 1. betere routing 1. invoer via een transportband
2. tillen/gooien en sterke armheffing bij het opleggen van het rubber op de wals	1. aan- en afvoer op niveauwagens i.p.v. pallets 2. mechanische invoer door middel van een transportband
3. tillen en dragen van het opgewarmde mengsel naar de spuitmachine of kalanderwals	3. afvoer opgewarmd mengsel naar spuitmachine of kalanderwals via een transportband 3. betere routing

2.5.3 Kalanderen

Met een kalanderwals, een wals met drie of vier rollen, worden lange rubber vellen met bepaalde dikte gevormd of wordt textiel (enkel- of dubbelzijdig) van een laagje rubber voorzien.

De invoer van rubber vanaf de voorwarm- of mengwals gebeurt handmatig in de vorm van rollen die op de kalanderwals worden gegooid of mechanisch via een (zigzag-)transportband. Net als bij andere walsen wordt het rubber regelmatig losgesneden en omgelegd of gerold. Na het kalanderen wordt het rubber vel meestal gekoeld en dan om een wikkel-as ingerold in folie tegen het plakken.

Met een hakmes op de machine worden de vellen op de gewenste lengte afgesneden. Volle wikkelassen worden meestal met een kraan afgevoerd naar speciale rekken. Lege assen worden met een kraan of door twee werknemers handmatig in de machine gehangen.

Tabel 10 Knelpunten en oplossingen bij het kalanderen

knelpunten	oplossingen
1. tillen bij handmatige invoer van rubber op de kalenderwals	1. invoer rubber op de kalenderwals via een transportband
2. geheven armen en kracht bij handmatig snijden, rollen en omleggen	2. verhoging bij de invoer, waardoor de armen minder ver geheven hoeven worden
3. ongunstige houdingen (bukken, knielen/hurken) bij het inleggen van rubber en textielvellen over de rollen	3. indien mogelijk mechanische invoer vanaf cold feed extruder
4. zwaar tillen bij handmatig inhangen van lege rollen en afvoeren van volle rollen	4. mechanische afvoer volle rollen met een elektrische takel

2.5.4 Spuiten of extruderen

Met een spuitmachine of extruder wordt een continue stroom rubber door een mal geperst, die het de gewenste vorm geeft. De invoer van rubber in de extruder kan op verschillende manieren plaatsvinden, te weten:

1. geheel handmatig, in de vorm van een grote rol rubber die van de opwarmwals wordt gehaald of van een emmer met granulaat;
2. half-automatisch, in de vorm van een reep die op een pallet ligt opgestapeld (cold feed extruders). Het begin van een lange reep moet steeds worden ingelegd, en omdat het rubber plakkerig kan zijn, moet het af en toe worden losgetrokken en bijgestuurd;
3. automatisch, via een transportband vanaf de mengafdeling (wals) of via een pomp die granulaat in de machine pompt.

De wijze van uitvoer hangt af van de vorm van het produkt (bijvoorbeeld profielen of folie). Soms wordt een spuitmachine gebruikt om het rubber gereed te maken voor automatische invoer in een injectiepers. Er wordt dan een soort 'worm' gevormd die handmatig op een draaiplateau wordt uitgerold, waarna deze handmatig wordt afgevoerd naar een rek. Ook kan het produkt (bijvoorbeeld slangen) op een draaiplateau worden uitgerold, die in rekken worden geplaatst om daarna een autoclaaf te vulcaniseren.

Indien het folie betreft, wordt deze op rollen gerold en via kranen afgevoerd naar een tussenmagazijn of naar de autoclaaf om te vulcaniseren.

Vaak loopt het produkt automatisch door naar een zoutbad of andere vulcanisatiemethode en eventueel een antikleefbad, waarna het op haspels wordt gedraaid (zie § 2.6).

Het verwisselen van spuitmonden gebeurt meestal met behulp van een takel.

Tabel 11 Knelpunten en oplossingen bij het spuiten of extruderen

knelpunten	oplossingen
1. tillen met geheven armen bij handmatige invoer van rollen rubber of emmer granulaat	1. mechanische invoer van granulaat via een slang of van een reep via een transportband vanaf de menger
2. bukken en trekken bij invoer van een plakkerige reep vanaf pallet of met geheven armen de reep geleiden bij invoer	2. mechanische invoer van granulaat via een slang of van een reep via een transportband vanaf de menger
3. tillen van zware rollen folie bij handmatige afvoer	3. afvoer van rollen folie met takels
4. grote loopafstanden, indien in- en uitvoer door 1 persoon wordt verzorgd	3. met 2 werknemers tillen
5. herhaalde bewegingen van armen en handen en langdurig heffen van de armen bij het uitrollen van produkt op een plaat en draaien van de plaat	4. invoertaak en uitvoertaak door 2 werknemers in plaats van 1 laten uitvoeren
6. tillen van zware platen met gespoten materiaal bij afvoer	5. mechanisch ophaspelen met folie tegen het plakken
7. bij storingen grote kracht nodig om verbrand rubber uit extruder te verwijderen	6. automatisch aflegsysteem op wagens
8. zwaar tillen bij handmatig verwisselen van deformatoren en (hete) spuitplaten (dies)	6. met 2 werknemers tillen
	7. betere procesbeheersing van retourrubbers
	8. gebruik van tilhulpmiddelen
	8. hete spuitplaten aanvoeren met niveauwagens

2.6 Vulcaniseren

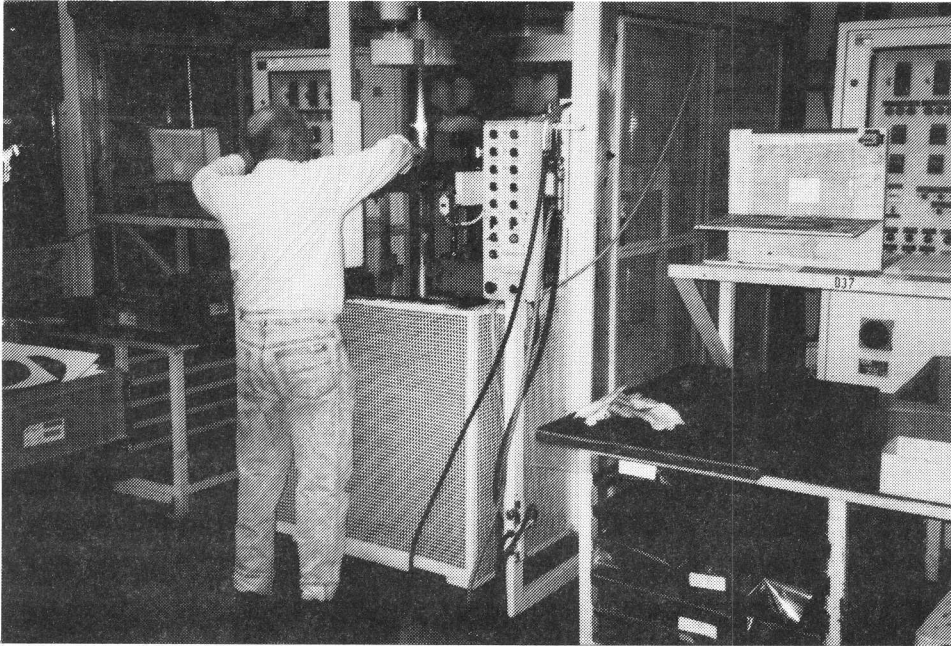
2.6.1 Compressie- of transferpers

Bij persen zijn vormgeving en vulcanisatie gecombineerd. Meestal wordt voor het persen een hydraulische, mechanisch bediende compressiepers of een transferpers gebruikt.

Bij beide machines wordt het rubber handmatig (vanaf een kar of tafel) in de matrijs gebracht, mechanisch gesloten en onder hoge temperaturen ge vulcaniseerd. Na de vulcanisatie (variërend van enkele minuten tot enkele uren) opent de matrijs automatisch zodat het produkt kan worden gelost.

Bij *compressiepersen* bestaat de matrijs uit 2 delen die vastzitten in de machine, zodat men in de pers moet reiken om het produkt en het afval te lossen (zie figuur 4). Transferpersen hebben

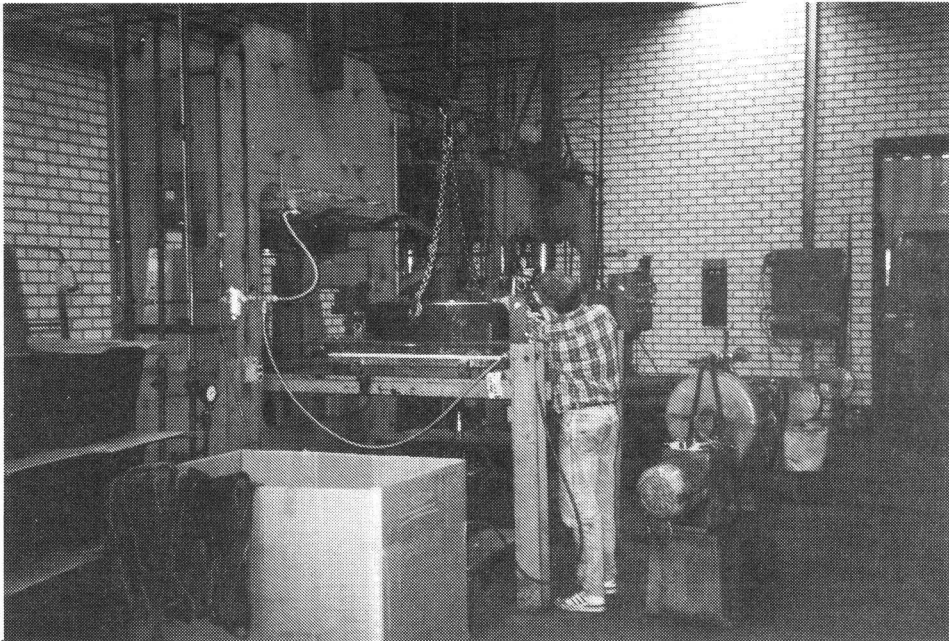
een 3-delige matrijs die uit de persmachine wordt getrokken om te vullen of lossen. Vaak wordt daarbij een perslucht pistool en speciaal gereedschap gebruikt om het rubber los te 'prikken'. Soms kan de matrijs mechanisch naar voren worden geschoven of wordt het bovenste deel van de matrijs gekanteld, zodat men niet in de machine hoeft te buigen om te lossen.



Figuur 4 Bij het inleggen van rubber in de compressiepers en het verwijderen van het produkt worden de armen sterk geheven door de hoogte van de pers. Een verhoging voor de werknemer kan dit probleem verminderen

Bij *transferpersen* wordt dan de matrijs uit de machine naar voren getrokken of op een aparte tafel gelegd. Dit gebeurt meestal handmatig en bij zwaardere matrijzen meestal met behulp van een takel of mechanisch over rails. Het lossen van de ge vulcaniseerde produkten uit de matrijs gebeurt dan handmatig (eventueel met behulp van een perslucht pistool) of (bij grote produkten) mechanisch met een takel (zie figuur 5). Bij het lossen worden soms speciaal ontwikkelde hulpmiddelen gebruikt.

Voordat de matrijs opnieuw wordt gevuld, spuit men er olie in om het lossen te vergemakkelijken. De matrijzen variëren sterk in gewicht en kunnen soms honderden kilo's wegen. Eén werknemer bedient meestal meerdere persen tegelijk.



Figuur 5 Voor het verplaatsen en/of openen van zware matrijzen worden vaak takels gebruikt

Tabel 12 Knelpunten en oplossingen bij de compressie- of transferpers

knelpunten	oplossingen
1. zwaar tillen bij handmatige aanvoer/afvoer van de zware matrijzen	1. aan-/afvoer matrijzen met een takel (+ haken aan de voorzijde van de matrijs en wieltjes aan de achterzijde) of met een vorkheftruck
2. zwaar duwen/trekken bij handmatig in/uitschuiven matrijs in persmachine	1. (rollen)tafel vóór machine zodat matrijs niet op aparte tafel hoeft te worden getild
3. lang heffen van de armen bij het lossen van produkt en afval en invoer nieuw rubber, door de hoogte van de compressiepers	1. matrijzen met 2 man tillen
4. veel krachtoefening bij handmatig openen van matrijzen bij transferpersen en lossen van het produkt	2. mechanische in/uitvoer, bijv. door rollen
5. gebogen werkhouding, hurken en/of knielen bij werken met matrijs op de grond	2. met 2 man duwen/trekken
6. hoog, opgelegd tempo en snelle herhaling van bewegingen bij bediening van meerdere machines tegelijk (cyclustuur soms minder dan 1 min.)	3. werknemer op verhoging
	3. schaarheftafel
	3. persluchtpistool bij lossen produkt en afval
	4. speciale hulpmiddelen voor openen matrijs, bijv. matrijsdelen vasthaken en met takel of schaarheftafel de matrijs los te trekken
	4. veren in de matrijs voor openen
	4. persluchtpistool bij lossen produkt en afval
	5. plaatsen van matrijzen op een tafel of vorkheftruck
	6. beperken van het aantal machines dat door één werknemer wordt bediend en afstemmen op de vulcanisatieduur van de produkten

2.6.2 Injectiepers

Bij een injectiepers is de invoer van rubber gemechaniseerd, in tegenstelling tot de handmatige invoer in de twee hiervoor besproken vormen van persen. Vanuit een bak of vanaf een plaat wordt het begin van de lange reep rubber in de machine gevoerd, waarna het mechanisch blijft doorlopen en onder hoge druk in de matrijsholten wordt gespoten. Na de vulcanisatie worden de produkten en het afval handmatig gelost met behulp van een perslucht pistool op een tafel gelegd of in een rek, waterbak c.q. afvalbak gegooid. Soms gebeurt het lossen automatisch.

Net als bij de andere persmachines wordt het produkt soms direct op kwaliteit gecontroleerd en/of bijgeknijpt of van vloeiranden ontdaan. Eén werknemer bedient meestal meerdere persen tegelijk.

Tabel 13 Knelpunten en oplossingen bij de injectiepers

knelpunten	oplossingen
1. geheven armen bij het handmatig lossen van de produkten en afval	1. automatisch lossen van produkten en afval 1. verhoging voor de werknemer bij invoer en/of bij de matrijs
2. af en toe tillen bij het verwisselen van de invoerplaat op de machine	2. gebruik van een takel

2.6.3 Matrijzen verwisselen en schoonmaken

Het verwisselen van de matrijzen gebeurt vaak door de monteurs. De matrijzen worden handmatig of met behulp van een kraan of zij- of vorkheftruck uit de pers gehaald en vervoerd en opgeslagen in rekken. Het schoonmaken van de matrijs gebeurt in een straalkast, waar de matrijs handmatig in wordt gelegd of over rails in wordt geschoven. Soms is er een draaiplateau aanwezig om de matrijs gemakkelijk te kunnen draaien.

Tabel 14 Knelpunten en oplossingen bij het matrijzen verwisselen en schoonmaken

knelpunten	oplossingen
1. gedraaide/gebogen rughoudingen en geheven armen bij (de)monteren van de matrijs	1. gebruik van goed gereedschap
2. zwaar tillen, duwen en/of trekken van matrijzen in en uit de machines en de straalkast	2. rails voor in/uitvoer matrijs in straalkast en/of een draaiplateau voor draaien van de matrijs
3. lang werken met geheven armen en gewicht in de handen en langdurig gebogen nek bij stralen	2. matrijzen met 2 man schuiven/tillen 3. beter ontwerp straalkast

2.6.4 Direct vulcaniseren (zoutbad, hete lucht oven)

Kalanders en spuitmachines kunnen direct worden gevolgd door continue vulcanisatie. Bij kalanders worden gevormde vellen rubber soms mechanisch doorgevoerd langs een stoomverhitte trommel, waar ze worden ge vulcaniseerd. Bij spuitmachines wordt het gespoten rubber mechanisch doorgevoerd naar een tunnel, waarin eventueel na voorverwarming de vulcanisatie plaatsvindt. Dit gebeurt door middel van bijvoorbeeld hete lucht, stoom, een zoutbad of microgolf. Na vulcanisatie vindt afkoeling plaats in een dompelbad of aan de buitenlucht. Het ge vulcaniseerde produkt wordt meestal direct aansluitend mechanisch opgerold op kartonnen haspels ('opbossen'). Soms gebeurt dit niet aansluitend, omdat de haspel sneller draait dan de uitvoer vanaf het waterbad. In dat geval wordt het ophaspelen handmatig begeleid. De haspels worden vervolgens in dozen gelegd, die weer op pallets worden gestapeld en eventueel dichtgeseald. Meestal wordt invoer in de spuitmachine en uitvoer na vulcanisatie door verschillende werknemers uitgevoerd.

Tabel 15 Knelpunten en oplossingen bij het direct vulcaniseren

knelpunten	oplossingen
1. handmatig begeleiden bij ophaspelen	1. snelheid van de draaiende haspels aanpassen aan uitvoersnelheid
2. regelmatig tillen van de haspels en dozen	2. tilhulpmiddelen

2.6.5 Autoclaaf

In een horizontale of verticale autoclaaf worden produkten zonder matrijs ge vulcaniseerd. Produktvormen die kunnen 'instorten', moeten worden ondersteund, zoals bijvoorbeeld slangen die om

een mal worden geschoven voordat ze de oven ingaan. De invoer en uitvoer van produkten kunnen op de volgende manieren plaatsvinden:

- het produkt wordt op een lorrie of rek gelegd met de hand of met een takel of vorkheftruck; vervolgens wordt de lorrie of het rek met de produkten handmatig in de oven geduwd en na vulcanisatie weer handmatig uitgevoerd;
- half mechanisch, via een takel (bij een verticale oven);
- half mechanisch, via een rollenbaan;
- geheel mechanisch, via een transporteur die automatisch de oven in of uit schuift.

Na uitvoer worden de produkten eventueel van de mal afgehaald en gekoeld aan de open lucht.

Tabel 16 Knelpunten en oplossingen bij de autoclaaf

knelpunten	oplossingen
1. tillen bij handmatig in/uitvoeren	1. invoer/uitvoer via rails of een transporteur bij vlakke ketels en een takel bij diepteketels
2. duwen/trekken bij gebruik van een rek, lorrie of rollenbaan	2. invoer/uitvoer via rails of een transporteur bij vlakke ketels en een takel bij diepteketels
3. tillen mallen die produkt ondersteunen en kracht uitoefenen bij het lostrekken van produkten van de mal na vulcanisatie	3. door beter ontwerp en lichter materiaal lossen vergemakkelijken en tilgewicht verminderen

2.7 Afwerken en controleren

Het verwijderen van vloeiranden, op maat maken van het produkt, lijmen en controleren wordt dikwijls gecombineerd. Vloeiranden worden afgescheurd of geknipt, of mechanisch met een stansmachine of in een stikstoftrammel verwijderd. Produkten worden op maat gemaakt via snijden met een handmes of met een snijmachine, slijpen met een slijpmachine of slijptol, machinaal stansen, boren of stempelen.

Produkten kunnen ook worden vormgegeven uit vellen rubber die reeds gevulcaniseerd zijn.

Soms moeten produkten, met een kwast of met een spuitpistool, worden gelijmd.

De eigenschappen van het produkt zoals de afwerking, de afmetingen, het gewicht, de hardheid en de slijtvastheid worden deels visueel en deels met speciaal instrumentarium (schuifmaat, weegschaal, hardheidsmeter, trekbank) gecontroleerd.

Tabel 17 Knelpunten en oplossingen bij het afwerken

knelpunten	oplossingen
1. gebogen houding van bovenrug en nek bij controle en knippen van de produkten	1. hoogte instelbare stoelen en/of tafelhoogte aangepast aan lengte werknemers
2. tillen van grote, zware produkten	1. goede verlichting en/of een loep voor beter zicht op het produkt 2. verplaatsen van zware/grote produkten met een takel 2. verplaatsen van zware/grote produkten over rollentafels
3. herhaalde bewegingen van polsen en vingers, soms in combinatie met extreme polsstanden bij afscheuren en -knippen	3. gebruik van een stikstofmachine voor het afbreken van de vloeiranden 3. aanpassen van het mes aan het produkt of gebruik ervan
4. tempodruk doordat meerdere machines tegelijk worden bediend	4. beperken van het aantal machines dat wordt bediend door één persoon

2.8 Intern transport

Het intern transport van grondstoffen, halffabrikaten en eindprodukten tussen bewerkingsplaatsen en afdelingen gebeurt meestal met hand- of elektrische palletwagens of vorkheftrucks en soms met de hand of per transportband of rollenbaan. Soms worden grote zware produkten handmatig getild, omdat ze niet op de vorkheftruck passen. Transport naar een andere verdieping gebeurt met een lift. Vaak wordt intern transport afgewisseld met ander werk; soms is het een aparte functie.

Tabel 18 Knelpunten en oplossingen bij het intern transport

knelpunten	oplossingen
1. zwaar tillen bij handmatig transport van te grote produkten of wikkel-assen	1. verbeteren van de routing in het bedrijf 1. gebruik van vorkheftrucks, 'loopkatten' of 'pony's' of elektrische palletwagens
2. duwen en trekken van transportwagens, vaak in combinatie met ongelijke, vuile of gladde vloeren	2. gebruik van vorkheftrucks of loopkatten 2. ander anti-plakmateriaal gebruiken dan talkpoeder om gladde vloeren te voorkomen 2. goed schoonhouden van de vloeren zodat wieltes schoon blijven
3. langdurig achtereen zitten, veel draaien met de nek en langdurige blootstelling aan trillingen bij transport met vorkheftrucks	3. afwisselen van transporttaak met andere taken 3. effen vloeren (egaal beton in plaats van stelcon platen, geen drempels)
4. gebrek aan ordelijke tussenopslag, waardoor intern transport bemoeilijkt wordt	4. verbetering van logistiek en lay-out, zodat tussenopslag geminimaliseerd wordt en meer ruimte ontstaat voor intern transport

3. VOORBEELD: METHODE OM TOT OPLOSSINGEN TE KOMEN

3.1 Inleiding

Bij het verbeteren van werk is de verleiding groot de meest voor de hand liggende oplossing meteen in te voeren. Het is echter de vraag of dat de meest optimale oplossing is én of de werknemers daarmee willen en kunnen werken. Om tot een optimale en gewenste oplossing te komen kan gebruik gemaakt worden van een methode die reeds met succes in verschillende bedrijven oplossingen opgeleverd heeft. Deze methode is ook bij een rubberbedrijf, bij wijze van voorbeeld, uitgevoerd. De uitvoering van die methode en de resultaten die daarmee in het voorbeeld rubberbedrijf zijn behaald zullen in dit hoofdstuk worden beschreven.

3.2 Doel en doelgroep

Het doel van de oplossingsmethode is om in een betrekkelijk korte tijd (een ochtend of een middag) een reeks oplossingen te verzamelen voor één of enkele knelpunten in het bedrijf. De methode wordt hier toegespitst op oplossingen voor lichamelijke overbelasting, maar kan ook gebruikt worden voor knelpunten op andere terreinen. Daarbij gaat het vooral om knelpunten waarvoor niet duidelijk is welke oplossing het meest geschikt is.

Bij de oplossingsmethode zijn verschillende personen betrokken. Allereerst dienen er een aantal deskundigen aanwezig te zijn, die bekend zijn met lichamelijke belasting en bij voorkeur bekend zijn met het werk. Daarnaast dienen betrokkenen uit het betreffende bedrijf aanwezig te zijn, zoals: één of twee werknemers, een manager, een arbo-functionaris of iemand van de BGD, eventueel iemand van de technische dienst. In totaal zouden er niet meer dan 10 personen moeten deelnemen aan de sessie, omdat anders de groep te groot wordt.

Voorbeeld

Bij het voorbeeld-rubberbedrijf is aan zo'n oplossingen-sessie deelgenomen door de volgende personen:

- bedrijfsleider c.q. arbo-functionaris van een rubberartikelen fabriek;
- afdelingschef van de productie-afdeling van hetzelfde rubberbedrijf;
- bedrijfsarts (BGD) die veel voor de rubberindustrie heeft gedaan;
- technisch ergonomoom/onderzoeker van TNO-PG;
- bewegingswetenschappelijk ergonomoom/onderzoeker van TNO-PG;
- bewegingswetenschappelijk projectleider van TNO-PG;
- sociaal wetenschappelijk procesbegeleider van de sessie van TNO-PG.

3.3 Proces van de oplossingenmethode

De oplossingenmethode wordt in een groepsbijeenkomst, de zogenoemde 'oplossingssessie', toegepast. Daaraan voorafgaand dient duidelijk te zijn welke knelpunten aan de orde komen. De knelpunten dienen met audiovisueel materiaal (dia's of video) vastgelegd te worden. Tijdens de oplossingssessie is de procedure als volgt:

1. elk te behandelen knelpunt wordt toegelicht met audiovisueel materiaal;
2. alle deelnemers aan de sessie schrijven op blanco kaartjes oplossingen op voor het gepresenteerde knelpunt. Daarbij is van belang aan te geven dat alles mogelijk is;
3. alle oplossingen worden op flipover of bord gezet, ter bespreking in de hele groep;
4. de oplossingen worden besproken aan de hand van drie criteria, te weten:
 - a. de mate waarin de oplossing het knelpunt van lichamelijke overbelasting oplost;
 - b. de beschikbaarheid van de oplossing (bestaat het of moet het ontwikkeld worden);
 - c. de consequenties van die oplossing voor het bedrijf (financieel, technisch, etc.).

Voorbeeld

De volgende, in de rubberartikelen industrie veel voorkomende knelpunten, zijn gekozen voor een oplossingen-sessie met het voorbeeld-rubberbedrijf:

A. *bij de voorbereiding voor het mengen van rubber:*

1. bukken, tillen en dragen van zakken grondstoffen (± 25 kg) bij het bijvullen van silo's of voorraadbakken;
2. bukken en tillen bij het snijden van rubber balen (± 33 kg), met name de aanvoer vóór de snijmachine ('guillotinemes');

B. *bij het werk aan de wals (vooral de open wals):*

3. boven schouderhoogte tillen c.q. gooien van grondstoffen of rubbermengsels op de wals;
4. boven schouderhoogte tillen en duwen bij het snijden, rollen en omleggen van rubber op de wals;
5. tillen en dragen van rubber van de wals naar de tussenopslag of volgende bewerking.

Deze knelpunten zijn toegelicht met dia's die in het bedrijf gemaakt waren. Vervolgens zijn volgens de geschetste procedures oplossingen verzameld die beoordeeld werden volgens bovenstaande criteria.

3.4 Resultaten van de oplossingsessie

Na afloop van een dergelijke sessie kan een overzicht gemaakt worden met per oplossing plussen en minnen ten aanzien van de drie criteria. Aan de hand van zo'n overzicht kan dan een verdere keuze gemaakt worden voor bepaalde oplossingen. In § 3.5 wordt dit nader toegelicht. Hier wordt het overzicht met oplossingen die verkregen zijn in de oplossingsessie met het voorbeeld-rubberbedrijf (voor de 5 genoemde knelpunten) gepresenteerd, voorafgegaan door een aantal meer algemene opmerkingen en suggesties voor verbetering.

3.4.1 Algemene opmerkingen en suggesties voor verbetering

Voorlichting en instructie

Als algemene maatregel is de noodzaak geuit om voorlichting te geven aan alle betrokken werknemers, in de eerste plaats om bewustwording van de problemen van lichamelijke belasting te creëren. Meestal wordt namelijk gesteld dat het werk niet zo zwaar is en men geen problemen ervaart. Het gewicht wordt hanteerbaar gevonden en oplossingen zijn dus ook niet nodig. Echter, bij langdu-

rig (vele keren per dag, jarenlang) tillen van lasten van 25-33 kg neemt de kans op klachten van rug, nek en ledematen sterk toe. Dit kan een verklaring zijn van het hoge ziekteverzuim en aantal WAO-gevallen in deze branche. In de tweede plaats moeten de werknemers instructies krijgen over een gezonde werkwijze. Soms vraagt een verbetering namelijk een andere werkwijze dan men gewend is en die dan aangeleerd moet worden.

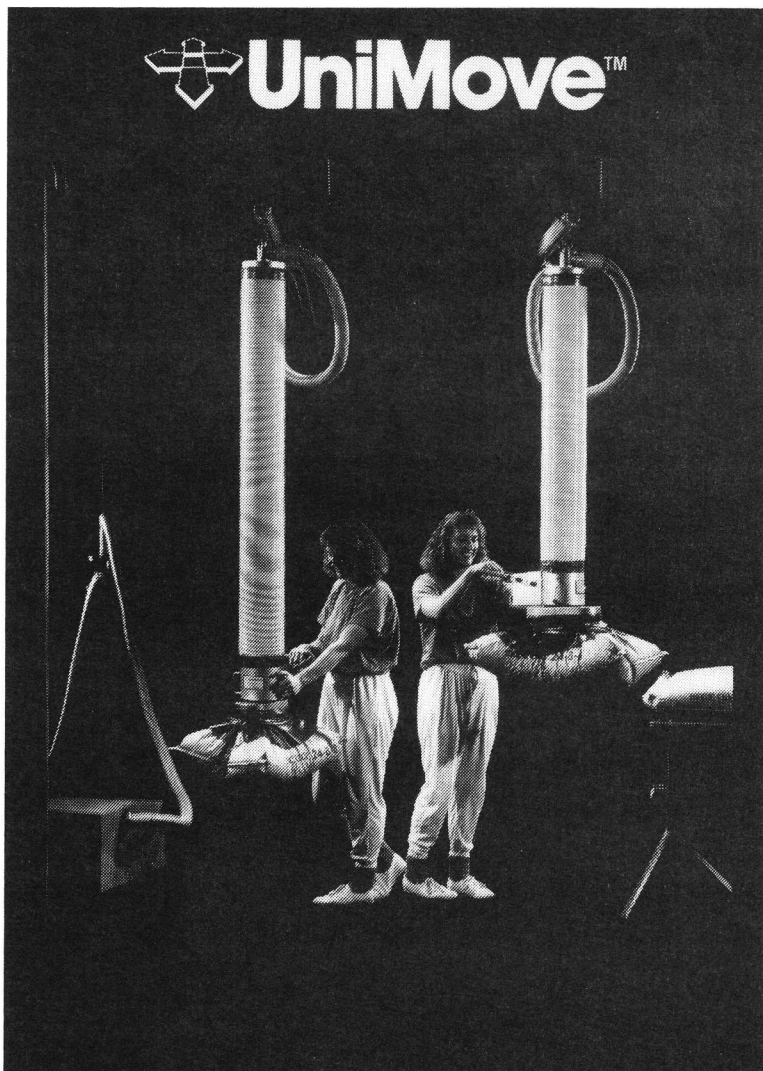
Taakroulatie, multi-inzetbaarheid

Om overbelasting bij bepaalde taken te voorkomen zou het goed zijn om het personeel zo 'allround' mogelijk te maken. Door lichamelijk zware taken af te wisselen met andere taken die armen, rug en benen minder belasten, wordt de totale belasting over een dag verminderd. Bovendien biedt dit de mogelijkheid tot vervanging bij ziekte of uitval van personeel.

Integrale aanpak

Soms komen bij één taak meerdere knelpunten voor, die betrekking hebben op de lichamelijke belasting of ook op andere factoren, zoals veiligheid, toxische stoffen, etc. Deze knelpunten moeten dan integraal worden aangepakt, omdat anders het oplossen van

het ene knelpunt, het andere kan verergeren. Ook dient er voor gewaakt te worden dat bij de introductie van een oplossing geen nieuw knelpunt ontstaat. Een voorbeeld is het vullen van de voorraadbakken waarbij men wordt blootgesteld aan lichamelijke belasting (het tillen van de zakken) en chemische belasting (opstuvende chemicaliën). Indien men de lichamelijke belasting zou willen verminderen door het gewicht van de zakken te verminderen, zou men vaker zakken moeten leeg-



Figuur 6 Voorbeeld van een oplossing om zakken grondstoffen op te pakken en te verplaatsen, de zogenaamde Unimove

gooien en daardoor vaker aan chemische stoffen worden blootgesteld.

Ook is het belangrijk te bedenken welke consequenties oplossingen in Nederland kunnen hebben voor de arbeidsomstandigheden in ontwikkelingslanden vanwaar de rubber wordt aangeleverd. Oplossingen die een toename van de belasting in ontwikkelingslanden tot gevolg hebben, moeten natuurlijk worden vermeden.

3.4.2 Overzicht met oplossingen

In de onderstaande tabellen staan, per knelpunt, de oplossingen die in de sessie naar voren zijn gekomen en een beoordeling op de drie criteria. Een '+' is positief en betekent dat de genoemde oplossing een grote bijdrage levert aan het verminderen van het knelpunt, dat het beschikbaar is en dat de consequenties van het invoeren van de oplossing voor het bedrijf *klein* zouden zijn. Een '-' is negatief en betekent dat de bijdrage van de oplossing aan vermindering van het knelpunt klein is, dat de oplossing niet beschikbaar is en dat de consequenties voor het bedrijf *groot* zouden zijn.

Tabel 19 Oplossingen voor het bukken, tillen en dragen van zakken met grondstoffen

oplossingen	bijdrage aan oplossen probleem	beschikbaar	consequenties bedrijf
grondstoffen die veel worden gebruikt in zeer zware zakken aanleveren zodat ze alleen met hulpmiddelen kunnen worden getild (bijv. 200 kg)	+	+	-
grondstoffen die weinig worden gebruikt in lichtere zakken aanleveren (bijv. <15 kg)	-	-	-
pallets met zakken grondstoffen dichtbij de voorraadbakken zetten waardoor minder ver gedragen hoeft te worden	-	+/-	+/-
schaartafel onder pallet plaatsen waardoor minder diep gebukt hoeft te worden	-	+	+
grondstoffen op een in hoogte verstelbare kar met storttuit leggen	+/-	+/-	+
transportkarretjes gebruiken om de zakken minder ver te hoeven dragen	-	-	-
aanlevering van de grondstoffen in kleine bulktonnen op wielen	+	+	+/-
aanvoer in kleine silo's/'rotary bench', met automatische dosering, die worden gevuld bij toeleverancier	+	+	+/-
rail- of zwenkkraan aan het plafond met vacuüm zuignap of grijper om zakken te pakken	+	+/-	-

Tabel 20 Oplossingen voor het lostrekken van balen/blokken rubber en aanvoeren naar de snijmachine

oplossingen	bijdrage aan oplossen probleem	beschikbaar	consequenties bedrijf
snijtafel op bekkenhoogte zodat men niet meer hoeft te bukken	-	+	+
balen op heftafel. Rubberblokken tafel met voorraadplek, rollenbaan met ingebouwde weegschaal	+	+	+/-
andere, (nog) minder kleverige verpakking van leverancier betrekken	+	-	+
rubberbalen kleiner/lichter maken	-	-	-
zwenkraan met (vlees)haak voor lostrekken en transport van rubberbalen	+	+/-	-
kraansysteem aan het plafond met rails en vacuüm zuignap om blokken te pakken	+	+/-	-

Tabel 21 Oplossingen voor het tillen (boven schouderhoogte) van grondstoffen op de open wals

oplossingen	bijdrage aan oplossen probleem	beschikbaar	consequenties bedrijf
technische tilhulp om krat te tillen en te kiepen	+	-	+/-
toevoer van materialen op lopende banden en storten via trechter boven op wals	+	+	+/-
gebruik van een gesloten menger en afkoelwals zodat de invoer automatisch gebeurt	+	+	-
mengwals verlagen met hekje ervoor om tegenaan te leunen	+	-	-
kraan met zuignap	+	+/-	-

Tabel 22 Oplossingen voor het tillen/duwen op schouderhoogte bij het snijden, rollen en omleggen van rubber op de wals

oplossingen	bijdrage aan oplossen probleem	beschikbaar	consequenties bedrijf
stockblender (mes loopt mee, snijdt lange baan rubber die over de wals heen geklapt wordt)	+	+	+/-
afsteunmogelijkheden aanbrengen voor het hele lichaam en de armen in het bijzonder	+/-	-	+/-
persoon dicht bij de wals en op een verhoging, waarbij de rollen van de wals groter gemaakt moeten tegen het erin vallen	+	-	-
rol stilzetten (na mengproces), gebogen over de rol een rail maken om automatisch af te snijden	+	-	-
mechanisch snijden en opduwen	+	+/-	+

Tabel 23 Oplossingen voor het tillen/dragen van rubber van de wals naar tussenopslag of volgende bewerking

oplossingen	bijdrage aan oplossen probleem	beschikbaar	consequenties bedrijf
meer smallere rollen afsnijden (reductie gewicht)	+/-	+	+
rol opvangen in goot (via afvoerband) die het afvoert naar een pallet op bekkenhoogte	+	-	+/-
opslaggoet en kar	+	-	+/-
met messen op wals snijden, doortrekken naar transportband die mechanisch vouwt en snijdt (soort kleine batch-off)	+	+	-
rolletje op kar waarmee de rubber vanaf de wals opgerold kan worden (bij grote hoeveelheden, en >15 kg)	+	+	+

3.4.3 Conclusie

Op basis van de verkregen resultaten middels de oplossingensessie kan geconcludeerd worden, dat de gehanteerde methode goed toegepast kan worden in de rubberindustrie. Bovendien zijn er veel oplossingen naar voren gekomen, waaronder ook een aantal nieuwe. Aan de hand van de overzichten met voor- en nadelen per oplossing kan bekeken worden welke oplossingen in het bedrijf het meest wenselijk zijn.

Voorbeeld

Het rubberbedrijf zou voor het probleem 'bukken, tillen en dragen van zakken grondstoffen' kunnen kiezen voor die oplossing die weinig consequenties heeft voor het bedrijf (weinig kost en makkelijk in te voeren) en die direct in te voeren is (beschikbaar), zoals een schaar tafel die onder de pallets geplaatst kan worden waardoor minder diep gebukt hoeft te worden. Deze oplossing levert echter geen grote bijdrage aan het oplossen van het probleem (bukken is minder diep, tillen blijft). Toch kan het goed zijn eerst hiervoor te kiezen, omdat het bedrijf daarmee snel kan 'scoren' bij de werknemers. In tweede instantie kan het bedrijf dan kiezen voor een oplossing die wel een grote bijdrage levert aan het oplossen van het probleem, maar waarvan de consequenties voor het bedrijf groter zijn (meer investeren, aanpassen logistiek), zoals bij het aanleveren van grondstoffen in kleine bulktonnen op wielen.

Elk bedrijf voor zich zal die afwegingen van plussen en minnen telkens per oplossing moeten maken om tot een keuze te komen.

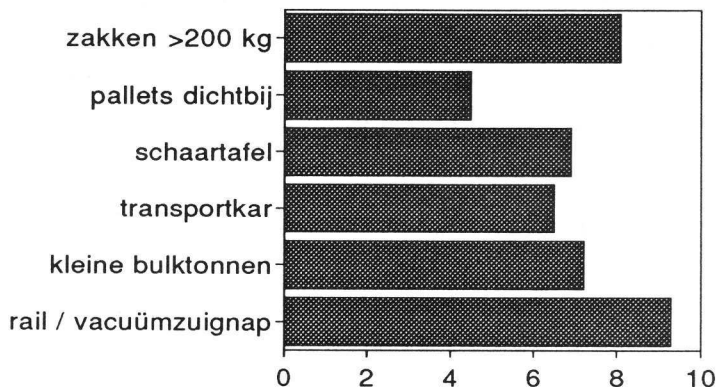
3.5 Eventuele vervolgvactiteiten voor het bedrijf

Voor het bedrijf begint dan het proces van invoeren van de oplossingen. Hiertoe kan als volgt een aanzet gegeven worden: het overzicht met oplossingen (verkregen uit de oplossingsessie) wordt met het management van het bedrijf besproken. Het management doet vervolgens een uitspraak over de wenselijkheid en haalbaarheid van de voorgestelde oplossingen. Dié oplossingen die de instemming van het management hebben, zullen voorgelegd worden aan alle betrokken werknemers in het bedrijf. Voorwaarde is dat deze oplossingen in principe aangeschaft of ontwikkeld kunnen worden.

Aan alle betrokken werknemers wordt een lijst met oplossingen voorgelegd, die in principe uitgevoerd kunnen worden met instemming van het management. Het gaat er echter om dat dié oplossingen ingevoerd worden die ook door de betrokken werknemers positief ingeschat worden, dit om de slaagkans bij implementatie te verhogen.

Hiervoor geven de werknemers per oplossing een waardering aan in de vorm van een cijfer (van 1 tot 10). Hoe hoger het cijfer, hoe meer de oplossing gewaardeerd c.q. geaccepteerd wordt. De oplossingen met het hoogste gemiddelde worden aangeschaft of gemaakt.

Gemiddelde beoordeling oplossingen door werknemers (1-10)



Figuur 7 Fictief voorbeeld van de beoordeling van oplossingen door werknemers

Tot slot wordt aanbevolen, indien mogelijk, de aangeschafte of ontwikkelde verbeteringen eerst uit te proberen op bijvoorbeeld één werkplek, eventueel bij te stellen en daarna pas te introduceren in het hele bedrijf. Na een tijdje (bijvoorbeeld) na een half jaar zou dan gekeken moeten worden in hoeverre de verbeteringen nog steeds gebruikt worden en hoe ze voldoen. Afhankelijk daarvan kan dan weer bijgesteld worden. Immers, verbeteringen aanbrengen ter vermindering van lichamelijke belasting is een continu proces.

4. LITERATUUR

4.1 Geraadpleegde literatuur

CLAASSEN B. Bijzondere groepen en hun arbeidsomstandigheden in de rubberverwerkende industrie. Leiden: Research voor Beleid, 1993.

DGA. DIRECTORAAT-GENERAAL VAN DE ARBEID. Projectgroep Rubberverwerkende Industrie. Verkenning arbeidsomstandigheden rubberverwerkende industrie. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1991. S 121-1.

GAK. Persoonlijke mededeling ziekteverzuimpercentages 1992.

HAAN W de, IKINK H, KOPPEJAN J. Verslag van een arbeidshygiënisch onderzoek in een loopvlakvernieuwingsbedrijf van vliegtuigbanden. Wageningen: Landbouw Universiteit Wageningen, Vakgroep Luchthygiëne en -Verontreiniging, 1988.

KROMHOUT H, NOSSENT SM, SWUSTE PHJJ, ZIEKEMEIJER MA, BOLEIJ JSM. Rubber in bewerking, arbeidsomstandigheden verbetering in de Nederlandse rubberverwerkende industrie: fase 2 veldonderzoek. Voorburg: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1989. S 66-1.

LOONTECHNISCHE DIENST. Ouderen in arbeidsorganisaties. 's-Gravenhage: LTD, 1992.

NIPG-TNO. Het ziekteverzuim in 1991: verkort jaaroverzicht NIPG-TNO verzuimstatistiek. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, 1992.

RAAD VOOR HET MIDDEN- EN KLEINBEDRIJF. Advies over de oudere werknemer in het midden- en kleinbedrijf. 's-Gravenhage, 1993.

RUEPERT C, STEVENS T, ANNEMA JA. Bedrijfshygiënisch onderzoek in de bandenvernieuwing- en rubberindustrie UBO Holding bv. Wageningen: Landbouwhogeschool Wageningen; Utrecht: Chemiewinkel Utrecht, 1985.

TAPPÈL B, TERRA N. Het werkt anders: een overzicht van maatregelen tegen veel voorkomende problemen met de kwaliteit van arbeidsplaatsen in de industrie. Voorburg: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1986. S 18.

4.2 Andere informatieve literatuur

ARBEIDSINSPECTIE. Concept Publikatieblad Fysieke belasting. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1994. In voorbereiding.

ARBEIDSINSPECTIE. Concept Publikatieblad Tillen. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1994. In voorbereiding.

ARBEIDSINSPECTIE. Herkennen en voorkomen van lichamelijke belasting tijdens de arbeid. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1991. V 25.

DUL J, WEERDMEESTER BA. Vademecum Ergonomie: een praktische inleiding in de ergonomie. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1991.

De INSPECTIEMETHODE arbeidsomstandigheden. Zeist: Kerckebosch, 1992.

MOLENBROEK JFM, DIRKEN JM. Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen: DINED-tabel. 3^e herziene versie. T Ergonomie 1987;12(1):bijlage.

OSINGA DSC, HUPPES G, NEELEN E. Tiloplossingen in de productiesector: inventarisatie van technische hulpmiddelen en andere oplossingen voor de vermindering van fysieke belasting tijdens tillen. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1991. S 128.

VINK P, DUL J, red. Lichamelijke belasting tijdens arbeid: wetgeving en oplossingen. Zeist: Kerckebosch, 1994.

VINK P, SMITT P, BERG R van den. De nieuwe NIOSH-methode (II): het toepassingsgebied, het beoordelen van enkele tiltaken, meerdere tiltaken en kortdurende taken. T Ergonomie 1993;18(4):7-11.

BIJLAGE

Beschrijving van het onderzoek

Doelstellingen

Het onderzoek had de volgende doelstellingen:

1. inventariseren welke knelpunten betreffende de lichamelijke belasting regelmatig voorkomen;
2. inventariseren welke maatregelen in de bedrijven worden aangetroffen om deze belasting te verminderen;
3. voor enkele belangrijke knelpunten nieuwe oplossingsideeën genereren.

Een nevendoelstelling van het project was om na te gaan of de knelpunten en oplossingen van werknemers ouder dan 45 jaar verschillen van die van jongere werknemers, en zo ja, wat die verschillen zijn.

Vanwege de diversiteit aan producten en rubberbewerkingen in de 4 subgroepen van de rubberindustrie werd besloten het onderzoek te beperken tot één van de groepen, te weten de rubberartikelen industrie (SBI code 3112). De rubberartikelen industrie is gekozen vanwege de omvang (ongeveer de helft van het totaal aantal werknemers binnen de rubberindustrie is werkzaam binnen deze sector) en vanwege het relatief hoge ziekteverzuim.

Opzet van het onderzoek

Om een overzicht te krijgen van knelpunten betreffende lichamelijke belasting en mogelijke oplossingen zijn 8 rubberartikelen bedrijven bezocht. De volgende activiteiten werden verricht:

1. een kort interview met de (arbo-deskundige) contactpersoon binnen het bedrijf;
2. een rondleiding langs alle (regelmatig voorkomende) bewerkingen in het bedrijf;
3. nogmaals een rondgang langs de bewerkingen waarbij meer gedetailleerde gegevens werden verzameld over knelpunten en oplossingen. Daartoe werden observaties verricht van het werk en gewichten gevraagd of gemeten. Soms werd toelichting gevraagd aan werknemers;
4. een vragenlijst over knelpunten en oplossingen voor de werknemers waarmee informatie kan worden verkregen over eventuele verschillen tussen oudere en jongere werknemers.

Behalve de vragenlijstgegevens werd alle verzamelde informatie op een speciaal registratieformulier gezet.

Bij de inventarisatie van knelpunten werd met name gelet op het voorkomen van:

- ongunstige houdingen;
- langdurig eenzijdige belasting;
- vaak herhalen van dezelfde bewegingen;

- vaak of zwaar tillen, duwen of trekken van lasten;
- onverwachte snelle bewegingen;
- zware energetische belasting;
- trillingen van hand/arm of van het hele lichaam.

Mogelijke maatregelen ter vermindering van de belasting zijn:

- automatisering/mechanisering;
- taakrotatie/tempoverlaging;
- vermindering tilgewicht of -frequentie;
- tilhulpmiddel(en);
- herinrichting van de werkplek;
- herontwerp van het gereedschap.

Op basis van de verzamelde informatie is een overzicht gemaakt van de knelpunten en oplossingen in de rubberartikelen industrie. Om de bruikbaarheid van deze overzichten te verbreden naar andere rubbersectoren zijn de overzichten aangevuld met oplossingen die volgens deskundigen in deze sectoren kunnen worden aangetroffen en met de oplossingen die in de oplossingsessie naar voren zijn gekomen.

Selectie van bewerkingen

Op basis van de literatuur en in overleg met een aantal deskundigen binnen de rubberverwerkende industrie is vooraf een lijst opgesteld met de bewerkingen die in het onderzoek zouden moeten worden bestudeerd, omdat ze regelmatig voorkomen. Uit het overzicht in hoofdstuk 2 blijkt welke bewerkingen dit zijn. Het ging in dit onderzoek om de rubberbewerkingen. Functies of taken die niet specifiek zijn voor de rubberindustrie, zijn derhalve niet bestudeerd. Dit zijn onder andere:

- het werk van de technische dienst;
- schoonmaken van werkplek en machines;
- lossen van grondstoffen en laden van gereed produkt.

Selectie van bedrijven

Voor het onderzoek werden 8 bedrijven bezocht, die

- bereid en in staat waren om hun medewerking te verlenen;

- verschillen in omvang (zodat bedrijven met verschillende automatiseringsgraad vertegenwoordigd zouden zijn);
- representatief zijn wat betreft de voorkomende rubberbewerkingen.

Het aantal bedrijven per grootte-klasse is: 2 in de categorie 0-20, 2 in de categorie 20-50, 1 in de categorie 50-100, 1 in de categorie 100-200 en 2 in de categorie >200 produktiemedewerkers. De producten variëren. Het zijn met name vormartikelen (verschillend in omvang) en afdichtingsprofielen en ook wel folie en slangen.

De bedrijven zijn representatief voor de (vooraf gedefinieerde) rubberbewerkingen die regelmatig voorkomen in de rubberartikelen industrie.

Oplossingssessie

Na het inventariseren van de knelpunten en oplossingen werd samen met één van de bedrijven een aanpak om tot oplossingen te komen uitgevoerd. Dit hield in dat voor een aantal specifieke knelpunten concrete oplossingen werden gezocht in een bijeenkomst met de arbo-deskundige van het bedrijf, een werknemer en enkele deskundigen op het gebied van lichamelijke belasting. Het verloop en de resultaten van deze sessie zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Resultaten en conclusies

De resultaten van de inventarisatie van knelpunten en bestaande oplossingen zijn weergegeven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de oplossingsessie en de oplossingen die daaruit resulteerden.

Wat betreft de oudere werknemer, zijn de resultaten summier. Na enkele bedrijfsbezoeken werd besloten om de vragenlijst te laten vallen, omdat de verwachte respons te laag was. Daarvoor zijn 2 redenen aan te wijzen. Vanwege reorganisaties lag het invullen van een vragenlijst in enkele bedrijven erg gevoelig. Daarnaast kon de vragenlijst niet zelfstandig worden ingevuld door werknemers van buitenlandse afkomst, en kostte individuele begeleiding te veel tijd.

Op basis van de bestudeerde literatuur, de functielijsten van de bedrijven, de interviews met de contactpersonen binnen de bedrijven en de observaties op de werkplek werden de volgende conclusies getrokken:

- in de rubberverwerkende industrie is het aandeel oudere werknemers bij benadering even groot als in andere industriële takken. Dit geldt eveneens voor de rubberartikelen industrie;

- met uitzondering van een oververtegenwoordiging in leidinggevende functies verrichten oudere werknemers in de rubberartikelen industrie vrijwel dezelfde werkzaamheden als hun jongere collega's. Dat geldt ook als gekeken wordt naar de zwaarte van taken;
- er zijn geen duidelijke aanwijzingen voor het bestaan van specifieke knelpunten en/of specifieke maatregelen ter vermindering van lichamelijke belasting bij oudere werknemers. Wel houdt men er rekening mee dat binnen de bedrijven 'zwakkere broeders' (niet noodzakelijk ouderen) aanwezig zijn die voor bepaalde taken niet worden ingezet. Die taken zijn bijvoorbeeld het werken aan de open mengwals en het verwisselen van de matrijzen bij persen. Oudere werknemers zelf zijn volgens eigen zeggen wat vaker dan hun jongere collega's geneigd gebruik te maken van beschikbare hulpmiddelen en zij doen ook vaker een beroep op de hulp van collega's (bijvoorbeeld samen tillen van een matrijs);
- de uitstroom van oudere werknemers in de rubberverwerkende industrie ligt op hetzelfde (hoge) niveau als in andere industriële takken.

PUBLIKATIES

De volgende publikaties kunnen eveneens van belang zijn

C O D E		P R I J S
CP 10	Gezond en veilig werken in de rubberindustrie Eerste druk 1987	f 11,-
CV 24	Protocol werkplekonderzoek in de rubberverwerkende industrie Eerste druk 1991 ISBN 9053072217	f 63,-
S 66	Rubber in bewerking; Arbeidsomstandighedenverbetering in de Nederlandse Rubberverwerkende Industrie; Fase 1 Literatuuronderzoek Juni 1989	f 24,-
S 66-1	Rubber in bewerking; Arbeidsomstandighedenverbetering in de Nederlandse Rubberverwerkende Industrie; Fase 2 Veldonderzoek Juni 1989	f 76,50
S 115	Arbeidsomstandigheden in de rubber- en kunststofverwerkende industrie April 1991 ISBN 905307161X	f 32,50
S 121-1	Verkenning arbeidsomstandigheden rubberverwerkende industrie Augustus 1991 ISBN 9053071784	f 21,50
S 121-2	Strategie rubber September 1992 ISBN 9039903662	f 19,-
P 185	Handhavingbeleid en lijst van ernstige overtredingen Eerste druk 1993 ISBN 9053072500	f 24,50
P 190	Arbo- en verzuimbeleid Eerste druk 1994 ISBN 903990607 6	f 40,-

Signaalintekening en cluster Chemie met 25% korting

U wilt goed gedocumenteerd zijn op uw vakgebied? Wanneer u zich abonneert op één of meerdere onderstaande signaalintekeningen ontvangt u automatisch alle nieuwe publikaties van de Arbeidsinspectie op uw vakgebied met een korting van 25% op de normale verkoopprijs. U kunt tevens complete clusters bestellen met alle publikaties op uw vakgebied. Vermelde prijzen zijn indicaties.

Alle publikaties van de Arbeidsinspectie tezamen

bestelcode DGACOMPLEET, ca. f 12.750,-
bestelcode signaalintekening BGSICPL

Complete set publicatiebladen

bestelcode DGAPBLAD, ca. f 1390,-
bestelcode signaalintekening BGSIPBLAD

Bouwbedrijf

bestelcode DGABOUW, ca. f 900,-
bestelcode signaalintekening BGSIBOUW

Havenbedrijf

bestelcode DGAHAVEN, ca. f 735,-
bestelcode signaalintekening BGSIHAVEN

Land-, tuin- en bosbouw

bestelcode DGALAND, ca. f 660,-
bestelcode signaalintekening BGSILAND

Houtbewerking

bestelcode DGAHOUT, ca. f 715,-
bestelcode signaalintekening BGSIHOUT

Metaalnijverheid

bestelcode DGAMETAAL, ca. f 825,-
bestelcode signaalintekening BGSIMETAAL

Garagebedrijf

bestelcode DGAGARAGE, ca. f 385,-
bestelcode signaalintekening BGSIGARAGE

Chemie (gevaarlijke stoffen)

bestelcode DGACHEMIE, CA. f 4725,-

bestelcode signaalintekening BGSICHEMIE

Elektrotechniek

bestelcode DGAELEKTRO, ca. f 280,-
bestelcode signaalintekening BGSIELEKTRO

Hijs- en hefwerktuigen

bestelcode DGAHIJS, ca. f 125,-
bestelcode signaalintekening BGSIIHJS

Arbeidsomstandigheden ondoorzichtig?

Arboscoop: praktijkblad voor gezond en veilig werken

Nieuwe verplichtingen voor werkgevers die voortvloeien uit de per 1 januari 1994 gewijzigde Arbowet zijn bij de meeste ondernemers niet voldoende bekend. Arboscoop biedt, direct van de bron, informatie over de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van gezond en veilig werken, over conceptrichtlijnen, nieuwe publicatiebladen, over nieuwe producten, het arbobeleid van de overheid en de projecten van de Arbeidsinspectie.

Veelzijdige redactie: direct contact met de praktijk

De deskundige auteurs en redactie-adviescommissie zijn vanuit zeer verschillende invalshoeken direct betrokken bij de praktijk. Beleidsmakers, arbo-adviseurs, arbeidshygiënist, veiligheidkundigen, onderzoekers en bedrijfsgeneeskundigen.

Bestelinformatie

Arboscoop verschijnt 11 maal per jaar. Een jaarabonnement kost f 95,- inclusief BTW en porto). U kunt gebruik maken van de bestelbon of rechtstreeks bestellen bij Sdu Servicecentrum Uitgeverijen.
Telefoon (070) 378 98 87, fax (070) 378 97 83.

Nieuwe uitgaven

U kunt zich gratis abonneren op de nieuw te verschijnen catalogus om op de hoogte te blijven van nieuwe uitgaven van de Arbeidsinspectie.

Bestelcode BGTSCATDGA

Adressen

Informatie over de activiteiten van de I-SZW is te verkrijgen bij onderstaande adressen.

I-SZW Dienst voor Inspectie en Informatie (voorheen Arbeidsinspectie)

Maastricht
Postbus 300, 6200 AH
Sint Pieterskade 26, 6212 AD
Telefoon (043) 219251
Telefax (043) 213052

Breda
Postbus 90109, 4800 RA
Vismarktstraat 28, 4811 WE
Telefoon (076) 223400
Telefax (076) 229470

Rotterdam
Stadionweg 43c, 3077 AS
Postbus 9580, 3007 AN
Telefoon (010) 4798300
Telefax (010) 4797093

Nieuwegein
Postbus 7001, 3430 JA
Florijnburg 41, 3437 SR
Telefoon (03402) 94511
Telefax (03402) 40905

Zoetermeer
Postbus 3013, 2700 KN
Bredewater 18, 2715 CA
Telefoon (079) 710101
Telefax (079) 511773

Amsterdam
Leeuwendalersweg 21, 1055 JE
Telefoon (020) 5812612
Telefax (020) 6864703

Groningen
Postbus 30016, 9700 RM
Engelse Kamp 4, 9722 AX
Telefoon (050) 225880
Telefax (050) 267202

Deventer
Postbus 5011, 7400 GC
Smedenstraat 284, 7411 RD
Telefoon (05700) 14745
Telefax (05700) 17208

Bestel/faxbiljet Publicaties Arbeidsinspectie

Graag ontvang ik rechtstreeks/via boekhandel _____
de hieronder vermelde uitgaven

AANTAL

CODE

_____	_____	naam _____
_____	_____	t.a.v. _____
_____	_____	adres _____
_____	_____	postcode _____
_____	_____	plaats _____
_____	_____	functie _____
_____	_____	Handtekening _____

Stuur een kopie van dit bestelbiljet naar: Sdu Servicecentrum Uitgeverijen,
afd. Verkoop Publicaties (K2303), postbus 20014, 2500 EA Den Haag
Rechtstreeks bestellen kan ook: telefoon (070) 378 98 80, fax (070) 378 97 83

Genoemde prijzen zijn incl. BTW, excl. verzendkosten. Prijswijzigingen voorbehouden
