



eindrapportage

ONDERZOEK ARBOCONVENANT AGRARISCHE SECTOREN

**Onderzoek naar 'Stand der techniek'
met betrekking tot de fysieke belasting
in de agrarische sector**

P.F.M.M. Roelofs, A.A.J. Looije, A.T.M. Hendrix en H.H.E. Oude Vrielink

oktober 2001

© 2001

Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG)
Mansholtlaan 10-12, Postbus 43, 6700 AA Wageningen
Telefoon 0317 – 476300
Telefax 0317 – 425670
www.imag.wageningen-ur.nl

Interne mededeling IMAG. Niets uit deze nota mag elders worden vermeld, of vermenigvuldigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IMAG of de opdrachtgever. Bronvermelding zonder de feitelijke inhoud is evenwel toegestaan, op voorwaarde van de volledige vermelding van: auteursnaam, instituut en notanummer en de toevoeging: 'niet gepubliceerd'.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise.

VOORWOORD

Ter voorbereiding van een arboconvenant voor de agrarische sectoren, met heldere doelen, afspraken om die doelen te bereiken en met toetsbare streefwaarden, hebben IMAG, TNO Arbeid en Relan Arbo in opdracht van de Branche Begeleidingscommissie (BBC) voor de agrarische sector onderzoek uitgevoerd.

Dit onderzoek is gestart in 2000 en bestond uit twee fasen. De bijdrage van IMAG in de eerste fase betrof een analyse van fysieke en psychische belasting, van verzuim en arbeidsongeschiktheid van agrarische ondernemers, en van maatregelen voor diverse takken van de agrarische sector. De resultaten van dit onderzoek zijn gerapporteerd aan de BBC: zie Oude Vrielink et al., 2000.

De tweede fase van het IMAG-onderzoek was gericht op de 'stand der techniek' met betrekking tot de fysieke belasting in de agrarische sectoren. In deze fase zijn belastende werkmethoden in detail onderzocht en is gezocht naar alternatieve werkmethoden om de fysieke belasting van werkenden te verminderen. Tevens zijn deze mogelijke oplossingen beoordeeld naar effectiviteit, betaalbaarheid en termijn van implementeerbaarheid.

Deze resultaten, in combinatie met die van de beide andere onderzoekspartners, moet dienen als basis voor de BBC om invulling te geven aan het af te sluiten Arboconvenant.

Belangrijke informatiebronnen voor dit onderzoek vormden de enquêtes op agrarische ondernemingen in acht sectoren, alsmede een aantal bedrijfsbezoeken bij ondernemers die innovaties hebben gepleegd ter vermindering van de fysieke belasting. Aan het uitzetten van de enquête hebben vier regionale LTO-organisaties meegewerkt. Bij deze worden ZLTO, LLTB, WLTO en NLTO hartelijk bedankt voor het verlenen van hun medewerking, ondanks de drukte vanwege de MKZ crisis. GLTO zat in de zwaarst getroffen regio en zag, als gevolg van deze crisis, helaas geen mogelijkheden. Daarnaast is natuurlijk veel dank verschuldigd aan de ruim 1100 agrariërs die zich de moeite hebben getroost de vragenlijst in te vullen en aan de ondernemers die hun medewerking hebben verleend aan de bedrijfsbezoeken.

IMAG heeft met dit onderzoek aangegeven mee te kunnen en willen werken aan het verbeteren van de arbeidsomstandigheden van de Nederlandse agrarische sector. Echter, tevens moet geconstateerd worden dat er nog veel vragen onbeantwoord blijven. Om deze reden wordt ook in de toekomst een koppeling tussen het agrarisch Onderzoek en de invulling van het Arboconvenant voor de agrarische sectoren uiterst zinvol geacht.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	I
Inhoudsopgave	II
Samenvatting	IV
1 Inleiding	1
2 Materiaal en methoden	3
2.1 Selectie en benadering onderzoekspopulatie	3
2.1.1 Definitie van de doelpopulatie	3
2.1.2 Genereren van onderzoekspopulatie	4
2.1.3 Benadering van onderzoekspopulatie	4
2.2 Selectie van de belangrijkste fysiek belastende bewerkingen	4
2.3 Samenstellen van vragenlijsten	7
2.4 Verwerking gegevens	8
2.4.1 Foutenanalyse	8
2.4.2 Controle op bias	8
2.4.3 Selectie van meest belastende bewerkingen	9
2.4.4 Beoordeling van de 'Stand der techniek'	10
2.4.5 Berekening van de kosten en baten van arbomaatregelen	10
3 Resultaten	15
3.1 De belangrijkste fysiek belastende bewerkingen per sector	15
3.2 Analyse van de enquêtes	15
3.2.1 Respons	15
3.2.2 Invloed van persoonsgebonden factoren op de belastingsscore	17
3.2.3 Prevalentie van klachten per lichaamsregio	19
3.2.4 Beoordeling van belastende werkmethoden per sector	21
3.2.4.1 Akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt	21
3.2.4.2 Mechanisch loonwerk	33
3.2.4.3 Veehouderij	44
3.2.4.4 Glastuinbouw	56
3.2.4.5 Bloembollen- en bolbloementeteelt	65
3.2.4.6 Boom- en fruitteelt	75

3.2.4.7	Hoveniers, groenvoorziening en bosbouw	87
3.2.4.8	Paddestoelenteelt	97
4	Discussie	107
	Referenties	112
	Bijlagen	118

SAMENVATTING

Een onderzoek is uitgevoerd ter voorbereiding van een op te stellen Arboconvenant voor de agrarische sectoren en in opdracht van de Branche Begeleidingscommissie (BBC). Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (najaar 2000) is informatie bij elkaar gebracht voor een zogenaamde Nulmeting. Het betreft informatie over de fysieke en psychische belasting in een aantal takken van de agrarische sector, alsmede een analyse van het ziekteverzuim en gezondheidsproblematiek van agrarische ondernemers. Voor dit onderzoek, ook wel "Spoor 1" genoemd, wordt verwezen naar een eerdere rapportage (Oude Vrielink et al., 2000).

De tweede fase, met het huidige rapport als verslaglegging, betreft een onderzoek naar de "stand der techniek". Specifiek heeft dit geresulteerd in:

- een inventarisatie van belastende bewerkingen en werkmethoden in 8 sectoren,
- een opsomming van mogelijke maatregelen op werkmethode-niveau ter vermindering of beheersing van de fysieke arbeidsbelasting (i.e. stand der techniek),
- een evaluatie van de perspectieven van deze maatregelen, uitgedrukt in effect-termen,
- een evaluatie van deze perspectieven, uitgedrukt als kosten-baten afweging, en
- een handreiking van de termijnen waarop deze maatregelen kunnen worden gerealiseerd.

Deze fase had betrekking op acht sectoren, t.w. 'akkerbouw en vollegrondsgroententeelt', 'mechanisch loonwerk', 'veehouderij', 'glastuinbouw', 'bloembollen- en bolbloemententeelt', 'boom- en fruitteelt', 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' en 'paddestoelenteelt'. De volgende aanpak is gevolgd:

Per sector zijn de meest relevante bewerkingen¹ bepaald op basis van:

- populatie at risk (het aantal mensen dat werkzaam is in de desbetreffende sector of deelsector), gebaseerd op gegevens uit de metingen,

¹ Een bewerking is "een technisch samenhangend geheel van handelingen waardoor een karakteristieke wijziging wordt aangebracht, waargenomen of voorkomen in de toestand van een object" (Van der Schilden et al., 1997). Voorbeelden van bewerkingen zijn oogsten, zaaien, sorteren, of klaarmaken van geoogst product.

- de belangrijkste teelten, gewassen of diersoorten per (deel-)sector, en de tijd die aan de diverse bewerkingen wordt besteed, gebaseerd op het IMAG-arbeidsbegrotingsprogramma Pubas,
- de fysieke belasting tijdens de uitvoering van de bewerkingen, gebaseerd op literatuur.

In een enkel geval is de opsomming van fysiek meest belastende bewerkingen aangevuld met een bewerking, genoemd in de zogenaamde klankbordbijeenkomsten (bijeenkomsten van een kleine groep agrariërs georganiseerd door Relan Arbo). Van de bewerkingen zijn alle bekende uitvoeringsvarianten (werkmethoden) opgesomd.

Vervolgens is met medewerking van de regionale LTO-organisaties per sector een naar hoofdbedrijfstad gestratificeerde steekproef gemaakt van bedrijven die voldeden aan enkele criteria. Deze hadden betrekking op de minimale bedrijfsomvang en op de minimale omvang van de teelten of gewassen, dan wel het minimale aantal dieren in de diercategorieën waarin de hiervoor genoemde meest relevante bewerkingen voorkomen. Aan 4137 bedrijven is een vragenlijst gestuurd die was gebaseerd op de TNO vragenlijst "Arbeid en Gezondheid", en waaraan een aantal sectorspecifieke vragen is toegevoegd. Met name is hierin gevraagd gedurende hoeveel weken per jaar en hoeveel uren per week de respondenten de aangegeven werkmethoden uitvoerden. En vervolgens is gevraagd voor die werkmethoden aan te geven, door middel van Borgscores (Borg, 1982), hoe belastend deze ervaren werden voor de vier lichaamsregio's lage rug, de nek/schouders, de benen/voeten en de armen/handen.

Van de verstuurdde vragenlijsten is 26,8% correct ingevuld en teruggestuurd. De respons per sector varieerde van 6% in de sector 'mechanisch loonwerk' tot 32% in de sector 'paddestoelenteelt'. Na een eenvoudige foutenanalyse en een controle op bias zijn de vragenlijsten per sector geanalyseerd. Op basis van de fractie respondenten die de desbetreffende werkmethoden uitvoerden, de gemiddelde aantallen weken per jaar en uren per week, en de gemiddelde belastingsscores per werkmethode en per lichaamsregio zijn uit de lijsten de meest belastende bewerkingen en de daarbij toegepaste werkmethoden geselecteerd. Voor deze bewerkingen is nagegaan of er werkmethoden met aanzienlijk lagere gemiddelde belastingsscores dan de meest gangbare waren aangereikt. In die gevallen is door middel van partiële budgettering de invloed van die alternatieve werkmethode(n) op de kostprijs berekend. Tevens is op basis van aannamen de invloed op het ziekteverzuim berekend en de invloed op de ziektekosten bepaald, en een inschatting gemaakt van de implementatietermijn.

In het algemeen moet worden gesteld dat de rendabiliteit van een investering vooral wordt bepaald door de jaarkosten enerzijds en het effect op de arbeidsproductiviteit anderzijds. De bijdrage van vermindering in ziekte speelt doorgaans geen rol van betekenis. De resultaten van de analyses zijn per sector en per belastende werkmethode samengevat in de navolgende tekst en de daarop aansluitende tabel.

Akkerbouw & Vollegrondsgroenteteelt

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 179 respondenten, 40% met uitsluitend akkerbouw en 34% uitsluitend vollegrondsgroente. De sector kent, ten opzichte van het agrarisch gemiddelde, iets lagere klachtenpercentages voor het bewegingsapparaat, behalve voor de regio benen en voeten. Globaal komt dit overeen met het in "Spoor 1" gerapporteerde iets lager ziekteverzuim door aandoeningen van het bewegingsapparaat bij ondernemers in de akkerbouw. De sector kent vele bewerkingen die vallen binnen het bereik licht tot zwaar belastend, bijvoorbeeld handmatig of machinaal oogsten of onderhoud van werktuigen. De deelsector 'akkerbouw' heeft veel overeenkomsten met de sector 'mechanisch loonwerk'. De daar beschreven aanbevelingen zijn, mits economisch haalbaar, eveneens van toepassing voor de akkerbouw.

De deelsector 'vollegrondsgroenteteelt' is zeer divers. Dit heeft te maken met het grote aantal gewassen dat wordt geteeld en de grote verschillen daartussen. Voor de meeste belastende werkmethoden zijn alternatieven voorhanden die de belasting reduceren. Veel alternatieven, zoals de zelfrijdende zelfsnijder, zijn echter slechts in bepaalde gewassen toepasbaar. Hierdoor is het effect van één maatregel op de totale fysieke belasting beperkt. Bovendien zijn veel alternatieven, uitgedrukt als afweging van kosten en baten pas rendabel boven een bepaalde bedrijfsomvang. Zie de navolgende samenvattende tabel voor nadere detaillering.

Mechanisch loonwerk

De resultaten zijn gebaseerd op 32 correct ingevulde vragenlijsten. Deze sector kent over het geheel en ten opzichte van het agrarisch gemiddelde een geringere problematiek van klachten van het bewegingsapparaat. Dit is ook gebleken uit de "Spoor 1" rapportage. Het hanteren van zware lasten, als bij het koppelen van frontgewichten of verwisselen van wielen, wordt als zeer zwaar ervaren. Meerdere andere bewerkingen vallen binnen het bereik licht tot zwaar belastend, waaronder het trekkerwerk. Kenmerkend voor deze sector is het grote aandeel trekkerwerk in het totale arbeidsvolume. Er zijn technische voorzieningen mogelijk om de blootstelling aan lichaamstrillingen te verminderen en de werkhouding, met name tijdens precisiewerk, te verbeteren. Hierbij kan worden gedacht aan

lagedrukbanden, geveerde cabines, grote spiegels, cameramonitoring, fronthefinrichting en werktuigendragers. Hierbij moet worden bedacht dat op veel bedrijven al van een aantal van deze voorzieningen gebruik wordt gemaakt. Daarnaast zijn hulpmiddelen voorgesteld om het tillen te beperken. Voor meerdere alternatieve werkmethoden zijn investeringen nodig die, financieel gezien, niet terugverdiend zullen worden. Zie de navolgende samenvattende tabel voor nadere detaillering.

Veehouderij

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 276 respondenten, 34% met uitsluitend rundvee, 20% varkens en 37% uitsluitend pluimvee. Vooral de problematiek rond de lage rug en de nek-schouderregio is relatief verhoogd in deze sector ten opzichte van het agrarisch gemiddelde. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek lijkt met name de varkenshouderij hieraan bij te dragen, terwijl melkveehouders juist een lager ziekteverzuim door deze problemen kennen. In elk van de drie onderscheiden deelsectoren komen fysiek belastende bewerkingen voor. In tegenstelling tot het werk in de meeste andere agrarische sectoren is het werk in de varkens- en pluimveehouderij niet seizoensgebonden. In de melkveehouderij valt vooral het melken op, omdat daaraan veel tijd wordt besteed. Uit het onderzoek blijkt echter dat voor het melken meestal goede voorzieningen zijn getroffen, waardoor de fysieke belastingsscore relatief laag is. Knelpunten zijn het vrijmaken van kuilvoer en het klauwbekappen. In sommige gevallen kan de grond met een kraanmachine van de kuil worden gehaald, maar dat is economisch vrijwel alleen haalbaar als het door een loonwerker gedaan kan worden. Graskuil kan geconserveerd worden in grote balen die worden afgesloten met folie. Voor een betere houding tijdens het klauwbekappen zal waarschijnlijk een nieuwe box ontworpen moeten worden.

In de pluimvee vormen vooral het rapen van eieren en het wegzetten van de trays een knelpunt. Op grotere bedrijven kan dit geheel gemechaniseerd worden, tot en met het palletiseren van de eieren. Een voordeel van dit laatste is dat geen eiercontainers meer nodig zijn, hetgeen behalve arbeidsverlichting ook logistieke voordelen biedt. Verder wordt een eenvoudige raapstok voor het rapen van grondeieren aanbevolen.

In de varkenshouderij zijn het verplaatsen van varkens, het castreren van beerbiggen en het reinigen zware bewerkingen. Waar mogelijk dienen varkens gedreven te worden. Voor het castreren en voor het reinigen zijn geen licht belastende werkmethoden voorhanden. Er wordt weliswaar gewerkt aan automatisering van het reinigen maar voorlopig zijn er nog geen operationele

systemen beschikbaar. Door goed inweken, eventueel met inweekmiddel, kan de werktijd en daarmee de duur van de belasting worden beperkt. Zie navolgende samenvattende tabel voor een overzicht van minder belastende werkmethoden en hun economische evaluatie.

Glastuinbouw

Een totaal van 294 personen heeft gerespondeerd, 46% snijbloemen, 40% glasgroenten en 12% uitsluitend potplanten. De problematiek van het bewegingsapparaat voor deze sector schommelt rond het gemiddelde van de gehele agrarische sector. Binnen het "Spoor 1" onderzoek kon geen separaat overzicht voor uitsluitend de glastuinbouw worden geproduceerd. De sector kent meerdere bewerkingen die tegen "zwaar belastend" aanhangen, waaronder grond stomen en het verrichten van oogsthandelingen.

Voor belastende werkmethoden zijn alternatieven aangereikt die de belasting reduceren. Meerdere van de genoemde alternatieven worden pas rendabel boven een bepaalde bedrijfsomvang. Dit geldt onder andere voor alternatieven waarbij andere transportsystemen, zoals containers, worden gebruikt en voor chrysantenknippers. Behalve de kostprijs van een voorziening speelt hierbij ook de logistieke afstemming van verschillende machines een rol. Naar verwachting zullen er in de nabije toekomst volautomatische systemen op de markt komen die op grote bedrijven bepaalde bewerkingen, zoals het plukken van komkommers en tomaten en het snijden van rozen, zullen gaan uitvoeren. Zie de navolgende samenvattende tabel voor nadere detaillering.

Bloembollen- en bolbloementeel

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 41 respondenten, 66% in uitsluitend de bloembollenteelt en 27% in de broeierij. Klachten van het bewegingsapparaat schommelen rond het gemiddelde voor de agrarische sector. Uit het "Spoor 1" onderzoek lijken de ondernemers een lager dan gemiddelde problematiek te kennen.

Behalve het in- en uithalen in de kas blijken de meeste bewerkingen nauwelijks zwaarder dan "licht belastend" te worden ervaren. Voor een goed alternatief voor deze bewerking dient in de broeierij te worden overgeschakeld naar een ander teeltsysteem. Teelt in transportcontainers en watercultuur lijken het meest perspectief te bieden, maar vooral de laatstgenoemde is nog sterk in ontwikkeling. Daarom is nog niet duidelijk vanaf welke bedrijfsomvang watercultuur mogelijk is. In de bollenteelt is enige arbeidsverlichting mogelijk met kleinere hulpmiddelen, zoals een in hoogte verstelbare pelband en gebruik van palletkisten (inclusief transportmiddelen).

De gesuggereerde alternatieve werkmethoden lijken de fysieke belasting te verlagen maar zijn pas rendabel boven een aangegeven bedrijfsomvang: zie navolgende tabel.

Fruit- en boomteelt

De resultaten zijn gebaseerd op 119 respondenten, 43% in de fruitteelt en 55% in de boomteelt. De sector kent ten opzichte van het gemiddelde een sterk verhoogde problematiek van klachten van het bewegingsapparaat, met name voor de bovenste lichaamsregio. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek is geen ondersteuning voor de sterk verhoogde problematiek gevonden. Er zijn echter wel relatief veel bewerkingen en taken gevonden die als "zwaar belastend" worden ervaren, waaronder sorteren van pitvruchten, planten en rooien. De oogst en verdere verwerking van pitvruchten kunnen op grotere bedrijven redelijk worden gemechaniseerd. Gebruik van een 'Pluk-O-trak' geeft een ontlasting tijdens de pluk en gaat gepaard met opslag en transport in palletkisten. Voordeel van deze kisten is dat ze zo zwaar zijn dat ze alleen met mechanische hulpmiddelen kunnen worden gehanteerd tijdens sorteren en transport.

Voor een aantal bewerkingen, zoals snoeien, rooien en schuurwerk zijn geen goede alternatieve werkmethoden geïnventariseerd. Bij het snoeien is het opmerkelijk dat pneumatisch snoeien weliswaar een productiviteitsstijging - en daarmee samenhangend een afname van het aantal blootgestelde personen - te zien geeft, maar dat pneumatisch snoeien zeker niet minder belastend is als handmatig snoeien. Voor andere belastende werkmethoden zijn alternatieven aangereikt die de belasting reduceren en waarvan de balans tussen kosten en baten afhangt van de bedrijfsomvang. Zie de navolgende samenvattende tabel voor nadere detaillering.

Hoveniers, groenvoorziening en bosbouw

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 56 respondenten, 68% vanuit de hoveniers en groenvoorziening en 21% uitsluitend bosbouw. De sector kent, ten opzichte van het agrarisch gemiddelde, hogere klachtenpercentages voor het bewegingsapparaat, met name in de regio's lage rug en bovenste extremiteiten. De meeste geïdentificeerde fysiek belastende bewerkingen worden door de respondenten als "zwaar belastend" beschouwd. Voorbeelden zijn transport, grondbewerking, rooien, bestraten of het uitslepen van boomstammen.

In de groenvoorziening neemt de fysieke belasting tijdens transportwerkzaamheden af als eenvoudige hulpmiddelen als een kruiwagen, steekwagen of eventueel een aangedreven kar sneller worden gebruikt. Vaak zijn deze hulpmiddelen wel beschikbaar maar wordt het gebruik ervan als te

omslachtig en tijdrovend ervaren. Voor sommige andere bewerkingen zoals bestraten en in sommige gevallen het planten is geen goede verlichtende werkmethode geïdentificeerd.

In de bosbouw kunnen bewerkingen als vellen en uitslepen sterk worden gemechaniseerd, hetgeen gepaard gaat met een sterke afname van de fysieke belasting. De benodigde investeringen zijn echter zo hoog dat ze met lange werkdagen moeten worden terugverdiend.

Een overzicht van alternatieven voor fysiek belastende werkmethoden en hun rendabiliteit staat in de navolgende tabel.

Paddestoelenteelt

De huidige resultaten zijn gebaseerd op 76 respondenten, waarvan 94% afkomstig uit de champignonenteelt. Met name de rug- en nek/schouderproblematiek is sterk verhoogd in deze sector. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek is voor ondernemers met name een verhoogde uitval door rugproblemen geconstateerd. Het absoluut en relatief veelvuldig voorkomen van fysieke klachten kan niet worden verklaard door zware werkmethoden. De klachten worden mogelijk wel veroorzaakt door langdurig werken in dezelfde ongunstige werkhouding en door repeterend werk.

De stand der techniek biedt nog geen technische oplossingen om hier op korte termijn sterke verbetering in te brengen. Op lange termijn is het containersysteem een duidelijke verbetering, maar er is nog onvoldoende zicht op de rendabiliteit. Mocht het systeem rendabel zijn dan is dit vooralsnog alleen op zeer grote bedrijven het geval. Ook het versmallen van de bedden zou een duidelijke verbetering van de arbeidsomstandigheden inhouden. Voor individuele telers is dit echter vrijwel onmogelijk, doordat de hele mechanisatie in Nederland is afgestemd op bedden van 1.40 m. In Denemarken schijnen echter bedden met een breedte van 1.20 m gangbaar of zelfs verplicht te zijn. De gevolgen van overschakeling naar smallere bedden kunnen niet eenvoudig worden overzien, daar smallere bedden een ongunstige invloed zullen hebben op de investeringen maar een gunstige invloed op de plukprestatie. Op korte termijn is de high speed picker een kleinere, maar toch relevante verbetering. Andere hulpmiddelen kunnen marginale verbeteringen brengen, maar geven geen relevante ontlasting van de rug en/of de nek-/schouderregio. Gezien de geringe kosten dient aanschaf toch overwogen te worden, niet zozeer om ziekteverzuim terug te dringen maar vooral om het werk aangenamer te maken. Indirect heeft dit een gunstig effect op het personeelsverloop en bij het werven van personeel. Organisatorische maatregelen, zoals taakrotatie, bieden slechts beperkt mogelijkheden, omdat het oogsten een zeer groot aandeel van de totale werkzaamheden omvat. Waarschijnlijk is werken in deeltijd de enige maatregel die momenteel voorhanden is. In dit verband is het

gunstig dat de gemiddelde werkduur van de vaste werknemers 'slechts' 30 uur per week is.

Zie de navolgende tabel voor de details.

Tot slot

De landbouw ontwikkelt zich snel richting van meer dier- en milieuvriendelijke systemen. Met name kan hierbij ook worden gedacht aan de biologische land- en tuinbouw. Dit heeft gevolgen voor arbeidsbehoefte en arbeidsomstandigheden. Zo gaan de ontwikkelingen in diverse sectoren gepaard met vrij zware en soms eenzijdig belastende bewerkingen. Echter, omdat deze bewerkingen momenteel nog niet veel voorkomen zijn ze niet meegenomen in de huidige studie. Om deze knelpunten van de toekomst te kunnen verzachten of wegnemen is nader onderzoek gewenst om te voorkomen dat dier- en welzijnsvriendelijke landbouwsystemen mensonvriendelijk worden.

knelpunt	arbeids- hygiënische strategie ¹	mogelijke oplossings- richting	organisatorisch technisch gedrag	implementatie- termijn ²	hoe te implementeren	te verwachten effecten	kosten en baten ³
Akkerbouw en vollegrondsgroententeelt							
handmatig oogsten van bladgewassen of radijs	2	oogsten met zelfrijdende zelfsnijder	Tech.	kort	bedrijven met minimaal 17 ha sla kunnen de machine aanschaffen	- goede werkhouding - geen sjouwen met kisten	-- tot ++ (+ vanaf 17 ha sla)
precisiwerk trekker rijden	2	werktuigendrager	Tech.	lang	aanschaffen	- goede werk-houding - niet altijd inzetbaar	--
	4	extra grote binnen- en buitenspiegels	Tech.	kort	aanschaffen	- betere werk-houding	0/-
afdekken vollegrondsgroenten met groeidoek	1	met trekker uitrollen en aanaarden	Tech.	lang	ontwikkelen machine (beoordeelde machine was zelf gemaakt)	- niet tillen/slepen met groeidoek - niet spitten of tillen zak/ketting	n.v.t.
handwerk bij machinaal spruiten plukken	-	geen oplossingsrichting gevonden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
onderhoud machines en trekkers (wielen verwisselen)	2	wielmonteerapparaat	Tech.	kort	aanschaffen	- ontlasting rug en nekschouders door eenvoudig manoeuvreren - veiliger	-
laden geoogst product	1	palletiseren met rollenband en palletiseermachine	Tech.	kort	aanschaffen	- minder belasting rug, nekschouders en armen/handen	-- tot ++ (bedrijfs-omvang)
	3	heftruck of hefmast	Tech.	kort	aanschaffen	- minder belasting rug, nekschouders en armen/handen	-- tot ++ (bedrijfs-omvang)

opzakken gesorteerd product	1	afzakmachine met weegschaal en automatische afslag	Tech.	kort	aanschaffen	- minder belasting rug, nekschouders en armen/handen	-- tot ++ (bedrijfs-omvang)
Mechanisch loonwerk							
trekker rijden over bevroren grond	2	lage bandenspanning	tech.	kort	speciale banden aanschaffen	- minder trillingen en schokken	-
precisiwerk trekker rijden	2	werktuigendrager	Tech.	lang	aanschaffen	- goede werk-houding - niet altijd inzetbaar	0/-
	2	machines in fronthefinrichting	Tech.	kort	aanschaffen	- verbeterde werk-houding - niet altijd inzetbaar	-
	4	extra grote binnen- en buitenspiegels	Tech.	kort	aanschaffen	- betere werk-houding	0/-
aan- of loskoppelen frontgewichten	3	met snelkoppeling aan fronthefinrichting	Tech.	kort	aanschaffen	- Ontlasting van alle lichaamsregio's	0/-
onderhoud machines en trekkers (wielen verwisselen)	2	wielmonteerapparaat	Tech.	kort	aanschaffen	- ontlasting rug en nekschouders door eenvoudig manoeuvreren - veiliger	0/-
aan- en afkoppelen mestslang	1	hydraulisch manoeuvreerbare slang	Tech.	kort	aanschaffen	- geen fysieke belasting	-- tot ++ (bedrijfs-omvang)
	3	hevel	Tech.	kort	aanschaffen	- sneller en lichter positioneren en vastzetten slang	0
aan- en afkoppelen zware werktuigen	2	snelkoppeling & hydraulische topstang	Tech.	kort	aanschaffen	- geen duw- en trekkracht	0
Veehouderij							
vrijmaken van kuilvoer	1	voordroogkuil in grote pakken	Tech.	kort	loonwerk	- bewerking geëlimineerd	(bedrijfsafhankelijk)
	2	met kraanmachine	Tech.	kort	loonwerk	- bewerking geëlimineerd	(bedrijfsafhankelijk)

rapen van eieren	1	inpakmachine	Tech.	lang	indien voldoende grote centrale ruimte aanschaffen, anders tevens grotere centrale ruimte bouwen	- hoogfrequent rapen van eieren valt weg	-- tot ++ (0 vanaf ruim 15.000 hennen)
rapen van grondeieren	3	raapstok	Tech.	kort	aanschaffen	- minder ver bukken en reiken	0/+
trays met eieren in container zetten	3	containerlift	Tech.	kort	aanschaffen	- trays nauwelijks verticaal verplaatsen - hogere frequentie	-- tot ++ (bedrijfsafhankelijk)
	1	eiercontainerlader	Tech.	lang	aanschaffen indien voldoende grote centrale ruimte aan-wezig, anders	- volle trays niet meer hanteren	-- tot ++ (+ vanaf ca 70.000 hennen)
	1	palletiseermachine	Tech.	lang	tevens grotere centrale ruimte bouwen	- volle trays niet meer hanteren - geen slecht rijdende containers duwen	-- tot ++ (+ vanaf ca. 100.000 hennen)
verplaatsen van biggen en varkens	1	aantal verplaatsingen minimaliseren, indien verplaatsen dan door middel van drijven	Tech.	kort	kleine aanpassingen, zoals poortjes voor gangen en eventueel verplaatsbaar hek buiten	- biggen hoeven niet te worden opgetild	0/+
klauwbekappen melkkoeien	3	minder ver voorovergebogen houding tijdens bekappen voorklauwen	Tech.	lang	voor zover bekend dient een nieuwe box ontworpen te worden	- betere werkhouding	0
reinigen van stallen of afdelingen	1	automatiseren van het reinigen	Tech.	lang	Bedrijfsleven werkt aan ontwikkeling. Ondersteunen met technisch onderzoek.	- volledig of deels elimineren van belastende (rug, nek/schouder) bewerking.	n.v.t.

Glastuinbouw							
oogsten Fresia	3	takken gebost weglekken	ge-drag	kort	gedrag aanpassen	- betere werkhouding	+
grond stomen	1	zeil verplaatsen met elektrische oproller	Tech.	kort	indien zeil geschikt is voor oproller deze aanschaffen	- ontlasting van alle lichaamsregio's	--
	1	zeil vastleggen met hijsverwarming	Tech.	kort ⁴	aanschaffen van speciale stangen	- slepen met kettingen of zakken geëlimineerd	++
	3	kettingen verslepen met pikhaak	Tech.	kort	aanschaffen pikhaak	- minder reiken en bukken	++
oogsten van komkommer, paprika, tomaat	1	oogsten met robots	Tech.	lang	verder ontwikkelen (is in ontwikkeling)	- eliminatie fysieke belasting	n.v.t.
	2	oogsten in diverse soorten containers (roldoekcontainers, containers met onderlosser etc.)	Tech.	lang	afhankelijk van vorm kleine tot zeer grote aanpassingen in de kassen nodig	- tillen bij overslag op hoofdpad naar verzameltransport-middel vervalt.	-- tot ++ (bedrijfs-omvang en -type)
optrekken chrysanten	2	oogsten met een knipper	Tech.	kort	aanschaf van knippers	- lostrekken potjes met chrysanten wordt optillen losgeknipte stengel	- tot ++ (0 vanaf ca. 1 ha)

bloembollen en bolbloementeel							
planten aan plantlijn	2	teelt in rolcontainers	Tech.	lang	zeer grote bedrijfsaanpassingen nodig, alleen realiseerbaar bij renovatie / nieuwbouw	- verregaande automatisering mogelijk - containers rijden naar werkplek, die goed kan worden ingericht - alleen voor grote bedrijven	-- tot ++ (++ vanaf 10 mln tulpen)
in- en uithalen in kassen		teelt in watercultuur (waterbroei)	Tech.	lang	Het systeem is nog in ontwikkeling	- afhankelijk van de vorm (vaste tafel, roltafel, containers) automatisering - planten vooralsnog meer belastend dan in grondbroei - in- en uithalen veel lichter, want fust is veel lichter - waarschijnlijk ook voor minder grote bedrijven	-- tot ++ (afhankelijk van ontwikkeling)
oogsten bolbloemen							
bollen pellen	2	hoogteverstelbare pelband	Tech.	lang	Aanschaffen als oude pelband is versleten	- Omdat napellen vaak door losse arbeidskrachten gebeurt is variabele hoogte goed voor de werkhouding	0
bollen machinaal sorteren	2	gebruik van palletkisten (en mechanisatie) in plaats van kleinfust	Tech.	middel lang	Op grotere bedrijven is de maatregel direct toepasbaar. Voor kleine bedrijven moet eerst de logistiek geoptimaliseerd	- palletkisten zijn zo zwaar dat tillen is uitgesloten	-- tot ++ (+ vanaf 15 ha)
ziekzoeken en selecteren in het veld	2	afwijkende planten doodspuiten in plaats van uitgraven en meenemen	Tech.	kort	omschakelen naar andere methode, niet toegestaan in biologische productie	- niet graven - niet lopen met steeds vollere zak - omgaan met chemicaliën	0/+

Fruit- en boomteelt							
oogsten en sorteren van pitvruchten	3	Pluk-O-trak	Tech.	kort tot lang ⁵	Indien bedrijf geschikt is aanschaffen. Plukploegen nodig van gelijkwaardige personen	- niet meer tillen en dragen van pitvruchten - werk kortcyclischer	-- tot ++ (+ vanaf ca. 10 ha)
	1	kantelaar of dompelaar	Tech.	kort tot lang	Wordt veel toegepast, alleen in combinatie met palletkisten. Kantelaar kan snel worden aangeschaft. Dompelaar kan op aantal veilingen ook worden gehuurd.	- kleinfust met fruit niet meer op sorteermachine tillen en kantelen	-- tot ++ (bedrijfs-omvang en aanwezigheid heftruck)
	1	rollenbaan en stapelaar	Tech.	lang	Probleem is de grote variatie in fust, die van jaar tot jaar verschilt. Vaak in combinatie met dompelaar	- tillen en verplaatsen volle fust geëlimineerd	-- tot +
	1	heftruck of hefmast	Tech.	lang	Noodzakelijk bij werken met palletkisten	- tillen en dragen van kleinfust komt niet meer voor	-- tot ++ (+ vanaf ca. 12 ha)
snoeien	3	ergonomische snoeischaar	Tech.	kort	Zeer geschikt voor zomersnoei. In wintersnoei minder belastend dan pneumatisch snoeien, maar duurt veel langer	- minder kracht en betere houding dan normaal snoeimes - minder gewicht dan pneumatisch - niet de terugslag van pneumatisch	+ tot -- (- vanaf 1,5 ha)
rooien van bomen	-	geen oplossingsrichting gevonden	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

hoveniers, groenvoorziening en bosbouw							
transporteren van materialen	3	kruiwagen sneller inzetten	ge-drag	?	Uit gewoonte wordt materiaal dat nog net getild kan worden vaak gedragen. Gedrag veranderen is moeilijk.	- minder belasting lage rug door minder tillen en dragen	0
	2	aangedreven kar (eventueel met rollenbaan en lier)	Tech.	kort	kar aanschaffen en gebruiken (gedrag)	- minder belasting lage rug en be-wegingsapparaat	zeer variabel
planten	1	plantmachine	Tech.	kort	Alleen inzetbaar bij grote percelen bijvoorbeeld bosplantsoen	- rug en bewegings-apparaat worden minder belast	-- tot ++ (+ vanaf ca. 1 tot 2 ha)
bestraten	-	geen oplossingsrichting gevonden	n.v.t.	n.v.t.	Voor de kleine oppervlakken die hoveniers bestraten is mechanisch vlijen niet praktisch	n.v.t.	n.v.t.
vellen	1	harvester	Tech.	lang	Hoge tot zeer hoge investering en opleiding voor machinist nodig.	- fysieke belasting nihil - schokken, lawaai, trillingen afhanke-lijk van uitvoering - lange werkdagen	++ (bij zeer grote projecten)
uitslepen van stammen	2	met paard	Tech.	kort	Moet kunnen werken met paard. Vrijwel alleen in moeilijke terreinen	- niet de schokken en trillingen van trekkers - veiligheidsrisico's bij omgang met paard - veel lagere capaciteit	0 / --
	2	met forwarder	Tech.	kort	Hoge investering	- schokken, lawaai, trillingen afhanke-lijk van uitvoering - lange werkdagen	-- / + (bij grote projecten)
snoeien	-	geen oplossingsrichting gevonden	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn meerdere werkmethoden voorhanden, maar die zijn supplementair	n.v.t.	n.v.t.

Paddestoelenteelt							
ongunstige werkhouding tijdens oogsten vanaf bedden	1	champignonteelt in containersysteem, waarbij smallere containers naar werkplek rijden waar wordt geplukt	Tech.	lang	Systeem in ontwikkeling; vergt nog nader onderzoek voordat implementatie gestimuleerd kan worden. Met name optimalisatie afstemming van onder-delen	- minder ver rijden - goede werkhouding - minder kort-cyclisch (twee handen)	++ tot -- (afhankelijk van optimalisatie.)
	3	high speed picker	Tech.	kort	gebruik stimuleren	- rechte werkhouding - minder kort-cyclisch (twee handen)	++
	2	in hoogte verstelbare pluklorrie (handmatig of elektrisch)	Tech.	handm: kort elektr.: lang	gebruik stimuleren	- rechte werkhouding	handmatig: 0/- elektrisch: --
zwaar werk tijdens cellen vullen	2	gebruik van kopvulmachine in plaats van dwarsvulmachine	Tech.	lang	autonoom proces: het systeem komt bij nieuwbouw niet meer voor.	- fysiek zwaar werk volledig gemechaniseerd	+

Voetnoten en toelichting bij de tabellen:

- ¹ Omdat de arbeidshygiënische strategie per definitie niet kan worden toegepast op maatregelen ter voorkoming van de fysieke belasting is een andere betekenis aan de stappen toegekend, maar met dezelfde intentie, namelijk zo veel mogelijk voorkomen dat zware fysieke belasting voorkomt of kan voorkomen. De stappen in de arbeidshygiënische strategie zijn als volgt vertaald:
- 1 Elimineren of verminderen van de bron van de belasting (automatiseren of sterk mechaniseren van de bewerking)
 - 2 Dezelfde werkmethode, maar vermindering van de schadelijke effecten door gebruik te maken van beter gereedschap of materieel (zoals demping, vering, hulpmiddelen bij tillen of verplaatsen)

3 Afschermen van de mens, door technische (gesloten cabine op trekkers) of organisatorische maatregelen (verkorting werktijd of vermindering aantal personen)

4 Gebruik maken van hulpmiddelen als stamatten en stazitsteunen.

Veel maatregelen vallen niet precies in één stap, maar hebben aspecten van meerdere stappen. In die gevallen is de meest kenmerkende verandering bepalend voor de klassering van de verbetering.

² 'kort' is minder dan een half jaar, 'lang' is langer dan een half jaar

³ ++ = doorgaans zeer winstgevend; + = meestal rendabel; 0 = kostenneutraal; - = meestal verliesgevend; -- is doorgaans zeer verliesgevend

³ 'omvang': de bedrijfsomvang is in sterke mate bepalend voor de rendabiliteit.

⁴ Alleen toepasbaar in kassen die zijn voorzien van hijsverwarming.

⁵ Afhankelijk van het plantsysteem op het bedrijf

1 INLEIDING

De Nederlandse overheid heeft zich tot doel gesteld actief beleid te initiëren en uit te voeren om het volume zieke of arbeidsongeschikte werkenden te reduceren. Een belangrijke rol binnen dit streven speelt het afsluiten van arboconvenanten op bedrijfstakniveau. Dit convenant, een afspraak volgens het consensusmodel tussen werkgeversorganisaties, werknemersorganisaties en de overheid, is bedoeld om maatwerk te leveren om de specifieke problematiek van de betreffende bedrijfstak aan te pakken. Voor diverse bedrijfstakken zijn reeds arboconvenanten afgesloten. Voor de agrarische sector heeft in het voorjaar 2000 de ondertekening van een intentieverklaring plaatsgevonden door alle betrokken partijen (Ministeries van SZW en LNV, LTO Nederland, CUMELA, VHG, NVBE, AVIH, en de werknemerspartijen FNV en CNV), verenigd in de Branche Begeleidingscommissie (BBC). In de verklaring is aangegeven dat vooral maatregelen gewenst zijn op de gebieden van de fysieke en psychische belasting en voor de omgang met bestrijdingsmiddelen. In het convenant verbinden alle partijen zich aan de gestelde doelen, de gemaakte afspraken om die doelen te bereiken en de daarbij behorende heldere en toetsbare streefwaarden. Alvorens deze afspraken gemaakt en de "targets" gesteld kunnen worden, is het een voorwaarde dat de problematiek van de sector, de specifieke risicogroepen en de perspectieven van maatregelen om de problematiek tegen te gaan betrouwbaar en controleerbaar worden vastgesteld.

De BBC van de agrarische sector heeft aangegeven dat drie partijen betrokken zouden worden in het bij elkaar brengen van deze informatie als uitgangspunt voor het op te stellen convenant: Relan Arbo, TNO-Arbeid en IMAG. De benodigde informatie is nader beschreven in een basisdocument en uitgewerkt in 16 onderzoeksvragen. In een eerdere fase is reeds informatie bij elkaar gebracht in het kader van een zogenaamde Nulmeting voor het Arboconvenant. Het betreft informatie over de fysieke en psychische belasting in een aantal takken van de agrarische sector, alsmede een analyse van het ziekteverzuim van agrarische ondernemers: zie Oude Vrielink et al. (2000).

De huidige verslaglegging betreft een vervolg op dit onderzoek:

- het aanreiken van mogelijke maatregelen ter vermindering of beheersing van de fysieke arbeidsbelasting (i.e. stand der techniek),
- het evalueren van de perspectieven, uitgedrukt in effect-termen,
- het evalueren van de perspectieven, uitgedrukt als kosten-baten afweging, en

- het aanreiken van de termijnen waarop de maatregelen kunnen worden gerealiseerd.

Bij de uitvoering is een eenduidig vastgelegde en controleerbare systematiek gevolgd. Dit met het oog op de toetsing van de convenantafspraken in de verdere toekomst. Die systematiek betrof met name de volgende onderdelen van de studie:

- de objectieve identificatie van de belangrijkste potentieel fysiek belastende werkzaamheden voor iedere onderscheiden sector (8 in totaal; zie Methoden sectie),
- de objectieve kwantificering van de grootte van de fysieke belasting voor iedere onderscheiden werkzaamheid,
- de objectieve evaluatie van de kosten en baten van perspectievolle maatregelen, geredeneerd vanuit het oogpunt van belastingreductie.

De systematiek, objectivering en uitgangspunten zijn in detail beschreven in de Methoden sectie. De resultaten zijn vervolgens per sector weergegeven. Tot slot zijn enkele punten van de systematiek nader bediscussieerd.

2 MATERIAAL EN METHODEN

Het onderzoek bestond uit twee onderdelen: een vragenlijst die is verstuurd naar bedrijven in de acht onderscheiden sectoren en waarnemingen op voorloperbedrijven. Met voorloperbedrijven worden bedrijven bedoeld, die vooruitstrevend zijn in het nemen van maatregelen om de fysieke belasting te beperken.

In dit hoofdstuk is eerst beschreven hoe de onderzoekspopulatie is geselecteerd en benaderd. Vervolgens is weergegeven hoe de vragenlijst is opgesteld en tenslotte hoe de tijdens het onderzoek verkregen gegevens zijn verwerkt.

2.1 Selectie en benadering onderzoekspopulatie

De 'externe populatie', de doelgroep waarop de onderzoeksresultaten van toepassing dienen te zijn (Kleinbaum et al., 1982), bestaat uit alle werkenden in de acht sectoren waarin het onderzoek is uitgevoerd. Deze groep komt overeen met de 'populatie at risk'. In paragraaf 2.2 is beschreven hoe de omvang van deze groep is bepaald.

Uit de externe populatie is een doelpopulatie geselecteerd. Dit betreft mensen die het merendeel van de werktijd werkzaam zijn in de betreffende sectoren en die hierin werk uitvoeren dat op basis van vooraf beschikbare kennis als fysiek belastend kan worden beschouwd. Omdat in het algemeen de doelpopulatie groter is dan de groep waaraan het onderzoek zelf plaatsvindt, is een aselechte steekproef genomen vanuit de doelpopulatie om te komen tot een hanteerbare onderzoekspopulatie.

2.1.1 Definitie van de doelpopulatie

Voor de sectoren 'Akkerbouw en vollegrondsgroententeelt', 'Veehouderij', 'Glastuinbouw', 'Bloembollen- en bolbloemententeelt', 'boom- en fruitteelt' en 'paddestoelenteelt' is door vier regionale LTO-organisaties per sector een doelpopulatie geselecteerd op basis van de door IMAG opgestelde criteria. Deze hadden betrekking op de selectie van fysiek belastende bewerkingen, een minimale bedrijfsomvang en een minimale omvang van de bedrijfstakken waarin de fysiek belastende bewerkingen voorkomen. De gehanteerde criteria zijn vermeld in bijlage 1.

Van de sectoren 'mechanisch loonwerk' en 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' waren bij Relan-Arbo adressenbestanden beschikbaar zonder nadere bedrijfsgegevens.

2.1.2 Genereren van onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie is de verzameling werkenden die uiteindelijk betrokken zijn geweest in het onderzoek. Uit de doelpopulatie is door de regionale LTO-organisaties een aselechte steekproef getrokken door de voorletters van de namen van alle ondernemers uit de doelpopulatie in alfabetische volgorde te sorteren en vervolgens vanaf de eerste naam het gewenste aantal ondernemers te selecteren. Dit aantal varieerde per sector tussen 212 (paddestoelen) en 1100 (glastuinbouw). Ook deze selectie is uitgevoerd door medewerkers van de regionale LTO-organisaties.

Voor de sectoren 'mechanisch loonwerk' en 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' heeft Relan Arbo een aselechte steekproef getrokken door aselekt 300 adressen per sector uit de adressenbestanden te halen.

2.1.3 Benadering van onderzoekspopulatie

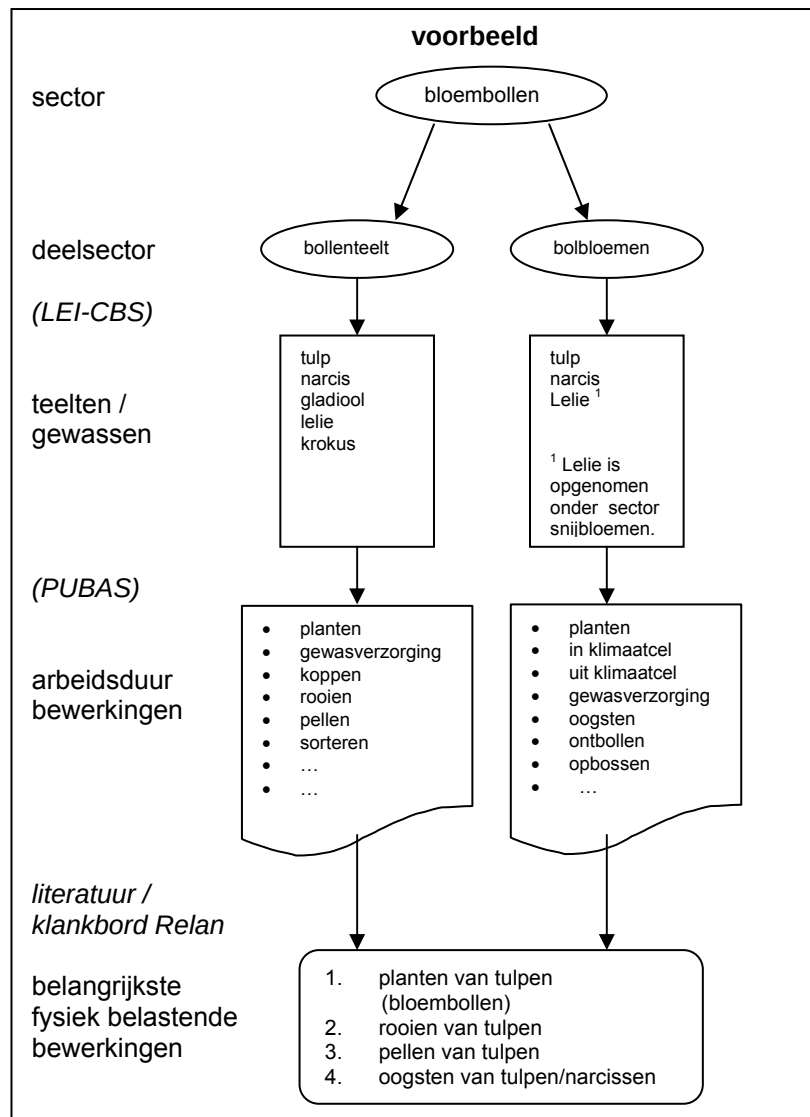
De vragenlijsten zijn met een begeleidende brief (bijlage 2) en een antwoordenvolp met antwoordnummer verstuurd naar de bedrijven in de onderzoekspopulatie. In sommige LTO-regio's hebben de regionale LTO-organisaties de vragenlijsten verzonden, in de andere is dat door IMAG gedaan.

2.2 Selectie van de belangrijkste fysiek belastende bewerkingen

De vragenlijsten bevatten een sectorspecifiek hoofdstuk met daarin vragen over de fysiek meest belastende werkzaamheden in de desbetreffende sector. Bij het bepalen van deze werkzaamheden zijn de volgende criteria gehanteerd:

- het aantal mensen dat in de desbetreffende sector en eventuele deelsectoren werkzaam is (populatie at risk),
- de tijd die aan de bewerking wordt besteed, en
- de geschatte fysieke belasting tijdens de uitvoering van de bewerking.

In figuur 1 is het selectieproces schematisch weergegeven:



Figuur 1: **Schematische weergave van het selectieproces van de belangrijkste fysiek belastende werkzaamheden per sector**

Met de term “omvang van de populatie at risk” is in principe het aantal mensen bedoeld dat in een sector of deelsector werkzaam is. In de meeste gevallen is die informatie niet rechtstreeks beschikbaar. Daarom is als alternatieve maat de totale omvang van de sector berekend uit de combinatie van de aantallen bedrijven en het aantal hectares of dieren per bedrijf. Hierbij is eerst per sector op basis van

gegevens uit de metelling (LEI/CBS, 2000) de omvang van de verschillende deelsectoren (gewassen, teelten of diersoorten en –categorieën) bepaald. Vervolgens is voor de meest omvangrijke deelsectoren een soortgelijke procedure uitgevoerd om de belangrijkste teelten of gewassen te selecteren.

De tijd die landelijk op jaarbasis aan de afzonderlijke bewerkingen wordt besteed is bepaald met behulp van PUBAS (Vink en Kroeze, 1999).

De fysieke belasting tijdens de uitvoering van de bewerkingen is beoordeeld op basis van meerdere criteria. Het belangrijkste instrument was een onderzoek van Van Dieën (1989), die op systematische wijze voor een aantal werkmethode de fysieke belasting van de rug, de nek/schouderregio en de knieregio in indexen heeft uitgedrukt (zie bijlage 3). Van Dieën (1989) is daarbij uit gegaan van de meest gangbare werkmethode.

Omdat de indexen van Van Dieën (1989) voor de verschillende lichaamsregio's qua grootte niet vergelijkbaar waren, zijn ze ten behoeve van dit onderzoek per lichaamsregio gedeeld door het gemiddelde van de desbetreffende sector. Deze gemiddelden zijn weergegeven in tabel 3.1 (bijlage 3). Het gemiddelde van de aldus verkregen quotiënten ('genormaliseerde index') is per definitie gelijk aan 1. Bewerkingen met een genormaliseerde index van meer dan 1 voor minimaal één van de lichaamsregio's kwamen in principe voor selectie in aanmerking, want deze bewerkingen zijn voor de desbetreffende lichaamsregio zwaarder belastend dan het gemiddelde over alle bewerkingen voor die sector.

Daarnaast is de selectie van fysiek belastende bewerkingen in een enkel geval uitgebreid op basis van de overzichten (De Rooij, 2001) die Relan Arbo voor de klankbordbijeenkomsten met werkgevers en werknemers heeft gemaakt. Tenslotte is door experts op het terrein van de fysieke belasting in de agrarische sector aangegeven welke bewerkingen belastend zijn voor de schouder en de armen, en tijdens welke bewerkingen zoveel kortcyclisch werk voorkomt dat ze een risico vormen met betrekking tot RSI.

Op basis van deze gegevens (fysieke belasting, het aantal personen dat bij een bepaalde bewerking fysiek wordt belast, het aandeel van de bewerking in de totaal benodigde arbeidstijd) en rekening houdend met de mate waarin bepaalde bewerkingen in verschillende teelten op elkaar lijken hebben arbeidskundigen en ergonomische deskundigen de tien tot vijftien fysiek meest belastende bewerkingen per sector vastgesteld.

2.3 Samenstellen van vragenlijsten

Als basis voor de vragenlijsten fungeerde de vragenlijst "Arbeid en Gezondheid" van TNO Arbeid (zie bijv. Hildebrandt et al., 1989). Het IMAG heeft deze vragenlijst in gemodificeerde vorm, al dan niet in samenwerking met andere onderzoeksinstellingen, al eerder afgenomen in enkele agrarische sectoren. Ten behoeve van dit onderzoek zijn sommige van de vragen die waren verwijderd omdat ze in de desbetreffende sectoren niet relevant waren weer toegevoegd. Verder is een sectorspecifiek hoofdstuk toegevoegd met vragen over de bovenvermelde fysiek meest belastende bewerkingen.

De verzonden vragenlijsten bestonden uit de onderdelen 'persoonsgegevens', 'bedrijfskenmerken', 'sectorspecifieke bewerkingen', 'fysieke belasting', 'psychosociale belasting', 'gezondheid', 'klachten aan het bewegingsapparaat' en 'vrijtijdsbesteding'. Voor iedere sector is de vragenlijst gedocumenteerd: Hendrix et al., 2001^{a,b,c,d}, Looije et al., 2001 en Roelofs en Oude Vrielink, 2001^{a,b,c}.

Sectorspecifieke vragen over fysiek belastende bewerkingen

Er is een sectorspecifiek hoofdstuk toegevoegd met vragen over fysiek belastende bewerkingen. Per sector zijn van de conform paragraaf 2.2 geformuleerde meest belastende bewerkingen alle bekende werkmethoden, d.w.z. voorkomende variaties in de uitvoering, opgesomd. Vanuit een tweede serie klankbordbijeenkomsten zijn deze opsommingen van werkmethoden op enkele punten aangevuld. De bewerkingen en werkmethoden zijn in tabelvorm zodanig gepresenteerd dat respondenten voor alle werkmethoden die zij toepassen een Borgscore (zie volgende paragraaf) konden invullen voor de door hen ervaren belasting van de rug, nek- en schouderregio, armen & handen en benen & voeten (zie bijlage 4). Waar dat zinvol was zijn vragen toegevoegd over het gebruik van mogelijk fysiek ontlastende hulpmiddelen, zoals stamatten, sta-/zitsteunen et cetera.

De borgschaal

Borg (1982) heeft een schaal ontwikkeld waarmee de subjectief ervaren inspanning tijdens activiteiten weergegeven kan worden. De schaalverdeling is continu en loopt van 0 tot en met 10. De Borgschaal bevat een viertal schaalankers. Vertaald in het Nederlands luiden die: 'juist merkbaar' (score 0.5), 'licht belastend' (score 2), 'zwaar belastend' (score 5) en 'vrijwel maximaal belastend' (score 10).

Oorspronkelijk is de Borgschaal ontwikkeld als inspanningsschaal en was deze gerelateerd aan de hartslag tijdens de te beoordelen dynamische activiteit. De

schaal wordt algemeen toegepast voor het weergeven van de ervaren werkbelasting in het algemeen.

Omdat de Borgschaal een zogenaamde ratioschaal is en een continu karakter heeft kunnen er parameters als gemiddelden en standaardafwijkingen van de Borgscores berekend worden (Borg, 1982).

2.4 Verwerking gegevens

Per sector is het percentage teruggestuurde vragenlijsten (respons) berekend. Hierbij zijn alleen de daadwerkelijk ingevulde vragenlijsten meegeteld en zijn vragenlijsten waarvan bekend is geworden dat ze onterecht zijn verstuurd (verkeerde sector of opgeheven bedrijven) van het verstuurd aantal afgetrokken. Van alle werkmethoden is berekend door hoeveel van de respondenten en gedurende hoeveel tijd deze wordt uitgevoerd, en wat de gemiddelde belastingsscore is.

2.4.1 Foutenanalyse

Fouten in het databestand kunnen zijn ontstaan door een foutief gegeven antwoord door de respondent (invulfout) of door een invoerfout. Invul- en invoerfouten die opvielen doordat ze bij de betreffende vraag niet als antwoord gegeven konden worden zijn opgespoord. Bij invulfouten is het antwoord van de respondent alleen veranderd als het juiste antwoord op basis van andere gegevens uit de enquête achterhaald kon worden. Invoerfouten zijn gecorrigeerd na raadpleging van de desbetreffende vragenlijst.

2.4.2 Controle op bias

Er is sprake van confounding bias als er relaties zijn tussen persoonskenmerken en de belastingsscores die aan een werkmethode zijn gegeven. In dit onderzoek zijn echter niet zozeer de absolute belastingsscores van belang, maar wordt vooral gezocht naar verschillen tussen werkmethoden. Daarom is niet alleen gecontroleerd of de genoemde relaties voorkomen, maar tevens of de verschillende klassen respondenten bij alle werkmethoden per bewerking in dezelfde verhouding voorkomen. In dat geval heeft de bias geen invloed op de berekende verschillen in belastingsscores voor de werkmethoden.

Per lichaamsregio is gecontroleerd of de gemiddelde belastingsscore is beïnvloed door geslacht of leeftijd van de respondent, het gewerkte aantal uren per week en het hebben van fysieke gezondheidsklachten. Hiertoe is voor een negental werkmethoden door middel van variantieanalyse de afzonderlijke invloed bepaald van de genoemde variabelen op de belastingsscore. Dit betrof werkmethoden

waarvoor door relatief veel respondenten de belastingsscores zijn ingevuld, zowel werkmethode(n) met relatief hoge als met relatief lage belastingsscores en werkmethode(n) uit sectoren met personeel en uit sectoren zonder personeel. De nominale variabele 'geslacht' is als zodanig meegenomen. De variabelen 'leeftijd' en 'werkuren per week' zijn omgezet in nominale variabelen met drie (jonger dan 30, 30 tot 50 jaar, of ouder dan 50) respectievelijk twee (meer of minder dan 50 uur per week) klassen. Om te controleren of het hebben van fysieke klachten invloed heeft op de belastingsscore zijn twee analyses uitgevoerd, waarvan er één was gericht op de duur van de klachten en één op de intensiteit. Bij de duur van de klachten is onderscheid gemaakt tussen 'geen klachten', 'klachten gedurende minder dan één maand' en 'klachten gedurende meer dan een maand'. Dit onderscheid is ook gemaakt door Oude Vrielink en Looije (1997), die alleen bij de langer durende klachten een relatie vonden met een aantal fysieke en mentale arbeidsfactoren. Bij de intensiteit van de klachten is onderscheid gemaakt tussen 'geen klachten', 'klachten zonder vermindering tijdens normale bezigheden, zonder verzuim en zonder artsbezoek' en 'klachten met vermindering, verzuim of artsbezoek'.

Indien er sprake was van bias is gecontroleerd of deze invloed had op de verschillen tussen de belastingsscores voor de onderscheiden werkmethode(n) per bewerking. Hierbij is aangenomen dat er geen invloed was indien de klassen van de desbetreffende variabelen gelijkmatig over de werkmethode(n) waren verdeeld.

2.4.3 Selectie van meest belastende bewerkingen

Op basis van de resultaten van de enquêtes zijn de bewerkingen geselecteerd die, indien uitgevoerd volgens de gangbare werkmethode(n), de belangrijkste bijdrage leveren aan de fysieke gezondheidsklachten. Hiertoe is een afweging gemaakt van enerzijds de tijd die aan de afzonderlijke werkmethode(n) wordt besteed en anderzijds de belastingsscore voor de lichaamsregio's die qua klachten het belangrijkst zijn. Om deze lichaamsregio's te achterhalen is een overzicht gemaakt van de prevalentie van gerapporteerde klachten, de duur en de intensiteit van de klachten per sector.

De tijd per werkmethode is aangeduid als 'arbeidsvolume in de sector' en als volgt berekend:

$$\text{arbeidsvolume in de sector} = (\text{fractie respondenten}) \times (\text{weken per jaar}) \times (\text{uren per week})$$

waarbij: fractie respondenten	= fractie binnen de sector die de werkmethode uitvoert
weken per jaar	= gemiddeld aantal weken per jaar dat respondenten de bewerking uitvoeren
uren per week	= gemiddeld aantal uren per week dat respondenten de bewerking uitvoeren

2.4.4 Beoordeling van de 'Stand der techniek'

Voor de 'meest belastende bewerkingen' is nagegaan of er werkmethode(n) in de vragenlijst zijn opgenomen waarbij de fysieke belasting relevant lager werd gescoord. Met een 'relevant lagere' fysieke belasting wordt bedoeld dat voor werkmethode(n) die belastend zijn voor lichaamsregio's waarin relatief veel klachten voorkomen de verlaging van de ervaren belasting minimaal 1 punt op de Borgschaal wordt verlaagd.

2.4.5 Kosten, baten en implementatietermijn van arbomaatregelen

Hendrix et al. (2000) onderscheiden de volgende posten die beïnvloed kunnen worden door investeringen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden:

- I. jaarkosten ten gevolge van de investering en eventuele bijkomende kosten
- II. invloed van de investering op de arbeidsproductiviteit
- III. minder productiviteitsverlies bij vervanging van zieke werknemers
- IV. lagere verzekeringspremies in geval van premiedifferentiatie
- V. minder kosten voor het doorbetalen van het eigen risico
- VI. minder kosten voor bedrijfsverzorging bij verzuim door de ondernemer
- VII. minder verloop, waardoor minder kosten voor werving en inwerken van nieuw personeel

Om de effecten van investeringen in alternatieve werkmethode(n) in het kader van het Arboconvenant door te rekenen is partiële budgettering toegepast. Dat wil zeggen dat uitsluitend is gekeken naar de invloed van het deel van het werk dat door de investering is veranderd. Alleen kosten en opbrengsten die afhankelijk zijn van de werkmethode zijn bepaald, waarmee de invloed ten opzichte van de meest

gangbare werkmethoden is berekend. Bovendien is een aantal aannamen gedaan en is uitgegaan van een aantal vereenvoudigingen. Deze aannamen en vereenvoudigingen zijn in het navolgende toegelicht.

Ad I Bij het berekenen van de jaarkosten van investeringen in machines en hulpmiddelen is uitgegaan van volledige economische afschrijving in 10 jaar, 6% rente en 5% onderhoud en verzekering. De jaarkosten bedragen dan 18% van het investeringsbedrag.

Bij investeringen in complete bedrijfssystemen, waarbij ook de ruwbouw moet worden aangepast, wordt uitgegaan van een gemiddelde afschrijving van 6%, 6% rente en 3% onderhoud en verzekering. De totale jaarkosten bedragen dan 12% van het investeringsbedrag.

Bij deze berekeningen wordt geen rekening gehouden met de Farbo-regeling; investeringen in bedrijfsmiddelen die onder deze regeling vallen kunnen op het meest aantrekkelijke moment (fiscaal gezien) worden afgeschreven. Het fiscale voordeel van deze regeling is van een aantal factoren afhankelijk en de berekening ervan valt buiten het bestek van dit onderzoek.

Ad II Een eventuele invloed op de arbeidsproductiviteit is gebaseerd op beschikbare gegevens of is geschat op basis van een bedrijfsbezoek. De jaarlijkse loonsom per werknemer is vastgesteld op € 22.008,- (het gemiddelde van de agrarische werknemers (Hendrix et al., 2000), bij 2000 uur per jaar komt dit neer op € 11,- per uur), de werkgeverskosten voor losse arbeid op € 13,61 per uur (Groot et al., 1996).

Ad III Volgens Hendrix et al. (2000) is de arbeidsproductiviteit van vervangende arbeidskrachten ongeveer 40% lager dan die van ervaren arbeidskrachten die al lang op het bedrijf werken. Het ziekteverzuim in alle agrarische sectoren is gesteld op 3,8%. De gemiddelde kosten wegens minder arbeidsproductiviteit bedragen dan € 334,- per werknemer per jaar. Aangenomen is dat deze kosten evenredig met het verzuim toe- of afnemen.

Ad IV De premies die werkgevers betalen voor ziektewet en WAO zijn afhankelijk van het ziekteverzuim en de WAO-instroom in het verleden. Naast een basispremie wordt er een gedifferentieerde premie geheven, die onder andere gebaseerd is op de bedrijfsomvang en op de loonsom voor verzuimende werknemers als fractie van de totale loonsom. De verhouding tussen basispremie en gedifferentieerde premie wordt jaarlijks bijgesteld, waarbij het aandeel van de gedifferentieerde premies toeneemt. Veel agrarische werkgevers verzekeren zich tegen hoge premies middels SAZAS-ZW en SAZAS Pemba. In de agrarische sector bedragen de premies gemiddeld 0,84% respectievelijk 0,65% van de loonsom (Hendrix et al.,

- 2000), wat neer komt op € 182,- en € 143,- per persoon per jaar. Hoewel er in werkelijkheid geen sprake is van evenredige verbanden, zijn in dit onderzoek de berekeningen vereenvoudigd door aan te nemen dat de premies recht evenredig veranderen met veranderde verzuimpercentages.
- Ad V Het eigen risico per ziekmelding is gesteld op € 159,- per persoon per jaar. Aangenomen is dat bij verbetering van de arbeidsomstandigheden niet alleen de duur van het verzuim maar ook de frequentie afneemt, en dat ook deze kosten evenredig met het verzuim toe- of afnemen.
- Ad VI Aangenomen is dat het verzuim van de ondernemer gelijk is aan het in spoor 1 berekende verzuimcijfer voor ondernemers (Oude Vrielink et al., 2000) en dat ondernemers 266 dagen per jaar werken. Verder is aangenomen dat zijn verzuimde uren voor 50% worden ingevuld door de Bedrijfsverzorgingsdienst waarbij hij is aangesloten, en dat hij een premie betaalt waartegen hij vervangende arbeid kan inhuren tegen een uurtarief van € 11,34 per uur (€ 90,76 per dag).
- Ad VII De invloed van arbeidsomstandigheden op het verloop is indirect en op dit moment in hoge mate onvoorspelbaar. Om deze reden is deze niet in de berekening meegenomen.

Bij het berekenen van de baten van investeringen in alternatieve werkmethode ter verbetering van de arbeidsomstandigheden is het effect van de investering op het verzuimpercentage van belang. Over dit verband is echter onvoldoende bekend om onderbouwde uitspraken te kunnen doen. Daarom zijn aannamen gedaan met betrekking tot de effecten van investeringen. Verondersteld is dat de effecten afhankelijk zijn van de verzuimcijfers in het verleden (veroorzaakt door fysieke klachten) en van de mate van verlichting van de fysieke belasting.

Met betrekking tot verzuimpercentages zijn de klachten van het bewegingsapparaat, zoals weergegeven in de rapportages van het spoor 1 onderzoek als uitgangspunt genomen (ondernemers en werknemers, gerapporteerd door respectievelijk Oude Vrielink et al., 2000 en De Rooij et al., 2000). Uit deze cijfers is per sector een gemiddeld verzuimpercentage door aandoeningen van het bewegingsapparaat berekend, waarbij de cijfers zijn gewogen naar het aantal ondernemers en werknemers. De cijfers zijn weergegeven in tabel 1: geaccentueerde laatste kolom. Deze tabel heeft betrekking op verzuim korter dan één jaar.

Tabel 1: Berekening van de verzuimpercentages wegens klachten aan het bewegingsapparaat, als uitgangspunt voor een kosten / baten afweging van maatregelen

sector	werknemers ¹		ondernemers ²		aantallen per sector ¹		ondernemers en werknemers	
	totaal verzuim (%)	rug / ledematen ³ (%)	totaal verzuim (%)	rug / ledematen (%)	bedrijven (n)	personen (n)	totaal verzuim (%)	verzuim rug of ledematen (%)
akkerbouw & vollegrondsgroenten	3,6	1,84	2,12	1,03	19700	3231	2,70	1,4
mechanisch loonwerk	3,7	2,10	3,40	1,10	2000	2300	3,67	2,0
veehouderij	2,9	1,72	3,75	1,55	62900	9960	3,44	1,6
glastuinbouw	3,6	1,86	3,40	1,40	12383	5748	3,56	1,8
bloembollen	1,9	1,01	2,30	0,95	2276	727	2,03	1,0
boomteelt en fruitteelt	1,7	1,00	3,13	1,19	5519	1369	2,28	1,1
hoveniers & bosbouw	4,8	2,62	3,80	1,70	3215	1934	4,63	2,5
paddestoelenteelt	6,3	3,69	5,75	2,20	609	330	6,20	3,4

¹ in: De Rooij et al. (2000)

² in: Oude Vrielink et al. (2000)

³ berekend op basis van totaal verzuim en de fractie met als oorzaak 'rug en ledematen'

⁴ exclusief 40.000 tijdelijke plukkers gedurende het plukseizoen

Vermindering van de fysieke belasting zal een gunstige invloed hebben op het 'verzuimpercentage rug of ledematen', zoals vermeld in de rechter kolom. De theoretisch maximaal realiseerbare reductie van ziekteverzuim ten gevolge van klachten aan het bewegingsapparaat is gelijk aan deze percentages, die variëren van 1% tot 3,4%.

In de kosten / baten berekeningen is aangenomen dat de afname van het verzuimpercentage alleen afhangt van de 'mate van verbetering' van de

werkmethode en van het huidige verzuimpercentage als gevolg van klachten aan het bewegingsapparaat. De 'mate van verbetering' is afhankelijk van het aantal lichaamsregio's dat wordt ontlast en van de mate van ontlasting. In tabel 2 is weergegeven met welke afname van het ziekteverzuim bij het aanbrengen van een verbetering is gerekend. Hierbij wordt met nadruk gesteld dat de reducties in ziekteverzuim hypothetisch zijn.

Tabel 2: In de berekeningen gehanteerde afname van het verzuimpercentage

	<i>huidige verzuimpercentage bewegingsapparaat</i>	
	$\leq 2\%$	$> 2\%$
<i>grote verbetering</i> ¹	0,5	1,0
<i>matige verbetering</i> ²	0,25	0,5
<i>kleine verbetering</i> ³	0	0,25

¹ Meerdere lichaamsregio's worden sterk ontlast; sterk betekent een reductie in Borgscore van minimaal 2 punten

² Meerdere lichaamsregio's worden licht ontlast of één lichaamsregio wordt sterk ontlast

³ Eén lichaamsregio wordt licht ontlast.

Implementatietermijn

Bij aanbevolen werkmethoden en hulpmiddelen is aangegeven of deze op korte termijn (binnen een half jaar), op middellange termijn (een half tot twee jaar), of op lange termijn (langer dan 2 jaar) kunnen worden geïmplementeerd. Uitgangspunt bij deze beoordeling is het Arbo-convenant zelf: in hoeverre is het in praktijk haalbaar een maatregel binnen de gestelde termijn door te voeren. Overwegingen die hierbij een rol spelen zijn de mate waarin aanpassingen in het bedrijf nodig zijn en de eventuele kapitaalvernietiging die plaats vindt bij vervanging van nog niet afgeschreven bedrijfsmiddelen.

3 RESULTATEN

3.1 De belangrijkste fysiek belastende bewerkingen per sector

De selectie van de belangrijkste fysiek belastende bewerkingen per sector, zoals beschreven in de Methode sectie, is beschreven in de tabellen van paragraaf 3.2.4 "**Beoordeling van werkmethoden per sector**" (bijvoorbeeld: tabel 6).

3.2 Analyse van de enquêtes

3.2.1 Respons

Van de 4137 verstuurde enquêtes zijn er 1184 teruggestuurd. Van 43 lijsten is bekend geworden dat ze naar onjuiste adressen zijn verstuurd. Van de teruggestuurde lijsten zijn er 44 onvolledig of niet ingevuld. Het aandeel bruikbare vragenlijsten is derhalve 26,8% van het correct verstuurde aantal.

De respons per sector, de verdeling van respondenten over ondernemers, partners van ondernemers, kinderen van ondernemers en medewerkers, en de verdeling van de respondenten over deelsectoren zijn weergegeven in tabel 3.

Uit de tabel blijkt dat de respons in de meeste sectoren ligt tussen de 20 en de 32%. Uitzonderingen zijn de sectoren 'mechanisch loonwerk' en 'bloembollenteelt en -handel'. Van de laatstgenoemde sector was bekend dat de vragenlijsten werden verstuurd in een periode dat het op de bedrijven erg druk was (einde voorjaar – begin zomer), hetgeen de respons ongunstig zal hebben beïnvloed. De oorzaak voor de lage respons in de sector 'mechanisch loonwerk' is niet bekend. Naar deze sector zijn oorspronkelijk slechts 300 vragenlijsten verstuurd, maar de respons hierop was zowel absoluut als relatief zo laag dat een tweede zending van 300 lijsten is verstuurd. Hoewel dit slechts geringe invloed had op de relatieve respons, is door een verbeterde informatievoorziening in de begeleidende brief het aantal correct ingevulde vragenlijsten sterk vergroot.

Met betrekking tot de functie van de respondenten is het aantal ondernemers in de meeste sectoren oververtegenwoordigd. Hierbij dient echter onderscheid gemaakt te worden tussen de verschillende sectoren. Zo is bijvoorbeeld in de akkerbouw en de veehouderij het aantal vaste medewerkers zeer beperkt en wordt het meeste werk door de ondernemers zelf gedaan. In de sectoren 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' en 'paddestoelenteelt' werken relatief veel meer vaste medewerkers, en is het aantal vaste medewerkers onder de respondenten ook hoger. In de bloembollenteelt en vooral de fruitteelt komen grote arbeidspieken voor die hoofdzakelijk met losse arbeidskrachten worden ingevuld. Met betrekking

tot het arboconvenant zijn die van minder belang omdat ze mogelijk minder bijdragen aan het ziekteverzuim.

Tabel 3: Respons en enkele kenmerken van respondenten per sector

sector	respons ¹		verdeling van de respondenten (%)				Verdeling van respondenten over deelsectoren ²
	aantal	%	onder-nemer	partner	kind	vaste medew.	
akkerbouw en vollegrondsgroenten	179	22	89	3	3	5	40% akkerbouw 34% vollegrondsgroenten 26% akkerbouw en vollegrondsgro.
mech. loonwerk	56 ³	6	77	7	0	17	n.v.t.
veehouderij	276	26	92	2	3	3	34% rundvee 20% varkens 37% pluimvee 9% gemengd
glastuinbouw	294	27	86	3	3	8	46% snijbloemen 40% glasgroenten 12% potplanten 2% perkplanten
bloembollen- en bolbloementeel	41	14	79	3	5	13	66% bloembollenteelt 27% bolbloementeel (broeierij) 7% bloembollen en bolbloemen
fruit- en boomteelt	119	25	95	1	0	5	43% fruitteelt 55% boomteelt 3% fruit- en boomteelt
hoveniers, groenvoorziening en bosbouw	56	19	42	2	0	55	68% hoveniers / groenvoorziening 21% bosbouw 11% hovenier en bosbouw
paddestoelenteelt	76 ⁴	32	71	12	0	16	94% champignons 6% diversen (kastanjechampignon, oesterzwam, shii-take)

¹ Alleen bruikbare vragenlijsten zijn meegerekend. Fractie is gebaseerd op het aantal correct verstuurdde lijsten.

² Verdeling hoeft niet representatief te zijn voor de sector als geheel omdat in de meeste sectoren de vragenlijsten gestratificeerd zijn verstuurd naar bedrijven in deelsectoren.

³ 24 respondenten verrichten geen uitvoerend werk, verdere analyses zijn gebaseerd op de 32 respondenten die wel uitvoerend werk verrichten.

⁴ Van 69 bedrijven is één lijst ontvangen, van 7 bedrijven twee lijsten. 32% van de bedrijven heeft de vragenlijst ingevuld.

3.2.2 Invloed van persoonsgebonden factoren op de belastingsscore

Voor een negental werkmethodeën is gecontroleerd of geslacht, leeftijd, categorie (werknemer of ondernemer), aantal gewerkte uren per week, duur van fysieke klachten in de afgelopen 12 maanden of mate van deze fysieke klachten invloed hadden op de belastingsscore die respondenten gaven aan de door hen uitgevoerde werkmethodeën. Dit betrof allemaal werkmethodeën waarvoor relatief veel respondenten de belastingsscores hebben ingevuld. Er zijn werkmethodeën geselecteerd met relatief hoge of relatief lage belastingsscores en werkmethodeën in sectoren met en zonder personeel. De selectie is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: **Werkmethoden waarvoor de invloed van geslacht, leeftijd, werkomvang in uren per week en fysieke klachten op de belastingsscore is bepaald**

sector	bewerking en werkmethode	respondenten	gem. score
akkerbouw & vollegrondsgroenten	Werken met getrokken machine of machine in hefinrichting achter de trekker	120	2,28
veehouderij	grond met een schop van een voerkuil halen	63	4,40
veehouderij	melken in visgraatmelkstal zonder autom. afname	44	2,98
veehouderij	reinigen van stallen met een hogedrukspuit	115	4,56
glastuinbouw	oogsten van komkommer, paprika of tomaat in kratten op kaskarren	36	2,51
glastuinbouw	stomen (kettingen met de hand verplaatsen)	33	4,22
hoveniers, bosbouw & groenvoorziening	handmatig planten (gat graven, plant inzetten en gat dicht maken)	40	3,80
fruit- en boomteelt	handmatig snoeien van bomen en struiken	57	3,27
paddestoelenteelt	lorries handmatig verplaatsen en ophangen	46	2,66

Middels variantieanalyse is vastgesteld dat het hebben van fysieke klachten een significante invloed heeft op de belastingsscore ($p < 0,05$), waarbij mensen met klachten een zwaardere belastingsscore opgeven. In de volgende gevallen zijn tevens significante effecten ($p < 0,05$) of tendensen ($p < 0,1$) van de andere genoemde variabelen aangetoond:

- **Trekkerwerk (akkerbouw & vollegrondsgroenteteelt)**
De groep 'ouder dan 50' vindt de belasting van alle vier lichaamsregio's zwaarder ($p < 0,05$) dan de groep '30 tot 50'. Deze op zijn beurt scoort weer zwaarder ($p < 0,05$) dan de groep 'jonger dan 30'.
De groep 'minder dan 50 uur per week' beoordeelt de rugbelasting lichter ($p < 0,1$) dan de groep 'meer dan 50 uur per week'.

- Melken in visgraatmelkstal (veehouderij)
De groep 'minder dan 50 uur per week' scoort zwaarder ($p < 0,1$) dan de groep 'meer dan 50 uur per week'.
- Oogsten van komkommer etc. (glastuinbouw)
De groep 'jonger dan 30' beoordeelt de belasting van de armen & handen en van de benen & voeten lichter ($p < 0,05$) dan de groepen ouderen.
De groep die minder dan 50 uur per week werkt beoordeelt de rugbelasting en de belasting van de nek & schouders lichter ($p < 0,05$) dan de groep die meer dan 50 uur werkt.
- Handmatig planten (hoveniers, groenvoorziening en bosbouw)
De groep 'minder dan 50 uur per week' vindt de rugbelasting zwaarder ($p < 0,05$) dan de groep die langer werkt.
De zelfstandigen vinden de rugbelasting lichter ($< 0,05$) dan de vaste werknemers.
- Handmatig snoeien (fruit- en boomteelt)
De groep 'ouder dan 50' vindt de belasting van armen & handen zwaarder ($p < 0,1$) dan de jongere groepen.
De groep 'minder dan 50 uur per week' beoordeelt de belasting van de benen & voeten zwaarder ($p < 0,1$) dan de groep die langer werkt.
- Handmatig lorries verplaatsen en ophangen (paddestoelenteelt)
De groep 'jonger dan 30' vindt de belasting van de nek & schouders en van de armen & handen hoger ($p < 0,1$) dan de oudere groepen.
De groep 'minder dan 50 uur per week' vindt de rugbelasting hoger ($p < 0,1$) dan de groep die langer werkt.
De vaste medewerkers vinden de belasting van de armen & handen hoger ($p < 0,05$) dan de ondernemers en hun partners.

Door de invloed van de genoemde persoonsgebonden factoren kunnen werkmethode volgens de in dit onderzoek gehanteerde methode als te licht of te zwaar worden beoordeeld. Dit is vooral het geval als respondenten die de neiging hebben om relatief zwaar te scoren (bijvoorbeeld de respondenten met fysieke klachten) relatief vaker een bepaalde werkmethode toepassen dan de respondenten die overwegend lichter scoren. Daarom is voor de in tabel 4 genoemde bewerkingen per werkmethode nagegaan hoe de respons is verdeeld over de onderscheiden groepen: zie bijlage 5. De werkmethode zijn hierin d.m.v. de letters a – z aangegeven. Uit de tabel blijkt geen systematische invloed dat bepaalde werkmethode vooral worden toegepast door personen met klachten, ouderen of personen die langer werken. Om deze reden is in het verdere

onderzoek geen rekening gehouden met persoonsgebonden factoren en is de systematische invloed hiervan gering beschouwd.

3.2.3 Prevalentie van klachten per lichaamsregio

In tabel 5 is per sector het percentage van de respondenten weergegeven dat aangaf gedurende de 12 maanden voorafgaand aan de enquête klachten, langdurig klachten (meer dan een maand) of ernstige klachten (resulterend in hinder tijdens normale bezigheden, verzuim of artsbezoek) gehad te hebben.

Tabel 5: **Prevalentie (%) van gerapporteerde klachten in de voorbije 12 maanden, verdeeld naar lichaamsregio en naar ernst van de klachten**

sector	klachten in de afgelopen 12 maanden aan de				langdurige klachten (> 1 mnd) aan de				verhinderd, verzuimd of artsbezoek wegens			
	 rug	 ne/sc	 ar / ha	 be / v	 rug	 ne/sc	 ar / ha	 be / v	 rug	 ne/sc	 ar / ha	 be / v
akkerbouw / vollegrond	37	22	11	22	13	9	7	11	13	10	3	6
mechanisch loonwerk	26	13	17	10	9	11	6	4	13	9	0	4
veehouderij	41	31	16	20	20	14	8	11	16	9	3	7
glastuinbouw	36	21	11	13	11	9	6	8	14	8	2	6
bloembollen	36	23	21	18	10	14	10	10	14	5	2	2
boom- en fruitteelt	39	30	25	22	20	16	13	11	16	14	6	8
hoveniers en bosbouw	40	30	20	13	18	18	12	5	15	10	8	3
paddestoelenteelt	44	28	15	17	23	13	13	11	21	11	3	9
TOTAAL	38	26	15	18	15,8	12,1	8,6	9,4	14,9	9,3	3,2	6,4

In alle sectoren is de lage rug de lichaamsregio met de meeste langdurige of ernstige fysieke klachten. Met name in de boom- en fruitteelt zijn ook relatief veel ernstige klachten gerapporteerd van de nek en de schouders.

Zoals eerder in tabel 1 weergegeven, bleek het totale ziekteverzuim en het verzuim wegens klachten aan het bewegingsapparaat het hoogst in de paddestoelenteelt en de sector 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw'. Dit komt overeen met de in tabel 5 gerapporteerde hoge prevalentie van klachten, langdurige klachten en ernstige klachten in deze sectoren. Ook de relatief hoge prevalentie van klachten in de veehouderij (tabel 5) komt overeen met het vrij hoge verzuim (tabel 1) onder ondernemers in de veehouderij. Daarentegen komen de lage verzuimpercentages (tabel 1) in de bloembollenteelt en in de boom- en fruitteelt slechts beperkt overeen met de relatief forse prevalentie van klachten. Voor de bloembollenteelt en –handel zou de lage prevalentie van langdurige of ernstige klachten dit kunnen verklaren; echter, voor de boom- en fruitteelt vormt dit geen afdoende verklaring voor het relatief lage verzuim.

3.2.4 Beoordeling van werkmethoden per sector

3.2.4.1 Akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt

Tabel 6 geeft voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt de geselecteerde bewerkingen die als fysiek meest belastend worden gezien. Per bewerking is tevens weergegeven het aandeel in het arbeidsvolume van de respondenten in de sector, en de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 6: **Aandeel van bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten en gemiddelde belastingsscores in de sector 'akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt'**

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	handmatig (gebukt, geknield of zittend) oogsten (voorbeeld: bladgewassen, radijs)	0,03	4,14	2,89	2,88	3,85
2	plukken van zachtfruit (voorbeeldgewas: aardbeien)	0,02	3,47	2,33	1,81	3,61
3	veilingklaar maken (voorbeeldgewassen: prei, sla, kool)	0,07	3,15	3,14	2,96	3,18
4	trekker rijden (grondbewerking, bemesten, oogsten, etc.)	0,26	2,29	2,49	1,81	1,89
5	afdekken van vollegrondsgroenten met groeidoek	0,00	4,18	3,06	2,70	2,88
6	gewascontrole en afwijkende of zieke planten verwijderen (voorbeeldgewas: pootaardappel)	0,04	2,76	2,48	2,38	3,56
7	handwerk bij machinaal oogsten (voorbeeldgewas spruiten)	0,03	4,32	4,79	4,52	3,09
8	onderhoud werktuigen (voorbeeld wielen verwisselen)	0,01	4,54	3,78	3,81	3,31
9	machinaal planten (voorbeeld: kool, sla, prei, aardbei)	0,01	3,69	2,98	2,41	1,91
10	laden van geoogst product	0,06	2,95	2,67	2,47	2,11
11	product sorteren en selecteren (aardappels, spruiten e.d.)	0,09	2,83	3,20	2,73	2,16
12	opzakken van gesorteerd product	0,07	2,81	2,61	2,51	2,63
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,71				

¹ gemiddelde score berekend over alle werkmethoden binnen de bewerking

Uit de tabel 6 blijkt dat 71% van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. Op basis van het aandeel in het arbeidsvolume binnen de sector, de hoogte van de belastingsscores en verschillen in belastingsscores tussen de verschillende alternatieve werkmethoden binnen dezelfde bewerking is in hierna nader ingegaan op de bewerkingen 'handmatig oogsten (van bijvoorbeeld bladgewassen of radijs)', 'trekker rijden', 'afdekken van vollegrondsgroenten met groeidoek', 'gewascontrole en afwijkende of zieke planten verwijderen', 'handwerk bij machinaal oogsten (spruiten)', 'onderhoud werktuigen (wielen verwisselen)', 'laden van geoogst product' en 'opzakken van gesorteerd product'.

In absolute zin is ook de belastingsscore voor het plukken van zachtfruit vrij hoog, maar omdat in deze sector relatief veel belastende werkzaamheden voorkomen is voor deze bewerking de stand der techniek niet nader onderzocht. In het verleden is wel een onderzoek gedaan naar teeltsystemen waarbij aardbeien los van de grond worden geteeld (De Wild, 1994). Dit heeft een overwegend gunstige invloed op de arbeidsomstandigheden.

Handmatig oogsten van bijvoorbeeld bladgewassen of radijs

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 18 weken per jaar gedurende 25 uur per week. Het is een nogal zwaar belastende bewerking, waarvoor een vijftal werkmethoden is vergeleken (zie tabel 7).

Tabel 7: Belastingsscore per werkmethode voor handmatig oogsten van bladgewassen of radijs

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Gebogen lopend of kruipend over het veld oogsten en verpakken in handmatig meegenomen doos/krat	26	4,16	2,96
Gebogen lopend of kruipend over het veld oogsten en verpakken in doos of krat op een wagentje	4	5,00	2,50
Gebogen lopend of kruipend over het veld oogsten en product op een lopende band naar inpakstation	5	3,80	3,20
Zittend vanaf machine (bijvoorbeeld Easydekker) oogsten en wegleggen op verzamelband naar inpakstation	2	3,50	3,00
Zittend vanaf een machine oogsten en verpakken in een krat die met banden of rollen naar centraal punt vervoerd wordt	1	4,00	6,00
Staand op zelfrijdende zelfsnijder	1	0,50	0,00

Aan het oogsten van deze gewassen wordt 3% van het totale arbeidsvolume besteed. Met uitzondering van de laatste zijn alle werkmethoden nogal zwaar belastend, en zijn de verschillen zo klein dat niet van een duidelijke verbetering kan worden gesproken.

Zelfrijdende zelfsnijder

Een zelfrijdende zelfsnijder snijdt over de volle breedte van een bed (meestal acht rijen) de kroppen en voert ze op tot een hoogte waar de 'inpakkers' ze gemakkelijk kunnen oppakken. Zij maken de kroppen schoon (slechte bladeren afsnijden) en verpakken ze in plastic zakjes, die vervolgens in dozen op pallets worden gelegd. Op de zelfsnijder op het voorloperbedrijf met buitenteelt werken zeven personen: vijf mensen schonen en pakken in, één zorgt voor aanvoer van zakjes en dozen en één zorgt voor de afvoer van pallets met volle dozen.

De werkmethode wordt gezien als een grote verbetering. In tabel 8 is een economische evaluatie weergegeven. Volgens de uitgangspunten (zie tabel 2) resulteert gebruik van de zelfrijdende zelfsnijder in een afname van het verzuim met 0,5%, dat is een relatieve afname van 19%.

Tabel 8: Economische evaluatie van zelfrijdende zelfsnijder

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De zelfsnijder kost volgens een gebruiker circa € 34.000,-.	- € 6.120,-
II	arbeidsproductiviteit	Volgens Hendrix (1993a) neemt met een zelfsnijder de arbeidsbehoefte af van 329 uur/ha naar 280 uur/ha, met 12 personen op de machine. Op het voorloperbedrijf werken 7 personen op een zelfrijdende machine en is de arbeidsbehoefte volgens de ondernemer 193 uur/ha.	+ € 665,- /ha tot € 1.850,- /ha
III	vervanging	19% van € 344,-	+ € 62,-
IV	premie	19% van € 324,-	+ € 58,-
V	eigen risico	19% van € 159,-	+ € 29,-
VI	bedrijfsverz	$(0,50/2,12) \times 2,12\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 61,-

Volgens de tabel is de zelfrijdende zelfsnijder rendabel inzetbaar op bedrijven met minimaal 3 tot 9 ha, afhankelijk van de benodigde werktijd. Niet meegerekend zijn bijkomende kosten, zoals brandstofkosten. Volgens Hendrix (1993a) is de machine rendabel vanaf 17 ha sla, maar gegeven de arbeidsproductiviteit op het voorbeeldbedrijf is het waarschijnlijk ook bij aanzienlijk kleinere bedrijven het geval. Voor meer inzicht in de invloed van aantal personen op de arbeidsproductiviteit per

uur en per persoon is meer onderzoek nodig. Verder is van belang dat de rentabiliteitsberekening is gebaseerd op te oogsten hectares. Per jaar zijn meerdere teelten mogelijk, waardoor de benodigde bedrijfsoppervlakte evenredig afneemt.

Op bedrijven met voldoende omvang kan de machine op korte termijn worden geïmplementeerd.

Trekker rijden (grondbewerking, bemesten, spuiten, oogsten, etc.)

Deze bewerking is niet als bijzonder zwaar beoordeeld, maar omdat 26% van het arbeidsvolume in de sector wordt besteed aan trekker rijden is ze hier toch opgenomen. De respondenten die trekker rijden doen dat gemiddeld in 30 weken per jaar en gedurende 18 uur per week. De gemiddelde rug- en nek/schouderscores staan in tabel 9).

Tabel 9: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor trekker rijden

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Getrokken machine of machine in hefinrichting achter de trekker	134	2,53	2,77
Machine in frontheinrichting	43	2,36	2,30
Trekker met terugrij-inrichting (stuur, stoel en bediening om te draaien) (Farbo F176)	0	-	-
Trekker met werktuigendrager (zoals Fendt GT of GTA)	5	0,80	0,80
Trekker met extra grote binnenspiegels (12,5 x 25 cm) en buitenspiegels (15 x 30 cm)	15	1,92	2,29
Werken met trekker met zijzichtsysteem (cameramonitoring)	7	1,43	1,93
Werken met trekker met aangepaste of ergonomische stoel (gemiddeld 3,8 jaar oud)	8	2,00	2,00

Het merendeel van de respondenten rijdt trekker. Hoewel de gemiddelde belastingsscore niet hoog is blijkt vooral de rugbelasting nog aanzienlijk te kunnen worden teruggebracht door gebruik te maken van een zijzichtsysteem of van extra grote binnen- en buitenspiegels, terwijl een werktuigendrager de belasting van lage rug en nek/schouders zeer gering maakt.

Grote spiegels

Bij de economische evaluatie van deze voorzieningen zijn het zijzichtsysteem en de grote spiegels gezien als een kleine verbetering, die niet resulteert in een afname van het verzuim. Ze hebben ook geen meetbare invloed op de arbeidsproductiviteit. Grote spiegels kosten ongeveer € 225,- (zonder dode hoekspiegel) tot € 350,- per stuk, de prijs van een grote binnen- en buitenspiegel kan worden gesteld op € 575,-. (Vogelenzang Andelst B.V., Heteren) De jaarkosten van deze investering bedragen ongeveer € 100,-.

Werktuigendrager

De economische evaluatie van de werktuigendrager is weergegeven in tabel 10. Het gebruik van een werktuigendrager wordt, mede gezien de vrij geringe belasting zonder speciale voorzieningen gezien als een kleine verbetering die volgens de uitgangspunten leidt tot een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 12,5%.

Tabel 10: **Economische evaluatie van de werktuigendrager**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De meerprijs van een werktuigendrager ten opzichte van een reguliere trekker is - afhankelijk van de uitvoering van de regulier trekker - ongeveer circa € 8.000,- (Abemec).	- € 1.440,-
II	arbeidsproductiviteit	Naar verwachting nihil.	p.m.
III	vervanging	12,5% van € 344,-	+ € 43,-
IV	premie	12,5% van € 324,-	+ € 41,-
V	eigen risico	12,5% van € 159,-	+ € 20,-
VI	bedrijfsverz	$(0,25/2,12) \times 2,12\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 30,-

De meerkosten van een werktuigendrager ten opzichte van een standaard trekker zijn aanzienlijk hoger dan de baten. De werktuigendrager is derhalve een vrij dure maatregel om de arbeidsomstandigheden te verbeteren.

De werktuigendrager kan worden aangeschaft als een andere trekker dient te worden vervangen, hier is dus sprake van een lange implementatietermijn.

Afdekken van vollegrondsgroenten met groeidoek

Deze bewerking is één van de zwaardere, al is het arbeidsvolume zeer gering. De bewerking komt echter op een groot deel van de vollegrondsgroentebedrijven voor, en wordt gemiddeld in 3,5 weken per jaar gedurende 1 uur per week uitgevoerd. De gemiddelde rug- en nekscores staan in tabel 11).

Het merendeel van de respondenten legt de groeidoeken met de schop vast, hetgeen nogal zwaar belastend is. Het vastleggen met zakken is nog zwaarder maar komt niet veel voor.

Slechts één respondent dekt het gewas (prei) volledig gemechaniseerd af en vindt dit zeer licht belastend. Ook op basis van een beoordeling van de handelingen die nog verricht moeten worden kan worden gesteld dat deze werkmethode de fysieke belasting sterk vermindert.

Tabel 11: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het afdekken met groeidoek

werkmethode	aan-tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schouders
folie handmatig over veld trekken en met schop vastleggen met grond	23	4,77	3,81
folie handmatig over veld trekken, zakken met grond vullen en folie vast leggen	3	7,00	6,00
folie met trekker over veld uitrollen en met schop vastleggen met grond	21	4,09	2,76
folie met trekker over veld uitrollen en in dezelfde werkgang aanaarden	1	-	-

Met trekker uitrollen en aanaarden van groeidoek

De desbetreffende machine is door de ondernemer zelf gemaakt en wordt gebruikt voor het in tunnels afdekken van prei. Met een ponsmachine worden gaten in de grond gemaakt waar elektriciteitsbuizen in worden gezet. Vervolgens wordt met de zelf ontwikkelde machine folie over de buizen getrokken en aangeaard. De machine werkt al enkele jaren naar wens en zorgt voor 'een aanzienlijke arbeidsbesparing en -verlichting'.

Omdat de machine - voor zover bekend - niet in de handel is, is geen economische evaluatie uitgevoerd.

Indien de machine in de handel komt kan deze op korte termijn worden geïmplementeerd.

Gewascontrole en afwijkende of zieke planten verwijderen (voorbeeldgewas pootaardappel)

Deze bewerking lijkt sterk op het ziekzoeken in bloembollen. In de bloembollenteelt worden meer werkmethoden toegepast (zie tabel 53) dan in de pootaardappelteelt. Toch is er ook voor in de aardappelteelt een ziekzoekwagentje (selectiewagen) verkrijgbaar voor € 7.670,- (PAV, 2000). Gezien de relatief gunstige beoordeling van het ziekzoekwagentje in de bollenteelt is het aannemelijk dat ook het selectiewagentje in de aardappelteelt een gunstige invloed op de fysieke belasting zal hebben, temeer daar aardappelen in ruggen worden geteeld waardoor lopen door een aardappelgewas meer belastend is dan lopen door een bollenveld.

Handwerk bij machinaal oogsten (spruiten)

Deze bewerking beslaat 3% van het arbeidsvolume van de respondenten in de vragenlijst, in de gehele sector is het aandeel nog kleiner. Gezien de hoge belastingsscores voor de meest lichaamsregio's is een minder belastende werkmethode toch gewenst. De vragenlijst heeft echter geen minder belastende alternatieven opgeleverd.

Onderhoud werktuigen (wielen verwisselen)

Deze zwaar belastende bewerking duurt meestal maar kort, maar komt op het merendeel van de bedrijven voor en wordt in gemiddeld 11 weken gedurende 3 uur uitgevoerd. Het is opmerkelijk dat op sommige bedrijven slechts éénmaal per jaar wielen worden verwisseld en op andere elke week.

Omdat de vraag over het verwisselen van zware wielen ook is opgenomen in de vragenlijst voor de sector 'mechanisch loonwerk' zijn de antwoorden van beide sectoren samengevoegd in tabel 20. Uit deze tabel blijkt dat het gebruik van een wielmonteerapparaat (zie pagina 21) de belasting van de rug en van de nek/schouders aanzienlijk vermindert. Uit de economische evaluatie blijkt dat de jaarkosten van een wielmonteerapparaat ongeveer € 285,- bedragen. Het wielmonteerapparaat is op korte termijn implementeerbaar.

Laden van geoogst product

Deze bewerking beslaat 6% van het arbeidsvolume van de respondenten (gemiddeld 7 uur per week in 22 weken) en scoort gemiddeld niet bijzonder zwaar, maar er is wel een grote spreiding tussen de werkmethoden. De gemiddelde rug- en nekscores staan in tabel 12.

Uit tabel 12 blijkt dat het hanteren van volle kisten in het veld voor de rug meer dan zwaar belastend is. Sommige gewassen kunnen los op een wagen geladen worden. Eén van de respondenten gaf aan dit met transportbanden

gemechaniseerd te hebben, hetgeen resulteerde in een zeer lage belasting. Bij veel gewassen is dit echter niet mogelijk.

Om de fysieke belasting te verminderen zou het geoogste product, althans in teelten waar dat mogelijk is, in palletkisten geoogst kunnen worden. Voordat dit kan worden aanbevolen dient te worden nagegaan wat de gevolgen zijn voor de fysieke belasting tijdens het oogsten.

Tabel 12: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het laden van geoogste product

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Volle kisten handmatig vanaf de grond op wagen laden	18	5,47	4,94
Volle pallets met heftruck of hefmast op wagen plaatsen	55	1,91	1,86
Volle pallets met handpallettruck op laadklep plaatsen	15	3,93	3,96
Palletkisten met heftruck of hefmast op wagen plaatsen	34	1,66	1,74
Palletkisten met handpalletwagentruck op laadklep plaatsen	5	2,75	2,75
Volle kisten handmatig op oogstwagen of inpakstation	8	3,69	3,56
Volle kisten handmatig op het veld op pallets stapelen	26	5,38	3,46
Volle kisten met schaarheftafel op pallets stapelen	1	2,00	4,00
Volle kisten met rollenband en palletiseermachine op pallets	1	2,00	3,50

Laden met een heftruck of een hefmast

Het laden van volle palletkisten of pallets met volle kisten is het minst belastend als een heftruck of een hefmast achter de trekker wordt gebruikt. Deze werkmethode wordt op veel bedrijven toegepast. Blijkbaar is op veel akkerbouwbedrijven en vollegrondsgroenteteeltbedrijven een heftruck of hefmast aanwezig. De werkmethode is aanzienlijk minder belastend dan het gebruik van een handpallettruck, maar ook duurder.

De economische evaluatie van deze werkmethode is weergegeven in tabel 13.

Gebruik van een heftruck in plaats van een handpallettruck wordt gezien als een

matige vermindering van de fysieke belasting, die volgens de uitgangspunten resulteert in een afname van het ziekteverzuim met 0,25%. Dit is een relatieve afname van het totale ziekteverzuim met 9%.

Tabel 13: Economische evaluatie van een heftruck of hefmast bij afleveren producten

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een nieuwe heftruck kost € 18.000,- (elektrisch hefvermogen 1 ton) tot € 30.500,- (diesel of LPG, hefvermogen 3 ton), maar op veel bedrijven wordt een gebruikte heftruck aangeschaft voor circa € 9.300,- (Groot et al., 1996). De jaarkosten, inclusief brandstof, bedragen ongeveer 18%. (In plaats van een heftruck kan een hefmast achter de trekker worden gehangen. Deze kost ongeveer € 2.700,- (jaarkosten € 500,-), maar is voor de arbeidsomstandigheden minder aantrekkelijk dan een heftruck.)	- € 1675,-
II	arbeidsproductiviteit	Een heftruck is breed inzetbaar. Zo bespaart een heftruck bij het laden van af te leveren product ongeveer 15 min./ton ten opzichte van handmatig laden van kisten (Hendrix, 1993). Dit is € 2,85 per ton. De heftruck (of hefmast) zal echter gedurende het hele jaar worden ingezet en arbeid besparen, onder andere bij veilingklaar maken van producten en bij planten, zaaien en bemesten. Deze tijdswinst is hier niet gekwantificeerd.	+ € 2,85- per ton
III	vervanging	9% van € 344,-	+ € 31,-
IV	premie	9% van € 324,-	+ € 29,-
V	eigen risico	9% van € 159,-	+ € 14,-
VI	bedrijfsverz	$(0,25/2,12) \times 2,12\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 30,-

Alleen voor het afleveren van producten is de heftruck rendabel bij een jaarproductie van ongeveer 590 ton. Als een heftruck is aangeschaft wordt deze echter voor meer bewerkingen ingezet, waardoor deze eerder rendabel is. Bovendien is hier aangenomen dat het product in kleinfust op pallets wordt afgeleverd. Indien ook grootfust toegestaan is kan op termijn de kleinfust worden vervangen door palletkisten. De heftruck kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Rollenband en palletiseermachine

Het handmatig op pallets plaatsen van de volle kisten is fysiek belastend. Een schaarheftafel (kostprijs circa € 1.000,-) houdt de pallet steeds op de juiste hoogte en draait het pallet, zodat het stapelen minder belastend wordt. Toch blijft het optillen en verplaatsen van de kisten handwerk. Een palletiseermachine met rollenband mechaniseert de handeling geheel.

De economische evaluatie van de palletiseermachine met rollenband is weergegeven in tabel 14. Gebruik van deze combinatie wordt gezien als een matige vermindering van de fysieke belasting, die volgens de uitgangspunten resulteert in een afname van het ziekteverzuim met 0,25%. Dit is een relatieve afname van het totale ziekteverzuim met 9%.

Tabel 14: **Economische evaluatie van de palletiseermachine met rollenband**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een palletiseermachine inclusief rollenband kost circa € 29.500,-. De jaarkosten van deze totaalinvestering bedragen	- € 5.300,-
II	arbeidsproductiviteit	Handmatig stapelen duurt ongeveer 0,26 minuten per kist (Hendrix, 1993)	+ € 0,05 / kist
III	vervanging	9% van € 344,-	+ € 31,-
IV	premie	9% van € 324,-	+ € 29,-
V	eigen risico	9% van € 159,-	+ € 14,-
VI	bedrijfsverz	$(0,25/2,12) \times 2,12\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 30,-

De rollenband met palletiseermachine is rendabel als er meer dan 106.000 kisten mee worden gevuld. Als er 12 kg product in elke kist gaat (dit is afhankelijk van het product) is dat bij een jaarproductie van meer dan 1275 ton.

Indien er voldoende ruimte in de schuur is kan de palletiseermachine op korte termijn worden geïmplementeerd.

Opzakken van gesorteerd product

Deze bewerking beslaat 6% van het arbeidsvolume van de respondenten (14 uur gedurende 16 weken per jaar) en scoort gemiddeld niet bijzonder zwaar. Vanwege de grote spreiding tussen de werkmethoden is toch de stand der techniek bepaald. De gemiddelde rug- en nekscores staan in tabel 15a).

Tabel 15a: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het opzakken van gesorteerd product

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
handmatig opzakken, afwegen en op pallet leggen	17	5,17	4,12
opzakken met afzakmachine, handmatig afwegen, mechanisch op pallet leggen	12	3,37	2,71
opzakken met afzakmachine met weegschaal en auto-matische afslag, zakken met palletiseermachine op pallet	31	2,40	2,53
opvangen in palletkisten	34	1,62	1,91

Opvangen in palletkisten is het minst belastend, maar is alleen mogelijk als de afnemer de kisten kan verwerken. Vaak zal het product in zakken moeten worden afgeleverd.

In die gevallen ontlasten een afzakmachine en een palletiseermachine de rug en de nek/schouderregio aanzienlijk.

Afzakmachine en palletiseermachine

Pootgoed van aardappels wordt in zakken afgeleverd. Bij gebruik van een afzakmachine met weegschaal en automatische afslag wordt het hanteren van zakgoed rond het afwegen (van sorteermachine nemen, afwegen, product toevoegen of uithalen en zak van weegschaal halen) geëlimineerd. Een rollenband en palletiseermachine leggen de volle zakken op een pallet. Alle handwerk is dan gemechaniseerd.

De economische evaluatie van de afzakmachine is weergegeven in tabel 15b.

Voor de economische evaluatie van de palletiseermachine wordt verwezen naar tabel 14.

Gebruik van de afzakmachine wordt gezien als een matige vermindering van de fysieke belasting, die volgens de uitgangspunten resulteert in een afname van het ziekteverzuim met 0,25%. Dit is een relatieve afname van het totale ziekteverzuim met 9%.

Tabel 15b: **Economische evaluatie van de afzakmachine**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een afzakmachine met weegschaal en automatische afslag kost circa € 11.350,-. De jaarkosten van deze totaalinvestering bedragen	- € 2.043,-
II	arbeidsproductiviteit	De combinatie bespaart ongeveer een derde van de arbeidsbehoefte. Voor het sorteren, opzakken en palletiseren is normaal 20 uur/ha nodig (Pubas), dus de besparing is 6,5 uur/ha.	+ € 88,- /ha
III	vervanging	9% van € 344,-	+ € 31,-
IV	premie	9% van € 324,-	+ € 29,-
V	eigen risico	9% van € 159,-	+ € 14,-
VI	bedrijfsverz	$(0,25/2,12) \times 2,12\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 30,-

De afzakmachine is rendabel bij een bedrijfsomvang vanaf ongeveer 22 ha pootaardappelen. Ook op sommige kleinere bedrijven kan inzet van een afzakmachine zinvol zijn omdat er op veel bedrijven voor het sorteren meer personen nodig zijn dan er op het bedrijf werken.

De afzakmachine kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Conclusies Akkerbouw & Vollegrondsgroenteteelt

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 179 respondenten, 40% met uitsluitend akkerbouw en 34% uitsluitend vollegrondsgroente. De sector kent iets minder klachten voor het bewegingsapparaat dan het agrarisch gemiddelde, behalve voor de regio benen en voeten. Globaal komt dit overeen met het in "Spoor 1" gerapporteerde iets lager ziekteverzuim door aandoeningen van het bewegingsapparaat bij ondernemers in de akkerbouw. De sector kent veel licht tot zwaar belastende bewerkingen, bijvoorbeeld oogsten of werktuigonderhoud. De deelsector 'akkerbouw' heeft veel overeenkomsten met de sector 'mechanisch loonwerk'. De daar beschreven aanbevelingen zijn, mits economisch haalbaar, eveneens van toepassing voor de akkerbouw.

De deelsector 'vollegrondsgroenteteelt' is zeer divers. Dit heeft te maken met het grote aantal gewassen dat wordt geteeld en de grote verschillen daartussen. Voor de meeste belastende werkmethoden zijn alternatieven voorhanden die de belasting reduceren. Veel alternatieven, zoals de zelfrijdende zelfsnijder, zijn echter slechts in bepaalde gewassen toepasbaar. Hierdoor is het effect van één maatregel op de totale fysieke belasting beperkt. Bovendien zijn veel alternatieven, uitgedrukt als afweging van kosten en baten pas rendabel boven een bepaalde bedrijfsomvang.

3.2.4.2 Mechanisch loonwerk

Tabel 16 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 16: Aandeel van bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten en gemiddelde belastingsscores in de sector 'mechanisch loonwerk'

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	trekker rijden, precisiewerk (zaaien, maaien, etc.)	0,13	3,21	3,49	2,70	2,29
2	trekker rijden over bevroren of harde grond	0,01	3,90	3,04	2,11	2,12
3	trekker rijden met frequent schakelen	0,05	3,28	3,32	2,50	2,63
4	aan- of loskoppelen van frontgewichten	0,00	6,15	5,61	5,22	4,80
5	verwisselen van wielen	0,00	4,82	4,21	4,31	3,82
6	aankoppelen van mestslang	0,03	3,94	4,63	3,91	3,48
7	aankoppelen van zware werktuigen	0,02	3,48	3,00	3,08	2,40
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,24				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 24% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst.

De stand der techniek is bepaald voor het precisiewerk tijdens trekker rijden vanwege het grote aandeel in het arbeidsvolume, en voor het aan- of loskoppelen van frontgewichten en verwisselen van de wielen vanwege de hoge belastingsscores. Voor het aankoppelen van de mestslang en het aankoppelen van zware werktuigen is de stand der techniek bepaald omdat er zowel zware als lichte werkmethoden gangbaar zijn.

Trekker rijden over bevroren grond

Voor het trekker rijden over bevroren grond wordt volstaan met de aanbevelingen om de bandenspanning zo laag mogelijk te houden en om radiaalbanden te gebruiken in plaats diagonaalbanden, omdat dit de intensiteit van de trillingen beperkt (Musson et al., 1986). Aangezien de meeste trekkers al worden uitgerust met radiaalbanden en ter voorkoming van verdichting van de grond ook de bandenspanning laag wordt gehouden (hiervoor zijn niet alle banden geschikt!) is een economische evaluatie van deze maatregelen hier niet zinvol.

Precisiewerk tijdens trekker rijden

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 17 weken per jaar gedurende 23 uur per week. De fysieke belasting is niet bijzonder zwaar (zie tabel 17), maar omdat het merendeel van de respondenten deze bewerking uitvoert zal een vermindering van de fysieke belasting toch relatief veel invloed op de arbeidsomstandigheden hebben.

Tabel 17: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor precisiewerk tijdens trekker rijden

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
getrokken machine of machine in hefinrichting	18	3,33	3,75
machine in frontheffinrichting	8	2,67	2,50
trekker met terugrij-inrichting	0	-	-
machine aan of onder werktuigendrager	2	2,50	3,00
trekker met grote binnen- en buitenspiegels	1	3,00	2,00
trekker met zijzichtsysteem (cameramonitoring)	1	3,00	3,00

Het merendeel van de machines hangt achter de trekker (getrokken of in hefinrichting), waarbij veelvuldig moet worden omgekeken. Dit is vooral belastend voor de nek/schouders en in iets mindere mate voor de lage rug. Opvallend is dat in deze sector de belastingen over alle werkmethoden hoger scoren dan vergelijkbare werkmethoden in de sector 'akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt' (zie tabel 9, paragraaf 3.2.4.1). Een verklaring kan zijn de aanzienlijk langere tijdsduur die in de loonwerk sector aan deze werkzaamheden wordt besteed. Met extra grote spiegels (binnenspiegels 12,5 x 25 cm, buitenspiegels 15 x 30 cm) kan op relatief eenvoudige wijze een kleine verbetering worden gerealiseerd (zie tabel 9; jaarkosten ongeveer € 100,-). Hoewel niet gerekend kan worden op een sterke vermindering van de fysieke belasting kan beter zicht op het werk bijdragen aan een meer ontspannen werkhouding. Gezien de geringe investering dient deze maatregel, afhankelijk van de grootte van de spiegels die standaard worden gemonteerd, per trekker te worden overwogen.

Het ophangen van machines aan een frontheffinrichting of een werktuigendrager is een betere oplossing omdat er dan veel minder naar achteren gekeken hoeft te worden. Bovendien wordt daarbij het gebruik van contragewichten (frontgewichten) veel minder vaak nodig en is het aan- en loskoppelen ervan in de gevallen dat toch contragewichten nodig zijn nog maar licht belastend (zie tabel 19). Bij

werkzaamheden als zaaien en maaien is dit een mogelijkheid, bij groundbewerking (ploegen, spitten) is het technisch niet of moeilijk realiseerbaar.

Machines in fronthefinrichting

Tabel 18 geeft de economische evaluatie van deze maatregel weer. Behalve een trekker met fronthefinrichting moeten machines aangeschaft worden die hiervoor geschikt zijn. Als de trekker met fronthefinrichting nieuw wordt gekocht bedraagt de meerprijs € 6.125,- (zonder frontaftakas € 1.440,-, Projectgroep KWIN-V, 1999). Het met een fronthefinrichting uitrusten van een bestaande trekker is aanzienlijk duurder. De meeste machines die in de fronthefinrichting worden gebruikt zijn niet of nauwelijks duurder dan machines die achter de trekker worden gehangen, alleen getrokken machines zijn duurder (Vogelenzang Andelst B.V., Heteren). Omdat het werk met een standaardtrekker al niet bijzonder zwaar is wordt de maatregel beschouwd als een matige verbetering. Conform de uitgangspunten resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 7%.

Tabel 18: Economische evaluatie van machines in fronthefinrichting

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De meerkosten van de fronthefinrichting bedragen € 6.125,- per trekker.	- € 1.100,- per trekker
II	arbeidsproductiviteit	De invloed op de arbeidsproductiviteit is afhankelijk van de mate waarin bewerkingen kunnen worden gecombineerd. Met combinaties waarmee in één werkgang het zaaibed kan worden gereedgemaakt en wordt gezaaid wordt een volledige werkgang bespaard en neemt de arbeidsproductiviteit toe. Bovendien wordt er dan gereden over relatief vlakke grond, wat ook gunstig is voor het schudden en trillen op de trekker. Er zijn echter ook bewerkingen (zoals schoffelen) waarbij er geen invloed is op de arbeidsproductiviteit. Dan is de gemakkelijkere werkhouding en eventueel een beter eindresultaat de motivatie.	wisselend
III	vervanging	7% van € 344,-	+ € 24,-
IV	premie	7% van € 324,-	+ € 23,-
V	eigen risico	7% van € 159,-	+ € 11,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat het meeste werk door medewerkers wordt uitgevoerd	p.m.

De mate waarin de investering wordt terugverdiend is sterk afhankelijk van de bewerkingen waarvoor de trekker wordt ingezet.

De implementatietermijn is afhankelijk van de termijn waarop een nieuwe trekker dient te worden aangeschaft (dus: lange termijn), omdat ombouwen van een bestaande trekker in de meeste gevallen te duur is. Bovendien kunnen niet alle bewerkingen op deze wijze worden uitgevoerd. Voorbeelden van machines die achter de trekker moeten hangen zijn zware grondbewerkingsmachines, persen en opraapwagens.

Machines aan of onder een werktuigendrager

Voor de economische evaluatie van deze maatregel wordt verwezen naar tabel 10, waar de mogelijkheden van implementatie in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt zijn beoordeeld.

Met betrekking tot de implementatie in de sector 'mechanisch loonwerk' dient te worden bedacht dat de machines hier intensiever worden gebruikt, waardoor hogere investeringen gerechtvaardigd zijn.

Aan- of loskoppelen van frontgewichten

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 6 weken per jaar gedurende 4 uur per week. Het arbeidsvolume dat aan deze bewerking wordt besteed is zeer beperkt, maar de fysieke belasting is aanzienlijk meer dan 'zwaar belastend' (zie tabel 19).

Uit tabel 19 blijkt dat alle werkmethoden waarbij de frontgewichten handmatig worden gehanteerd tenminste zwaar belastend zijn (belastingsscore 5), maar meestal meer dan zwaar. Alleen het aan- en loskoppelen van de frontgewichten met een snelkoppeling aan de fronthefinrichting is iets meer dan licht belastend. Dit komt doordat de gewichten niet of nauwelijks meer hoeven te worden verplaatst. Een economische evaluatie van deze maatregel is niet apart opgesteld omdat hiervoor de tabellen 18 (economische evaluatie van machines in de fronthefinrichting) en 26 (economische evaluatie van snelkoppeling) kunnen worden geraadpleegd.

Tabel 19: Belastingsscore en aantallen respondenten per werkmethode voor aan- of loskoppelen van frontgewichten

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schou- ders
gewichten handmatig van de grond optillen en aan machine hangen c.q. loshalen en op de grond zetten	5	7,29	6,40
idem, maar de gewichten staan niet op de grond maar op de juiste hoogte	2	6,33	6,00
gewichten handmatig van grond tillen en met snelkoppeling bevestigen c.q. loshalen en op de grond zetten	2	7,33	6,00
idem, maar de gewichten staan niet op de grond maar op de juiste hoogte	2	5,50	6,00
handmatig frontgewichten vanaf de grond aan de fronthefinrichting bevestigen c.q. losmaken	2	6,50	5,50
idem, maar de gewichten staan niet op de grond maar op de juiste hoogte	2	4,50	5,00
frontgewichten met snelkoppeling aan de fronthefinrichting bevestigen c.q. losmaken	3	2,17	2,83

Verwisselen van zware wielen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 8 weken per jaar gedurende 5 uur per week. De bewerking is zwaar belastend. Omdat precies dezelfde vraag over het verwisselen van zware wielen is opgenomen in de vragenlijst voor de sector 'akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt' zijn de antwoorden van beide sectoren samengevoegd in tabel 20.

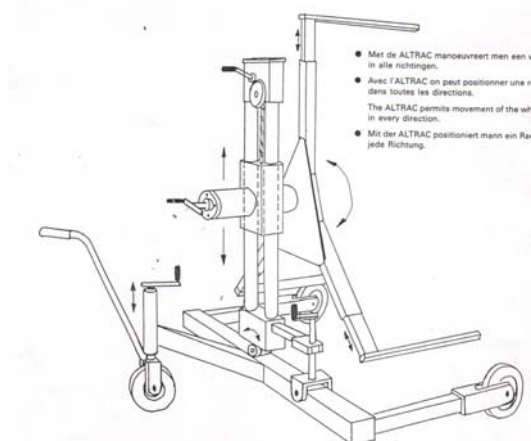
Uit de tabel blijkt dat in veruit de meeste gevallen de trekker of machine handmatig wordt opgekrikt, hetgeen bijdraagt aan de zware belastingsscore voor de rug. De rugbelasting is wat lager als de machine hydraulisch of elektrisch wordt opgetild en het pneumatisch losdraaien van de wielen is enigszins ontlastend voor de nek/schouders.

Tabel 20: **Belastingsscore en aantallen respondenten (loonwerk én akkerbouw/vollegrondsgroente) per werkmethode voor het verwisselen van zware wielen**

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
machine handmatig opkrikken, wielen handmatig losdraaien en verwisselen	64	5,26	4,51
machine hydraulisch of elektrisch optillen, verder handmatig	9	3,77	3,71
machine handmatig opkrikken, wielen pneumatisch losdraaien en handmatig verwisselen	54	4,30	3,69
machine hydraulisch of elektrisch optillen, wielen pneumatisch losdraaien en handmatig verwisselen	20	4,28	3,69
wielen verwisselen met wielmonteerapparaat	6	2,17	2,67

Wielen verwisselen met wielmonteerapparaat

Het gebruik van het wielmonteerapparaat draagt duidelijk bij aan het verlagen van de fysieke belasting. Het is niet bekend of de respondenten de trekker of machine handmatig of elektrisch opkrikken en de wielen handmatig of pneumatisch losdraaien, maar in elk geval kan met dit apparaat (zie figuur 2) het wiel eenvoudig worden gemanoeuvreerd zonder dat het voortdurend in balans gehouden hoeft te worden. Hierdoor wordt het zwaarste aspect van het verwisselen van zware wielen aan trekkers of machines aanzienlijk verlicht.



Figuur 2: **Voorbeeld van een wielmonteerapparaat**

In tabel 21 is de economische evaluatie van het wielmonteerapparaat weergegeven. Omdat het werk slechts een zeer beperkt deel van het arbeidsvolume omvat, wordt de maatregel beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert in een afname van het verzuimpercentage.

Tabel 21: Economische evaluatie van verwisselen van zware wielen met wielmonteerapparaat

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een Altrac wielmonteerapparaat kost circa € 1590,- (Trako B.V., Cadzand), de jaarkosten zijn dan ongeveer € 286,-.	- € 286,-
II	arbeidsproductiviteit	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.

De investering in een wielmonteerapparaat is in de meeste gevallen bedrijfseconomisch gezien niet rendabel, omdat het onwaarschijnlijk is dat er 20 uur aan arbeid wordt bespaard. Bij de overweging tot aanschaf spelen echter ook andere overwegingen dan alleen de rentabiliteit een rol. Bij het monteren of demonteren van wielen onder zware landbouwwerktuigen kunnen ongelukken gebeuren als het wiel omvalt, en met een stevig wielmonteerapparaat is de kans op ongevallen aanzienlijk kleiner.

Het wielmonteerapparaat kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Aan- en afkoppelen van mestslang aan wagen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 9 weken per jaar gedurende 19 uur per week. De fysieke belasting is gemiddeld niet bijzonder zwaar (zie tabel 22), maar omdat er een groot verschil is tussen de werkmethoden is toch de stand der techniek bepaald.

Tabel 22: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor aan- en afkoppelen van de mestslang

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
handmatig, slang ligt op de grond	7	4,94	6,00
handmatig, slang ligt op de juiste hoogte	3	4,50	6,33
aankoppelen met hevel, slang ligt op de juiste hoogte	2	3,50	3,50
werken met hydraulisch manoeuvreerbare slang (wordt in feite niet losgekoppeld)	5	3,20	3,00

Mestslang aankoppelen met een hevel

Gebruik van een hevel ontlast de rug en de nek/schouder aanzienlijk. Er hoeft veel minder nauwkeurig met de zware en stugge slang te worden gemanoeuvreed, waardoor deze minder lang hoeft te worden getild. In tabel 23 is de economische evaluatie van de hevel weergegeven. Omdat het werk slechts een zeer beperkt deel van het arbeidsvolume omvat wordt de maatregel beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage.

Tabel 23: Economische evaluatie van het met een hevel aankoppelen van de mestslang

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De hevel kost, inclusief toebehoren, circa € 450,-	- € 81,-
II	arbeidsproductiviteit	Nihil	p.m.
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.

Hoewel uit tabel 23 niet blijkt dat de investering in een hevel wordt terugverdiend, zou dit toch een goede investering zijn. De jaarkosten zijn zó gering dat een minimale arbeidsbesparing al voldoende is om deze terug te verdienen. Een probleem bij de implementatie kan zijn dat veel veehouders een eigen mestslang hebben en in verband met bedrijfshygiëne geen vreemde mestslangen op hun bedrijf dulden.

Werken met hydraulisch manoeuvreerbare slang

Werken met een hydraulisch manoeuvreerbare slang maakt het werk nog lichter. De trekkerchauffeur hoeft alleen nog uit de cabine te komen om de putdeksel te verwijderen en terug te plaatsen. In tabel 24 is de economische evaluatie van de mengmesttank met hydraulisch manoeuvreerbare slang weergegeven. Omdat het werk slechts een zeer beperkt deel van het arbeidsvolume omvat wordt de maatregel beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert in een afname van het verzuimpercentage.

Tabel 24: Economische evaluatie van mest laden met een hydraulisch manoeuvreerbare slang

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De meerprijs van een mengmestwagen met een hydraulisch manoeuvreerbare slang (8 duims) ten opzichte van een wagen met een normale slang bedraagt ongeveer € 5.670,- (Vogelenzang Andelst B.V., Heteren)	- € 1021,-
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsbesparing is ongeveer 0,75 minuten per vracht, dat komt neer op € 0,17 per vracht.	+ € 0,17 /vracht
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.

De hydraulische slang wordt terugverdiend als er tenminste 6000 vrachten mest per jaar worden gereden. In de meeste gevallen zal dit aantal veel lager zijn, waardoor de investering niet rendabel is. Een reden om de voorziening toch aan te schaffen kan liggen in het toegenomen comfort doordat de cabine van de trekker

niet verlaten hoeft te worden en doordat de chauffeur niet in contact komt met mest.

De mengmestwagen met hydraulisch manoeuvreerbare slang kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Aan- en afkoppelen van zware werktuigen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 11 weken per jaar gedurende 6 uur per week. De fysieke belasting is gemiddeld niet bijzonder zwaar (zie tabel 25), maar omdat er een groot verschil is tussen de werkmethoden is toch de stand der techniek bepaald.

Tabel 25: Belastingsscore en aantallen respondenten per werkmethode voor aan- en afkoppelen van zware werktuigen

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
handmatig, met traditionele koppeling en topstang	8	4,38	4,00
idem, met verrijdbaar onderstel	1	4,00	5,00
met snelkoppeling en traditionele topstang	9	3,44	2,78
met snelkoppeling en hydraulische topstang	5	2,80	2,20
met extra regeling van aftakas en hefinrichting op spatbord	6	3,08	2,83

De traditionele manier van aan- en afkoppelen is fysiek behoorlijk belastend. De snelkoppeling met hydraulische topstang geeft een aanzienlijke verlichting van de fysieke belasting. Hierbij hoeft er minder nauwkeurig te worden gemanoeuvreerd met de trekker. Ook wordt voorkomen dat de chauffeur bij het aankoppelen de machine handmatig een stukje verschuift. Hiermee hoeft in die gevallen niet opnieuw de trekker te worden verzet. Ook hoeft de topstang niet handmatig te worden in- of uitgedraaid.

Snelkoppeling en hydraulische topstang

In tabel 26 is de economische evaluatie van deze maatregel weergegeven.

Behalve de trekker moeten ook de machines uitgerust worden met speciale voorzieningen. Uitgegaan is van een achttal machines per trekker.

Omdat het werk slechts een zeer beperkt deel van het arbeidsvolume omvat wordt de maatregel beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert in een afname van het verzuimpercentage.

Tabel 26: Economische evaluatie van een snelkoppeling en een hydraulische topstang

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een snelkoppeling op de hefinrichting kost € 635,-, een hydraulische topstang € 950,- (Werkgroep KWIN-V, 1999). Acht aanpassingssets voor aan te koppelen machines kosten ongeveer € 180,-	- € 318,- per trekker
II	arbeidsproductiviteit	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume	p.m.

De jaarkosten van de snelkoppeling en hydraulische topstang zijn ruim € 300,-. Om die terug te verdienen volstaat een arbeidsbesparing van een half uur per week. Bij gebruik van zeer zware machines is een dergelijke arbeidsbesparing reëel. In andere gevallen zijn de voordelen het werkgemak en de mindere fysieke belasting. De combinatie van maatregelen – of eventueel een deel ervan – kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Conclusies mechanisch loonwerk

De resultaten zijn gebaseerd op 32 correct ingevulde vragenlijsten. In deze sector komen over het geheel minder klachten aan het bewegingsapparaat voor dan het agrarisch gemiddelde. Dit is ook gebleken uit de "Spoor 1" rapportage. Het hanteren van zware lasten, als bij het koppelen van frontgewichten of verwisselen van wielen, wordt als zeer zwaar ervaren. Meerdere andere bewerkingen vallen binnen het bereik licht tot zwaar belastend, waaronder het trekkerwerk.

Kenmerkend is het grote aandeel trekkerwerk in het totale arbeidsvolume. Er zijn technische voorzieningen mogelijk om de blootstelling aan lichaamstrillingen te verminderen en de werkhouding, met name tijdens precisiewerk, te verbeteren. Hierbij kan worden gedacht aan lagedrukbanden, geveerde cabines, grote spiegels, cameramonitoring, frontheinrichting en werktuigendragers. Op veel bedrijven wordt al een aantal van deze voorzieningen gebruikt. Daarnaast zijn hulpmiddelen voorgesteld om het tillen te beperken.

Voor meerdere alternatieve werkmethoden zijn investeringen nodig die, financieel gezien, niet terugverdiend zullen worden.

3.2.4.3 Veehouderij

Tabel 27 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 27: Aandeel van bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten en gemiddelde belastingsscores in de sector 'veehouderij'

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	melken van koeien	0,14	2,61	3,03	3,07	3,08
2	verstrekken van ruwvoer (rundvee of varkens)	0,06	2,42	2,42	1,96	1,84
3	verstrekken van krachtvoer (rundvee of varkens)	0,08	2,24	1,98	1,90	1,58
4	reinigen van ligboxen of ligruimten	0,04	4,09	3,54	3,26	2,66
5	vrijmaken van kuilvoer	0,01	5,12	4,26	3,78	3,31
6	verplaatsen van varkens	0,01	4,63	3,78	3,85	3,77
7	reinigen van stallen	0,06	3,98	4,31	4,36	3,49
8	rapen van eieren	0,09	4,16	3,53	2,89	3,45
9	afleveren van vleeskuikens	0,00	3,21	2,83	3,16	3,40
10	klaauwbekappen (melkkoeien)	0,00	4,71	4,50	4,78	3,72
11	castreren van beerbiggen	0,00	5,23	4,32	3,73	3,05
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,53				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 53% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. Relatief zware bewerkingen zijn het vrijmaken van kuilvoer, rapen van eieren, verplaatsen van varkens, het klaauwbekappen en het castreren van beertjes, terwijl de combinatie van arbeidsvolume en belastingsscore ook het reinigen van stallen tot de belastende bewerkingen doet behoren.

Melken van koeien

Het melken is de bewerking uit de selectie waaraan de meeste tijd wordt besteed: gemiddeld 49 weken per jaar en 22 uren per week. Veruit de meeste veehouders melken in een visgraatmelkstal, al dan niet met automatische afname. Deze werkmethode is iets meer dan licht belastend (rugscore 2,5). Op de helft van de

bedrijven werken mensen met verschillende lengte, maar in slechts 5% zijn voorzieningen om hier rekening mee te houden. Van de respondenten vindt 89% dat er voldoende ruimte is in de melkput, 60% gebruikt lichtgewicht melkstellen. Gezien de gemiddeld lage belastingsscore is er geen reden voor aanpassingen.

Vrijmaken van kuilvoer

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 41 weken per jaar, gedurende iets minder dan 1,5 uur per week. Op veel bedrijven wordt zomer en winter kuilvoer verstrekt. De bewerking is fysiek zwaar belastend (zie tabel 28).

Tabel 28: Belastingsscore en aantallen respondenten per werkmethode voor het vrijmaken van kuilvoer

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
grond handmatig (met schop) van kuilfolie scheppen	66	5,74	4,58
autobanden van dekzeil afhaken, dekzeil terug trekken	50	4,68	4,18
grond met kraanmachine van kuilfolie scheppen en schuiven	6	1,50	1,50

Het handmatig verwijderen van grond (zand) en van autobanden is allebei zwaar belastend voor de lage rug en iets minder zwaar belastend voor de nek/schouders. Om de fysieke belasting daadwerkelijk te verlichten is het verwijderen van de grond met een kraanmachine een zeer effectieve optie. Er zijn veehouders die een grondschiuf hebben ontwikkeld waarmee ze, aangedreven via de aftakas van de trekker, ook op een gemakkelijker manier grond van de kuil kunnen halen. Hierover is geen verdere informatie beschikbaar, en bovendien lijkt ook die werkmethode nogal belastend.

Een geheel andere manier om de fysieke belasting te verlagen is het verpakken van kuilvoer in grote balen, die worden omwikkeld met folie. Deze balen worden eventueel afgedekt met een vogeldoek, maar niet met zand. Voor snijmaïs is deze methode ongeschikt.

Met kraanmachine vrijmaken van kuilvoer

Aanschaf van een kraanmachine (investeringsbedrag voor een hydraulische kraan achter de trekker is vanaf € 11.345,- (projectgroep KWIV-V, 1999)) is voor vrijwel

geen enkele veehouder rendabel, gezien het zeer beperkte aantal draaiuren van deze machine. Bovendien is ervaring nodig voor het secuur bedienen van een kraanmachine. Daarom is in de economische evaluatie uitgegaan van het laten uitvoeren door een loonwerker, die eenmaal per week een stuk kuil bloot. De werkmethode is noch voor de veehouder nog voor de kraanmachinist belastend. In tabel 29 is de economische evaluatie van het uitbesteden aan een loonwerker weergegeven. Omdat het werk slechts een beperkt deel van het arbeidsvolume omvat wordt de maatregel beschouwd als een matige verbetering die volgens de uitgangspunten resulteert in een afname van het verzuim met 0,25%.

Tabel 29: Economische evaluatie van met kraanmachine vrijmaken van kuilvoer

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een loonwerker met hydraulische kraan kost circa € 64,- per uur. Als hij specifiek naar één bedrijf moet komen zullen de kosten minimaal € 64,- per keer bedragen. Als de loonwerker zelf een route langs meerdere veehouders kan inplannen worden de kosten geschat op € 34,- per keer. Volgens de vragenlijst wordt de bewerking gemiddeld in 41 weken per jaar uitgevoerd.	- € 1395,-
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsbesparing bedraagt 41 weken x 1,5 uur = 61,5 uur. Bij een vergoeding voor eigen arbeid van € 13,61 per uur is de besparing	+ € 837,-
III	vervanging	Nihil, omdat er in deze sector erg weinig werknemers zijn	p.m.
IV	premie	Nihil, omdat er in deze sector erg weinig werknemers zijn	p.m.
V	eigen risico	Nihil, omdat er in deze sector erg weinig werknemers zijn	p.m.
VI	bedrijfsverz	$(0,25/3,75) \times 3,75\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 30,-

Hoewel het in de meeste gevallen goedkoper zal zijn om de grond handmatig van de kuil te halen is het inhuren van een loonwerker voor veel veehouders een zinvol alternatief. Het vrijmaken van de kuil is zwaar werk dat in de meeste gevallen door de ondernemer zelf wordt uitgevoerd.

De maatregel kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Rapen van eieren

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 50 weken per jaar (15 uren / week). De fysieke belasting is redelijk zwaar (zie tabel 30) en vormt 9% van het arbeidsvolume van de respondenten in de sector.

Tabel 30: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het rapen van eieren

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
uit eiergoten van trapbatterij in verzamelwagen	1	2,00	2,00
uit eiergoten van etagebatterij in verzamelwagen	5	4,40	4,20
uit strooiselnesten in verzamelwagen	0	-	-
uit eierlade bij wegrolnesten in verzamelwagen	0	-	-
centraal vanaf verzamelband	5	1,80	1,40
centraal, met inpakmachine	32	2,42	1,97
centraal, vanaf raaptafel	10	4,00	3,95
grondeieren handmatig oprapen	15	3,70	2,04
grondeieren oprapen met raapstok	7	2,00	2,00
trays in container zetten; handmatig op een vlakke vloer	17	4,32	3,62
trays in container zetten; handmatig in containerlift	6	2,50	2,50
trays in container zetten; mechanisch met eiercontainerlader	4	1,75	1,00

In tabel 30 zijn werkmethoden opgenomen voor verschillende handelingen die te maken hebben met het rapen van eieren. Er zijn grote verschillen tussen de belastingsscores voor de verschillende werkmethoden.

Eieren verzamelen in een verzamelwagen is tamelijk belastend maar komt niet meer veel voor. Het verschil tussen de etagebatterij en de trapbatterij kan niet worden verklaard. Aangezien de laatste slechts door één respondent is beoordeeld is het niet denkbeeldig dat het op toeval berust. Op de meeste bedrijven, en vooral de grotere, worden eieren centraal verzameld. Inpakken met een inpakmachine is een werkmethode die de fysieke belasting sterk doet afnemen (de lage belastingsscore voor centraal inpakken vanaf een verzamelband wordt vooral veroorzaakt door één respondent die de belasting met '0' heeft beoordeeld). Het oprapen van de grondeieren kan aanzienlijk worden verlicht door gebruik te maken van een raapstok. De fysieke belasting tijdens het in de eiercontainers zetten van de trays met eieren kan worden verminderd door gebruik te maken van een containerlift.

Eieren centraal rapen met een inpakmachine

Als de eieren centraal worden geraapt met een inpakmachine hoeft de inpakker niet meer alle eieren in trays te zetten, maar hoeft hij alleen de tweede keus (onder andere met spatten, kneuzen of vuil) van de band te rapen. Afhankelijk van de verdere mechanisatie moet hij de trays met eieren zelf stapelen en in eiercontainers plaatsen. Maar dit kan ook mechanisch plaatsvinden.

In tabel 31 is de economische evaluatie van een inpakmachine weergegeven. De maatregel wordt beschouwd als een grote verbetering, die volgens de uitgangspunten resulteert in een afname van het verzuimpercentage met 0,5%, een relatieve afname van 15%.

Tabel 31: **Economische evaluatie van een inpakmachine**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een inpakmachine die wordt gebruikt op bedrijven met 50.000 hennen (20.000 eieren per uur) kost circa € 25.000,- (Moba, Barneveld).	- € 4.500,-
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsbehoefte voor het dagelijks rapen van 50.000 eieren is bij handmatig rapen 8,5 uur per dag en met een inpakmachine 5 uur per dag (2 personen 2,5 uur), een arbeidsbesparing van 1278 uur.	+ € 14.050,-
III	vervanging	Nihil, omdat vrijwel alle werk door de ondernemer wordt uitgevoerd	p.m.
IV	premie	Nihil, omdat vrijwel alle werk door de ondernemer wordt uitgevoerd	p.m.
V	eigen risico	Nihil, omdat vrijwel alle werk door de ondernemer wordt uitgevoerd	p.m.
VI	bedrijfsverz	$(0,5/3,75) \times 3,75\% \times 266 \text{ dagen} \times 0,5 \times € 91,-$	+ € 61,-

Bij de geschetste bedrijfsomvang die vrij veel voorkomt (LEI-CBS, 2000) is de inpakmachine zeer rendabel. Er zijn echter ook veel kleinere bedrijven (de helft van de bedrijven had in 2000 minder dan 5000 hennen) waar implementatie niet rendabel is, omdat bij gebruik van dezelfde inpakmachine de afname van de hoeveelheid werk evenredig is met de bedrijfsomvang.

De arbeidsbehoefte kan nog verder worden teruggebracht door gebruik te maken van een stapelaar, die de trays stapelt. Een stapelaar inclusief hulpstukken kost circa € 14.000,- en maakt dat het eieren rapen door één persoon kan worden uitgevoerd.

De inpakmachine kan op middellange termijn worden geïmplementeerd.

Grondeieren oprapen met raapstok

Bij het oprapen van grondeieren met een raapstok hoeft er minder te worden gebukt en bereikt naar moeilijk bereikbare plekken. Een raapstok kost circa € 50, de jaarkosten zijn dan € 9,-.

Er wordt geen invloed verwacht op arbeidsproductiviteit en ziekteverzuim, maar de investering is zo gering dat aanschaf alleen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden overwogen dient te worden.

Trays in containers zetten in containerlift

Bij gebruik van een containerlift kunnen de stapels trays met eieren (ca. 12 kg) altijd op de gewenste hoogte worden weggezet, doordat de eiercontainer omhoog en omlaag wordt bewogen. Dit veroorzaakt een arbeidsverlichting, die echter grotendeels teniet wordt gedaan doordat de tilfrequentie toeneemt (Drost et al., 2001). Bij dezelfde tilfrequentie zou de containerlift de fysieke belasting verminderen.

In tabel 32 is de economische evaluatie van de containerlift weergegeven.

Tabel 32: Economische evaluatie van een containerlift

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een containerlift kost circa € 4.500,-	- € 810,-
II	arbeidsproductiviteit	De invloed van een containerlift op de arbeidsproductiviteit is sterk bedrijfsafhankelijk. Indien twee personen eieren rapen met een inpakmachine is de invloed groot, omdat het werk van één persoon komt te vervallen. Bij een eenmansmethode kan de machine wat sneller lopen en is er enige invloed, maar is deze waarschijnlijk marginaal. Bij handmatig eieren rapen ligt gebruik van een containerlift niet voor de hand.	variabel
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.

De rentabiliteit van een containerlift hangt af van de situatie op het bedrijf. Met name het arbeidsaanbod speelt een rol. Op bedrijven met een inpakmachine en stapelaar kan de maatregel op korte termijn worden geïmplementeerd.

De maatregel wordt beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage.

Trays in containers zetten met eiercontainerlader

Een eiercontainerlader zet de trays met eieren volautomatisch in de container, waardoor de handeling geheel is gemechaniseerd.

In tabel 33 is de economische evaluatie van de eiercontainerlader weergegeven.

De maatregel wordt beschouwd als een kleine verbetering, die volgens de uitgangspunten niet resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage.

Afhankelijk van de ruimte in de centrale ruimte kan de eiercontainerlader op korte termijn worden geïmplementeerd. Dit is echter alleen zinvol in combinatie met een inpakmachine en stapelaar.

Tabel 33: **Economische evaluatie van een eiercontainerlader**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een eiercontainerlader kost € 44.000,-	- € 7.920,-
II	arbeidsproductiviteit	Volgens een fabrikant is de arbeidsbesparing is zodanig dat de investering rendabel is vanaf een bedrijfsomvang van 60.000 tot 80.000 kippen (Moba, Barneveld).	afhankelijk van bedrijfsomvang
III	vervanging	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
IV	premie	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
V	eigen risico	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, gezien het minimale arbeidsvolume voor deze bewerking	p.m.

Volautomatische palletiseermachine

Behalve genoemde hulpmiddelen kan ook een volautomatische palletiseermachine worden gebruikt voor het stapelen van de trays met eieren. De eieren worden dan niet afgeleverd op eiercontainers maar op pallets. Hierdoor is het niet meer nodig lege containers terug te brengen naar de pluimveebedrijven. Een bijkomend voordeel is dat het probleem van slecht rijdende containers (met kapotte wielen) niet meer voorkomt. De palletiseermachine kost circa € 62.000,- (compleet met

inpakmachine, stapelaar en transportbanden € 109.000,-) en is volgens de leverancier (Moba, Barneveld) rendabel bij een bedrijfsomvang vanaf 100.000 hennen.

Verplaatsen van varkens

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 47 weken per jaar (2 uren / week). De bewerking is fysiek nogal zwaar belastend voor de rug en in wat mindere mate voor de nek/schouders. In tabel 34 zijn de belastingscores weergegeven voor het verplaatsen van biggen van 18 tot 35 kg en voor het verplaatsen van varkens vanaf 80 kg.

Tabel 34: Belastingscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het verplaatsen van varkens

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
biggen, dragen (gem. 25 kg)	5	7,2	4,6
biggen, drijven (gem. 25 kg)	30	4,1	3,4
biggen, uit hok tillen en drijven (gem. 25 kg)	14	6,3	4,4
biggen, in biggenkar tillen en drijven (gem. 26 kg)	4	6,3	5,8
biggen, in kruiwagen tillen en drijven	0	-	-
biggen, in bak / container drijven en op hefmast verplaatsen	0	-	-
varkens, drijven (gem. 114 kg)	9	5,0	4,7
varkens, uit hok tillen en drijven (gem. 107 kg)	3	7,0	5,3
varkens, in bak / container drijven en op hefmast verplaatsen	0	-	-

Zowel bij de biggen van gemiddeld 25 kg als bij de af te leveren vleesvarkens is drijven de minst belastende werkmethode (het uit het hok tillen van vleesvarkens betreft waarschijnlijk hokken waarbij de varkens over de voertrog moeten om het hok uit te kunnen). Voor het drijven van biggen of varkens zijn weinig hulpmiddelen nodig: gangen moeten goed afgesloten kunnen worden en eventueel moet buiten een looppad afgezet kunnen worden met hekwerk. Dit vergt een investering van enkele tientallen tot enkele honderden euro's.

Drijven gaat bovendien ruim 10% sneller dan het verplaatsen met een biggenkar, maar een nadeel van drijven is dat de gangen meestal vuil worden, doordat de varkens tijdens het lopen mesten. Het reinigen van deze gangen kost extra

werktijd, zo kost het reinigen na afleveren van vleesvarkens ongeveer 20 minuten (Roelofs et al., 1999).

Als de stallen waartussen biggen of varkens verplaatst moeten worden verder van elkaar liggen kan beter een transportbak geplaatst worden in de hefinrichting van de trekker of op een hefmast, dan verplaatsen met een kruiwagen of biggenkar. Een transportbak in de hefinrichting kost ongeveer € 550,-, een transportbak waarmee biggen verplaatst kunnen worden zal iets duurder zijn. De jaarkosten hiervan zijn € 100,-. Omdat er geen invloed te verwachten is op de verzuimcijfers is een economische evaluatie niet zinvol.

Klauwbekappen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 39 weken per jaar (1,5 uren / week). De fysieke belasting is nogal hoog voor zowel de rug als de nek/schouders (zie tabel 35).

Tabel 35: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor klauwbekappen

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
in behandelbox met handtakel	32	4,70	4,53
in behandelbox met elektrische takel	1	5,00	3,00

De elektrische takel is voor wat betreft de fysieke belasting geen grote verbetering, en ook de enquête heeft geen minder belastende werkmethoden opgeleverd. Derhalve wordt geconstateerd dat de huidige stand der techniek nog geen oplossing kent voor deze bewerking.

Uit een afstudeeropdracht van een opleiding Adviseur Arbeid en Gezondheid (Van der Helm, 2001) blijkt dat niet zozeer het takelen maar vooral het voorover staan tijdens het bekappen rugbelastend is. Dit is vooral het geval bij het bekappen van de voorpoten. Van der Helm (2001) adviseert daarom het ontwikkelen van een box waarbij de klauwbekapper minder ver voorovergebogen hoeft te staan.

Castreren van biggen

Van de bewerkingen in de veehouderij heeft het castreren van biggen de hoogste belastingsscore voor de lage rug en de op één na hoogste voor de nek en schouders. Deze score is vrijwel geheel gebaseerd op een eenpersoons werkmethode, waarbij de big in de hand wordt gehouden of tussen de benen wordt

geklemd. Castreren in een castreerbak of -beugel en een tweepersoons methode werden beide door slechts één respondent uitgevoerd. In beide gevallen was de rugbelasting iets minder en de belasting van de nek en schouders iets hoger, maar gezien de lage respons kunnen daar geen conclusies aan verbonden worden. In een eerder onderzoek (Hartman et al., 1999) werd de rugbelasting tijdens verschillende castreermethodes bepaald. Daar werden die genoemde werkmethoden (in de hand of tussen de benen; met behulp van een castreerbak of met behulp van een castreerbeugel) precies gelijk beoordeeld met Borgscore 4,2. De enige variant die lichter scoorde was 'castreren met behulp van een kar op stahoogte, met Borgscore 3,6.

Reinigen van lege stallen of afdelingen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 23 weken per jaar (4 uren / week). Het betreft vooral varkens- en pluimveehouders. De combinatie van een tamelijk zware fysieke belasting en het aandeel in het totale arbeidsvolume van de respondenten van 6% maakt een nader inzicht in de stand der techniek gewenst (tabel 36).

Tabel 36: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het reinigen van lege stallen of afdelingen voor varkens of pluimvee

gemiddelde werkmethode	druk en debiet	aan -tal	belastingsscore	
			lage rug	nek/ schouders
varkens, ...				
... met hogedrukspuit	152 atm, 41 l/m	54	4,04	4,56
... inweekinstallatie en h.d.spuit	140 atm, 35 l/m	10	4,55	5,00
... brandslang en hogedrukspuit	7 atm, 7 l/m	1	3,00	4,00
... mestkoeken verwijderen met steekschop		10	6,00	5,44
... mestkoeken verwijderen met hogedrukspuit		7	5,00	4,14
kippen, ...				
... met hogedrukspuit	130 atm, 32 l/m	51	3,90	4,29
... inweekinstallatie en h.drukspuit	124 atm, 24 l/m	6	4,33	4,20
... brandslang en hogedrukspuit	15 atm, 88 l/m	14	2,21	2,86
... mestkoeken verwijderen met steekschop		8	4,25	4,88
... mestkoeken verwijderen met hogedrukspuit		0	-	-

Het reinigen van varkens- of pluimveestallen is fysiek zwaar werk. Er zijn nauwelijks minder belastende alternatieven voorhanden. De relatief lichte scores voor inweken met een brandslang en vervolgens reinigen met een hogedrukspuit

zijn waarschijnlijk veroorzaakt doordat de respondenten de vraag anders hebben geïnterpreteerd dan deze was bedoeld. Dit blijkt uit de zeer lage druk waarmee gereinigd zou zijn. Op zich is het mogelijk om te reinigen met weinig druk, als dat wordt gecompenseerd door een hoger debiet. De invloed op de fysieke belasting is echter twijfelachtig, omdat de waterkracht bepalend is voor de effectiviteit van het reinigen, en de persoon die reinigt deze waterkracht moet compenseren (Roelofs en Nijskens, 1998). Bovendien resulteert reinigen met een lage druk en een hoog debiet in een aanzienlijk hoger waterverbruik, terwijl dat water tegen hoge kosten moet worden afgezet als mest. Roelofs et al. (1993) hebben berekend dat de reinigingskosten hierdoor in vrijwel alle gevallen aanzienlijk toenemen.

Er wordt onderzoek verricht naar automatisering van het reinigen. Voor het reinigen van stallen voor vleeskuikens zijn er werkende prototypen, voor het reinigen van varkensstallen of stallen voor legkippen is het nog niet zover. Voor zover bekend zijn er nog geen systemen praktijkklaar. Derhalve wordt geconcludeerd dat de stand der techniek nog geen werkmethode biedt die het reinigen duidelijk verlicht.

Marginale verbeteringen zijn mogelijk door goed in te weken, doordat dit de werktijd voor het reinigen beperkt. De kosten van inweken worden in de meeste gevallen volledig gecompenseerd door besparing op waterverbruik en mestafzet (Roelofs en Plagge, 1998).

Conclusies veehouderij

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 276 respondenten, 34% met uitsluitend rundvee, 20% varkens en 37% uitsluitend pluimvee. Vooral de problematiek rond de lage rug en de nek-schouderregio is relatief verhoogd in deze sector ten opzichte van het agrarisch gemiddelde. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek lijkt met name de varkenshouderij hieraan bij te dragen, terwijl melkveehouders juist een lager ziekteverzuim door deze problemen kennen. In elk van de drie onderscheiden deelsectoren komen fysiek belastende bewerkingen voor. In tegenstelling tot het werk in de meeste andere agrarische sectoren is het werk in de varkens- en pluimveehouderij niet seizoensgebonden. In de melkveehouderij valt vooral het melken op, omdat daaraan veel tijd wordt besteed. Uit het onderzoek blijkt echter dat voor het melken meestal goede voorzieningen zijn getroffen, waardoor de fysieke belastingsscore relatief laag is. Knelpunten zijn het vrijmaken van kuilvoer en het klauwbekappen. In sommige gevallen kan de grond met een kraanmachine van de kuil worden gehaald, maar dat is economisch vrijwel alleen haalbaar als het door een loonwerker gedaan kan worden. Graskuil kan geconserveerd worden in grote balen die worden afgesloten

met folie. Voor een betere houding tijdens het klauwbekappen zal waarschijnlijk een nieuwe box ontworpen moeten worden.

In de pluimvee vormen vooral het rapen van eieren en het wegzetten van de trays een knelpunt. Op grotere bedrijven kan dit geheel gemechaniseerd worden, tot en met het palletiseren van de eieren. Een voordeel van dit laatste is dat geen eiercontainers meer nodig zijn, hetgeen behalve arbeidsverlichting ook logistieke voordelen biedt. Verder wordt een eenvoudige raapstok voor het rapen van grondeieren aanbevolen.

In de varkenshouderij zijn het verplaatsen van varkens, het castreren van beerbiggen en het reinigen zware bewerkingen. Waar mogelijk dienen varkens gedreven te worden. Voor het castreren en voor het reinigen zijn geen licht belastende werkmethoden voorhanden. Er wordt weliswaar gewerkt aan automatisering van het reinigen maar voorlopig zijn er nog geen operationele systemen beschikbaar. Door goed inweken, eventueel met inweekmiddel, kan de werktijd en daarmee de duur van de belasting worden beperkt.

3.2.4.4 Glastuinbouw

Tabel 37 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 37: Aandeel van bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten en gemiddelde belastingsscores in de sector 'glastuinbouw'

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	oogsten komkommer, paprika, tomaat	0,12	3,52	3,07	2,77	2,11
2	laten zakken van tomatenplanten	0,04	3,40	4,27	3,66	2,24
3	oogsten van radijs	0,01	1,87	1,55	1,22	2,63
4	wijder zetten van potplanten	0,02	2,79	3,10	2,50	2,34
5	oogsten van potplanten	0,03	3,40	2,74	2,24	2,40
6	oogsten van fresia	0,05	4,23	2,57	1,96	2,55
7	grond stomen	0,01	4,53	3,59	3,78	3,56
8	knippen van rozen	0,07	2,09	1,98	2,58	1,85
9	planten van chrysanten	0,01	3,04	2,18	1,81	1,99
10	optrekken van chrysanten	0,04	3,16	3,24	2,99	2,47
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,36				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 36% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst.

De stand der techniek is bepaald voor het oogsten van fresia en voor het grond stomen vanwege de hoge belastingsscores, voor het oogsten van komkommer, paprika en tomaat vanwege de combinatie van een redelijk groot aandeel in het arbeidsvolume en redelijk zware belastingsscores. Voor het optrekken van chrysanten is de stand der techniek bepaald omdat er zowel zware als lichte werkmethoden gangbaar zijn. Het laten zakken van tomatenplanten is als zwaar beoordeeld voor de nek/schouderregio en de armen. Echter, omdat voor dit werk geen goede technische alternatieven bestaan is deze niet meegenomen in de verdere analyse. Het verdient aanbeveling het laten zakken te combineren met dieven en indraaien, en zo in organisatorische zin tot belastingverlichting te komen.

Knippen van rozen

Hoewel het knippen van rozen niet zwaar belastend is wordt er wel gewerkt aan de ontwikkeling van een geautomatiseerd oogststelsysteem voor rozen (Hagg, 2001). Eventuele implementatie is pas op lange termijn mogelijk.

Oogsten van fresia

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 41 weken per jaar (29 uren / week). Het werk is fysiek nogal zwaar belastend (zie tabel 38).

Tabel 38: **Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het oogsten van fresia**

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
takken snijden, sorteren en bossen op touwbaan of monorail boven bed	27	4,30	2,63
takken snijden en ongebost weggleggen op touwbaan of monorail boven bed	3	3,50	1,67

Hoewel de belastingsscores van de respondenten anders doen vermoeden blijkt uit analyse van de werkhouding dat het beter is om kleine bossen weg te leggen dan de takken ongebost weg te leggen, doordat men dan vaker overeind komt. Bovendien levert het direct opbossen een arbeidsbesparing van ongeveer 30% (Hendrix, 1997). De investeringen voor beide werkmethoden zijn gelijk. Derhalve verdient het snijden, sorteren en in bossen op touwbaan of monorail leggen de voorkeur vanwege economische en ergonomische redenen.

Grond stomen

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 11 weken per jaar (5,5 uren / week). Het aandeel van deze bewerking in het arbeidsvolume is gering, maar de bewerking is, fysiek gezien, het meest belastend (zie tabel 39).

Tabel 39: **Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het grond stomen**

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Zeilen vastleggen met kettingen (of zandzakjes), deze met de hand verplaatsen	36	5,26	4,03
Zeilen vastleggen met kettingen (of zandzakjes), deze met heftruck verplaatsen	6	3,17	2,80
Zeilen vastleggen met kettingen, deze met pikhaak verslepen	1	2,00	2,00
Zeilen inspitten met schop	25	4,67	3,50
Zeilen vast met stangen aan hijsverwarming	2	1,00	1,00
Zeilen vast met slangen met water	7	2,56	2,14
Zeilen verplaatsen; zeil oprollen, met handrol naar volgende kap en uitrollen	6	4,33	4,00
Zeilen verplaatsen; zeil dubbel vouwen, naar volgende kap en uitvouwen	32	4,53	3,40
Zeilen verplaatsen; zeil verslepen naar volgende kap	23	4,39	3,78
Zeilen verplaatsen; zeil met elektrische oproller oprollen, naar volgende kap en weer uitrollen vanaf roller	12	2,08	1,83

Verder blijkt uit de enquête dat 69% van de tuinders die stomen gebruik maakt van een lichtgewicht zeil.

Zeilen vastzetten met stangen aan de hijsverwarming kan alleen in kassen waarin al hijsverwarming aanwezig is. Omdat het verslepen van zakken of kettingen vervalft, levert deze werkmethode een aanzienlijke arbeidsbesparing (naar schatting 50% van de totale arbeidsbehoefte van 43 uur per ha., Hendrix, 1993) en vermindering van de fysieke belasting op. In kassen met hijsverwarming bedraagt de benodigde investering circa € 0,45 per m² kasoppervlak en kan het systeem op korte termijn worden ingevoerd. Hijsverwarming komt echter in lang niet alle kassen voor. Bij chrysanten wordt hijsverwarming veelvuldig toegepast, bij fresia sporadisch.

Zeil vastleggen met kettingen, deze met pikhaak verslepen

Bij gebruik van een pikhaak hoeft men niet te bukken en loopt men niet het risico tussen de schakels van de ketting te komen. Dit ontlast de rug en de

handen/armen. In eerder onderzoek door het IMAG is deze werkmethode aanbevolen (Hendrix, 1996a, Hendrix 1996b).

De pikhaak voor het verplaatsen van de kettingen waarmee de zeilen worden vastgelegd kost naar schatting € 25,- per stuk. Omdat de zeilen meestal door twee personen worden verplaatst bedraagt de investering circa € 50,-. De werkmethode vergt derhalve een dusdanig lage investering dat een economische evaluatie niet relevant is.

Implementatie is op korte termijn mogelijk.

Zeil verplaatsen met elektrische oproller

Zeil oprollen met een elektrische roller is zeer ontlastend. Het handwerk bestaat uit het om de rol van de oproller slaan van het zeil en het geleiden van het zeil tijdens het oprollen. In tabel 40 is de economische evaluatie van de elektrische zeiloproller weergegeven. Gezien de beperkte werktijd die aan deze bewerking wordt besteed wordt de maatregel beschouwd als een matige verbetering. Conform de uitgangspunten resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 7%.

Tabel 40: Economische evaluatie van een elektrische zeiloproller

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een zeiloproller kost circa € 3175,-	- € 570,-
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsbesparing is nihil.	p.m.
III	vervanging	7% van € 344,-	+ € 24,-
IV	premie	7% van € 324,-	+ € 23,-
V	eigen risico	7% van € 159,-	+ € 11,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat het meeste werk door medewerkers wordt uitgevoerd	p.m.

De investering in een elektrische zeiloproller wordt in de meeste gevallen niet terugverdiend, maar is duidelijk een investering ter verbetering van de arbeidsomstandigheden. Hoewel het effect op het arbeidsverzuim als gevolg van de korte tijd die aan het stomen wordt besteed gering is, is het een effectieve maatregel om deze zware bewerking te verlichten.

Implementatie op korte termijn is mogelijk indien het aanwezige zeil geschikt is voor een elektrische oproller.

Oogsten van komkommer, paprika of tomaat

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 33 weken

per jaar (bijna 25 uren / week). Voor de stand der techniek is deze bewerking van belang vanwege de combinatie van een redelijk aandeel in het arbeidsvolume van de respondenten en een redelijk zware gemiddelde belastingsscore. De variatie in voorkomende werkmethoden is weergegeven in tabel 41.

Tabel 41: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het oogsten van komkommer, paprika of tomaat

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Zittend op buisrailwagen oogsten in kratten en kratten legen in verzamelwagen/palletekst of watergoot.	16	3,38	3,19
Zittend op buisrailwagen oogsten in kratten en kratten handmatig overladen op pallet of verzamelwagen.	13	4,50	4,00
Zittend op buisrailwagen oogsten in containers en containers op hoofdpad aan elkaar koppelen en treinen naar de schuur	10	1,45	1,17
Zitten op buisrailwagen oogsten in onderlosser en deze legen in verzamelwagen/palletekst met takel en loopkat of in watergoot	2	1,5	1,00
Lopend oogsten in kratten en kratten overrollen op verzamelwagen.	3	4,00	3,67
Lopend oogsten in kratten op kaskarren, kaskarren aan elkaar koppelen en treinen naar de schuur	36	2,71	2,72
Lopend oogsten in roldeekcontainer, containers koppelen en treinen naar schuur	3	1,83	2,13
Lopend oogsten in kratten op buisrailwagen en kratten handmatig overladen op pallet of verzamelwagen.	23	4,59	3,64
Staand op elektrowagen oogsten in kratten en kratten handmatig overladen op pallet of verzamelwagen.	1	1,50	2,00
Staand op een elektrowagen oogsten in onderlossers en deze legen in verzamelwagen/palletekst met takel en loopkat	0	-	-
Staand op elektrowagen oogsten in containers en deze op hoofdpad koppelen en treinen naar de schuur	0	-	-

Het oogsten in kratten die handmatig worden overgezet, overgerold of geleegd in een verzamel-transportmiddel is relatief belastend voor zowel de lage rug als de nek/schouders. Dit geldt zowel voor zittend als voor lopend oogsten, bij zowel tomaat, komkommer als de paprika.

Bij het oogsten in (roldoek)containers of onderlossers is de belasting van de rug en de nek/schouders beduidend lager. Het product hoeft dan niet handmatig te worden overgeladen. Oogsten in kratten op kaskarren die op het hoofdpad aan elkaar gekoppeld worden, waardoor geen overslag van volle kratten plaatsheeft neemt qua belasting een tussenpositie in.

Oogsten in containers

Tijdens het oogsten in containers hoeven geen volle fusten (kratten of dozen) te worden verwisseld tegen lege. Bij de overslag op het hoofdpad naar het verzameltransportmiddel vervalt het tillen volledig. Containers worden aan elkaar gekoppeld tot zogenaamde treinen of zonder noemenswaardig handwerk geleegd in verzamelwagen of watergoot. Het oogsten in containers geeft daarom een aanzienlijke vermindering van de fysieke belasting.

Daarnaast levert het oogsten in containers in veel gevallen een behoorlijke arbeidsbesparing op. De besparing is zo groot dat de meerkosten van de investeringen in betrekkelijk korte tijd worden terugverdiend (zie bijlage 6). In tabel 42 staat de economische evaluatie van het gebruik van containers. Het oogsten in containers wordt gezien als een grote verbetering. Conform de uitgangspunten resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage met 0,5%, dat is een relatieve afname van 14%.

Tabel 42: Economische evaluatie van containers

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	In bijlage 6 zijn diverse systemen doorgerekend. Doordat de doorgerekende bedrijfsoppervlakken per gewas verschillen kunnen de bedragen tussen de gewassen niet altijd met elkaar worden vergeleken. Op bedrijfsniveau variëren de extra jaarkosten van de investering in containersystemen ten opzichte van oogsten in kratten tussen € 3.125,- (paprika) en € 14.750,- (komkommer)	- € 3.125,- (paprika) tot - € 14.750,- (komkommer)
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsproductiviteit neemt sterk toe, waardoor de arbeidskosten afnemen (bijlage 6)	+ € 6.575,- (paprika) tot + € 24.500,- (tomaat)
III	vervanging	14% van € 344,- x 14 personen	+ € 674,-
IV	premie	14% van € 324,- x 14 personen	+ € 635,-
V	eigen risico	14% van € 159,- x 14 personen	+ € 312,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat het meeste werk door medewerkers wordt uitgevoerd	p.m.

Bij de omvang van de in bijlage 6 omschreven bedrijven is het systeem met rolboekcontainers of containers met onderlosser rendabel in de teelt van paprika en van losse tomaat en niet in de komkommerteelt². Bovendien zijn de arbeidsomstandigheden bij oogst in containers aanzienlijk beter dan bij oogst in kisten, hetgeen zal resulteren in een aanzienlijke besparing op kosten van ziekteverzuim. Dit maakt de oogstcontainers ook in de komkommerteelt in een aantal gevallen rendabel.

De container kan op middellange termijn worden ingevoerd.

Oogsten met oogstrobot

IMAG maakt grote vorderingen bij de ontwikkeling van oogstrobots. Komkommers kunnen al automatisch worden geoogst, al is het tempo nog te laag om rendabel oogstrobots te kunnen inzetten. Behalve aan robots voor het oogsten van komkommer wordt er ook al gewerkt aan robots voor het oogsten van trostomaat (Visser, 2001).

Optrekken van chrysanten

De respondenten die deze bewerking uitvoeren doen dat gemiddeld in 40 weken per jaar (23 uren / week). Voor het uitvoeren van deze bewerking bestaan zowel relatief lichte als relatief zware werkmethoden (zie tabel 43).

Tabel 43: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het optrekken van chrysanten

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Optrekken, opbossen, potje afknippen/afbreken, ontbladeren en binden	3	5,00	4,50
Optrekken, opbossen en bos met potjes wegleggen op band naar bosmachine	7	3,86	4,00
Optrekken, opbossen, potjes afbreken of afknippen en bos wegleggen op band	3	3,00	2,67
Met een schaar op aluminium steel takken afknippen, handmatig takken verzamelen tot bos en wegleggen op lopende band	1	3,00	3,00
Met een oogstmachine ('knipper') takken afknippen, takken handmatig verzamelen tot bos en op lopende band leggen (wordt gemiddeld 11 maanden per jaar gebruikt)	20	2,57	2,79

² Trostomaten kunnen niet in normale containers worden geoogst. Vaak worden ze direct geoogst in de eindverpakking. De economische evaluatie van oogstsystemen voor trostomaten, die wel is opgenomen in bijlage 6, is daarom niet opgenomen in tabel 42.

Chrysanten oogsten met een knipper

Oogsten met de knipper geeft een aanzienlijke ontlasting van de rug en de nek/schouders ten opzichte van optrekken. In plaats van het inclusief kluit optrekken van planten (trekkracht ca. 5 kg) hoeft alleen het gewicht van de losstaande stengel te worden opgetild, waardoor genoemde lichaamsregio's aanzienlijk worden ontlast. Gezien het aandeel van de bewerking in het arbeidsvolume wordt de maatregel desondanks gezien als een matige verbetering. Conform de uitgangspunten resulteert dit in een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 7%. In tabel 44 is de economische evaluatie van deze maatregel weergegeven.

Tabel 44: Economische evaluatie van het oogsten van chrysanten met een knipper

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Voor een goede afstemming met de bosmachine zijn er op bedrijven tot 17.000 m ² drie knippers van circa € 7.950,- nodig.	- € 4.300,- per 17.000 m ²
II	arbeidsproductiviteit	De arbeidsbesparing bedraagt 198 per ha (Hendrix en Roelofs, 2001)	+ € 2.700,- per 10.000 m ²
III	vervanging	7% van € 344,- x 3 personen	+ € 72,-
IV	premie	7% van € 324,- x 3 personen	+ € 68,-
V	eigen risico	7% van € 159,- x 3 personen	+ € 33,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat het meeste werk door medewerkers wordt uitgevoerd	p.m.

De genoemde besparingen zijn ruim voldoende om de knipper op een gemiddeld bedrijf van 1,7 ha rendabel in te zetten. Vanwege de capaciteit van knippers en bosmachines is de rentabiliteit van de knipper sterk afhankelijk van de bedrijfsomvang.

Behalve op arbeid wordt er ook bespaard op de afvoer van groen afval (Hendrix en Roelofs, 2001), waardoor inzet van de chrysantenknipper in meer gevallen rendabel wordt.

In kassen met hijsverwarming hoeft de kas niet te worden aangepast en is implementatie op korte termijn mogelijk.

Conclusies glastuinbouw

Een totaal van 294 personen heeft gerespondeerd, 46% snijbloemen, 40% glasgroenten en 12% uitsluitend potplanten. De problematiek van het bewegingsapparaat voor deze sector schommelt rond het gemiddelde van de

gehele agrarische sector. Binnen het "Spoor 1" onderzoek kon geen separaat overzicht voor uitsluitend de glastuinbouw worden geproduceerd. De sector kent meerdere bewerkingen die tegen "zwaar belastend" aanhangen, waaronder grond stomen en het verrichten van oogsthandelingen.

Voor belastende werkmethoden zijn alternatieven aangereikt die de belasting reduceren. Meerdere van de genoemde alternatieven worden pas rendabel boven een bepaalde bedrijfsomvang. Dit geldt onder andere voor alternatieven waarbij andere transportsystemen, zoals containers, worden gebruikt en voor chrysantenknippers. Behalve de kostprijs van een voorziening speelt hierbij ook de logistieke afstemming van verschillende machines een rol. Naar verwachting zullen er in de nabije toekomst volautomatische systemen op de markt komen die op grote bedrijven bepaalde bewerkingen, zoals het plukken van komkommers en tomaten en het snijden van rozen, zullen gaan uitvoeren.

3.2.4.5 Bloembollen- en bolbloementeel

Tabel 45 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 45: Aandeel van bewerkingen in het arbeidsvolume van de respondenten en gemiddelde belastingsscores in de sector 'bloembollen- en bolbloementeel'

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	Planten aan plantlijn, taak 'planten'	0,04	3,03	2,69	2,38	2,16
	Planten aan plantlijn, taak 'kisten afvoeren'	0,01	2,47	2,32	2,21	1,61
2	In- en uithalen in kas	0,02	4,71	3,90	3,51	3,16
	In- en uithalen op centrale plaats met rolcontainers	0,00	-	-	-	-
3	Oogsten (selectief optrekken van bloemen in de broeierij)	0,10	3,03	2,98	2,36	2,80
4	Opbossen aan de bosband (broeierij)	0,02	2,86	2,57	2,14	2,86
5	Ontbollen; bloemen verenigd weggleggen op een aanvoerband naar een bolmachine (broeierij)	0,01	2,30	1,65	1,00	1,02
6	Veilingklaar maken; bossen bundelen en in container op veilingkar plaatsen (broeierij)	0,04	1,90	3,03	2,26	2,10
7	Bollen pellen (bloembollenteelt)	0,01	1,89	2,32	2,89	1,11
8	Bollen machinaal sorteren (bloembollenteelt)	0,03	2,99	2,65	2,39	2,19
9	Lezen, tellen en afleveren (bloembollenteelt)	0,04	2,29	2,67	2,27	1,52
10	Ziekzoeken en selecteren in het veld (bloembollenteelt)	0,06	2,20	1,78	1,47	2,20
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,38				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 38% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. Het is opmerkelijk dat het pellen volgens de vragenlijst slechts 1% van het arbeidsvolume vergt, terwijl volgens het IMAG arbeidsbegrotingsprogramma Pubas ongeveer 19% van de werktijd op een bollenbedrijf aan pellen wordt besteed (Roelofs, 2001). Een belangrijke verklaring voor dit verschil is dat veel losse arbeidskrachten pellen. Deze groep is niet door middel van de enquête benaderd.

De eerste zes vragen (24% van het arbeidsvolume) hebben betrekking op bewerkingen die in de broeierij plaatsvinden, de andere vier (14% van het arbeidsvolume) op bewerkingen in de bollenteelt.

Met betrekking tot de fysieke belasting in de broeierij zijn het meest belangrijk het planten, in- en uithalen en oogsten. In de bollenteelt zijn dit het pellen, het machinaal sorteren en, gezien de werktijd, het ziekzoeken.

Planten aan de plantlijn (bollenbroei)

Gedurende ongeveer 13 weken per jaar (bijna 22 uren / week) worden bollen geplant. In het onderzoek zijn twee plantmethoden beoordeeld, die behoren bij geheel verschillende broeimethoden (zie tabel 46).

Tabel 46: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het planten aan de plantlijn (broeierij)

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
planten (rechttop zetten) van bollen in fust	13	2,92	2,73
planten van bollen in watercultuur	1	5,00	2,00

Het planten in watercultuur duurt wat langer en is mogelijk fysiek zwaarder dan het aan een plantlijn planten van bollen in normaal fust met potgrond. Echter, gezien de lage vertegenwoordiging van de laatstgenoemde werkmethode mogen hieraan geen definitieve conclusies worden verbonden.

In - en uithalen in kassen (bollenbroei)

Gedurende ongeveer 15 weken per jaar (en 9 uren / week) worden er kisten, fust of containers in de kassen gezet of eruit gehaald. Verschillende werkmethoden zijn beschreven in tabel 47.

Behalve bij het transport in watercultuur blijken de transportmethoden allemaal zwaar belastend te zijn voor de lage rug, voorzover de lage respons deze conclusie rechtvaardigt. De werkmethode in watercultuur is door slechts één respondent toegepast, maar de lagere score is aannemelijk doordat het fust zonder grond veel minder zwaar is dan fust met grond, zoals in de andere systemen.

Tabel 47: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het in- en uithalen van fust, kisten of containers naar of van de kas¹ (broeierij)

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Transport tussen hoofdpad en tafel handmatig (dragen), uitgebreid fust omstorten op transportband naar grondhoop.	6	5,00	4,33
Transport tussen hoofdpad en tafel met monorail, uitgebreid fust handmatig omstorten op transportband naar grondhoop.	1	5,00	2,00
Transport met rol- en transportbanden, pickupwagen of treklier, fust handmatig omstorten op transportband naar grondhoop.	3	6,33	4,33
Transport met rol- en transportbanden, pickupwagen of treklier, fust met kistenkantelaar omstorten op transportband naar grondhoop.	0	-	-
Transport met rol- en transportbanden, pickupwagen of treklier, fust automatisch omstorten op transportband naar grondhoop.	1	5,00	2,00
In- en uithalen van grootfust (100x120/150 cm) m.b.v. vorkheftruck	0		
In- en uithalen van kleinfust in watercultuur	1	1,00	0,50

¹ Pallets met kleinfust worden met heftruck of met palletwagen vanuit de koelcel naar het hoofdpad gereden. De verschillende werkmethoden hebben betrekking op het van de tafels halen van de uitgebreide fust, transport naar hoofdpad en op pallet stapelen, en het vanaf pallet op de tafels zetten van nieuw fust.

Oogsten van bolbloemen (bollenbroei)

Gedurende ongeveer 17 weken per jaar worden rijpe bloemen opgetrokken (24 uren / week). In tabel 48 staan de gemiddelde belastingsscores per werkmethode.

Uit de tabel blijkt dat het optrekken van rijpe bloemen uit de vollegrond of vanuit kisten op de grond zware werkmethoden zijn. Optrekken vanaf vaste tafels of rollafels ontlast de rug en de nek/schouders aanzienlijk, doordat de werkhoogte veel gunstiger is. Deze werkmethode wordt het meest toegepast. Binnen deze werkmethoden zijn nog verschillende varianten mogelijk, omdat het fust waarin de

bloemen worden verzameld op verschillende manieren kan worden getransporteerd. Enkele mogelijkheden zijn een plukkar of een monorail. Het gebruik van een aanvoerband naar de ontbolmachine betekent dat de geoogste bloemen niet meer verplaatst hoeven te worden. Dit is een verdere ontlasting van de oogsters.

Tabel 48: **Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het in- en uithalen van fust, kisten of containers naar of van de kas¹ (broeierij)**

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Optrekken uit de vollegrond van de kas en verzamelen in fust	1	8,00	6,00
Optrekken uit kisten op de grond in kas en verzamelen in fust	5	4,40	3,40
Optrekken uit kisten op vaste of roltafels en verzamelen in fust	11	2,27	2,73
Optrekken uit kisten op vaste of roltafels en venkeld weggleggen op aanvoerband naar ontbolmachine	1	2,00	2,00
Optrekken uit kisten op rolcontainer en venkeld weggleggen op aanvoerband naar ontbolmachine	0	-	-
Optrekken uit kisten op in hoogte verstelbare rolcontainer en venkeld weggleggen op aanvoerband naar ontbolmachine	0	-	-

Economische vergelijking van teeltmethoden

Omdat het planten, in- en uithalen en het oogsten allemaal nauw met elkaar samenhangen (er kan slechts voor één teeltmethode worden gekozen) zijn de teeltmethoden niet per bewerking maar in totaal vergeleken. Hoewel bij de respondenten broei in de vollegrond (in kassen) en in transportcontainers niet voorkomen zijn deze toch in de vergelijking opgenomen. Broei in transportcontainers kan de arbeidsomstandigheden verbeteren, doordat de containers automatisch naar een werkplek worden gereden. Omdat het een vaste werkplek betreft zijn de mogelijkheden om de inrichting af te stemmen op de werkenden groter.

Tabel 49: Economische vergelijking van teeltmethoden voor bollenbroei

teeltmethode	jaar- kosten (€ per m ²)	benutting (x trekken)	kosten per effectieve m ²	kosten per 100.000 bloemen	arbeids- kosten per 100.000 bloemen	jaar- en arbeids- kosten
vollegrond kas	12	72% x 3	€ 5,45	€ 1.090,-	€ 5.110,-	€ 6.200,-
vaste tafels	21	75% x 6	€ 4,75	€ 950,-	€ 4.080,-	€ 5.030,-
roltafels	26	81% x 6	€ 5,30	€ 1.060,-	€ 4.080,-	€ 5.140,-
transportcont	35	90% x 7	€ 5,55	€ 1.110,-	€ 2.860,-	€ 3.970,-
watercultuur ¹	37	90% x 7	€ 5,90	€ 1.180,-	€ 2.860,-	€ 4.040,-

¹ Het broeien op watercultuur is een nieuw systeem dat nog niet is uitontwikkeld. De bedragen zijn derhalve onder voorbehoud. Watercultuur is mogelijk op vaste tafels, roltafels en transportcontainers, maar waarschijnlijk zal het vooral worden toegepast op tafels. Een bijkomend, maar wel belangrijk voordeel van broei op watercultuur is dat er geen potgrond nodig is.

Volgens tabel 49 is broei op transportcontainers is financieel aantrekkelijk, maar dit geldt alleen voor de grotere bedrijven. De berekening in de tabel is gebaseerd op jaarproductie van 10 miljoen tulpen. Vanwege de hoge initiële investeringen voor teelt in transportcontainers en vooral voor watercultuur zijn de kosten per 100.000 bloemen op kleinere bedrijven aanzienlijk hoger.

Broei op watercultuur is nog niet uitontwikkeld maar biedt qua arbeidsomstandigheden perspectieven ten opzichte van vaste tafels en roltafels, doordat de volle kisten veel minder zwaar zijn. Waarschijnlijk is broei op watercultuur te zijner tijd ook geschikt voor minder grote bedrijven.

Broei op rolcontainers heeft een lange implementatieperiode en is alleen geschikt voor zeer grote bedrijven. Broei op watercultuur heeft eveneens een lange implementatieperiode omdat het systeem nog in ontwikkeling is.

Bollen pellen (bollenteelt)

Het pellen van de bollen is geen bijzonder zware bewerking, maar omvat inclusief losse arbeid een aanzienlijk deel van de totale arbeidsbehoefte. De respondenten pellen gemiddeld 4,7 weken per jaar (36 uren / week). Ze pellen allen automatisch, dus de bewerking betreft napellen aan de pelband. De gemiddelde belastingsscores staan in tabel 50.

Tabel 50: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het napellen van bollen

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
Zittend napellen aan een pelband	3	2,33	2,67
Zittend napellen aan in hoogte verstelbare pelband	2	1,50	2,00

Pelband in verstelbare hoogte

De in hoogte verstelbare pelband ontlast vooral de lage rug, maar ook enigszins de nek/schouders. Over het gehele bedrijf gezien is gebruik van een hoogteverstelbare pelband is een kleine verbetering. Een in hoogte verstelbare pelband hoeft niet duurder te zijn dan een pelband zonder hoogteverstelling. Het prijsverschil tussen verschillende typen pelbanden is groter dan het verschil tussen wel en niet verstelbare banden.

Volgens de gehanteerde uitgangspunten betekent de in hoogte verstelbare pelband een kleine verbetering, die in deze sector met slechts 1% verzuim wegens klachten aan rug of ledematen geen invloed heeft op het totale verzuimpercentage. Een verdere economische evaluatie is derhalve niet zinvol.

De in hoogte verstelbare pelband vergt een investering van € 12.000,-. Als er nog een goede pelband aanwezig is zal de in hoogte verstelbare pelband niet op korte termijn worden geïmplementeerd.

Bollen machinaal sorteren (bollenteelt)

Gedurende ongeveer 5,5 weken per jaar worden bollen gesorteerd (23 uren / week). In tabel 51 zijn drie werkmethoden voor het machinaal sorteren beoordeeld.

Tabel 51: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het machinaal sorteren van bollen

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
aanvoer en verdere verwerking in kleinfust	8	4,06	3,36
aanvoer in palletkisten, verdere verwerking in kleinfust	7	4,71	4,29
aanvoer en verdere verwerking in palletkisten	8	1,25	1,25

Het werken met kleinfust, al is het alleen in de verdere verwerking, veroorzaakt een tamelijk zware belasting van de lage rug en de nek/schouders. Om de fysieke belasting te verlagen verdient het de voorkeur te werken met palletkisten.

Sorteren van bloembollen met aanvoer en verdere verwerking in palletkisten

Het werken met palletkisten ontlast zowel de lage rug als de nek en schouders. Overschakelen naar palletkisten betekent waarschijnlijk dat er op het hele bedrijf geen kleinfust meer wordt gebruikt. Dit is een grote verbetering van de arbeidsomstandigheden.

In tabel 52 is de economische evaluatie van het gebruik van palletkisten in plaats van kleinfust weergegeven. Aangenomen is dat de palletkisten worden verplaatst met een trekker met hefmast. Hiervoor kan echter ook een heftruck worden gebruikt. Voor de economische evaluatie van een heftruck wordt verwezen naar tabel 61. Overschakelen van kleinfust naar palletkisten wordt gezien als een grote verbetering. Daarom is er gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,5%, dat is een relatieve afname van 25%. Verder is aangenomen dat het werk wordt uitgevoerd door de ondernemer en één vaste medewerker.

Tabel 52: Economische evaluatie van omschakelen naar palletkisten

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een hefmast achter de al aanwezige trekker kost ongeveer € 2.725,-. Daarnaast zijn nieuwe palletkisten nodig. Indien er in palletkisten wordt geoogst zijn circa 65 kisten per ha nodig ¹ , deze kosten circa € 85 per stuk. Een kistenkantelaar, die wordt gebruikt rond het pellen, kost circa € 6.800,-. De totaalinvestering is dan € 21.875,-.	- € 3940,-
II	arbeidsproductiviteit	Een hefmast is breed inzetbaar. Zo duurt het laden van 65 ton met een hefmast ca. 4,5 uur en duurt dat in kleinfust 23 uur. Dit is een verschil van 18,5 uur/ha of € 250,- per ha. De hefmast kan echter ook rond het spoelen of het pellen arbeid besparen. Deze tijdswinst is hier niet gekwantificeerd.	+ € 250,- / ha
III	vervanging	25% van € 344,-	+ € 86,-
IV	premie	25% van € 324,-	+ € 81,-
V	eigen risico	25% van € 159,-	+ € 40,-
VI	bedrijfsverz	(0,5/2,03) x 2,03% x 266 dagen x 0,5 x € 91,-	+ € 61,-

¹ Gemiddeld, voor het in palletkisten oogsten van tulpen (het belangrijkste gewas).

Voor andere gewassen gelden andere hoeveelheden.

Na het spoelen zijn nog 50 kisten per ha nodig, na het pellen 35/ha en voor plantgoed 18/ha (CAD-Bloembollenteelt, 1980)

Volgens tabel 52 wordt de investering in palletkisten en een hefmast terugverdiend bij een bedrijfsomvang vanaf 15 ha. Er zijn echter meer baten als gevolg van het werken met palletkisten, waardoor de werkmethode ook op kleinere bedrijven mogelijk is. Bovendien kan, afhankelijk van de bedrijfssituatie, in veel gevallen worden volstaan met minder kisten. Om alle factoren te optimaliseren en een meer betrouwbare evaluatie te maken is meer gedetailleerd onderzoek nodig, dat buiten het bestek van de huidige rapportage valt.

De omschakeling naar palletkisten kan op middellange termijn worden geïmplementeerd

Ziekzoeken en selecteren in het veld (bollenteelt)

Gedurende ongeveer 6 weken per jaar en in die periode bijna 25 uren per week wordt in het veld gezocht naar zieke en afwijkende planten en bloemen. In tabel 53 zijn zes werkmethoden voor het ziekzoeken en selecteren weergegeven.

Tabel 53: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het ziekzoeken en sorteren in het veld

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
lopend, afwijkende bollen uitgraven en afvoeren	10	3,10	2,40
lopend, afwijkende bollen doodspuiten met selectiepistool	19	1,89	1,55
zittend op ziekzoekwagentje, bollen uitgraven en afvoeren	2	2,00	1,00
zittend op ziekzoekwagentje, bollen doodspuiten	2	3,50	1,50
liggend op ziekzoekwagentje, bollen uitgraven en afvoeren	2	2,00	3,00
liggend op ziekzoekwagentje, bollen doodspuiten	0	-	-

Zowel het doodspuiten als het ziekzoeken vanaf een ziekzoekwagentje zijn gunstiger beoordeeld dan lopend ziekzoeken en uitgraven en afvoeren van afwijkende bloemen, al lijkt de combinatie (doodspuiten vanaf een ziekzoekwagentje) juist weer ongunstig. Hoewel dit resultaat op toeval kan berusten (slechts twee respondenten) is het mogelijk dat het zittend manoeuvreren met het selectiepistool onhandig en daardoor belastend is.

Afwijkende bloemen doodspuiten met een selectiepistool

Het belangrijkste voordeel van deze werkmethode is dat er niet met een steeds zwaarder wordende zak bloemen over het veld gelopen hoeft te worden, het nadeel is dat de spuit meegedragen moet worden. De verbetering van de arbeidsomstandigheden is klein.

In tabel 54 is de economische evaluatie van het gebruik van het selectiepistool weergegeven. Er is gerekend met geen afname van het verzuimpercentage.

Tabel 54: Economische evaluatie van doodspuiten van afwijkende bloemen

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een selectiepistool kost circa € 200,-, de jaarkosten bedragen dan	- € 36,- p.p.
II	arbeidsproductiviteit	De te verwachten invloed op de arbeidsproductiviteit is gering	p.m.
III	vervanging	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
IV	premie	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
V	eigen risico	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
VI	bedrijfsverz	Geen invloed op het verzuimpercentage	-

Het doodspuiten in plaats van uitgraven en afvoeren van afwijkende bloemen kost € 36,- per persoon per jaar. Zoals in de tabel is aangegeven wordt geen duidelijke arbeidsbesparing verwacht, maar gezien de arbeidsbehoefte voor ziekzoeken (circa 40 uur per ha) is een marginale besparing al voldoende om de investering toch terug te verdienen.

De implementatietermijn is kort. Hoewel er bij het ziekzoeken met chemische bestrijdingsmiddelen slechts minieme hoeveelheden middel worden gebruikt dient bij het stimuleren van deze arbeidsverlichtende maatregel te worden bedacht dat die niet strookt met het beleid van het Ministerie van LNV om het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen.

Ziekzoeken en selecteren vanaf een ziektewagentje

Bij het ziekzoeken met een ziektewagentje wordt er niet meer de hele dag door het veld gelopen en hoeft de zak met uitgegraven bloemen niet meegedragen te worden. De verbetering van de arbeidsomstandigheden is klein.

In tabel 55 is de economische evaluatie van het gebruik van een ziektewagentje weergegeven. Er is gerekend met geen afname van het verzuimpercentage.

Tabel 55: **Economische evaluatie van het gebruik van een ziekzoekwagentje**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een ziekzoekwagentje voor in de bollenteelt kost circa € 2700,-	- € 485,-
II	arbeidsproductiviteit	Gebruik van een ziekzoekwagentje veroorzaakt geen arbeidsbesparing	-
III	vervanging	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
IV	premie	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
V	eigen risico	Geen invloed op het verzuimpercentage	-
VI	bedrijfsverz	Geen invloed op het verzuimpercentage	-

Gebruik van een ziekzoekwagentje kost € 485,- per jaar. Het ziekzoekwagentje heeft echter niet alleen invloed op de fysieke belasting. Doordat het wagentje overdekt is, zijn de ziekzoekers beschermd tegen weersinvloeden en direct zonlicht. Omdat wind en teveel zon eveneens hinderlijk zijn bij het ziekzoeken verbetert dit de zichtbaarheid van afwijkende planten, wat gunstig is voor het resultaat van het ziekzoeken.

Het ziekzoekwagentje kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Conclusies bloembollen- en bolbloementeel

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 41 respondenten, 66% in uitsluitend de bloembollenteelt en 27% in de broeierij. Klachten van het bewegingsapparaat schommelen rond het gemiddelde voor de agrarische sector. Uit het "Spoor 1" onderzoek lijken de ondernemers een lager dan gemiddelde problematiek te kennen.

Behalve het in- en uithalen in de kas blijken de meeste bewerkingen nauwelijks zwaarder dan "licht belastend" te worden ervaren. Voor een goed alternatief voor deze bewerking dient in de broeierij te worden overgeschakeld naar een ander teeltsysteem. Teelt in transportcontainers en watercultuur lijken het meest perspectief te bieden, maar vooral de laatstgenoemde is nog sterk in ontwikkeling. Daarom is nog niet duidelijk vanaf welke bedrijfsomvang watercultuur mogelijk is. In de bollenteelt is enige arbeidsverlichting mogelijk met kleinere hulpmiddelen, zoals een in hoogte verstelbare pelband en gebruik van palletkisten (inclusief transportmiddelen).

De gesuggereerde alternatieve werkmethoden lijken de fysieke belasting te verlagen maar zijn pas rendabel boven een aangegeven bedrijfsomvang.

3.2.4.6 Fruit- en boomteelt

Tabel 56 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 56: Aandeel van bewerking in arbeidsvolume binnen de sector 'fruit- en boomteelt' en gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio

	bewerking	aandeel in arbeids- volume	gemiddelde score ¹			
						
1	Plukken van pitvruchten (appels, peren)	0,03	4,16	3,32	3,41	2.72
2	Sorteren van pitvruchten; taak 'fruit in sorteermachine'	0,02	3,32	2,91	2,00	3.23
	Sorteren van pitvruchten; taak 'kisten stapelen'	0,02	5,64	5,15	4,19	3.40
	Sorteren van pitvruchten; taak 'afvoer pallets'	0,02	2,94	2,98	2,84	2.88
3	Onkruid wieden (boomteelt)	0,04	3,52	3,36	2,67	2.67
4	Snoeien bomen en struiken (fruitteelt en boomteelt)	0,12	3,20	3,84	4,27	2.63
5	Planten fruitbomen	0,01	5,40	4,51	4,20	3.52
6	Potten neerzetten op de groeiplaats (boomteelt)	0,01	4,73	4,23	3,52	3.36
7	Rooien van bomen, struiken en planten (boom- en fruitteelt)	0,08	5,55	4,33	4,42	3.85
8	Schuurwerkzaamheden (boomteelt)	0,03	4,26	3,30	3,10	3.14
9	Plukken zachtfruit	0,01	3,69	3,40	2,66	3.42
10	Afleveren bomen, heesters en planten	0,02	4,18	3,60	3,62	2.90
11	Planten in de boomteelt	0,03	5,33	3,79	3,51	3.84
12	Gewaswerkzaamheden (fruitteelt)	0,02	4,80	3,29	3,27	2.92
13	Intern transport (fruitteelt)	0,03	3,54	3,93	3,25	2.41
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,49				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 49% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. De sector kenmerkt zich door een groot aantal bewerkingen die allemaal gedurende relatief korte tijd worden uitgevoerd.

Voor de respondenten beslaat de totale oogst en verwerking van pitvruchten 9% van het arbeidsvolume in de sector, maar omdat losse arbeidskrachten een groot

deel van de oogst uitvoeren is dit percentage in werkelijkheid veel hoger. Op een gespecialiseerd fruitteeltbedrijf met appels en peren beslaan het plukken en sorteren (respectievelijk 176 en 157 uur per ha bedrijfsoppervlak; zie Roelofs, 2001) meer dan de helft van de arbeidsbehoefte. Andere belangrijke fysiek belastende bewerkingen zijn het snoeien (12% van het arbeidsvolume) en het rooien van bomen (het meest belastend voor de rug en de nek/schouders).

Oogsten en sorteren van pitvruchten

De oogst van pitvruchten (zie tabel 57) is geconcentreerd in 9,5 weken per jaar (28 uren / week). De verwerking ervan is uitgespreid over ongeveer 25 weken, en vindt plaats gedurende 12 uren per week.

Tabel 57: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het oogsten en sorteren van pitvruchten

Werkmethode	Aantal	Belastingsscore	
		Lage rug	nek/schouders
plukken in plukemmer (tot ca. 12 kg) en legen in palletkist	10	4,50	3,60
plukken en wegleggen in palletkisten op plukkar of pluktrein	14	4,21	3,37
plukken en in palletkisten met beweegbare bodem leggen	2	4,50	3,50
plukken en wegleggen in fust op plukslee	8	4,25	3,43
plukken met Pluk-O-Trak (voert geplukt fruit af naar kist)	4	2,38	1,75
klein fust handmatig op sorteermachine dragen en kantelen	2	5,00	5,00
fruit in palletkist met kantelaar op sorteermachine	8	3,06	2,69
fruit in palletkist met dompelaar op sorteermachine	7	2,50	2,57
afleverfust handmatig 12 hoog op pallets stapelen	5	4,40	4,60
afleverfust handmatig 6 hoog en met heftruck 12 hoog	10	6,40	5,50
afleverfust met rollenbaan en stapelaar 12 hoog stapelen	0	-	-
volle pallets afvoeren met palletwagen	11	4,36	4,18
volle pallets afvoeren met heftruck	12	1,63	1,92

Het plukken, maar vooral ook het sorteren zijn bij de meeste werkmethoden nogal zwaar belastend. In enkele gevallen is de score zelfs meer dan 5 ('zwaar

belastend'). Omdat de oogstmethode en de verwerkingsmethode nauw met elkaar verweven zijn worden ze hier gezamenlijk beoordeeld.

Het sorteren is aanzienlijk minder zwaar bij het gebruik van palletkisten dan bij klein fust. Dit komt doordat palletkisten zo zwaar zijn dat ze in alle gevallen mechanisch worden verplaatst, terwijl klein fust ook handmatig op de sorteermachine kan worden geplaatst. Ook bij de oogst scoren palletkisten zeker niet slechter dan klein fust.

Pluk-O-Trak

Het plukken met een Pluk-O-Trak is minder belastend dan de andere plukmethoden. De Pluk-O-Trak is een zelfrijdende machine met een aantal transportbandjes die naar de bomen aan beide zijden van het pad lopen. Plukkers plukken het fruit en leggen het op een band, waarna het automatisch wordt verzameld in palletkisten. Bij deze werkmethode hoeft er niet meer getild of gedragen te worden. Het plukken wordt meer kortcyclisch, maar omdat het fruit op verschillende hoogten en afstanden hangt is er wel enige variatie in de armbewegingen. Gebruik van de Pluk-O-Trak wordt daarom beschouwd als een grote verbetering ten opzichte van gangbare werkmethoden. Een mogelijk nadeel is het geluid dat de machine maakt. Dit is niet zodanig dat het schadelijk is, maar sommige plukkers blijken het als een hinderlijke verstoring van de rust te ervaren. In tabel 58 is de economische evaluatie van de Pluk-O-Trak weergegeven. Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0.5%. dat is een relatieve afname van 22%.

Tabel 58: Economische evaluatie van de plukmachine voor pitvruchten

		Toelichting	Besparingen
I	jaarkosten	Volgens de leverancier kost de Pluk-O-Trak afhankelijk van het aantal armen en de boomhoogte € 19.500,- tot € 22.500,-. Aanvullend is een kistenvuller nodig, deze kost € 4.300,-. Totale investering € 26.000,-.	- € 4.680,-
II	arbeidsproductiviteit	Ten opzichte van plukken in palletkisten op plukkar (de meest gangbare methode) neemt de plukprestatie toe met ± 20% (Groot et al., 1999). Bij een gangbare oogsttijd van 212 uur/ha bespaart dat € 575,-/ha.	+ € 575,- /ha
III	vervanging	Nihil, omdat de oogst vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
IV	premie	Nihil (oogst vrijwel geheel door losse arbeid).	p.m.
V	eigen risico	Nihil (oogst vrijwel geheel door losse arbeid).	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil (oogst vrijwel geheel door losse arbeid).	p.m.

Op de wat grotere fruitteeltbedrijven waar minimaal 8 ha appels of peren worden geteeld kan de Pluk-O-Trak rendabel worden ingezet (de gemiddelde bedrijfsomvang in 2000 was 7,9 ha: LEI/CBS, 2001). Om de machine te kunnen inzetten moet er met een ploeg van ongeveer zes personen geplukt worden die gelijktijdig aanwezig zijn en hetzelfde werktempo hebben. Bij het berekenen van de benodigde oppervlakte om de machine rendabel te kunnen inzetten moet worden bedacht dat de opbrengsten van de hogere arbeidsproductiviteit alleen gelden voor de productief zijnde oppervlakte.

Op bedrijven met enkelrij (het meest voorkomende) of dubbelrij plantsystemen kan de Pluk-O-Trak op korte termijn worden geïmplementeerd. Het oogststelsel is minder geschikt voor plantsystemen met meer rijen, maar de verwachting is dat in de toekomst het enkelrij plantsysteem het meest toegepast zal worden. Op bedrijven die nu met meerrijssystemen werken is de implementatietermijn echter lang.

Kantelaar of dompelaar op sorteermachine

Sorteren vanuit kleinfust komt niet meer in grote hoeveelheden voor, het betreft veelal fruit dat aan huis wordt verkocht. De grote massa wordt gesorteerd vanuit palletkisten. Deze worden mechanisch op de sorteermachine gebracht.

Tijdens het sorteren is het gebruik van een kantelaar of dompelaar de minst belastende methode om het fruit op de sorteermachine te brengen. Voor telers die thuis willen sorteren is een hydraulische kantelaar een optie. De dompelaar is onderdeel van een geheel ander sorteersysteem, dat vooral op veilingen en bij grote fruittelers wordt gebruikt. In een aantal gevallen kunnen fruittelers tegen betaling gebruik maken van een sorteerinrichting met dompelaars van de veiling. In tabel 59 en 60 is de economische evaluatie van de kantelaar respectievelijk de dompelaar voor het sorteren van pitvruchten weergegeven. Omdat het sorteren grotendeels gebeurt door losse arbeidskrachten is er niet gerekend met een afname van het verzuimpercentage.

De kistenkantelaar blijkt rendabel bij een bedrijfsomvang vanaf 15 ha, maar kan niet los worden gezien van het werken met palletkisten. Omdat het werken met palletkisten op veel plaatsen in het bedrijf arbeidsbesparend is (onder andere tijdens de oogst en bij de opslag) is de overgang naar palletkisten, inclusief gebruik van een heftruck en kistenkantelaar ook op wat kleinere bedrijven rendabel. Een groot deel van de fruittelers werkt dan ook al met palletkisten.

Op kleine bedrijven waar wordt gewerkt met kleinfust is snelle implementatie onwaarschijnlijk, omdat alle kisten vervangen moeten worden.

Tabel 59: Economische evaluatie van de kantelaar voor het sorteren van pitvruchten

		Toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De hydraulische kantelaar ('kistenlediger') voor palletkisten kost ca. € 6.800,- (Groot et al., 1996) ¹ .	- € 1.225,-
II	arbeidsproductiviteit	Plaatsen van palletkisten (325 kg) op een kantelaar duurt naar schatting 110 min./36 ton, handmatig kantelen van kleinfust 470 min./36 ton. Een afname van ongeveer 6 uur per ha bespaart € 82,- per ha.	+ € 82,- ha
III	vervanging	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
IV	premie	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
V	eigen risico	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.

¹ Een kantelaar voor kleine kisten kost ongeveer € 900,- en bespaart nauwelijks arbeid.

Deze is ten behoeve van het Arboconvenant minder relevant, omdat het totale oogst- en sorteerproces in palletkisten dient te gebeuren om de fysieke belasting te beperken.

Volgens tabel 60 (volgende pagina) is sorteren op de veiling is € 175,-/ha duurder dan thuis sorteren vanuit kleinfust. Redenen om toch op de veiling te sorteren op een sorteerlijn met dompelaar is de wat betere kwaliteit en de mogelijkheid om te werken met een groot aantal sorteringen die bovendien vaak in verschillende soorten fust en dozen dienen te worden verpakt. Hierdoor neemt de opbrengstprijs iets toe, wat de werkmethode rendabel maakt.

Indien de sorteerlijn van een veiling kan worden gehuurd is de implementatietermijn kort.

Tabel 60: Economische evaluatie van de dompelaar voor het sorteren van pitvruchten

		Toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een dompelaar kost € 31.700,- tot € 77.150,-, en is onderdeel van een sorteerlijn van in totaal circa € 113.500,-. Voor de meeste telers is dit te duur. Ze kunnen ook op de veiling een sorteerlijn huren voor ca. € 0,018 per kg. Bij 36 ton per ha is dat € 650,- per ha. Aangenomen is dat telers pas zelf een sorteerlijn met dompelaar aanschaffen als dat minder kost dan het huren ervan.	- € 650,- /ha
II	arbeidsproductiviteit	Een teler ('voorloper') die op de veiling een dompelaar gebruikt sorteert thuis uit kleinfust en op de veiling uit grootfust met een dompelaar. Dit bespaart ca. 35 uur/ha.	+ € 475,- /ha
III	vervanging	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
IV	premie	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
V	eigen risico	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.
VI	bedrijfsverz	Nihil, omdat sorteren vrijwel geheel door losse arbeid gebeurt.	p.m.

Rollenbaan en stapelaar

Het stapelen van fust met gesorteerd product is zwaar belastend voor de rug en de nek/schouders. Het gebruik van een heftruck lijkt geen effectieve manier om dit werk te verlichten. Gebruik van een rollenbaan en stapelaar zijn daarentegen zeer effectief. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze methode door slechts één respondent is toegepast, maar omdat het tillen en verplaatsen bij deze werkmethode zijn geëlimineerd, lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat de rollenbaan met stapelaar de fysieke arbeid verlicht.

Een probleem bij de innovatie op praktijkbedrijven is dat er voor elke sortering een afzonderlijke rollenbaan met stapelaar nodig is. Meestal wordt er afgeleverd in drie of vier sorteringen. Een rollenbaan (3 m lang) kost ongeveer € 180,-, een stapelaar circa € 2300,-. De totale investering voor vier sorteringen bedraagt dan € 10.000,- (jaarkosten ongeveer € 1.800,-). Daar komt bij dat er een erg grote variatie is in afleverfust, die bovendien van jaar tot jaar kan verschillen. Hierdoor kunnen

tussentijdse aanpassingen nodig zijn, hetgeen de toepassing van deze voorziening belemmert.

De rollenbaan met stapelaar wordt hoofdzakelijk toegepast bij fruit dat op de veiling of een andere centrale verwerkingsplaats wordt gesorteerd (zie 'dompelaar'). Voor een economische evaluatie wordt daarom verwezen naar de dompelaar.

Heftruck

Werken met palletkisten kan alleen als er een heftruck of een trekker met hefmast aanwezig is. Een heftruck is ook toepasbaar voor veel andere werkzaamheden. Het afvoeren van volle pallets met fruit in afleverfust is hiervan slechts een voorbeeld, waarbij de belastingsscores voor rug en nek/schouders afnemen van ruim 4 naar minder dan 2 ('licht belastend').

In tabel 61 is de economische evaluatie van een heftruck weergegeven. Omdat de heftruck een groot aantal bewerkingen kan verlichten wordt aanschaf van een heftruck gezien als een grote verbetering, die resulteert in een afname van het verzuimpercentage met 0,5%. Dit is een relatieve afname van 22%.

Tabel 61: Economische evaluatie van een heftruck op fruitteeltbedrijven

		Toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een nieuwe heftruck kost € 18.000,- (elektrisch, hefvermogen 1 ton) tot € 30.500,- (diesel of LPG, hefvermogen 3 ton), maar op veel bedrijven wordt een gebruikte heftruck aangeschaft voor circa € 9.300,- (Groot et al., 1996). (In plaats van een heftruck kan een hefmast achter de trekker worden gehangen. Deze kost ongeveer € 2.725,- maar is voor de arbeidsomstandigheden minder aantrekkelijk dan een heftruck.)	- € 1.675,-
II	arbeidsproductiviteit	Een heftruck is breed inzetbaar. Zo duurt het laden bij afleveren van 36 ton met een heftruck ca. 1,8 uur en duurt dat in kleinfust (100 kratten per 26 minuten) 13 uur. Dit is een verschil van 11 uur/ha of € 150,- per ha. De heftruck (of hefmast) kan echter ook tijdens de oogst arbeid besparen bij het binnenhalen van het geoogste product. Deze tijdswinst is hier niet gekwantificeerd.	+ € 150,- /ha (lage raming)
III	vervanging	22% van € 344,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 30,-
IV	premie	22% van € 324,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 29,-
V	eigen risico	22% van € 159,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 14,-
VI	bedrijfsverz	(0,5/2,28) x 2,28% x 266 dagen x 0,5 x € 91,-	+ € 61,-

¹ Op 9 van de 51 bedrijven werkt vast personeel, gemiddeld 2 personen. Gemiddeld over alle fruitteeltbedrijven zijn dat 0,4 vaste medewerkers per bedrijf.

Indien alleen de in de berekening meegenomen criteria worden meegenomen is een investering in een gebruikte heftruck rendabel op bedrijven vanaf 12 ha. Omdat de heftruck ook op andere plaatsen wordt ingezet kan deze echter ook op kleinere bedrijven rendabel worden ingezet. Een hefmast achter de trekker is al rendabel vanaf een bedrijfsomvang van 2,5 ha maar is, gezien de veel minder gunstige werkhouding tijdens het gebruik ervan, een minder aantrekkelijk alternatief. Op bedrijven waar wordt gewerkt met palletkisten wordt al een heftruck of een hefmast gebruikt. Op bedrijven met kleinfust dient behalve in een transportmiddel (heftruck of hefmast) ook geïnvesteerd te worden in kisten. Per ha appels zijn ongeveer 100 kisten nodig, á € 75,- per stuk. Een dergelijke investering (jaarkosten € 1350,- per ha) kan worden gedaan als de kisten toch dienen te worden vervangen. In de meeste gevallen kan daarom op lange termijn worden overgeschakeld naar palletkisten.

Snoeien

Zowel in de fruitteelt als in de boomteelt voert het merendeel van de respondenten snoeiwerk uit (82% respectievelijk 66%), maar in de fruitteelt gedurende aanzienlijk meer weken per jaar dan in de boomteelt (16,5 weken respectievelijk 8,3 weken; totaal ruim 22 uren / week). In tabel 62 staan de gemiddelde belastingsscores van de vragenlijst. Omdat bij snoeien met name de armen en handen relatief zwaar worden belast zijn in de tabel de gemiddelde belastingsscores van alle lichaamsregio's opgenomen.

Tabel 62: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het snoeien van bomen

Werkmethode	aantal		belastingsscore			
	fr	bo	lage rug	nek / schouders	armen/handen	benen/voeten
handmatig snoeien	28	34	3,34	3,32	4,09	2,31
snoeien met elektrische snoeischaar	4	8	3,00	2,11	2,92	2,00
snoeien met pneumatische snoeischaar	25	5	3,13	4,98	4,71	3,02
snoeien met dubbelwerkende snoeischaar	1	3	3,00	3,25	3,75	2,50
snoeien met 'ergonomische' snoeischaar	1	1	2,00	2,00	4,00	3,00
snoeien met snoeischaar met roterende grepen	4	1	3,20	4,20	5,17	3,20
snoeien in hoge bomen met gebruik van ladder	2	1	4,33	4,00	4,33	5,00
snoeien in hoge bomen met gebruik van hoogwerker	1	6	2,43	3,00	3,25	1,95
snoeien in hoge bomen. idem met uitschuifbaar plateau	1	2	3,00	2,67	3,67	2,00

In beide deelsectoren wordt vooral handmatig gesnoeid met een snoeischaar. Deze werkmethode is nogal belastend voor de rug en de nek/schouders, maar vooral ook voor de armen en handen. Opmerkelijk is dat de fruittelers deze bewerking zwaarder beoordelen dan de boomkwekers, vooral bij de nek/schouders³. Waarschijnlijk heeft dit te maken met het snoeien van dikkere of hardere takken op moeilijker bereikbare plaatsen. Een ander verschil is dat er in de fruitteelt gedurende een aaneengesloten periode vrijwel continu wordt gesnoeid, terwijl het snoeiwerk in de boomteelt (vormsnoei) meer over het jaar is verspreid. Bij handmatig snoeien in fruitbomen worden de takken die zo dik zijn dat ze niet doorgeknipt kunnen worden afgezaagd. Het verdient de voorkeur om bij handmatig snoeien ook iets minder dikke takken, die met veel moeite nog geknipt kunnen worden, af te zagen. Interessante werkmethoden zijn het pneumatisch snoeien (met name de vraag waarom deze belastende werkmethode zoveel wordt toegepast) en het ergonomische snoeimes.

³ staat niet in de tabel

Het snoeien van hoge bomen is fysiek extra belastend maar komt, gezien over de gehele sector, zo weinig voor dat deze werkmethode ten behoeve van het arboconvenant minder relevant is.

Pneumatisch snoeien

Snoeien met een pneumatische snoeischaar gebeurt vooral in de fruitteelt, maar scoort niet minder belastend dan handmatig snoeien. De belangrijkste reden voor pneumatisch snoeien is de productiviteitswinst (zie tabel 63).

Ergonomische snoeischaar

Alleen bij gebruik van een ergonomische snoeischaar wordt de belasting van rug en nek/schouders 'licht belastend' genoemd, maar deze werkmethode is door slechts één respondent toegepast. De snoeischaar is ontwikkeld op basis van ergonomisch onderzoek en er zijn diverse maten voor verschillende handgrootten. Tevens zijn er modellen met vaste en met roterende grepen. Roterende grepen moeten onder andere blaarvorming voorkomen. De beoordeling in de enquête was gunstig, maar is gebaseerd op slechts één respondent. Desondanks wordt verwacht dat de ergonomische snoeischaar kan bijdragen aan vermindering van de fysieke belasting.

In tabel 63 is de economische evaluatie van snoeien met een ergonomische snoeischaar ten opzichte van pneumatisch snoeien weergegeven. De ergonomische snoeischaar wordt gezien als een grote verbetering, die zowel de lage rug als de nek/schouders ontlast. Daarom is er gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,5%, dat is een relatieve afname van 22%.

Uit tabel 63 blijkt waarom er zoveel pneumatisch wordt gesnoeid. Hoewel handmatig snoeien minder belastend is dan snoeien met een pneumatische snoeischaar is de arbeidsbehoefte zoveel groter dat dit praktisch niet realiseerbaar is. Daarom dient voor de wintersnoei gezocht te worden naar een aanpassing van het pneumatisch snoeien die minder belastend is. Met name de terugslag van het mes dient te worden vermeden.

Voor de zomersnoei is de ergonomische snoeischaar een goed alternatief. De meerkosten ten opzichte van een gangbaar mes zijn op jaarbasis zo gering dat een economische evaluatie niet zinvol is.

Handmatig snoeien met een ergonomische snoeischaar kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Tabel 63: Economische evaluatie van met ergonomische snoeischaar in plaats van pneumatisch snoeien op fruitteeltbedrijven

		Toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Gereedschap voor pneumatisch snoeien kost ca. € 2725,- (Groot et al., 1996), ergonomische messen van Bahco € 60,- (met vaste grepen) tot € 180,- (met roterende grepen). De benodigde investering is dus € 2650,- lager, wat jaarlijks € 477,- bespaart.	+ € 477,-
II	arbeidsproductiviteit	Volgens Van Lookeren Campagne en Verheij (1970) bedraagt de arbeidsbesparing van pneumatisch snoeien ten opzichte van handmatig snoeien ongeveer 20%. Volgens Pubas duurt pneumatisch snoeien 80 uur per ha. Handmatig snoeien duurt dan 20 uur per ha langer.	- € 272,- / ha
III	vervanging	22% van € 344,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 30,-
IV	premie	22% van € 324,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 29,-
V	eigen risico	22% van € 159,- x 0,4 vaste medewerkers ¹	+ € 14,-
VI	bedrijfsverz	(0,5/2,28) x 2,28% x 266 dagen x 0,5 x € 91,-	+ € 61,-

¹ Snoeien gebeurt geheel door vaste arbeid (Groot et al., 1996). Van de 59 respondenten hebben er 9 personeel in vaste dienst, gemiddeld twee personen. Gemiddeld over alle respondenten zijn dat 0,4 vaste arbeidskrachten per bedrijf.

Rooien van bomen

Rooien van bomen komt in de boomteelt veel meer voor dan in de fruitteelt (73% respectievelijk 30% van de respondenten) en ook gedurende langere perioden (gemiddeld 15,6 respectievelijk 3,9 weken per jaar). Gemiddeld wordt deze bewerking door de respondenten ca. 17 uur / week toegepast. Tabel 64 geeft een overzicht van de variatie in werkmethoden.

Tabel 64: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het rooien van bomen

werkmethode	aantal		belastingsscore	
	fr	bo	lage rug	nek/schouders
plant met schop rondsteken en uit de grond halen	6	28	5,37	4,13
handmatig optrekken van ondersneden planten	4	21	5,70	4,71
handmatig optrekken niet-ondersneden planten	1	7	7,13	5,13
machinaal rooien en handmatig verzamelen op machine	5	16	5,00	4,30
vaste planten met schop rooien en schoonmaken	0	1	4,00	3,50
in potten geteelde planten oprapen en afvoeren	0	16	4,75	2,93

De belastingsscores voor dezelfde werkmethoden zijn in de beide deelsectoren niet duidelijk verschillend. Waarschijnlijk worden bomen van vergelijkbaar formaat vaak op vergelijkbare manieren gerooid. Naast algemene werkmethoden worden in de boomteelt werkmethoden toegepast die in de fruitteelt niet mogelijk zijn, zoals rooien met een schop of oprapen van in potten geteelde planten.

Tussen de werkmethoden die wel algemeen toepasbaar zijn zitten geen werkmethoden die minder dan 'zwaar belastend' zijn.

Handmatig optrekken van niet-ondersneden planten is nog aanzienlijk zwaarder dan de andere werkmethoden, en dient daarom te worden ontraden. Verder zijn er geen duidelijke verschillen in fysieke belasting en kan worden gesteld dat de stand der techniek nog geen oplossing kent voor deze zware bewerking.

Conclusies fruit- en boomteelt

De resultaten zijn gebaseerd op 119 respondenten, 43% in de fruitteelt en 55% in de boomteelt. De sector kent ten opzichte van het gemiddelde een sterk verhoogde problematiek van klachten van het bewegingsapparaat, met name voor de bovenste lichaamsregio. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek is geen ondersteuning voor de sterk verhoogde problematiek gevonden. Er zijn echter wel relatief veel bewerkingen en taken gevonden die als "zwaar belastend" worden ervaren, waaronder sorteren van pitvruchten, planten en rooien. De oogst en verdere verwerking van pitvruchten kunnen op grotere bedrijven redelijk worden gemechaniseerd. Gebruik van een 'Pluk-O-trak' geeft een ontlasting tijdens de pluk en gaat gepaard met opslag en transport in palletkisten. Voordeel van deze kisten is dat ze zo zwaar zijn dat ze alleen met mechanische hulpmiddelen kunnen worden gehanteerd tijdens sorteren en transport.

Voor een aantal bewerkingen, zoals snoeien, rooien en schuurwerk zijn geen goede alternatieve werkmethoden geïnventariseerd. Bij het snoeien is het opmerkelijk dat pneumatisch snoeien weliswaar een productiviteitsstijging - en daarmee samenhangend een afname van het aantal blootgestelde personen - te zien geeft, maar dat pneumatisch snoeien zeker niet minder belastend is als handmatig snoeien. Voor andere belastende werkmethoden zijn alternatieven aangereikt die de belasting reduceren en waarvan de balans tussen kosten en baten afhangt van de bedrijfsomvang.

3.2.4.7 Hoveniers, groenvoorziening en bosbouw

Tabel 65 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio per bewerking.

Tabel 65: Aandeel van bewerking in arbeidsvolume binnen de sector 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' en gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio

	bewerking	aandeel in arbeids-volume	gemiddelde score ¹			
						
1	Transporteren van materialen (hoveniers/groenvoorziening)	0,18	3,96	3,33	3,22	2.48
2	Grondbewerking (hoveniers en groenvoorziening)	0,04	5,22	3,73	3,75	3.10
3	Planten (hoveniers en groenvoorziening)	0,07	4,74	3,68	3,27	2.95
4	Maaien van ruw gras of ruigte (hoveniers/groenvoorziening)	0,05	3,90	4,46	3,48	3.06
5	Bestraten (hoveniers en groenvoorziening)	0,05	5,61	4,40	3,96	3.50
6	Rooien (hoveniers en groenvoorziening)	0,02	5,45	4,32	4,19	3.44
7	Vellen (bosbouw)	0,09	4,92	4,73	5,20	3.81
8	Snoeien (bosbouw)	0,06	4,93	4,89	4,95	3.54
9	Korten van gevelde stammen (bosbouw)	0,03	5,32	5,36	5,76	3.90
10	Uitslepen van boomstammen (bosbouw)	0,02	5,64	5,77	3,89	3.92
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,61				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 61% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. Bij de hoveniers en groenvoorziening zijn qua arbeidsvolume het transporteren van materialen en het planten het meest relevant, maar zijn ook de andere geselecteerde bewerkingen nogal zwaar belastend. In de bosbouw duurt het vellen het langst, maar zijn ook snoeien, korten en uitslepen meer dan zwaar belastend.

Transporteren van materialen

Van het arbeidsvolume in de sector wordt 18% besteed aan het transporteren van materialen; door de respondenten gemiddeld ruim 32 weken en ongeveer 6,5 uren per week. De belastingsscores voor de verschillende werkmethoden staan in onderstaande tabel 66.

Tabel 66: **Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het transporteren van materialen door hoveniers**

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
handmatig tillen en verplaatsen	37	4,68	3,24
handmatig (of met schop of vork) op kruitwagen verplaatsen	33	4,18	3,77
handmatig (of met schop of vork) op handkar verplaatsen	16	3,72	2,81
handmatig op aangedreven kar en verplaatsen	16	3,44	3,31
met kraan op aangedreven kar en verplaatsen	13	1,69	2,08

Er zijn grote verschillen in belastingsscores tussen de verschillende werkmethoden, maar het is opmerkelijk dat veel werkmethoden naast elkaar worden toegepast. Dit blijkt onder andere uit het aantal respondenten per werkmethode ten opzichte van het totale aantal van 48 (semi-) hoveniers dat de vragenlijst ingevuld heeft teruggestuurd. Vaak hangt het af van de situatie en van het te verplaatsen materiaal of arbeidsverlichtende werkmethoden worden toegepast.

Kruitwagen

Het gebruik van een kruitwagen is volgens de scores nauwelijks minder belastend dan handmatig verplaatsen, maar dat komt waarschijnlijk doordat een kruitwagen pas wordt gebruikt als het te verplaatsen materiaal te zwaar is voor handmatig verplaatsen. In sommige gevallen, bijvoorbeeld als transport via trappen of zachte grond moet plaatsvinden, is gebruik van een kruitwagen moeilijk realiseerbaar. Sneller gebruik maken van de kruitwagen, die in vrijwel alle gevallen wel beschikbaar is, kan de belasting van met name de lage rug terugdringen. Dit is vooral een mentaliteitsverandering, die niet gemakkelijk door te voeren is, maar waar geen noemenswaardige kosten aan verbonden zijn.

Steekwagen

Voor het transporteren van grote materialen, zoals grote natuurstenen, trottoirbanden en planten met een grote kluit, is een steekwagen beter geschikt dan een kruitwagen of handkar (Crooijmans, 2001), doordat de materialen niet getild hoeven te worden. Volgens Crooijmans (2001) zijn er steekwagens vanaf € 50,-.

Handkar

Een niet aangedreven handkar is wat minder belastend voor de lage rug maar minder flexibel inzetbaar dan een kruiwagen. In mulle grond, zoals bij hoveniers vaak voorkomt, is een handkar moeilijk inzetbaar. Verder gelden hier vergelijkbare overwegingen als bij de kruiwagen, al is het gebruik van handkarren minder algemeen dan dat van kruiwagens.

Kraanmachine en aangedreven kar

Het gebruik van een aangedreven kar maakt het transport aanzienlijk minder belastend. Daarnaast gaat het ook sneller, doordat de inhoud van 5 tot 6 kruiwagens op een kar gaat. Aangedreven karren, vooral die op rupsbanden, zijn vrij breed inzetbaar doordat ze relatief gemakkelijk over losse grond kunnen rijden. Volgens het voorlopersbedrijf (Van Esch, Cromvoirt) kosten aangedreven handkarren ongeveer € 3000,- (op wielen) tot € 7.000,- (op rupsbanden). In tabel 67 is het gebruik van de aangedreven kar geëvalueerd.

Als bovendien gebruik wordt gemaakt van een kraanmachine is het grootste deel van het transportwerk gemechaniseerd. De inzetbaarheid van een kraanmachine is echter minder breed, omdat de kraanmachine niet op alle plaatsen kan komen. Daarom is de kraanmachine niet in tabel 67 opgenomen.

In plaats van een kraanmachine kunnen er ook een lier en een rollenbaan op een aanhangwagen worden gemonteerd. Deze aanpassingen zijn relatief goedkoop en leveren eveneens een aanzienlijke vermindering van de fysieke belasting, doordat veel materialen niet meer hoeven te worden getild (Croijmans, 2001).

Tabel 67: Economische evaluatie van een mechanisch aangedreven kar

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een aangedreven kar op rupsbanden kost circa € 7.000,-	€ 1.260,-
II	arbeidsproductiviteit	Tijdens werk waarin veel transport voorkomt bespaart de kar ongeveer 50% op de arbeidskosten. De omvang van de arbeidsbesparing is echter sterk afhankelijk van de aard van het werk dat wordt uitgevoerd.	zeer sterk bedrijfsafhankelijk
III	vervanging	zeer sterk bedrijfsafhankelijk	variabel
IV	premie	zeer sterk bedrijfsafhankelijk	variabel
V	eigen risico	zeer sterk bedrijfsafhankelijk	variabel
VI	bedrijfsverz	zeer sterk bedrijfsafhankelijk	variabel

Een gemiddelde arbeidsbesparing of invloed op ziekteverzuim kan niet worden berekend. Wel kan worden gesteld dat de aangedreven kar rendabel kan worden ingezet als hij gedurende minimaal 2 uur per week wordt gebruikt. De inzetbaarheid van de machine kan worden vergroot door er een freesmachine of een spitmachine aan te koppelen. Deze machines kosten elk ongeveer € 1.150,-. Net als bij gebruik van de kruiwagen is er echter pas sprake van een werkelijke vermindering van de fysieke belasting als de wagen al wordt ingezet als er relatief lichte materialen worden verplaatst, ook al vermindert dit de stijging van de arbeidsproductiviteit.

De aangedreven kar kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Planten

Planten is vooral voor de rug vrij zwaar belastend, maar ook de andere lichaamsregio's worden nogal zwaar belast. In de sector 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' wordt 7% van het arbeidsvolume aan besteed aan het planten: gemiddeld 13 weken gedurende 13 uren per week. De verschillende werkmethoden zijn beschreven in tabel 68.

Tabel 68: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor plantwerkzaamheden door hoveniers

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schouders
handmatig planten	27	4,93	3,78
machinaal planten, taak 'trekker rijden'	7	2,43	1,43
machinaal planten, taak 'bedienen plantmachine'	6	3,33	3,50

Indien de omstandigheden het toelaten is machinaal planten lichter dan handmatig planten, waarbij aanbevolen dient te worden om de taken 'trekker rijden' en 'bedienen van plantmachine' af te wisselen.

Planten met een plantmachine

De plantmachine is niet overal inzetbaar. In de fruitteelt, de boomteelt en bij de aanleg van een bossenplantsoen kan de plantmachine effectief worden ingezet, en is deze sterk arbeidsverlichtend. Bij de aanleg van tuinen kan veelal alleen handmatig worden geplant.

In tabel 69 is de economische evaluatie van een plantmachine weergegeven. Omdat de plantmachine in de boomteelt al veelvuldig wordt ingezet is het effect

van extra gebruik van de plantmachine op de fysieke belasting klein, en is er gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,25%. Dit is een relatieve afname van 5%.

Tabel 69: **Economische evaluatie van een plantmachine**

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	Een plantmachine kost ongeveer € 11.500,- en kan achter een normale trekker, die op de meeste boomteeltbedrijven aanwezig is, gehangen worden.	- € 2.070,-
II	arbeidsproductiviteit	Planten van fruitbomen met een plantmachine gaat volgens het voorlopersbedrijf ongeveer vijf maal zo snel als handmatig planten. Omdat er met twee personen wordt gewerkt is de arbeidsbesparing 40%. Handmatig aanplanten van 3000 appelbomen per ha duurt 220 uur/ha (Pubas). Als in een bossenplantsoen 1 boom per m ² wordt gezet zijn dit kleinere boompjes dan in een boomgaard. Een arbeidsbehoefte van ongeveer 660 uur/ha is daarom een schatting die waarschijnlijk te hoog is, maar wel de beste die zonder nader onderzoek voorhanden is. Gerekend is met een arbeidsbesparing van eveneens 40%.	+ € 1.200,- /ha tot € 3.600,- /ha
III	vervanging	5% van € 344,-	+ € 17,- p.p.
IV	premie	5% van € 324,-	+ € 16,- p.p.
V	eigen risico	5% van € 159,-	+ € 8,- p.p.
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat het meeste werk door werknemers gebeurt	p.m.

Tabel 69 suggereert dat vooral in de boomteelt de investering in een plantmachine erg snel wordt terugverdiend, maar hierbij moet worden bedacht dat de meeste hoveniers veel kleinere oppervlakken aanplanten en dat de arbeidswinst overschat is. Wel kan worden geconcludeerd dat het bij het aanplanten van grote oppervlakken zowel voor de arbeidsomstandigheden als economisch gezien aantrekkelijk is om een plantmachine te gebruiken.

De plantmachine is daarom niet overal economisch inzetbaar, maar kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Bestraten

Uit de enquête blijkt dat bestraten naast het uitslepen van boomstammen (bosbouw) voor de rug het meest belastende werk is. Aan dit zware werk wordt 5% van het arbeidsvolume besteed, 20 weken per jaar en gedurende ongeveer 8,5 uren per week. De verschillende werkmethoden zijn weergegeven in de navolgende tabel 70.

Tabel 70: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor bestraten

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
handmatig opperen en bestraten	19	5,58	4,37
handmatig opperen en vlijen	16	5,94	4,56
mechanisch opperen en handmatig bestraten	4	4,75	4,25
mechanisch opperen en machinaal vlijen	0	-	-

De werkmethoden 'handmatig bestraten' en 'vlijen' (oppervlak vlak maken en volleggen met stenen of tegels) verschillen niet in fysieke belasting. Hoewel gezien het kleine aantal respondenten geen harde conclusies getrokken kunnen worden, lijkt ook mechanisch opperen de lage rug en de nek/schouders niet beduidend te ontlasten. Dit is wel het geval bij mechanisch opperen en machinaal vlijen (Arbouw, 2000), maar hoveniers bestraten alleen kleine stukken waarbij machinaal vlijen praktisch niet uitvoerbaar is (Van Esch, Cromvoirt).

Vellen

In de bosbouw zijn het vellen van bomen en het snoeien de meest belastende bewerkingen. Van het arbeidsvolume in de sector 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' wordt 9% besteed aan het vellen. Binnen de deelsector 'bosbouw' is dit percentage aanzienlijk hoger. Gemiddeld over alle respondenten: 15 weken gedurende 20 uren / week. Zie tabel 71 voor de onderscheiden werkmethoden.

Tabel 71: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het vellen van bomen in de bosbouw

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schou- ders
vellen met een motorkettingzaag	37	5,20	4,85
vellen met een harvester	3	2,50	3,75

Harvester

Het gebruik van een harvester maakt het vellen aanzienlijk lichter voor de rug en de nek/schouders. Het lichamelijke zware vellen en afkorten met een motorkettingzaag wordt vervangen door werk vanuit een comfortabele cabine. Er moeten erg veel knoppen en handels worden bediend, waarvoor twee systemen verkrijgbaar zijn namelijk 'apekopbesturing' en 'joystickbesturing'.

De harvester is een bijzonder kostbare machine die door veel draaiuren terugverdiend moet worden; 10 uren per dag zijn normaal. Om gezondheidsklachten te voorkomen vond men op een voorloperbedrijf het belangrijk dat de stoel goed wordt afgesteld, dat elk uur 5 minuten pauze wordt genomen buiten de machine en prefereerde men ter voorkoming van RSI de zogenaamde 'apekopbesturing'.

Volgens de enquête neemt de belasting van de benen en voeten wat toe: score 4,67 ten opzichte van de score 3,71 bij gebruik van een motorkettingzaag. Gezien het relatief kleine aantal klachten aan de benen en voeten ten opzichte van de andere lichaamsregio's vormt de harvester toch een grote verbetering van de arbeidsomstandigheden.

In tabel 72 is de economische evaluatie van een harvester weergegeven. Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 1%, dat is een relatieve afname van 22%.

Tabel 72: Economische evaluatie van vellen en sortiment zagen met een harvester

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De harvester (Caterpillar) op het voorloperbedrijf kost ca. € 386.000,-; jaarkosten € 69.480,-. Bij 3200 draaiuren per jaar verbruikt hij 65.000 liter diesel per jaar, dat kost € 50.150,- per jaar. Andere bijkomende kosten, zoals onderhoud en een eenmalige opleiding van de machinisten (à € 22.500,-) zijn niet meegerekend.	- € 119.630,-
II	arbeidsproductiviteit	Per werkdag van 10 uur worden 700 tot 1200 bomen geveld en tot sortiment gezaagd. Met een motorkettingzaag zijn hiervoor vijf tot zes personen nodig.	+ € 99.037,-
III	vervanging	22% van € 334,- x 6 werknemers	+ € 440,-
IV	premie	22% van € 324,- x 6 werknemers	+ € 428,-
V	eigen risico	22% van € 159,- x 6 werknemers	+ € 210,-
VI	bedrijfsverz	(1/4,63) x 4,63% x 266 dagen x 0,5 x € 91,-	+ € 121,-

De berekening in de tabel suggereert dat de harvester binnen een jaar wordt terugverdiend, maar dat komt doordat een aantal kostenposten waarvoor onvoldoende gegevens beschikbaar zijn ontbreken. Zo is onbekend hoeveel het onderhoud van de harvester kost (waarschijnlijk aanzienlijk meer dan de 3% waarmee is gerekend). Verder zijn de loonkosten van de machinist op een harvester aanzienlijk hoger dan die van een werknemer met een motorkettingzaag, hetgeen in de gehanteerde rekenmethode niet tot uiting komt. Volgens een voorloperbedrijf wordt de investering bij 3200 draaiuren per jaar in ongeveer zes jaar terugverdiend.

Behalve deze zeer kostbare harvester zijn er ook minder dure machines, die bijvoorbeeld als aggregaat aan een kraanarm achter een aangepaste landbouwtrekker gemonteerd kunnen worden. Wellink te Eibergen levert minder geavanceerde machines vanaf € 175.000,-, terwijl een aggregaat tussen de € 27.500,- en de € 65.000,- kost.

Uitslepen van boomstammen

Het uitslepen van boomstammen is zwaar belastend werk, dat alle respondenten met een trekker uitvoeren: gemiddeld 19 weken per jaar en bijna 16 uren per week. Dat deze werkmethode zo zwaar is wordt veroorzaakt door de vele trillingen en schokken tijdens het werk en het vele draaien met de rug of de nek, voorover

buigen en opzij buigen (Musson et al., 1986). Hierdoor is trekkerwerk in de bosbouw nog zwaarder dan trekkerwerk in de landbouw. Bovendien worden er naast het trekken 'nevenwerkzaamheden' verricht, waarbij regelmatig zware lasten worden getild en opnieuw de rug of de nek wordt gedraaid (Musson et al., 1986).

Een alternatief is het met paarden uitslepen van boomstammen. Deze methode wordt wel toegepast op terreinen die met een trekker slecht toegankelijk zijn. Een belangrijk nadeel van deze werkmethode is, afgezien van de doorgaans geringere arbeidsproductiviteit, de grotere kans op ongevallen (Roelofs en Oude Vrielink, 2001d)

Een ander alternatief, liefst in combinatie met een harvester, is het gebruik van een zogenaamde forwarder. Deze machine is speciaal ontwikkeld voor het rijden over ruw bosterrein en gemaakt voor het uitrijden van de afgekorte stammen. Gezien de hoge prijs (op het voorloperbedrijf waar het werk met de harvester is beoordeeld, werd gewerkt met een forwarder van ongeveer € 225.000) is ook deze machine alleen geschikt voor bedrijven die gespecialiseerd zijn in het vellen en uitrijden van grote hoeveelheden hout, en zijn veel draaiuren per jaar nodig om de investering rendabel te maken.

Snoeien

Snoeien vormt 6% van het arbeidsvolume en is net als het vellen zwaar belastend. De respondenten voeren dit ongeveer 12 weken per jaar uit; gemiddeld 20 uren per week. De navolgende tabel 73 geeft enkele alternatieve werkmethoden.

Tabel 73: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het snoeien van bomen in de bosbouw

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schouders
snoeien met motorkettingzaag	31	5,19	5,02
snoeien met stokzaag	8	3,72	4,28

Handmatig snoeien met een stokzaag is aanzienlijk minder belastend dan snoeien met een motorkettingzaag, niet alleen voor de rug en de nek/schouders, maar ook voor de armen/handen en de benen/voeten.

De werkmethoden kunnen elkaar echter niet vervangen. Takken die lager hangen dan 5 m en die niet te dik zijn worden met een stokzaag afgezaagd. Voor dit doel is overigens ook een motorstokzaag verkrijgbaar (€ 650,- excl. BTW). Gebruikers van

een stokzaag geven desgevraagd echter aan dat werken met een motorstokzaag fysiek bijzonder inspannend is. Hoewel de arbeidsproductiviteit waarschijnlijk toeneemt is de zaag derhalve niet interessant voor het arboconvenant. De motorkettingzaag wordt gebruikt voor dikke takken en voor takken die op grotere hoogten moeten worden afgezaagd. Bij het zagen op grotere hoogten wordt geklommen of een platform gebruikt.

Conclusies hoveniers, groenvoorziening en bosbouw

De resultaten zijn gebaseerd op de antwoorden van 56 respondenten, 68% vanuit de hoveniers en groenvoorziening en 21% uitsluitend bosbouw. De sector kent, ten opzichte van het agrarisch gemiddelde, hogere klachtenpercentages voor het bewegingsapparaat, met name in de regio's lage rug en bovenste extremiteiten. De meeste geïdentificeerde fysiek belastende bewerkingen worden door de respondenten als "zwaar belastend" beschouwd. Voorbeelden zijn transport, grondbewerking, rooien, bestraten of het uitslepen van boomstammen.

In de groenvoorziening neemt de fysieke belasting tijdens transportwerkzaamheden af als eenvoudige hulpmiddelen als een kruitwagen, steekwagen of eventueel een aangedreven kar sneller worden gebruikt. Vaak zijn deze hulpmiddelen wel beschikbaar maar wordt het gebruik ervan als te omslachtig en tijdrovend ervaren. Voor sommige andere bewerkingen zoals bestraten en in sommige gevallen het planten is geen goede verlichtende werkmethode geïdentificeerd.

In de bosbouw kunnen bewerkingen als vellen en uitslepen sterk worden gemechaniseerd, hetgeen gepaard gaat met een sterke afname van de fysieke belasting. De benodigde investeringen zijn echter zo hoog dat ze met lange werkdagen moeten worden terugverdiend.

3.2.4.8 Paddestoelenteelt

Tabel 74 geeft een overzicht van het aandeel van de in de vragenlijst opgenomen bewerkingen in het arbeidsvolume in de sector, en van de gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio.

Tabel 74: Aandeel van bewerking in arbeidsvolume binnen de sector 'paddestoelenteelt' en gemiddelde belastingsscores per lichaamsregio

	bewerking	aandeel in arbeidsvolume	gemiddelde score ¹			
						
1	Oogsten, taak 'plukken of snijden'	0,43	2,07	2,74	2,30	2.27
	Oogsten, taak 'verplaatsen van trap, lorrie of plateau'	p.m.	2,48	2,26	2,34	1.74
2	Voetjes rooien	0,01	2,17	2,30	2,48	1.79
3	Leegmaken bedden	0,01	2,29	2,09	2,13	1.68
4	Opruwen en egaliseren	0,02	2,16	1,77	1,95	1.62
5	Vullen cellen	0,02	1,95	1,75	1,75	1.52
6	Sproeien (water geven)	0,10	1,92	1,73	1,71	1.35
Totaal aandeel vragenlijst in arbeidsvolume		0,59				

Van de totale hoeveelheid arbeid die door de respondenten wordt uitgevoerd is 59% gedekt door de bewerkingen in de vragenlijst. Opmerkelijk is dat er geen fysiek zwaar belastende bewerkingen voorkomen, terwijl het aantal klachten en ernstige klachten zeer hoog is (zie paragraaf 3.2.3).

Wat betreft fysieke belasting zijn het oogsten en het vullen van de cellen het meest relevant. 'Oogsten' omdat het merendeel van het arbeidsvolume aan deze bewerking wordt besteed, 'vullen van cellen' omdat deze bewerking bij de werkmethode 'vullen met dwarsvulmachine' de hoogste belastingsscore gaf (niet zichtbaar in de tabel).

Oogsten

De respondenten besteden gemiddeld 43% aan het oogsten; ongeveer 50 weken per jaar en gemiddeld 19 uren per week. Voor de werknemers is dat zelfs 56% van hun werktijd. Bij 60% van het oogstwerk wordt de werkmethode 'handmatig plukken vanaf de grond of vanaf een lorrie die aan haken wordt opgehangen' toegepast. De rugscore bij deze werkmethode is iets meer dan 'licht belastend', de

score voor de nek/schouders ligt tussen licht en zwaar. De belasting tijdens plukken vanaf een trap is vergelijkbaar (zie tabel 75).

Tabel 75: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het oogsten van paddestoelen

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/schou- ders
handmatig plukken vanaf grond of trap	10	2,50	3,20
handmatig plukken vanaf grond of lorrie	40	2,60	3,54
handmatig plukken vanaf grond of plukwagen	17	2,91	3,06
handmatig plukken in kisten of containers	1	5,00	5,00
handmatig plukken met 'high speed picker'	0	-	-
verplaatsen trap	12	2,00	1,62
verplaatsen lorrie	47	3,24	2,73
verplaatsen plukwagen	15	1,90	1,84
machinaal plukken in kratten	12	3,21	3,29
machinaal plukken op lopende banden	11	3,05	2,32

Kisten- of containersysteem

Handmatig plukken in het kisten- of containersysteem met instelbare werkhoogte is in de enquête slecht beoordeeld, maar omdat verwacht werd dat de werkmethode perspectieven zou bieden en slechts één respondent de methode toepast is de methode toch tijdens een bedrijfsbezoek beoordeeld. De werkmethode blijkt aan een aantal knelpunten tegemoet te komen. Omdat er geen sprake is van boven elkaar staande bedden zijn de champignons veel beter bereikbaar dan bij beddenteelt en is er veel minder sprake van een gedwongen werkhouding. Bovendien waren de containers op het bezochte bedrijf 1.20 m breed, terwijl de standaardbreedte van Nederlandse bedden 1.40 m bedraagt. Hierdoor hoeft er tijdens het plukken veel minder ver gereikt te worden dan bij teelt in bedden. Een derde voordeel is dat de containers naar de vaste werkplekken toe komen, wat het relatief eenvoudig maakt om de werkplekken te optimaliseren. De werkplekken op het bezochte bedrijf konden bijvoorbeeld individueel in hoogte versteld worden. Volgens de ondernemer is het systeem rendabel doordat de arbeidsproductiviteit sterk toeneemt. Per vlucht worden de containers in twee fasen geplukt: eerst plukken twee pluksters de grootste champignons, snijden de voetjes er vanaf en sorteren de champignons naar grootte. Zij plukken ongeveer 30 kg/uur voor de versmarkt. Vervolgens rijden de containers door naar de tweede werkplek, waar twee pluksters de resterende champignons plukken met twee handen. Zij plukken

circa 35 kg/uur voor de conservenindustrie. Hier worden de voetjes met een snarenbandje afgesneden en worden de champignons mechanisch naar grootte gesorteerd.

Plukken met twee handen heeft als voordeel dat het werk iets minder kortcyclisch is, maar als nadeel dat beide schouders, armen en handen worden belast. Het is niet bekend wat hiervan de invloed is op fysieke belasting en de kans op RSI. Verder biedt dit systeem de mogelijkheid om regelmatig van werkplek te wisselen, waardoor het werk minder monotoon belastend wordt. Op basis van het bedrijfsbezoek verwacht het IMAG een duidelijke verbetering van de arbeidsomstandigheden.

In tabel 76 is de economische evaluatie van het containersysteem weergegeven. Berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van het stellingsysteem (met bedden), waarvoor de kostprijs is gebaseerd op KWIN (Proefstation voor champignoncultuur, 1998). De investeringsbedragen en effecten op arbeidsproductiviteit zijn gebaseerd op een bedrijfsbezoek, met een bedrijfsomvang van 9000 m². Gezien de geheel afwijkende bedrijfsopzet kunnen de kosten voor kleinere bedrijven binnen het bestek van dit onderzoek niet worden berekend.

Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 1%, dat is een relatieve afname van 16%

Tabel 76: Economische evaluatie van het containersysteem ten opzichte van het stellingsysteem

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De investering in het volautomatische containersysteem is ca. € 500,- per m ² teeltoppervlak, terwijl het stellingsysteem ca. € 275,- per m ² kost. De jaarkosten van de meerprijs van € 225,- per m ² bedragen 12% van de investering. Bij een oppervlak van 9000 m ² is dat € 245.000,-	- € 245.000,-
	opbrengst-prijzen	Bij de beoordeelde bedrijfsopzet wordt een groter deel van de champignons afgezet voor de conservenindustrie dan bij een gangbaar bedrijf waar handmatig wordt geoogst. Hierdoor is de gemiddelde opbrengstprijz lager. Bij middenprijzen voor klasse I en II van respectievelijk € 1,52 en € 0,90 is de opbrengstprijz per kg champignons ongeveer € 0,00599 lager voor elk procent dat naar de industrie in plaats van de versmarkt gaat. De invloed van deze aspecten op de begroting is zeer groot, maar voor het kwantificeren hiervan is verder onderzoek noodzakelijk.	- € 13.178,- per procent conserven in plaats van vers
II	arbeidspro-ductiviteit	Volgens de ondernemer is de plukprestatie op de eerste werkplek 30 kg/uur en op de tweede werkplek 35 kg/uur, gemiddeld 32,5 kg/uur. In het stellingsysteem is de plukprestatie 25 kg/uur (Proefstation voor champignoncultuur, 1998). De plukkosten nemen dan af van ongeveer €13.600,- 100m ² /jaar naar € 10.200,-/100 m ² /jaar.	+ € 305.000,-
III	vervanging	16% van € 334,- per werknemer. Aangenomen dat voor het plukken van 9000 m ² vanaf containers 37 werknemers nodig zijn	+ € 1980,-
IV	premie	16% van € 324,- per werknemer	+ € 1920,-
V	eigen risico	16% van € 159,- per werknemer	+ € 941,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat meeste plukwerk door personeel gebeurt	p.m.

Op het bezochte bedrijf was het aandeel van de champignons in klasse II (conservenindustrie) groter dan het gemiddelde van andere bedrijven waar handmatig wordt geplukt. Afgezien daarvan levert het systeem een forse besparing op, vanwege de sterk toegenomen arbeidsproductiviteit. Omdat de productie op

een bedrijf met deze omvang zeer groot is (meer dan 2,2 mln kg per jaar) is de invloed van een lagere opbrengstprijis echter bijzonder groot. Voor het kwantificeren van het kwaliteitsverlies en van de toename van de arbeidsproductiviteit is verder onderzoek noodzakelijk. Aangezien de totale bedrijfsuitrusting moet worden aangepast is de implementatietermijn lang.

High speed picker

Geen van de respondenten gebruikt de 'high speed picker', maar ook dit systeem is beoordeeld vanwege de gunstige verwachtingen. Op basis van een bedrijfsbezoek verwacht het IMAG ook van deze werkmethode enige verlaging van de fysieke belasting bij deze werkmethode doordat de constructie van de high speed picker een betere werkhouding stimuleert en er bij tweehandig plukken met een lagere frequentie wordt geplukt, waardoor het werk minder kortcyclisch wordt. Ook hier geldt dat beide lichaamshelften worden belast. Toch mag enige ontlasting van de rug en de nek/schouders worden verwacht.

In tabel 77 is de economische evaluatie van de high speed picker weergegeven. Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,5%. dat is een relatieve afname van 8%.

tabel 77: Economische evaluatie van de high speed picker

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De investering bedraagt ca. € 1000,- per persoon (producent). De jaarkosten bedragen 18% van de investering.	- € 180,- p.p.
II	arbeidsproductiviteit	Volgens de producent neemt de arbeidsproductiviteit toe met 10%, maar dit lijkt hoog. Voorzichtigheidshalve is uitgegaan van 5% van € 22.008,-	+ € 1.100,- p.p.
III	vervanging	8% van € 334,- per werknemer	+ € 27,- p.p.
IV	premie	8% van € 324,- per werknemer	+ € 26,- p.p.
V	eigen risico	8% van € 159,- per werknemer	+ € 13,- p.p.
VI	bedrijfsverz	nihil omdat meeste plukwerk door personeel gebeurt	p.m.

Gezien de te verwachten invloed op de rentabiliteit is een investering in de high speed picker doorgaans rendabel. In de berekening is niet meegenomen dat de high speed picker moeilijk gecombineerd kan worden met een pluktrap. De productiviteitswinst is echter voldoende om ook de investering in een pluklorrie te

compenseren. Zelfs als de invloed op de arbeidsproductiviteit overschat mocht zijn en deze niet meer dan 1% mocht bedragen wordt de investering in de high speed picker nog terugverdiend.

De high speed picker kan op korte termijn worden geïmplementeerd.

Trap, lorrie of plukwagen

Inherent aan het handmatig plukken aan bedden is dat de trap, lorrie of plukwagen verplaatst moet worden. Het verplaatsen van een lorrie is tamelijk belastend, het verplaatsen van de trap of de plukwagen is maximaal licht belastend.

Een plukwagen (kosten ca. € 55,- per stuk) wordt alleen gebruikt voor het eerste bed, en is daarmee geen alternatief voor trap of lorrie. Een pluktrap kost circa € 225,-. een eenvoudige pluklorrie € 375,-. een pluklorrie met handlier € 600,- en een pluklorrie met elektrische hoogteverstelling € 3.750,- (Proefstation voor de champignoncultuur, 1998).

In tabel 78 is de economische evaluatie van een pluklorrie met handlier weergegeven. Hierbij is uitgegaan van de gemiddelde bedrijfsomvang in Nederland. Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 4%.

Tabel 78: Economische evaluatie van met handlier in hoogte verstelbare pluklorrie

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De extra investering bedraagt ca. € 200,- per lorrie (2 lorries per cel, gem. 6 cellen per bedrijf). De jaarkosten bedragen 18% van de investering.	- € 440,-
II	arbeidsproductiviteit	Gezien de tijd die nodig is voor het verplaatsen van de lorrie is de invloed op de arbeidsproductiviteit nihil.	p.m.
III	vervanging	4% van € 334,- per werknemer. Op de bedrijven van de respondenten met handmatig plukken waren gemiddeld 12 werknemers	+ € 161,-
IV	premie	4% van € 324,- per werknemer	+ € 155,-
V	eigen risico	4% van € 159,- per werknemer	+ € 76,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat meeste plukwerk door personeel gebeurt	p.m.

Een investering in met een handlier in hoogte verstelbare pluklorries is bedrijfseconomisch gezien net niet rendabel, de kosten zijn ruim € 45,- per jaar

hoger dan de baten. Bij de overweging tot aanschaf spelen echter ook andere overwegingen dan alleen de rentabiliteit een rol. Zo zal een bedrijf met goede arbeidsomstandigheden gemakkelijker personeel kunnen aantrekken en vasthouden. Dergelijke aspecten leveren niet alleen een moeilijk in te schatten voordeel op, maar voorkomen ook veel mentale belasting bij de ondernemer. Dit kunnen overwegingen zijn om toch in hoogte verstelbare pluklorries aan te schaffen, en eventueel zelfs meer dan twee per cel.

Een ander aspect van deze pluklorries is de veiligheid. Om ongevallen te voorkomen dienen het takelmechanisme, en vooral de valbeveiliging altijd in goede staat te verkeren.

Dergelijke oplossingen kunnen op korte termijn worden geïmplementeerd.

Behalve de met een handler in hoogte verstelbare lorries zijn er ook elektrische varianten. In tabel 79 is de economische evaluatie van een elektrisch in hoogte verstelbare pluklorrie weergegeven. Hierbij is uitgegaan van de gemiddelde bedrijfsomvang in Nederland. Er is gerekend met een afname van het verzuimpercentage met 0,25%, dat is een relatieve afname van 4%.

Tabel 79: Economische evaluatie van elektrisch in hoogte verstelbare pluklorrie

		toelichting	besparingen
I	jaarkosten	De extra investering bedraagt ca. € 3.175,- per lorrie (2 lorries per cel, gem. 6 cellen per bedrijf). De jaarkosten bedragen 18% van de investering.	- € 6.860,-
II	arbeidsproductiviteit	Gezien de tijd die nodig is voor het verplaatsen van de lorrie is de invloed op de arbeidsproductiviteit nihil.	p.m.
III	vervanging	4% van € 334,- per werknemer. Op de bedrijven van de respondenten met handmatig plukken waren gemiddeld 12 werknemers	+ € 161,-
IV	premie	4% van € 324,- per werknemer	+ € 156,-
V	eigen risico	4% van € 159,- per werknemer	+ € 76,-
VI	bedrijfsverz	nihil, omdat meeste plukwerk door personeel gebeurt	p.m.

Een investering in elektrisch in hoogte verstelbare pluklorries is bedrijfseconomisch gezien niet rendabel, en moet gezien worden als een investering ter verbetering van de arbeidsomstandigheden. Zoals beschreven bij de met een handler verstelbare lorries spelen hier ook andere overwegingen een rol. Met betrekking tot

de lorries zijn diverse varianten mogelijk. Zo is ook het aanschaffen van twee eenvoudige pluklorries of lorries met een handler per teeltbed arbeidsverlichtend, doordat ze dan niet meer verhangen hoeven te worden. Met name op bedrijven met lange bedden komt dit voor.

Dergelijke oplossingen kunnen op korte termijn worden geïmplementeerd. Praktisch gezien zullen elektrisch in hoogte verstelbare pluklorries alleen toegepast worden in relatief grote cellen. In KWIN (Proefstation voor de champignoncultuur, 1998) worden al cellen vermeld met een oppervlakte van 600 m², terwijl de gemiddelde celoppervlakte 250 m² is. Het investeringsbedrag en de jaarkosten zijn in grote cellen evenredig lager, maar ook dan blijft de investering op zich onrendabel. De implementatietermijn voor het bouwen van grote cellen met elektrisch verstelbare lorries is lang.

Handmatig of automatisch plukken

Opgemerkt dient te worden dat handmatig plukken bij de huidige technische mogelijkheden niet vervangen kan worden door machinaal plukken. Machinaal geplukte champignons gaan naar de conservenindustrie, terwijl voor de versmarkt handmatig geplukt dient te worden. Bovendien valt op dat machinaal plukken vaak een verhoging van de fysieke belasting betekent. Bij 'machinaal plukken en champignons opvangen in kratten' zijn de belastingsscores voor rug en nek/schouders respectievelijk 3,21 en 3,29. bij 'machinaal plukken en champignons opvangen op lopende banden naar sorteerdors/inpakkers' 2,79 en 2,13.

Vullen van de cellen

Het vullen van de cellen kost weinig tijd (minder dan 1% van het arbeidsvolume), omdat een groot deel van het werk door loonwerkers gebeurt. Vaak heeft het eigen personeel vooral een controlerende taak. De respondenten geven aan dat ze gemiddeld zo'n 2,5 uren per week hieraan besteden (39 weken per jaar). Het vullen met een dwarsvulmachine gaf wel de hoogste belastingsscore te zien van alle beoordeelde bewerkingen: zie tabel 80.

Tabel 80: Belastingsscores en aantallen respondenten per werkmethode voor het vullen van cellen in de paddestoelteelt

werkmethode	aan- tal	belastingsscore	
		lage rug	nek/ schouders
vullen met een kopvulmachine	43	1,81	1,55
vullen met een dwarsvulmachine	3	3,67	3,33

De fysieke belasting tijdens het vullen van cellen met een kopvulmachine is aanzienlijk lager dan bij gebruik van een dwarsvulmachine. Dit geldt niet alleen voor de champignonwerker, maar ook voor de eventuele loonwerker.

Het aantal bedrijven waar de dwarsvulmachine nog wordt gebruikt is echter klein. Deze machine wordt bij nieuwbouw en renovatie niet meer toegepast en zal geleidelijk verdwijnen.

Hierdoor, en gezien het feit dat verbouw van cellen met een dwarsvulmachine naar cellen met een kopvulmachine zeer ingrijpend is, zijn de kosten dermate hoog dat er geen kostprijsberekening van is gemaakt.

De implementatieperiode is lang.

Conclusies paddestoelteelt

De huidige resultaten zijn gebaseerd op 76 respondenten, waarvan 94% afkomstig uit de champignonteelt. Met name de rug- en nek/schouderproblematiek is sterk verhoogd in deze sector. Vanuit het "Spoor 1" onderzoek is voor ondernemers met name een verhoogde uitval door rugproblemen geconstateerd. Het absoluut en relatief veelvuldig voorkomen van fysieke klachten kan niet worden verklaard door zware werkmethoden. De klachten worden mogelijk wel veroorzaakt door langdurig werken in dezelfde ongunstige werkhouding en door repeterend werk.

De stand der techniek biedt nog geen technische oplossingen om hier op korte termijn een zeer sterke verbetering in te brengen. Op lange termijn is het containersysteem een duidelijke verbetering, maar er is nog onvoldoende zicht op de rentabiliteit. Mocht het systeem rendabel zijn dan is dit vooralsnog alleen op zeer grote bedrijven het geval.

Ook het versmallen van de bedden zou een duidelijke verbetering van de arbeidsomstandigheden inhouden. Voor individuele telers is dit echter vrijwel onmogelijk, doordat de hele mechanisatie in Nederland is afgestemd op bedden van 1.40 m. In Denemarken schijnen echter bedden met een breedte van 1.20 m gangbaar of zelfs verplicht te zijn. De gevolgen van overschakeling naar smallere bedden kunnen niet eenvoudig worden overzien, daar smallere bedden een

ongunstige invloed zullen hebben op de investeringen maar een gunstige invloed op de plukprestatie.

Op korte termijn is de high speed picker een kleinere, maar toch relevante verbetering. Andere hulpmiddelen kunnen marginale verbeteringen brengen, maar geven geen relevante ontlasting van de rug en/of de nek-/schouderregio. Gezien de geringe kosten dient aanschaf toch overwogen te worden, niet zozeer om ziekteverzuim terug te dringen maar vooral om het werk aangenamer te maken. Indirect heeft dit een gunstig effect op het personeelsverloop en bij het werven van personeel.

Organisatorische maatregelen, zoals taakrotatie, bieden slechts beperkt mogelijkheden, omdat het oogsten een zeer groot aandeel van de totale werkzaamheden omvat. Waarschijnlijk is werken in deeltijd de enige maatregel die momenteel voorhanden is. In dit verband is het gunstig dat de gemiddelde werkduur van de vaste werknemers 'slechts' 30 uur per week is.

4 DISCUSSIE

Het beoogde doel van het af te sluiten Arboconvenant - en daarmee van de onderhavige nulmeting - is het terugdringen van het ziekteverzuim en de WAO-instroom in de agrarische sectoren. Gezien de grote verschillen tussen de sectoren en de heterogeniteit binnen elk van de sectoren is het niet mogelijk alle werkmethoden en mogelijke verbeteringen in beeld te brengen en te evalueren. Daarom is gekozen voor het bepalen van de 'stand der techniek' voor die werkmethoden per sector waar met betrekking tot de verzuimcijfers het meest kan worden bereikt. Dit laatste betekent dat zowel gekeken is naar het belastingverlagend effect, de omvang van het werk (in de tijd) en de omvang van de groep mensen die het werk uitvoert.

Respons en representativiteit

De respons op de uitgevoerde enquête is met bijna 27% redelijk te noemen, maar is lager dan die op eerder door IMAG afgenomen enquêtes van vergelijkbare opzet. Mogelijk heeft de MKZ crisis hierin een rol gespeeld. In de sector "bloembollen en bolbloementeel" kwam de enquête in een zeer drukke periode voor de bedrijven, hetgeen de respons in negatieve zin zal hebben beïnvloed. De respons was het laagst in de sector "mechanisch loonwerk". In deze sector zijn daarom opnieuw bedrijven benaderd, wat wel voor een verbetering van de absolute, doch niet van de relatieve respons zorgde. Desondanks zijn de conclusies voor de sector mechanisch loonwerk waardevol en in voldoende mate representatief. De volgende argumenten kunnen hiervoor worden aangevoerd. Allereerst is voor deze sector de absolute respons (32 juist ingevulde vragenlijsten) ten opzichte van het totale aantal bedrijven (ongeveer 2000) niet laag: 1,6%. Voor bijvoorbeeld de veehouderij, met ruim 60.000 bedrijven is dit percentage 0,44%. Vervolgens is de sector mechanisch loonwerk niet opgesplitst in deelsectoren, zoals wel het geval is voor de veehouderij of de tuinbouw. Het derde argument is dat een aantal bewerkingen en werkmethoden in het mechanisch loonwerk sterk lijkt op die in de akkerbouw, waardoor in meerdere gevallen de resultaten gecombineerd zijn. Het bovenstaande overwegende mag de conclusie worden getrokken dat de cijfers voldoende dekking vertonen over alle onderscheiden sectoren, inclusief de sector mechanisch loonwerk.

Duidelijk is wel (zie tabel 3) dat in de respons de groep werknemers ondervertegenwoordigd is. Dit is zeer waarschijnlijk een direct gevolg van de benadering van de bedrijven via de bedrijfshoofden, en vanwege het in de meeste gevallen fysiek actief (mee-)werken in het bedrijf van deze bedrijfshoofden. Op de

conclusies uit dit onderzoek heeft deze ondervertegenwoordiging echter geen of hooguit zeer beperkte invloed. Het doel van de enquête was namelijk het zoeken van de minst belastende werkmethoden voor fysiek belastende bewerkingen. Hierbij is niet het *absolute* niveau van de score op fysieke belasting maatgevend, maar zijn werkmethoden per bewerking binnen de sector onderling vergeleken. In een enkel geval is geconstateerd dat werknemers en ondernemers de werkmethodezwaarte significant verschillend beoordelen. Echter, dit had geen invloed op de vergelijking van de werkmethoden binnen de sector. Zie hiervoor de beschrijvingen in de paragrafen 2.4.2 (controle op bias) en 3.2.2 (resultaten van controle op bias). In de laatstgenoemde paragraaf is aangegeven dat het effect van verschillende persoonsgebonden factoren op de vergelijking tussen werkmethoden nihil of verwaarloosbaar was, en in elk geval niet systematisch. Dit betekent dat de resultaten van dit rapport, in termen van belastende werkzaamheden en ontlastende oplossingen, niet anders zouden zijn geweest indien een groter aandeel werknemers was gerealiseerd, in welke sector dan ook.

Andere verbeteringen van de arbeidsomstandigheden

De gehanteerde studiemethode heeft tot gevolg dat vooral de kleinere deelsectoren en teelten niet in het onderzoek zijn meegenomen. Enkele willekeurige voorbeelden zijn de kalkoenhouderij, meervalkwekerij en bessenteelt. Dit betekent niet dat er in die deelsectoren geen fysiek belastende bewerkingen voorkomen of dat de arbeidsomstandigheden voor degenen die in die deelsectoren werken niet verbeterd kunnen worden. Het betekent wel dat het heel waarschijnlijk is dat die verbeteringen slechts een kleine invloed zullen hebben op de verzuimcijfers van de sector als geheel, en daardoor minder sterk zullen bijdragen dan de hier beoordeelde verbeteringen.

Een ander aspect met betrekking tot de selectie van bewerkingen hangt af van de gehanteerde indeling in sectoren. Hierdoor kan het voorkomen dat een relatief zware bewerking in een bepaalde sector met weinig zwaar werk is geselecteerd, terwijl die lichter is dan relatief lichte bewerkingen in een andere sector met veel zwaar werk.

Uitgangspunten bij de economische evaluatie van kosten en baten

Om de kosten / baten evaluatie van de in dit onderzoeksverslag gerapporteerde werkmethoden hanteerbaar te maken is een aantal aannamen gedaan. Deze hebben vooral betrekking op de jaarkosten van investeringen, de invloed van arbeidsomstandigheden op ziekteverzuim en de baten van een verminderd ziekteverzuim.

Bij de jaarkosten van investeringen is een tweedeling gemaakt tussen investeringen in machines en hulpmiddelen en investeringen in complete bedrijfssystemen, inclusief ruwbouw. Binnen deze categorieën is telkens gerekend met hetzelfde percentage aan jaarkosten, terwijl de levensduur en de onderhoudskosten in werkelijkheid kunnen en zullen verschillen. Deze kosten zijn echter niet alleen verschillend voor verschillende machines, maar ook voor dezelfde machines in verschillende situaties. Zo maakt een trekker bij een loonwerker doorgaans veel meer draaiuren per jaar dan een trekker bij een veehouder. Een differentiatie van afschrijvings- en onderhoudskosten tussen verschillende soorten machines is derhalve niet zinvol geacht.

In de berekeningen zijn arbeidskosten berekend op basis van een uniforme loonsom, terwijl er wel grote verschillen zijn. In dit onderzoek, waarin zeer verschillende bewerkingen in zeer verschillende sectoren zijn beoordeeld, was het echter niet mogelijk om hier rekening mee te houden omdat lonen vaak het resultaat zijn van onderhandelingen binnen de kaders die binnen de CAO zijn gesteld. Zo zal een machinist op een harvester een inkomen hebben dat niet vergelijkbaar is met dat van de mensen die bomen vellen en afkorten met een motorkettingzaag, terwijl ze dezelfde bewerking uitvoeren. In de meeste gevallen zijn de verschillen echter aanzienlijk kleiner en zal de economische evaluatie een representatief beeld geven van de reële loonkosten van de werknemers. Met betrekking tot de arbeidskosten van ondernemers is het vaststellen van een uniform uurloon nog riskanter, omdat dit afhangt van zijn of haar alternatieve verdien capaciteit. In principe zou moeten worden gerekend met de vergoeding waarvoor de ondernemer nog juist bereid is een uur extra te werken. Omdat deze vergoeding per definitie bedrijfsafhankelijk is, was het noodzakelijk te rekenen met een vast bedrag.

De aannamen met betrekking tot de verminderde arbeidsproductiviteit van vervangende arbeid en de invloed van verbetering van arbeidsomstandigheden op verzuim zijn arbitrair en zeker niet in alle situaties hetzelfde. Bij complexe bewerkingen zal de vervanger van een zieke medewerker minder productief zijn dan deze medewerker zelf, maar bij eenvoudige werkzaamheden is het verschil veel kleiner. Ook de ervaring van de plaatsvervanger speelt een rol. Verder zal een vermindering van de fysieke belasting tijdens een bepaalde bewerking een andere invloed hebben op de verzuimkans van iemand die gedurende de gehele dag zwaar werk verricht dan op de verzuimkans van iemand die verder relatief lichte arbeid verricht. De invloed op de verzuimcijfers waarmee in dit onderzoek is gerekend moet dan ook worden gezien als indicatief. De berekeningen maken

zichtbaar in welke situaties vermindering van de fysieke belasting relatief veel invloed heeft op de kostprijs - vooral bij arbeidsintensieve bewerkingen - en in welke situaties deze invloed marginaal is.

De Farbo-regeling en de effecten van de wet Pemba (waardoor ondernemers hogere premies moeten betalen naarmate het ziekteverzuim hoger is) zijn niet in de berekening meegenomen. De reden hiervoor is dat deze effecten bedrijfsafhankelijk zijn, en niet of nauwelijks afhankelijk van de gehanteerde werkmethode.

De Farbo-regeling is een fiscale regeling, waarvan het effect wordt bepaald door de rendabiliteit van de individuele onderneming, welke zelfs nihil kan zijn. Het effect van de Farbo-regeling op de kostprijs, maar ook de effectiviteit van de Farbo-regeling als instrument om de arbeidsomstandigheden te verbeteren is daardoor sterk bedrijfsafhankelijk. Nader onderzoek naar de effectiviteit van de Farbo-regeling is aan te bevelen.

De invloed van de wet Pemba is sterk afhankelijk van de verzuimcijfers in het verleden, en dus ook bedrijfsafhankelijk.

Stazitsteun, stamat en andere hulpmiddelen

Het bestaan van een al dan niet gunstig effect van hulpmiddelen als een stazitsteun of een stamat en van een werkhoogte die is aangepast aan de grootte van de werkende op de fysieke belasting kan met de gehanteerde proefopzet niet worden aangetoond. De kans is groot dat dergelijke hulpmiddelen en aanpassingen niet willekeurig worden gebruikt, maar vooral door mensen die al last hebben van fysieke aandoeningen. Omdat deze personen in het algemeen hogere belastingsscores geven aan dezelfde werkmethode (zie paragraaf 3.2.2) wordt een eventueel gunstig effect dan versluierd door deze bias. Ter controle is met behulp van variatieanalyse nagegaan of een stazitsteun of een stamat invloed had op de belastingsscores van de verschillende werkmethode voor het plukken van champignons. Er is geen invloed aangetoond op de belasting van benen/voeten, en er is een tendens ($p < 0,1$) geconstateerd dat bij gebruik van een stazitsteun een hogere belasting van de lage rug wordt gescoord. Dit resultaat strookt met de hiervoor genoemde verwachtingen.

Uit literatuur blijkt dat continu gebruik van een stazitsteun geen verlaging van de fysieke belasting van rug of ledematen geeft (Oude Vrielink et al., 1994). Oude Vrielink et al. (1994) adviseren daarom een stazitsteun niet te gebruiken als alternatief voor een staande lichaamshouding, maar om deze afwisselend wel en niet te gebruiken. Op deze manier worden verschillende spiergroepen periodiek meer of minder belast.

De invloed van het gebruik van hulpmiddelen op verzuim is niet vast te stellen, maar gezien de relatief geringe investeringen (tot enkele honderden euro's) wegen de toename van het werkplezier en eventueel het Hawthorne effect in de meeste gevallen op tegen de extra kosten. Bovendien zullen hulpmiddelen als comfortabele oogstoelen bevorderlijk zijn bij het aantrekken en vasthouden van personeel.

Ontwikkelingen in de landbouw

De landbouw ontwikkelt zich in de richting van meer dier- en milieuvriendelijke systemen. Dit heeft gevolgen voor arbeidsbehoefte en arbeidsomstandigheden. Zo zijn de strooisel en ruwvoer-verstrekking in de varkenshouderij en de onkruidbeheersing in akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt vrij zwaar en soms eenzijdig belastende bewerkingen, die momenteel nog niet veel voorkomen en derhalve niet zijn meegenomen in de onderhavige studie.

Met betrekking tot de onkruidbeheersing hebben Hendrix et al. (2001e) onderzoek gedaan naar hulpmiddelen om handmatige onkruidbestrijding sneller en arbeidsvriendelijker te maken met behulp van wiedebedden. Ze concluderen dat de arbeidsomstandigheden zowel met als zonder wiedebed zeer ongunstig zijn, en dat het optimale aantal ligplaatsen nog niet bekend is. Meer ligplaatsen geeft een grotere capaciteit, maar ook meer wachttijden. Om dit knelpunt, maar ook knelpunten in andere sectoren te kunnen verzachten of wegnemen is nader onderzoek gewenst om te voorkomen dat dier- en welzijnsvriendelijke landbouwsystemen mensenvriendelijk worden. Met name kan hierbij worden gedacht aan de ontwikkelingen richting biologische land- en tuinbouw.

REFERENTIES

Arbouw, 2000. *Bestratingsmaterialen*. Uitgave in de reeks A-bladen, stichting Arbouw, Amsterdam.

Borg, G.A.V., 1982. *Psychophysical bases of perceived exertion*. In: *Medicine and science in sports and exercise* (14), nr. 5, pp. 377-381.

Braaksma, R., 2001. *Werkgelegenheid en arbeidsmarkt in de tuinbouwkolom in 2000*. Economisch Instituut Midden- en Kleinbedrijf, Zoetermeer.

CAD Bloembollenteelt, 1980. *Het gebruik van palletkisten bij de bloembollenteelt*. Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Bloembollenteelt, Publicatie no. 3, Lisse

Crooijmans, S., 2001. *Steekwagentje spaart de rug*. In: *Tuin en landschap* (23), nr. 11, pp. 42-43.

Dieën, J.H. van, 1989. *Ergonomische analyse agrarische sectoren*. Instituut voor Mechanisatie, arbeid en Gebouwen, nota 447, Wageningen.

Drost, H., C. Meijs, A. Vink, A. Looije, H. Ellen, J. Veldkamp en H. Oude Vrielink, 2001. *Kwaliteit van de arbeid van pluimveehouderijsystemen als alternatief voor de legbatterij*. IMAG nota in voorbereiding, Wageningen.

EIM, 1999. *Werkgelegenheid en arbeidsmarkt in de tuinbouwkolom*. Economisch Instituut Middenbedrijf, Zoetermeer.

Goudswaard, A., A. Hazelzet en S. van den Heuvel, 1997. *Wervend en bindend vermogen van de tuinbouw en verloop van personeel*. NIA TNO rapport 95-138, Amsterdam.

Groot, M.J., M.L. Joosse, P.A.M. Besseling en Th.L.J. Janssen, 1996. *Kwantitatieve informatie fruitteelt KWIN 1996/1997*. Fruitteeltpraktijkonderzoek. Mededeling 24, Wilhelminadorp.

Groot, M.J., C.G.M. Geven en E.A.M. van Remortel, 1999. *Plukprestaties bij verschillende oogstmethoden voor appel; deelrapport project arbeid en arbeidsomstandigheden fruitteelt*. Rapportnr. 99.03, Zetten.

Hagg, M., 2001. *Rozen voor robots*. In: Wb (3), nr. 30, p. 6.

Hartman, E., H.H.E. Oude Vrielink en P.F.M.M. Roelofs, 1999. *Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag P 1.217, Rosmalen.

Helm, E. van der, 2001. *De pedicure in de koeienstal; een zware taak?* Afstudeeropdracht Transfergroep Rotterdam en Omstreken.

Hendrix, A.T.M., 1993. *Taaktijden voor de groenteteelt onder glas*. IMAG, rapport 93-14, Wageningen.

Hendrix, A.T.M., 1993a. *Zeventien hectare genoeg voor zelfsnijder*. In: Groenten & Fruit / Vollegrondsgroenten (3), nr. 51, pp. 10-11.

Hendrix, A.T.M., 1994a. *Intern transport spaart én kost ruggen (komkommer)*. In: Groenten & Fruit/Glasgroenten (4), nr. 39, p. 32-33.

Hendrix, A.T.M., 1994b. *Transportsystemen (tomaat) nog weinig succesvol*. In: Groenten & Fruit/Glasgroenten (4), nr. 41, p. 28-29.

Hendrix, A.T.M., 1994c. *Als het maar containers zijn (paprika)*. In: Groenten & Fruit/Glasgroenten (4), nr. 42, p. 16-19

Hendrix, A.T.M., 1996a. *Stomen blijft een zware klus*. In: Groenten & Fruit/Glasgroenten (6), nr. 34, pp. 16-19.

Hendrix, A.T.M., 1996b. *Arbeidsomstandigheden stomen moeten beter*. In: Vakblad voor de Bloemisterij (51), nr. 35, pp. 30-33.

Hendrix, A.T.M., 1997. *Bespaar meer arbeid in de fresiateelt*. In: Vakblad voor de Bloemisterij (52), nr. 7, pp. 56-57.

Hendrix, A.T.M., P.F.M.M. Roelofs en H.H.E. Oude Vrielink, 2000. *Kosten en baten van arbomaatregelen*. Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG), publicatie P 2000-92, Wageningen.

Hendrix, A.T.M. en P. Roelofs, 2001. *Verbeteren van arbeidsomstandigheden loont*. In: Vakblad voor de Bloemisterij (65), nr. 10, pp. 14-15.

Hendrix, A.T.M., P.F.M.M. Roelofs en H.H.E. Oude Vrielink, 2001a. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de akkerbouw en vollegrondsgroententeelt, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-44, Wageningen.

Hendrix, A.T.M., P.F.M.M. Roelofs, A.A.J. Looije en H.H.E. Oude Vrielink, 2001b. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de glastuinbouw, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-47, Wageningen.

Hendrix, A.T.M., P.F.M.M. Roelofs en H.H.E. Oude Vrielink, 2001c. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de fruit- en boomteelt, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-49, Wageningen.

Hendrix, A.T.M., P.F.M.M. Roelofs en H.H.E. Oude Vrielink, 2001d. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de paddestoelenteelt, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-51, Wageningen.

Hendrix, A.T.M., A.A.J. Looije en C. Lokhorst, 2001e. *Onkruidbestrijding in de biologische landbouw*. Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG), publicatie P 2001-14, Wageningen.

Hildebrandt, V.H., M. van Baars, T. Arnold, G. de Groot, F.L. Piena en A. Timmer-Anneveldt, 1989. *Preventie aandoeningen bewegingsapparaat in de land- en tuinbouw. Gezondheidsproblematiek van het bewegingsapparaat bij mannelijke ondernemers en werknemers in veertien agrarische sectoren*. NIPG-TNO, rapport no. 89104 Leiden.

Hoegge, J. van, C.J.G. Zandvliet en M.J.A. van Zuijlen, 1995. *Arbozorg in de boomteelt, sierheesters, sierconiferen en vaste plantenteelt*. Stigas, Stigasreeks 19, Zoetermeer.

IKC-AT, 1994. *Kwantitatieve informatie Bloembollen- en bolbloementeel 1992*. Informatie- en kenniscentrum akker- en tuinbouw, afdeling bloembollen. Lisse.

Kleinbaum, D.G., L.L. Kupper en Morgenstern, 1982. *Epidemiologic Research; principles and quantitative methods*. Lifetime learning publications, Wadsworth Inc., Belmont, California.

LEI-CBS, 2000. *Land- en tuinbouwcijfers 2000*. Landbouw-Economisch Instituut en Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.

Lith, M. van, 2000. *Arbeidsvoorziening tijdens de oogst*. FPO. FPO rapport nr: 2000/16, Randwijk.

Lookeren Campagne, P. van en E.W.M. Verheij, 1970. *Vruchtboomsnoei met hydraulisch- en handgereedschap*. Instituut voor tuinbouwtechniek, publicatie 61, Wageningen.

Looije, A.A.J., P.F.M.M. Roelofs en H.H.E. Oude Vrielink, 2001. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de bloembollen- en bolbloementeel, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-48, Wageningen.

Musson, Y., L. Burdorf en D. van Drimmelen, 1986. *Trillen en schokken tijdens het werk*. TU Delft, vakgroep Veiligheidskunde. Gezondheidsklachtenonderzoek deel 3: lichaamstrillingen.

Oude Vrielink, H.H.E., en A.A.J. Looije, 1997. *Work load and prevention of neck/shoulder complaints in a repetitive manual task in Dutch horticulture*. In: Proceedings of the 27th CIOSTA-CIGR V congress. 25-27 augustus. Kaposvár. Hongarije.

Oude Vrielink, H.H.E., P.F.M.M. Roelofs en E. Hartman, 2000. *Rapportage arboconvenant spoor 1: Analyse van fysieke en psychische belasting. van verzuim en arbeidsongeschiktheid, en van maatregelen voor diverse takken van de agrarische sector*. Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG), publicatie V2001-104. Wageningen.

PAV, 2000. *Kwantitatieve informatie 2000/2001*. Praktijkonderzoek voor de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Publicatie nr. 102, Lelystad.

Proefstation voor de champignoncultuur, 1998. *Kwantitatieve informatie champignonteelt (KWIN) 1988*. Proefstation voor de champignoncultuur, Horst

Projectgroep KWIN-V, 1999. *Kwantitatieve informatie veehouderij 1999-2000*. Coproductie van PR, PV en PP, Lelystad.

Roelofs, P.F.M.M., A.I.J. Hoofs en G.P. Binnendijk, 1993. *De invloed van inweekmethode, waterdruk, debiet en nozzle op waterverbruik en werktijd voor het reinigen van varkensstallen met een hogedrukreiniger*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag P 1.103, Rosmalen.

Roelofs, P.F.M.M. en J.J.W. Nijskens, 1998. *Reinigingsplaatsen voor veewagens op varkensbedrijven*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag P 1.205, Rosmalen.

Roelofs, P.F.M.M. en G.P. Plagge, 1998. *Reinigen van varkensstallen na inweken met schuim of met water; kosten en kwaliteit*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag P 1.216, Rosmalen.

Roelofs, P.F.M.M., M.G.A.M. van Asseldonk en M. van der Schilden, 1999. *Taaktijden voor de varkenshouderij*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag P 1.232, Rosmalen.

Roelofs, P.F.M.M. en H.H.E. Oude Vrielink, 2001a. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de sector mechanisch loonwerk, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-45, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M. en H.H.E. Oude Vrielink, 2001b. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de veehouderij, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-46, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M. en H.H.E. Oude Vrielink, 2001c. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de hoveniers, groenvoorziening en bosbouw, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-50, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M. en H.H.E. Oude Vrielink, 2001d. *Oriëntatie arbeidsomstandigheden bij beheer natuurgebieden en bosbouw; inventarisatie van de belangrijkste knelpunten in arbeidsomstandigheden tijdens beroepsmatig terreinbeheer*. Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG), publicatie in voorbereiding, Wageningen.

Rooij, A. de, P. Tamsma en A. van der Zwan, 2000. *Nulmeting arboconvenant agrarische sectoren lichamelijke belasting spoor 1*. Interne notitie Relan Arbo, Zoetermeer.

Rooij, A. de, 2001. *Kennisdocument fysieke belasting Arbo convenant*. Relan Arbo, Zoetermeer.

Schilden, M. van der, J.M.F.H. Achten, P. Almeloo, D. Goense, A.T.M. Hendrix, G.H. Kroeze, A.A.J. Looije en A. Vink, 1997. *Arbeidskundige begrippen in de landbouw*. DLO Instituut voor Milieu- en Agritechniek, Nota V 97-93 (niet gepubliceerd), Wageningen.

Stichting Arbouw, 2000. *Bestratingsmaterialen*. Uitgave in de reeks A-bladen van de Stichting Arbouw.

Vink, A. en Kroeze, G, 1999. *PUBAS. een vernieuwd systeem voor arbeidsbegroting*. In: @gro-Informatica (12). nr. 4. p.p. 25-28.

Visser, P., 2001. *Oogstrobot leert zelfstandig werken*. In: Groenten & fruit, nr. 43, p. 36-37.

Wild, J.P.J. de, 1994. *Teeltsystemen bij de aardbei los van de grond; literatuuronderzoek*. Afstudeerscriptie aan de Landbouwuniversiteit Wageningen, vakgroep Tuinbouwplantenteelt.

Bijlage 1 Selectiecriteria voor het selecteren van bedrijven uit de LTO-databestanden

De te enquêteren bedrijven moesten aan drie criteria voldoen die betrekking hadden op respectievelijk de hoofdtak van de bedrijven, de bedrijfsomvang en de minimale omvang van een bepaalde teelt, gewas of diercategorie.

De hoofdtak van het bedrijf moest vallen in de sector waarvoor het bedrijf was geselecteerd. Hierbij was het gehanteerde criterium de hoofdtak waaronder het bedrijf is ingeschreven bij LTO, dan wel de tak waartoe minimaal 75% van de sbe's van het bedrijf behoren. Als takken zijn onderscheiden: akkerbouw & vollegrondsgroententeelt, veehouderij, glastuinbouw, bloembollen- en bolbloementeelt, fruit- & boomteelt en paddestoelenteelt. Het tweede criterium was de bedrijfsomvang. Hierbij is gesteld dat de omvang van de hoofdtak waarin het bedrijf valt minimaal 100 sbe moet bedragen. Tenslotte is een minimale omvang van bepaalde teelten, gewassen of diercategorieën gevraagd.

LTO duidt de teelten, gewassen en diercategorieën zijn aan met zogenaamde PKT- en productie-codes. In onderstaande tabel is per teelt of diersoort aangegeven welke productiecodes zijn opgevraagd en welke minimale omvang is gehanteerd als inclusiecriteria.

Tabel 1.1: Inclusiecriteria per sector voor door LTO geselecteerde bedrijven

Sector (hoofdberoep)

teelt of diersoort	Produktiecode	PKT-code van teelt of diersoort	minimale omvang
<i>Akkerbouw en vollegrondsgroententeelt</i>			
granen	002 / 004 / 006	233 / 234 / 235 / 236 / 237 / 238	10 sbe
pootaardappelen	017	251 / 252	30 sbe
bladgroenten	029 / 030 / 019	146 / 153 / 156	35 sbe
aardbei	037 / 110	145 / 1014	35 sbe
prei	026	154	35 sbe
spruit	025	157	35 sbe
<i>Veehouderij</i>			
rundvee	081	084	100 sbe
varkens	086 / 087 / 088	105 / 106 / 109 / 110	75 sbe
legkippen	099	131/ 132	75 sbe
vleeskuikens	095	127	75 sbe
<i>Glastuinbouw</i>			
tomaat	057	296	75 sbe
komkommer	052	297	75 sbe
radijs	055	504	30 sbe
chrysant	063	217	75 sbe
fresia	061	218	30 sbe
roos	069	214	75 sbe
potplanten	071/ 120	505 / 506 / 507 / 508 / 509 / 510	60 sbe
<i>Bloembollen</i>			
bloembollen	045 / 047 / 048	177 / 178 / 179 / 194 / 195	100 sbe
<i>Fruit- en boomteelt</i>			
appels / peren	032 / 033	166 / 167 / 168 / 169	75 sbe
kleinfruit	034	171	30 sbe
sierheesters	043	188 / 189	30 sbe
parkbomen	042	185	30 sbe
<i>Paddestoelenteelt</i>			
paddestoel	075	193 / 958	100 sbe

Bijlage 2: Begeleidende brief bij de vragenlijsten die zijn verstuurd naar ZLTO-leden

Aan geadresseerde

Geachte heer/mevrouw,

Zoals u waarschijnlijk dagelijks zult ervaren moet er in de agrarische sector veel zwaar werk verricht worden. Hierdoor komen gezondheidsklachten, en dan vooral klachten aan de rug en de ledematen, relatief veel voor.

Het Ministerie van Sociale zaken (SZW) en het Ministerie van LNV willen daarom in de vorm van een Arboconvenant afspraken maken met het Landbouwbedrijfsleven om de arbeidsomstandigheden in de land- en tuinbouw te verbeteren. Om inzicht te krijgen in de risico's en in de mogelijke maatregelen om de gezondheidsrisico's te verkleinen hebben zij aan IMAG, TNO-Arbeid en Relan opdracht gegeven om nader onderzoek uit te voeren. IMAG, het Instituut voor Milieu- en Agritechniek en onderdeel van het Wageningen Universiteit en Research-centrum, heeft hierin de taak met technische alternatieven en oplossingen voor zware werkzaamheden te komen, die tevens economisch haalbaar zijn.

Dit onderzoek is gericht op de belasting van alle werkenden in de land- en tuinbouw. De effectiviteit van mogelijke maatregelen en hun economische haalbaarheid worden onderzocht. Immers, maatregelen die veel geld kosten en niets opleveren zullen nooit op grote schaal worden toegepast en daarom nooit een grote verbetering van de arbeidsomstandigheden kunnen bewerkstelligen. Om na te gaan hoe werkzaamheden die zwaar zijn in de praktijk worden uitgevoerd heeft IMAG een vragenlijst ontwikkeld die ingevuld dient te worden door personen die veel uitvoerend werk verrichten. Bij deze brief vindt u zo'n vragenlijst.

Wanneer u een eenmansbedrijf leidt wil ik u verzoeken deze vragenlijst zelf in te vullen, maar in andere gevallen kan misschien een meewerkend gezinslid of een werknemer dit beter doen. Graag wil ik u vragen er voor te zorgen dat deze vragenlijst wordt ingevuld door iemand die veel uitvoerend werk verricht. We hebben enkele proefenquêtees laten invullen door ondernemers die daar ongeveer een half uur voor nodig hadden.

LTO-Nederland en de regionale LTO-organisaties, waaronder de ZLTO, ondersteunen dit onderzoek. Ze hebben medewerking verleend door de willekeurige selectie van bedrijven, waaronder dat van u. Ik wil benadrukken dat ZLTO geen bedrijfsgegevens of andere gegevens beschikbaar heeft gesteld. Daarom wordt er in de vragenlijst ook naar enkele persoonsgegevens (zoals leeftijd en geslacht) en naar bedrijfsgegevens gevraagd. IMAG garandeert dat met uw persoons- en bedrijfsgegevens zeer vertrouwelijk zal worden omgegaan: ze zullen alleen voor dit onderzoek gebruikt worden, en onder geen voorwaarde aan derden worden doorgegeven.

Er is een zeer kleine kans dat u in het verleden een vergelijkbare vragenlijst hebt ingevuld. Dit kan niet worden voorkomen, omdat gewerkt wordt met anonieme gegevens. Ik wil u vragen in dat geval toch de vragenlijst in te vullen.

We beseffen dat door de MKZ crisis het hoofd van ondernemers die beroepsmatig of uit liefhebberij vee houden nu en in de voorbije periode waarschijnlijk niet stond naar de verbetering van de arbeidsomstandigheden. Toch is uw medewerking aan dit onderzoek belangrijk, omdat goede arbeidsomstandigheden óók van levensbelang zijn voor de land- en tuinbouw, en mogelijk ook voor uw bedrijf zelf. De vragenlijst lijkt omvangrijk, maar de meeste vragen kunt u snel beantwoorden. Het is niet nodig dat u lang nadenkt over vragen en u hoeft geen gegevens op te zoeken, het gaat om uw eigen beoordeling van uw eigen werksituatie.

We zouden het zeer op prijs stellen indien u de vragenlijst binnen 14 dagen ingevuld zou willen terugsturen in de bijgevoegde antwoordenvolp. U hoeft daarop geen postzegel te plakken. Als u daar prijs op stelt ontvangt u na afloop van het onderzoek de belangrijkste onderzoeksresultaten, u dient dan wel uw adresgegevens in te vullen. Vanzelfsprekend worden ook deze gegevens vertrouwelijk behandeld. Als u vragen hebt bij of naar aanleiding van deze brief of bij de vragenlijst dan kunt u contact opnemen met ondergetekende (tel. 0317 – 476463).

Samenvattend:

- We verzoeken u de bijgevoegde vragenlijst te laten invullen door degene die de meeste uren per week uitvoerend werk verricht (dit kunt u zelf zijn, een meewerkend familielid of een andere medewerker).
- Het onderzoek dient ter verbetering van de arbeidsomstandigheden in de land- en tuinbouw.
- Uw medewerking is belangrijk voor het onderzoek, maar ook voor de sector. Er zullen namelijk zeker maatregelen worden doorgevoerd, via dit onderzoek willen we bereiken dat de maatregelen zo zinvol mogelijk en economisch haalbaar zijn.
- Het invullen duurt ongeveer een half uur. De vragenlijst kunt u zonder postzegel terugsturen in de antwoortenveloppe.
- Uw gegevens worden anoniem verwerkt en aan niemand beschikbaar gesteld.

Met vriendelijke groet, namens het onderzoekteam,

P.F.M.M. Roelofs
onderzoeker Arbeid & Management

Bijlage 3: BEREKENING VAN 'GENORMALISEERDE' INDEXEN VOOR FYSIEKE BELASTING

Van Dieën (1989) heeft een analyse uitgevoerd op een databestand met gegevens over het voorkomen van 38 belastende arbeidsfactoren tijdens bewerkingen in de agrarische sector. In het databestand is volgens een uniforme systematiek voor alle beschreven bewerkingen de mate van belasting op 38 arbeidsfactoren gescoord. Hierbij is aan elke bewerking op basis van de intensiteit, de duur en de frequentie van de belasting een numerieke waarde van 0 tot en met 5 toegekend aan elke afzonderlijke arbeidsfactor. De analyse betrof de sectoren en deelsectoren die zes van de acht in het Arboconvenant genoemde sectoren vormen, alleen de sectoren 'mechanisch loonwerk' en 'hoveniers, groenvoorziening en bosbouw' worden niet door het onderzoek gedekt. Van Dieën (1989) heeft uit de genoemde gegevens voor elke bewerking drie indices berekend voor de belasting van respectievelijk de lage rug, de nek/schouderregio en de knieregio. Alleen voor deze regio's was voldoende epidemiologische literatuur beschikbaar. Op basis van de literatuur is bepaald welke van de 38 arbeidsfactoren in de indices dienden te worden meegenomen. Een panel van deskundigen heeft door middel van paarsgewijze vergelijking bepaald welk gewicht aan de geselecteerde arbeidsfactoren diende te worden toegekend.

Vervolgens heeft Van Dieën een index voor de belasting per lichaamsregio berekend. Hiertoe heeft hij voor elke bewerking en lichaamsregio afzonderlijk de belastingsscores (uit het originele databestand) voor de op basis van de literatuurgegevens geselecteerde arbeidsfactoren vermenigvuldigd met de daaraan toegekende gewichten en vervolgens het gemiddelde van deze producten berekend. Omdat drie lichaamsregio's zijn onderscheiden zijn op deze manier drie indices per bewerking berekend.

Omdat de originele belastingsscores varieerden van 0 tot 5 en de gemiddelde gewichten voor de lage rug, nek/schouderregio en knieregio gelijk waren aan respectievelijk 2,98, 2,04 en 2,01 waren de maximale belastingsindices respectievelijk 14,9, 10,2 en 10,05 (afgerond 15, 10 en 10). Indices voor de verschillende regio's zijn onderling niet vergelijkbaar (Van Dieën, 1989).

Tabel 3.1 geeft een overzicht van kenmerken van de belastingsindices voor alle beoordeelde bewerkingen in de agrarische sector. De indices zijn niet normaal verdeeld, reden om andere statistische kenmerken weer te geven dan de standaarddeviatie.

Tabel 3.1: Kenmerken van de belastingsindices over de gehele agrarische sector

	rug	nek/schouderregio	knierregio
gemiddelde	4,87	2,10	1,44
mediaan	5	2	2
modus	5	1	2
90-100% deciel	≥7	≥4	≥3

Tabel 3.2 geeft een overzicht de gemiddelde belastingsindices van alle beoordeelde bewerkingen per sector of deelsector.

Tabel 3.2 Gemiddelden van de belastingsindices per deelsector

	rug	nek/schouderregio	knierregio
akkerbouw	5,97	2,19	0,88
melkveehouderij	6,29	2,74	1,30
gemengde bedrijven	6,13	2,53	1,20
rundvleesproductie	5,00	1,75	1,28
schapenhouderij	3,06	1,37	1,91
varkenshouderij	3,71	1,92	1,73
pluimveehouderij	2,90	1,28	1,20
vollegrondsgroenten	5,16	2,48	1,28
champignonenteelt	5,32	3,89	2,37
fruitenteelt	5,32	2,57	1,15
boomenteelt	5,00	2,17	1,12
potplantenteelt	4,19	1,43	2,15
glasgroententeelt	3,23	1,35	1,79
snijbloemententeelt	3,39	1,31	2,16
bloembollen/bolbloemen	4,19	1,47	1,44

Bijlage 4: Weergave van vragen over sectorspecifieke bewerkingen

De vragen in dit hoofdstuk gaan over de werkbelasting tijdens zes specifieke werkzaamheden. Dit zijn de werkzaamheden die in de paddestoelenteelt relatief veel tijd kosten en/of die, afhankelijk van de werkmethode, relatief belastend zijn. Wilt u aangeven welke werkmethoden op uw bedrijf worden toegepast, hoeveel weken per jaar het werk voorkomt, hoeveel uren per week u er dan mee bezig bent en hoe belastend u de werkmethoden (of bepaalde taken binnen die werkmethoden) vindt voor de lichaamsregio's 'lage rug', 'nek/schouders', 'armen/handen' en 'benen/voeten'.

De belasting kunt u weergeven met een score van 0 tot 10, de betekenis van de scores vindt u rechts op deze bladzijde en op het toegevoegde gekleurde kaartje

U KUNT ALLE SCORES TUSSEN 0 EN 10 INVULLEN!

Het is dus de bedoeling dat u bij de werkmethoden die u toepast 5 kolommen invult.

Te hanteren schaalverdeling bij het beantwoorden van de vragen in hoofdstuk 3 (specifieke werkzaamheden)

U kunt hiervoor de scores van 0 tot en met 10 gebruiken!

schaalverdeling	
score	betekenis
0	niet van toepassing
0,5	juist merkbaar
1	
2	licht belastend
3	
4	
5	zwaar belastend
6	
7	
8	
9	
10	vrijwel maximaal belastend

EEN VOORBEELD:

Plukken of snijden

- ☐ Dit werk voer ik zelf niet uit
☐ Dit werk voer ik uit gedurende ..48.. weken per jaar.

	uren per week	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sc	 ar / h	 be / v
Handmatig plukken vanaf de grond of een plukwagen (plateau op wielen), wortelpruiken afsnijden en paddestoel gesorteerd wegleggen in fust					
Handmatig plukken in het kisten- of containersysteem (altijd vanaf de grond plukken)	12	7	5	7	4
Handmatig plukken met een high-speed picker (plukken met twee handen)					
Handmatig plukken met een snij-sortermachine (plukken met twee handen)	10	5	4	7	3
anders, namelijk:					

U plukt ongeveer 12 uur per week handmatig vanuit kisten/containers, en voert dat werk het hele jaar (behalve tijdens vacaties) uit. U vindt die werkmethode meer dan 'zwaar' voor uw rug en armen/handen, maar niet zo zwaar dat u het bijna niet aan kunt en kiest daarom voor score 7. U vindt het werk 'zwaar' belastend voor uw nek/schouders (score 5) en vindt dat belasting voor uw benen/voeten tussen 'licht belastend' en 'zwaar belastend' in ligt.

Daarnaast plukt u ongeveer 10 uur per week handmatig met een snij-sortermachine. De beoordeling van deze werkmethode is op dezelfde wijze bepaald.

(EINDE VOORBEELD)

Bijlage 5: Verdeling van het responspercentage per groep respondenten over de verschillende werkmethoden per sector en bewerking

			geslacht		leeftijd (jaren)			werk- week		duur rugklachten			duur nekkklachten			duur arm-/ handklachten			duur been-/ voerklachten		
werk- methode	aantal	sector	vrouw	man	> 50	30 - 50	< 30	> 50	< 50	niet	kort	lang	niet	kort	lang	niet	kort	lang	niet	kort	lang
Akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt																					
trekkerrij	a	128	2	98	27	62	12	59	38	54	22	13	66	12	9	77	1	6	67	9	11
	b	38	0	100	13	79	8	58	39	53	21	13	63	11	11	76	3	3	61	13	11
	c	16	0	100	31	63	6	69	19	56	31	6	69	13	13	94	0	0	75	6	13
veehouderij																					
kuil	d	64	2	98	27	63	9	72	28	58	20	19	69	20	13	88	3	8	78	11	11
	e	48	2	98	13	75	10	83	15	52	21	25	65	21	13	83	8	4	77	10	10
melken	f	23	4	96	26	57	13	78	17	61	17	17	78	17	4	83	0	9	83	4	13
	g	43	0	100	23	70	7	88	12	56	28	14	58	23	16	81	7	5	74	7	14
	h	10	1	90	0	100	0	90	10	50	20	20	60	10	20	60	10	20	70	10	10
reiniqen	i	118	3	96	21	66	12	57	42	59	19	19	72	9	2	81	6	9	82	6	8
	j	17	6	94	29	53	18	59	41	35	29	29	59	12	29	65	0	24	65	0	24
	k	17	6	94	18	59	24	47	53	82	6	12	71	18	12	88	12	0	6	24	71
	l	27	4	96	19	67	11	56	41	70	15	15	70	4	26	78	4	19	78	15	7
glastuinbouw																					
stomen	m	33	0	100	24	67	9	64	36	61	21	12	73	18	6	76	6	9	85	3	9
	n	20	0	100	30	65	5	70	25	55	25	15	65	25	5	85	5	5	85	5	5
	o	21	0	100	29	67	5	67	33	62	19	10	71	19	5	71	10	10	86	5	5
	p	19	0	100	5	89	5	74	26	42	37	21	53	32	16	79	16	5	89	0	11
	q	11	0	100	27	64	9	27	64	73	0	27	73	18	9	73	9	18	82	0	18
komkommerooast																					
r	14	7	93	14	50	36	36	64	71	21	7	86	7	7	93	0	7	71	21	7	

	s	35	3	97	23	60	17	43	57	63	26	6	83	6	9	89	0	3	74	3	14
	t	21	0	100	24	67	10	62	38	67	19	14	81	14	5	95	5	0	95	5	0
fruit- en boomteelt																					
snoeien	u	59	5	93	2	68	12	46	54	58	19	20	73	10	14	68	7	15	78	10	10
	v	29	0	100	3	62	7	45	55	17	17	62	52	14	28	72	3	14	69	7	14
paddestoelenteelt																					
plukken	w	12	1	83	3	67	0	67	33	42	17	42	67	8	25	83	0	17	75	8	17
	x	46	1	83	1	70	13	57	41	50	22	24	63	17	17	80	2	15	83	7	11
	y	15	4	60	7	80	13	60	40	60	13	20	67	13	13	73	0	20	93	7	0
	z	15	7	93	2	80	0	47	53	53	20	20	73	20	7	87	0	13	87	7	7

Vervolg tabel:

			verzuim rugklachten			verzuim nek/schouder			verzuim hand'/armen			verzuim been/voeten		
	werk- aantal respon		niet	klacht	verzuim	niet	klacht	verzuim	niet	klacht	verzuim	niet	klacht	verzuim
Akkerbouw en														
trekkerrij	a	128	54	24	10	66	12	9	77	5	2	67	13	6
	b	38	53	29	5	63	11	11	76	3	3	61	18	5
	c	16	56	38	0	69	19	6	94	0	0	75	6	13
veehouderij														
kuil	d	64	58	27	16	69	23	8	88	6	5	78	16	6
	e	48	52	29	17	65	23	8	83	8	4	77	13	8
melken	f	23	61	35	4	78	9	9	83	4	4	83	17	0
	g	43	56	23	19	58	30	9	81	7	5	74	12	9
	h	10	50	10	30	60	20	10	60	30	0	70	0	20
reinigen	i	118	59	27	13	72	19	7	81	9	3	82	10	4
	j	17	35	41	12	59	29	12	65	29	6	65	29	0
	k	17	82	18	0	71	24	6	88	12	0	88	12	0
	l	27	70	22	7	70	15	15	78	11	11	78	15	7

glastuinbouw														
stomen	m	33	61	9	21	73	15	9	76	12	3	85	6	6
	n	20	55	20	15	65	20	10	85	5	5	85	5	5
	o	21	62	14	10	71	14	10	71	10	10	86	5	5
	p	19	42	16	37	53	26	21	79	16	5	89	5	5
	q	11	73	9	18	73	18	9	73	27	0	82	9	9
komkom	r	14	71	14	14	86	7	7	93	0	7	71	21	7
	s	35	63	14	17	83	9	6	89	3	0	74	9	6
	t	21	67	19	14	81	5	14	95	5	0	95	5	0
fruit- en boomteelt														
snoeien	u	59	58	24	17	73	8	14	68	15	7	78	12	8
	v	29	52	21	24	52	17	24	72	17	10	69	14	7
paddestoelenteelt														
plukken	w	12	42	42	17	67	17	17	83	8	8	75	17	8
	x	46	50	30	17	63	22	13	80	15	4	83	9	9
	y	15	60	7	33	67	20	7	73	13	7	93	7	0
	z	15	53	20	20	73	13	13	87	7	7	87	7	7

**Bijlage 6: ECONOMISCHE VERGELIJKING VAN TRANSPORTSYSTEMEN IN
DE TEELT VAN PAPRIKA, TOMAAT, TROSTOMAAAT EN
KOMKOMMER**

Samenvatting van de economische evaluaties in Hendrix (1994a, 1994b en 1994c). De uitgangspunten in deze studies verschillen enigszins van die in het onderzoek 'nulmeting arboconvenant agrarische sectoren', maar de invloed daarvan is gering.

Teelt van paprika

Uitgangspunten: Bedrijf van 20.000 m², uurloon € 18,15, productie 27 kg/m²

Tabel 6.1: Economische vergelijking van transportsystemen voor paprika

Systeem	Arbeid overslag (uren)	Investerings- bedrag	Jaarkosten in investering	Kosten arbeid	Totale kosten
Krat / wagen	648	€ 15.200	€ 3.000	€ 11.800	€ 14.800
Moederwagen	215	€ 33.125	€ 6.600	€ 3.850	€ 10.450
Container + kantelaar	165	€ 36.300	€ 7.250	€ 2.950	€ 10.200
Container + takelframe	245	€ 30.175	€ 6.125	€ 4.550	€ 10.675
Container, onderlosser	290	€ 30.175	€ 6.125	€ 5.225	€ 11.350
Combi-truck	230	€ 30.175	€ 6.125	€ 4.075	€ 10.200

Teelt van losse tomaat

Uitgangspunten: Bedrijf van 25.000 m², uurloon € 18,15, productie 58 kg/m²

Tabel 6.2: Economische vergelijking van transportsystemen voor losse tomaat

Systeem	Arbeid overslag (uren)	Investerings- bedrag	Jaarkosten n investering	Kosten arbeid	Totale kosten
Krat / pallet	1.525	€ 9.075	€ 1.825	€ 27.675	€ 29.400
Krat / voorraadwagen	980	€ 15.425	€ 3.175	€ 17.700	€ 20.875
Container + kantelaar	355	€ 45.825	€ 9.075	€ 6.350	€ 15.425
Container + takelframe	580	€ 36.750	€ 7.250	€ 10.425	€ 17.675
Container, onderlosser	180	€ 30.625	€ 6.125	€ 3.175	€ 9.300
Kratten + watergoot	590	€ 27.675	€ 5.450	€ 10.675	€ 16.125

Teelt van trostomaat

Uitgangspunten: Bedrijf van 25.000 m², uurloon € 18,15, productie 54 kg/m²

Tabel 6.3: Economische vergelijking van transportsystemen voor trostomaat

Systeem	Arbeid overslag (uren)	Investerings- bedrag	Jaarkosten n investering	Kosten arbeid	Totale kosten
Krat / pallet	1.485	€ 12.475	€ 2.500	€ 27.000	€ 29.500
Rolrek + trein	945	€ 22.700	€ 4.525	€ 17.250	€ 21.775
Rolrek, weegwagen	855	€ 11.125	€ 2.275	€ 15.425	€ 17.700 ¹
Rolrek, moederwagen	990	€ 19.750	€ 3.850	€ 17.925	€ 21.775

¹ Rolrek met weegwagen kan vanwege logistieke en producttechnische redenen (kwaliteit eindproduct) slechts tot ca. 15.000 m² bedrijfsoppervlakte. Boven deze oppervlakte zijn meer dan een weegwagen nodig waardoor het pad verstopt raakt en het product te lang in de kas staat.

Teelt van komkommer

Uitgangspunten: Bedrijf van 20.000 m², uurloon € 18,15, productie 80 kg/m²

Systeem	Arbeid overslag (uren)	Investerings- bedrag	Jaarkosten investe- ring	Kosten arbeid	Totale kosten
Krat/wagen	1.100	€ 15.200	€ 2.950	€ 19.975	€ 22.925
Wagen/afduwer ¹	1.040	€ 45.375	€ 9.075	€ 18.825	€ 27.900
Wagen/afduwer ²	995	€ 48.550	€ 9.750	€ 18.150	€ 27.900
Kaskar/afduwer ²	755	€ 57.625	€ 11.575	€ 13.600	€ 25.175
Kaskar/afduwer ³	635	€ 66.475	€ 13.400	€ 11.575	€ 24.975
Roldoekcontainer	320	€ 88.475	€ 17.700	€ 5.900	€ 23.600

¹ Handmatig ontstapelen en stapelen van de kratten van / op de oogstwagen

² Automatisch ontstapelen, handmatig stapelen van de kratten

³ Automatisch ontstapelen en stapelen van de kratten

Omdat het oogsten en het transport bij de vruchtgroenten veel tijd vergt (tomaat 31, paprika 34 en bij de komkommer 36% van de totale arbeidsbehoefte) wordt het oogsten in containers als een aanzienlijke verbetering beschouwd. Conform de uitgangspunten resulteert dat in een afname van het verzuimpercentage van 1% dit is een relatieve afname van 25%.