

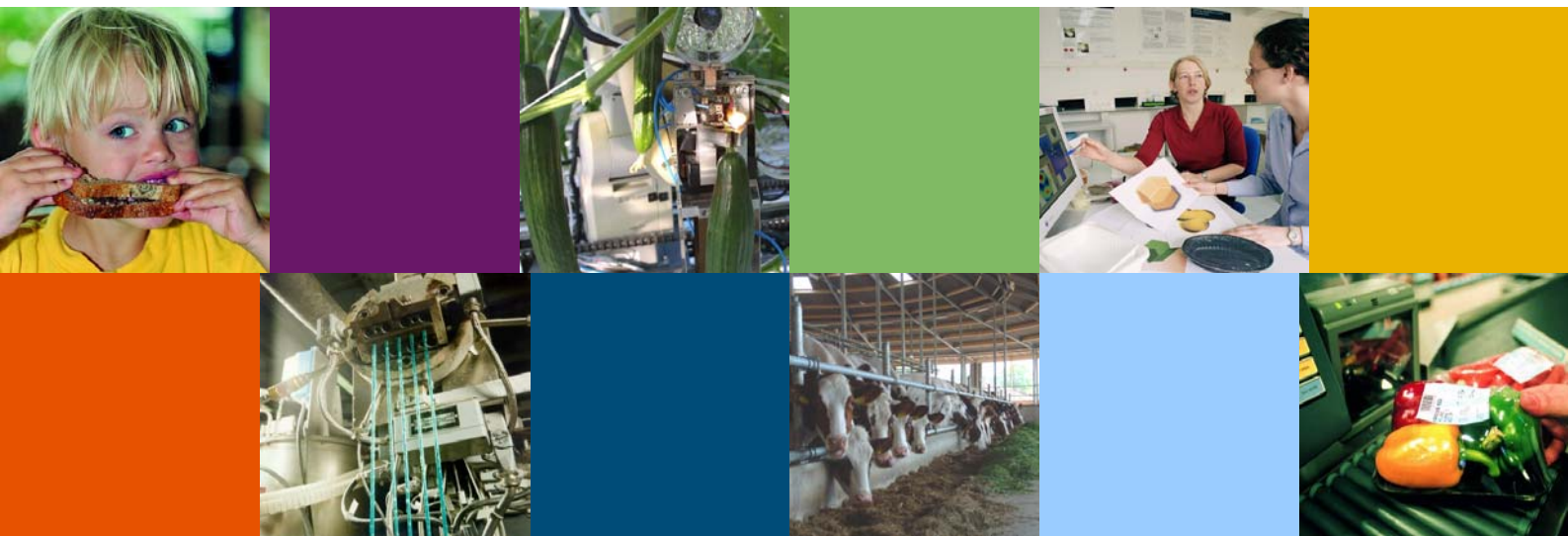
Onderzoek Arboconvenant Agrarische Sector

Ergonomische verbetering van handwerk aan de grond in de open teelten

Ergonomic improvement of manual work near the ground in arable farming

Peter F.M.M. Roelofs
Annechien Bruinsma
Anton A.J. Looije
Bert J. Snoek
Annet Vink

Rapport 103



Onderzoek Arboconvenant Agrarische sector

**Ergonomische verbetering van handwerk
aan de grond in de open teelten**

*Ergonomic improvement of manual work near
the ground in arable farming*

P.F.M.M. Roelofs¹

A. Bruinsma²

A.A.J. Looije¹

A.J. Snoek³

A. Vink¹

Rapport 103

¹ *Agrotechnology & Food Innovations – Agrisystems and Environment (A&F)*

² *Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – akkerbouw, groene ruimte en vollegrondsgroente (PPO-agv)*

³ *Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – bloembollen (PPO-bol)*

Colofon

Titel	Ergonomische verbetering van handwerk aan de grond in de open teelten;
Auteurs	P.F.M.M. Roelofs, A. Bruinsma, A.A.J. Looije, A.J. Snoek, A. Vink
A&F nummer	rapport 103
ISBN-nummer	90-6754-764-6
Publicatiedatum	februari 2004
Vertrouwelijkheid	-
Projectnummer	630.51084.03
Prijs	-

Agrotechnology and Food Innovations B.V.
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 317 475 024
E-mail: info.agrotechnologyandfood@wur.nl
Internet: www.agrotechnologyandfood.wur.nl

© 2003 Agrotechnology & Food Innovations B.V

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

*All right reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher.
The publisher does not accept any liability for the inaccuracies in this report.*

This report is authorised by: P.F.M.M. Roelofs



The quality management system of Agrotechnology & Food Innovations B.V. is certified by SGS International Certification Services EESV according to ISO 9001:2000.

Voorwoord

In 2002 hebben vertegenwoordigers van overheid, werkgevers en werknemers het Arbo-convenant voor de agrarische sector getekend. Doel van dit convenant is het terugdringen van ziekteverzuim en instroom in de WAO vanuit de agrarische sectoren. De betrokken partijen hebben onder andere afgesproken om onderzoek te laten doen naar mogelijkheden om knelpunten in de agrarische sectoren op te lossen.

Het onderhavige verslag is het resultaat van onderzoek dat was gericht op de ‘werkbedden’ (in welke vorm dan ook, inclusief die waarop de werkenden bijvoorbeeld zitten) die onder andere worden gebruikt ter verbetering van de arbeidsomstandigheden bij handwerk aan de grond. In de praktijk worden ze vooral gebruikt tijdens het wieden van onkruid.

Concreet was het onderzoek gericht op vermindering van de fysieke belasting van werkenden tijdens handwerk aan de grond. De inhoud van het onderzoek was tweeledig: enerzijds nagaan voor welke andere bewerkingen dan onkruid wieden de werkbedden – eventueel na aanpassing – kunnen worden ingezet, en anderzijds het ontwikkelen van aanbevelingen waarmee de werkbedden in ergonomische zin kunnen worden verbeterd.

Het onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, via het onderzoeksprogramma 400-I “Systeeminnovatie biologische open teelten”. Begeleiding van het onderzoek vond plaats door de Klankbordgroep Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt en een begeleidingsgroep voor dit onderzoek, bestaande uit de heren Cuppen (Beers), Van Hootegem (Kruininga), Wolbrink (Görlitz) en Staal (Emmeloord). Allen worden bedankt voor hun inzet.

Het onderzoek was echter niet mogelijk geweest zonder de vrijwillige medewerking van praktiserende akkerbouwers en hun personeel. Daarom een speciaal woord van dank aan familie Vos (Kraggenburg), de heer Van Hootegem (Kruiningen), de heer Timmerman (Biddinghuizen), familie Bruinsma (Sexbierum), de heer Von Plüren (Bamberg, Duitsland) en de heer Wolbrink (Görlitz, Duitsland), alsmede hun medewerkers.

Dr. Ir. C.E. van't Klooster,
Directeur Business Unit Agrisystems & Environment

Abstract

During manual work near the ground, a crouching or extremely bent posture causes heavy loads on back and knees. The use of forward moving platforms (rear mounted or self-driving) on which workers lay or sit usually relieves the back and knees, but causes a static work posture and a forced working speed, and workers complain of pain in the neck, armpits and shoulders.

The platforms can be used during weeding (several crops), selection (potatoes, grass or bulbs), harvesting (e.g. strawberries or cabbage), covering cauliflower, putting bulbs upright, or cutting the tops off tulips. For some activities the platforms have to be adapted first.

Four methods for weeding are compared, namely walking (Walk), using a platform with workers laying straight on their stomach (LayStraight), laying on their stomach with knees bent (LayBent) or sitting (Sit). Different workers, who reported every hour, judged these methods by judging the level of discomfort for all relevant parts of the body. LayStraight causes discomfort in armpits and head. LayBent relieves back and upper legs, but judgement was almost the same as for LayStraight. Due to another support of the chest, discomfort at the chest was reported instead of discomfort at the armpits. Although Sit caused discomfort in lower back and bottom, it was preferred in parcels with little weed.

Technical improvements of the platforms are suggested, like improved coverings, prevention of sagging and use of self-driving platforms (less vibration). At least as important is the advice to vary, by using different platforms on the same vehicle and alternate the use of platforms by walking.

Keywords: forward moving platform, ergonomics, manual work, organic farming, arable farming

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Abstract	5
1 Inleiding	9
1.1 Fysieke belasting tijdens werk dichtbij de grond	10
1.2 Probleemstelling en doelstelling	11
2 Materiaal en methode	15
2.1 Inventarisatie en taakanalyse van vanaf een werkbed uit te voeren handwerk aan de grond	15
2.1.1 Inventarisatie	15
2.1.2 Taakanalyse	15
2.2 Bestaande kennis over werkbedden	16
2.2.1 Inventarisatie van typen werkbedden	16
2.2.2 literatuuronderzoek fysieke belasting	17
2.3 Praktijkwaarnemingen werkbedden	17
2.3.1 Meetprotocol	17
2.3.2 Verwerking gegevens	18
3 Resultaten	21
3.1 Inventarisatie en taakanalyse van vanaf werkbed uitvoerbaar handwerk	21
3.1.1 Inventarisatie akkerbouw en vollegrondsgroente-teelt	21
3.1.1.1 Inventarisatie akkerbouw	21
3.1.1.2 Taakanalyse akkerbouw	23
3.1.1.3 Inventarisatie vollegrondsgroenteteelt	24
3.1.1.4 Taakanalyse vollegrondsgroenteteelt	26
3.1.2 Inventarisatie bloembollen- en bolbloementeelt	31
3.1.2.1 Inventarisatie bloembollenteelt	31
3.1.2.2 Taakanalyse bloembollenteelt	32
3.1.2.3 Inventarisatie broeierij	34
3.1.2.4 Taakanalyse broeierij	34
3.1.3 Overige gewassen	34
3.2 Bestaande kennis over werkbedden	35
3.2.1 Inventarisatie van typen werkbedden	35
3.2.2 Arbeidsbehoefte bij niet-chemische bestrijding	37
3.2.2.1 Terugdringen van de hoeveelheid handwerk aan de grond	37
3.2.3 Arbeidsomstandigheden tijdens handwerk aan de grond	39
3.2.3.1 Gezondheidsrisico's fysiek belastende elementen	39
3.2.3.2 Vergelijking van lopend wieden met wieden vanaf een werkbed	40
3.2.3.3 Vermindering van fysieke belasting tijdens wieden vanaf werkbed	41

3.3	Praktijkwaarnemingen werkbedden	42
3.3.1	Omschrijving werkbedden en praktijkbedrijven	42
3.3.2	Omschrijving proefpersonen	44
3.3.3	Arbeidsprestatie	45
3.3.4	Beoordeling arbeidsomstandigheden	47
3.3.4.1	Ontwikkeling van ongemakken	48
3.3.4.2	Vergelijking van de typen werkbedden	49
3.3.5	Suggesties voor liggend oogsten	52
4	Discussie	53
4.1	Inventarisatie van bewerkingen	53
4.2	Onderzoeksopzet beoordeling werkbedden	53
4.3	Beoordeling arbeidsomstandigheden	55
4.4	Voorwaarden voor implementatie	58
5	Conclusies en aanbevelingen	61
	Referenties	65
	Samenvatting	69
	Bijlagen	73

1 Inleiding

De Nederlandse overheid wil middels actief beleid het ziekteverzuim en de instroom in de WAO terugdringen. Hiertoe heeft ze met verschillende sectoren, waaronder de agrarische, afzonderlijke Arboconvenanten afgesloten. Deze Arboconvenanten, afspraken tussen werkgeversorganisaties, werknemersorganisaties en de overheid, zijn bedoeld om via maatwerk de problematiek rond arbo in de betreffende bedrijfstak aan te pakken.

Voor de agrarische bedrijfstak is op 2 juli 2002 het Arboconvenant Agrarische sectoren ondertekend door alle betrokken partijen (Ministeries van SZW en LNV, LTO Nederland, CUMELA, VHG, NVBE, AVIH, en de werknemerspartijen FNV en CNV). Genoemde partijen zijn vertegenwoordigd in de Branche Begeleidingscommissie (BBC), die de inspanningen voor realisatie van de doelstellingen van het Arboconvenant aanstuurt. Een deel van de inspanningen betreft onderzoek naar alternatieven voor fysiek belastende werkmethoden.

Werk op of kort boven de grond

Eén van de knelpunten die de BBC wil aanpakken betreft het werk dat meestal gebukt, geknield of zittend op de grond wordt uitgevoerd. Volgens onderzoek naar de ‘Stand der techniek’ met betrekking tot de fysieke belasting in de agrarische sector (Roelofs *et al.*, 2003) behoort het handmatig (gebukt, geknield of zittend) oogsten van bijvoorbeeld bladgewassen en radijs tot de fysiek meest belastende bewerkingen in de gangbare akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Met name de lage rug en de benen worden hierbij relatief zwaar belast. In biologische teelten worden geen chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt, en moet onkruid mechanisch en handmatig worden gewied. De werkhouding bij handmatig wieden is vergelijkbaar met die tijdens de genoemde oogstwerkzaamheden, waardoor de fysieke belasting van de werkenden vergelijkbaar zal zijn. Dit vermoeden is versterkt door een onderzoek van The Bichel Committee (1999), dat in opdracht van de Deense regering de gevolgen van een algemeen verbod op het gebruik van pesticiden heeft onderzocht. Het Committee schrijft dat handmatig wieden zelfs gedurende een relatief korte periode, en zowel staand of lopend als liggend op een wiedebed, kortcyclisch en daardoor fysiek belastend is. Als het werk gehurkt of op de knieën wordt uitgevoerd is er kans op klachten aan knieën, rug en nek/schouders. Deze klachten nemen toe naarmate het werk langer wordt uitgevoerd. The Bichel Committee (1999) geeft echter aan dat de arbeidsomstandigheden aanzienlijk kunnen worden verbeterd door een juiste werkplanning.

Onkruidbestrijding in biologische teelten

In biologische teelten is preventieve onkruidbestrijding essentieel. In 2002 leerde een inventarisatie onder biologische telers en loonwerkers dat een aantal van hen het onkruid in een aantal gewassen goed weet te beheersen. Ze doen dit niet door het toepassen van nieuwe bestrijdingstechnieken, maar vooral door bestaande technieken volgens een eigen strategie op het juiste moment en in de juiste volgorde in te zetten (Vermeulen en Van der Schans, 2003). Voorbeelden van bestaande technieken zijn schoffelen (tussen de rijen), volveldschoffelen (voor

opkomst), rotorwieden, vingerwieden, aanaardend schoffelen, aan- en afaarden, eggen en eventueel aanrollen (voor opkomst) of neteggen (na opkomst). De toe te passen technieken zijn afhankelijk van het gewas en van de grondsoort. Met name in wat stevigere en minder schadegevoelige gewassen, zoals aardappelen, prei, plantsjalotten en asperges werden met mixen van de genoemde technieken goede resultaten behaald. Telers merkten op dat de timing van bestrijding essentieel is, en dat de te volgen strategie sterk afhankelijk is van de weersomstandigheden in cruciale perioden (Vermeulen en Van der Schans, 2003). Voor de aardbeienteelt zijn uit onderzoek van Van der Schans *et al.* (2003) kwantitatieve gegevens bekend, waaruit blijkt welk effect maatregelen in dit gewas hadden (zie tabel 1).

Tabel 1: Invloed van bestrijdingstechnieken op de benodigde hoeveelheid handmatige wiedarbeid (uren/ha) in aardbei (Naar: Van der Schans *et al.*, 2003)

<i>bestrijdingstechniek</i>	<i>resterende wiedarbeid</i>
vals zaaibed ¹	0
plastic folie, aardbeien planten in gaten	62
eggen	99
schoffelen en vingerwieder	90
na 1 week 4 cm stro	174

¹ Alleen zinvol na 20 april. In dit geval waren aardbeien geplant op 5 juni. Er vond nog wel mechanische bestrijding plaats, maar handmatig wieden was niet nodig.

Van der Schans *et al.* (2003) concluderen dat de onkruiddruk lager is naarmate een teelt later begint. Bij teelten na 20 april kan met een vals zaaibed (zaaibed twee tot vier weken te vroeg klaarmaken, en gekiemde onkruiden kort voor het planten of zaaien met een oppervlakkige grondbewerking onkruiden bestrijden) veel onkruid worden weggenomen. In vroege teelten zijn nog geen mechanische bestrijdingstechnieken beschikbaar die handmatig wieden overbodig maken.

1.1 Fysieke belasting tijdens werk dichtbij de grond

In een onderzoek naar de arbeidskwaliteit bij biologische open teelten hebben Hendrix *et al.* (2002) een vijftal kenmerkende bedrijfstypen in de Nederlandse akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt gedefinieerd. Voor deze bedrijven hebben ze de arbeidsbehoefte voor de voorkomende bewerkingen berekend, en vervolgens voor de meest voorkomende bewerkingen middels een quick-scan de arbeidsomstandigheden beoordeeld. De belangrijkste resultaten, voor zover ze betrekking hebben op werk dichtbij de grond, zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2 Totale arbeidsbehoefte (uren/jaar) en relatief aandeel (%) van werk aan de grond, alsmede belastende kenmerken voor dit werk op vijf kenmerkende bedrijfstypen

	<i>bedrijfstype</i>					
	1.	2.	3.	4.	5.	
<i>bewerking</i>	<i>pootaard.</i>	<i>cons.aard.</i>	<i>cons.aard.</i>	<i>cons.aard.</i>	<i>andijvie</i>	
	<i>gras</i>	<i>broccol</i>	<i>gras</i>	<i>gras</i>	<i>chin.kool</i>	<i>belastende kenmerken</i>
	<i>sluitkool</i>	<i>z.tarwe</i>	<i>suikerbiet</i>	<i>prei</i>	<i>knol-</i>	<i>die zoveel voorkomen</i>
	<i>z.tarwe</i>	<i>wi.peen</i>	<i>z.gerst</i>	<i>z.gerst</i>	<i>venkel</i>	<i>dat ze de gezondheid</i>
	<i>wi.peen</i>	<i>lucerne</i>	<i>wi.peen</i>	<i>suikerbiet</i>	<i>prei</i>	<i>kunnen schaden</i>
	<i>ui</i>		<i>doperwt</i>	<i>snijmaïs</i>	<i>slaboon</i>	
totale arbeidsbehoefte	3025	2530	3890	4815	6100	
aandeel werk bij de grond:						
handmatig planten (ponsgat)	0	0	0	0	6	buigen & kortcyclisch
wieden, wiedebed	31	36	37	0	0	statisch & kortcyclisch
wieden, lopend	13	17	34	27	12	buigen & kortcyclisch

Volgens tabel 2 is dat het handwerk aan de grond in het algemeen zo kortcyclisch dat het een risicofactor vormt voor de gezondheid.

Daarnaast wordt er bij het lopende werk teveel gebogen en is bij het werk op wiedebedden de statische belasting een risicofactor (Hendrix *et al.*, 2002).

1.2 Probleemstelling en doelstelling

Voorop op biologische akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven, maar ook op andere bedrijven waar planten in de grond worden geteeld, komt veel werk voor dat dicht bij en in de grond moet worden uitgevoerd. Voorbeelden van dit werk zijn de handmatige onkruidbestrijding in biologische teelten, het rechtop zetten van hyacintenbollen, het planten van dahlia's en het plukken van chrysantenstekken of van aardbeien. De meeste van de deze werkzaamheden zijn arbeidsintensief (er zijn veel arbeidskrachten nodig) en moeten in een bepaalde – vaak korte – periode worden uitgevoerd. Dit laatste veroorzaakt arbeidspieken die in sommige jaren en streken moeilijk kunnen worden ingevuld. Bovendien wordt het werk uitgevoerd in zeer belastende werkhoudingen: de werkenden bewegen zich meestal sterk gebukt of kruipend over het veld. Het is onwaarschijnlijk dat dit werk op korte termijn kan worden gemechaniseerd⁴. Voorlopig resteert hierdoor een hoeveelheid handwerk waarvan de precieze omvang sterk afhankelijk is van de gewaskeuze. Indien gewassen als wortel en ui in het teeltplan zijn opgenomen kan de arbeidsbehoefte voor het wieden oplopen tot ruim 65% van de totale arbeidsbehoefte op een bedrijf (Hendrix *et al.*, 2002).

⁴ Zo signaleert Lokhorst (2000) diverse en perspectievolle ontwikkelingen voor onkruidbestrijding in de biologische teelten tussen de rijen, maar verwacht hij op korte termijn geen mechanische onkruidbestrijding in de rij.

Ter vermindering van de fysieke belasting wordt op een aantal bedrijven gewerkt vanaf werkbedden die autonoom of achter een trekker over het veld rijden. In plaats van gebukt of kruipend werken de medewerkers dan liggend vanaf de bedden. Hierdoor verandert de fysieke belasting, maar deze lijkt vooralsnog niet voldoende af te nemen. Ook bij het gebruik van werkbedden komen er veel fysieke klachten voor. Verbetering van de werkbedden zal leiden tot vermindering van de prevalentie en de ernst van de klachten. Dit maakt het werk tevens aantrekkelijker, wat de band tussen het personeel en het bedrijf verstevigt. Verbetering van de arbeidsprestatie (minder arbeidskosten) is van belang om de implementatie van verbeteringen ook financieel aantrekkelijk te maken.

Werkzaamheden waarbij in gebukte of kruipende houding laag bij of aan de grond wordt gewerkt behoren tot de meest belastende in de plantaardige sectoren, met name voor de lage rug en de benen/voeten (Roelofs *et al.*, 2003). Er wordt dan ook op meerdere plaatsen geëxperimenteerd en gewerkt met hulpmiddelen om dit type werk minder belastend en efficiënter te maken. Voorbeelden zijn bedden (al dan niet gemonteerd aan een trekker) die met name worden gebruikt voor het wieden, of wagentjes (al dan niet overdekt ter bescherming tegen weersinvloeden) voor het planten van dahlia's, de oogst van kool en aardbeien, het planten in boomkwekerijen of het plukken van chrysantenstekken. De meeste werkbedden en wagentjes hebben meerdere werkplekken.

Systematisch onderzoek naar de mogelijkheden van werkbedden om de fysieke belasting te verminderen en naar de gewenste uitvoering van bedden is niet eerder uitgevoerd. Wel was bekend dat gebruik van de ligbedden in veel gevallen leidt tot zware belasting van nek en schouders (Hendrix *et al.*, 2001). Met name het statisch geheven houden van het hoofd is belastend. Hoofdondersteunende constructies komen veelvuldig voor, maar veroorzaken vaak pijn aan het hoofd of belemmeren de communicatie. Verder worden stank en geluid van de trekker als hinderlijk ervaren en wordt geklaagd over drukpijn aan schouders, oksels en borst. Ook ontbrak goed inzicht in de bewerkingen waarbij een werkbed ingezet zou kunnen worden, in de eisen die aan bedden gesteld moeten worden en in de mate waarin de verschillende bedden aan die eisen voldoen.

Het huidige project bestond uit twee fasen. De eerste fase begon met een inventarisatie van werkzaamheden waarbij werkbedden ingezet zouden kunnen worden, van eisen die aan de werkbedden worden gesteld en van klachten die voorkomen bij gebruik de bedden die in 2003 verkrijgbaar waren. Dit heeft geleid tot een programma van eisen waaraan goede werkbedden – eventueel afhankelijk van de bewerking waarvoor ze worden gebruikt – moeten voldoen. Afhankelijk van de uitkomsten zal de opdrachtgever beslissen of ook de tweede fase wordt uitgevoerd. In de tweede fase wordt dan concreet gewerkt aan de ontwikkeling en implementatie van één of meerdere verbeterde typen werkbedden.

Doelstelling

Het doel van het project was tweeledig. Een inventarisatie diende gemaakt te worden van bewerkingen die wellicht beter vanaf een werkbed uitgevoerd kunnen worden dan kruipend of

gebukt. Tevens dienden aanbevelingen geformuleerd te worden ter verbetering van werkbedden voor het uitvoeren van handwerk aan de grond, opdat dit met minder fysieke belasting en ongemak kan worden uitgevoerd.

Afbakening

Vanuit het onderzoek wordt niet zelfstandig gewerkt aan de ontwikkeling van verbeterde werkbedden. Op basis van de resultaten van fase één zal de klankbordgroep besluiten of in fase twee één of enkele fabrikanten worden bijgestaan bij een dergelijk ontwikkelingstraject, waarbij het nieuwe concept tevens zal worden getest.

Op verzoek van de Klankbordgroep is in het onderzoek tevens aandacht besteed aan wettelijke regelingen rondom jeugdarbeid, met betrekking tot werk op werkbedden.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek bestond uit de volgende onderdelen:

- Een inventarisatie met taakanalyse van bewerkingen die vanaf werkbedden (met welke lichaamshouding dan ook) kunnen worden uitgevoerd;
- Een inventarisatie van bestaande kennis over werkbedden en mogelijkheden om daarmee de fysieke belasting tijdens werkzaamheden die dicht bij de grond worden uitgevoerd te verminderen;
- Praktijkwaarnemingen aan werkbedden en de gebruikers ervan.

2.1 Inventarisatie en taakanalyse van vanaf een werkbed uit te voeren handwerk aan de grond

2.1.1 Inventarisatie

Voor het gestructureerd inventariseren van bewerkingen die in de verschillende teelten vanaf een werkbed kunnen worden uitgevoerd zijn de sectoren ‘akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt’ en ‘bloembollen- en bolbloementeel’ eerst in deelsectoren gesplitst. Vervolgens is aan de hand van de Land- en tuinbouwcijfers (LEI-CBS, 2000) per deelsector bepaald hoeveel mensen er werken (‘populatie at risk’), welke gewassen er worden geteeld en hoeveel arbeid daarmee gemoeid is. Vervolgens is voor de belangrijkste teelten met behulp van PUBAS (Vink en Kroeze, 1999) nagegaan welke bewerkingen er in voorkomen. Tenslotte hebben experts beoordeeld welke van deze bewerkingen in principe vanaf een werkbed uitgevoerd kunnen worden.

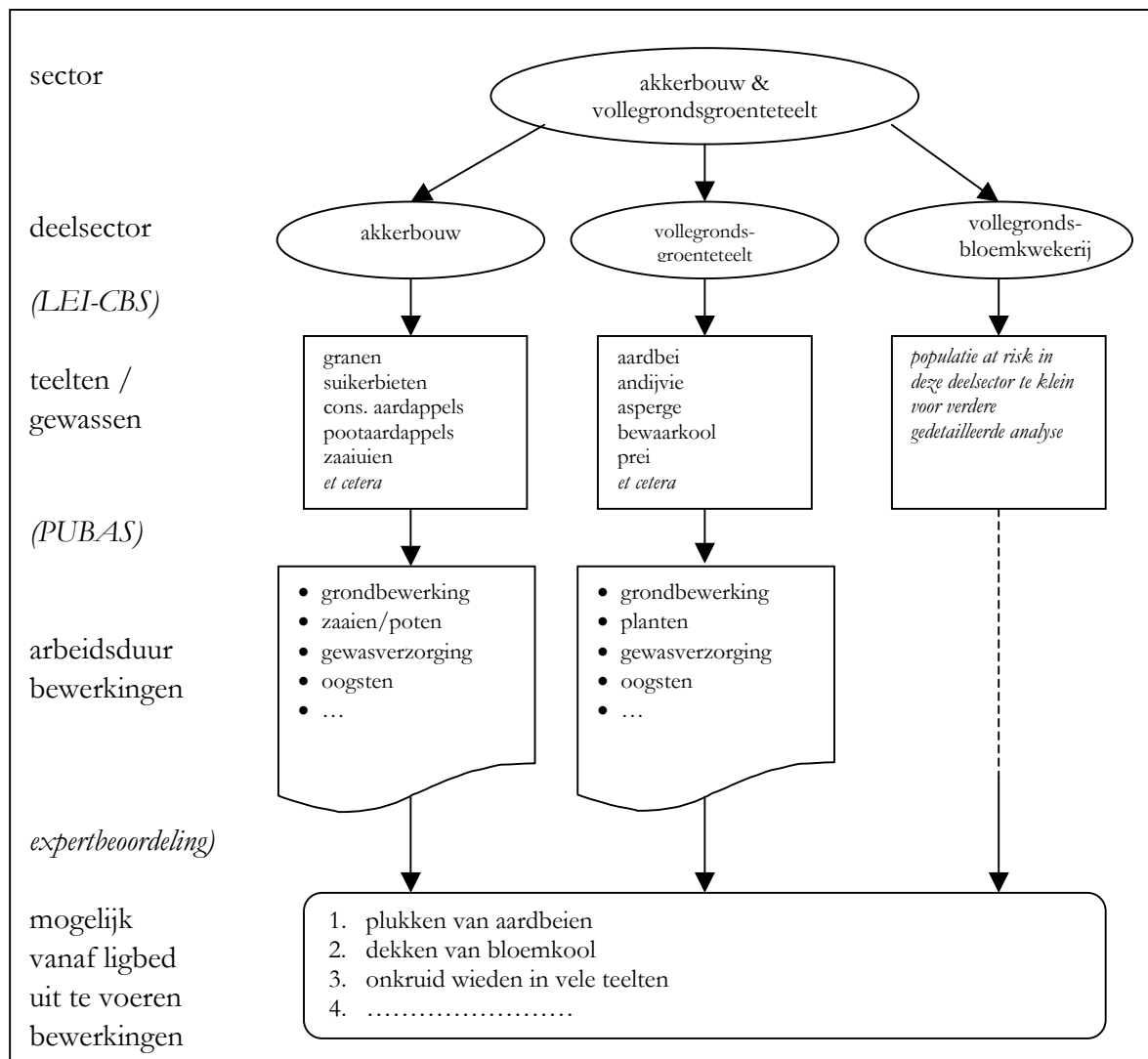
In figuur 1 is het selectieproces voor de sector ‘akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt’ schematisch weergegeven. Voor de sector ‘bloembollen- en bolbloementeel’ is dezelfde aanpak gehanteerd.

2.1.2 Taakanalyse

De taakanalyses zijn gemaakt door middel van expertbeoordelingen. Het doel was te achterhalen of het zinvol is werkbedden voor de geselecteerde bewerkingen in te zetten, en waarmee dan rekening gehouden moet worden.

Daartoe is per relevante bewerking aangegeven:

- Wat deze inhoudt (bijvoorbeeld iets verzamelen).
- Relevante maten en gewichten (grootte en gewicht van de bakjes, aantal bakjes per kist, aantal bakjes per uur of per 100 meter en dergelijke).
- Welke fysieke belasting de bewerking veroorzaakt.
- Welke specifieke kennis en vaardigheden vereist zijn.
- Welk effect wordt verwacht van een werkbed op de fysieke belasting.



Figuur 1: Selectieschema van bewerkingen die vanaf een werkbed uitgevoerd kunnen worden

2.2 Bestaande kennis over werkbedden

Naast een inventarisatie van typen werkbedden die in de praktijk worden gebruikt is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar beschikbare kennis over fysieke belasting tijdens het uitvoeren van handwerk aan de grond.

2.2.1 Inventarisatie van typen werkbedden

In de praktijk worden zeer verschillende soorten werkbedden gebruikt, voor diverse werkzaamheden in een breed scala aan teelten. Een gestructureerde inventarisatie naar voorkomende varianten van werkbedden en hun toepassingsgebieden was bij aanvang van dit

onderzoek echter niet voorhanden. Daarom is een inventarisatie uitgevoerd op basis van contacten met praktiserende telers – waaronder de leden van de begeleidingsgroep van dit project – , beschikbare kennis bij onderzoekers en literatuur. De in de praktijk voorkomende typen werkbedden zijn samengevat in groepen, met qua arbeidsomstandigheden verschillende eigenschappen.

2.2.2 literatuuronderzoek fysieke belasting

Met behulp van het softwarepakket Webspirs zijn de databases Current Contents (vanaf 1996), Agricola, Agris, CAB abstracts (vanaf 1972) en Biological abstracts (vanaf 1993) doorzocht op basis van de onderstaande combinaties van trefwoorden:

- (horizontal posture) or (flat posture) or (kneeling posture)
- (lying posture) or (kneeling posture) or (creeping posture)
- ((kneeling posture) or (lying position) or (lying posture) or (horizontal position) or (horizontal posture)) and ((muscle activity) or (load) or (pain) or (whole body vibration) or (headache))
- ((lying) or (kneeling) or (creeping)) and (physical load)
- (physical load)
- ((bed*) not (par ventricular)) and (((bed*) not (cattle)) and (((bed) not (pig*) not (broiler*)) and ((bed*) and (posture)))
- (weed*) and (bed*) and (lay*)
- ((posture) or (ergonomic) or (labo* condition*)) and ((weed) or (tares)) and (((control) and (manual)) or ((gather*) or (reap*) or (pick**)))

Vervolgens is de sneeuwbalmethode toegepast om oudere relevante literatuur te achterhalen.

2.3 Praktijkwaarnemingen werkbedden

Op basis van eerder gelegde contacten, klantrelaties van leveranciers en publicaties in vaktijdschriften zijn akkerbouwers en telers die wiedzbedden gebruiken benaderd met de vraag of ze wilden meewerken aan het onderzoek.

Medewerking kon bestaan uit het laten uitvoeren van waarnemingen op hun bedrijf tijdens het gebruik van hun wiedzbed en/of participeren in de eerder genoemde begeleidingsgroep.

Waarnemingen op het bedrijf vonden plaats gedurende de ochtend, zodat de gebruikers van de werkbedden die dag nog geen arbeid hadden verricht.

2.3.1 Meetprotocol

Na binnenkomst op het bedrijf en een kennismaking volgde een korte uitleg van het onderzoek (doel, methode, tijdschema) aan de ondernemer of bedrijfsleider en aan de onkruidwieders (proefpersonen). Hierin werd tevens benadrukt dat de proefpersonen klachtenvrij dienden te zijn.

Het invulformulier LEO (Lokaal ervaren ongemak⁵; bijlage C) werd toegelicht waarna de proefpersonen de nulmeting invulden. De mate van ongemak werd per lichaamsdeel gescoord aan de hand van de zogenaamde Borgschaal⁶. Nadat was begonnen met onkruid wieden werd het invulformulier – rekening houdend met reguliere pauzes⁷ – ongeveer elk uur door de proefpersonen ingevuld. Voor aanvang van het wieden of tijdens een pauze vulden de proefpersonen de vragenlijst ‘Proefpersoon’ (lichaamsmaten, klachtenhistorie; zie bijlage D) in. Tijdens het wieden vulde de onderzoeker de vragenlijst ‘Ligbedden’ (bijlage E) in, waarin onder andere afmetingen, materialen en hoeken van het wiedenbed en omstandigheden tijdens het wieden worden genoteerd. Tevens werd dan de arbochecklist (beschreven door Drost *et al.*, 2002) ingevuld.

Tenslotte werden voorbereidingen getroffen voor een simulatie van oogstwerkzaamheden, welke kort voor de middagpauze werd uitgevoerd. Tijdens een gesprek met de ondernemer, op enig moment van de dag, werd vragenlijst ‘Ondernemer & bedrijf’ (bijlage F) ingevuld.

Simulatie oogstwerkzaamheden

Om oogstwerkzaamheden te simuleren is voor elk persoon op het wiedenbed over een lengte van ongeveer 10 meter een 70-tal knikkers uitgestrooid. De knikkers hadden verschillende kleuren en varieerden in doorsnede van 15 tot 26 mm.

Vervolgens is de proefpersonen verzocht om de knikkers vanaf het wiedenbed te ‘oogsten’ in plastic kuipjes van 14 x 9 x 6 cm (l x b x h). Aan de proefpersonen is gevraagd of en hoe ze hun houding zouden willen kunnen aanpassen aan deze bewerking, en welke voorzieningen ze aan het werkbed (plaats van bakjes e.d.) zouden wensen. De antwoorden zijn genoteerd.

2.3.2 Verwerking gegevens

Analyse van de LEO scores

De LEO scores zijn ingevoerd in een Excelbestand en ingelezen in SPSS. Aan de hand van frequentietabellen is gecontroleerd op invoerfouten.

Door middel van bivariate correlatieanalyse is per lichaamsdeel het verband tussen de ongemaksscores na een dagdeel aan de linker- en de rechterkant van het lichaam getoetst⁸.

Vervolgens is per waarneming het gemiddelde van de linker- en rechterkant berekend tot een score per lichaamsdeel, en is per lichaamsdeel en type werkbed is de gemiddelde ongemakscore berekend. De Borgschaal waarmee het ervaren ongemak is gescoord is een ratioschaal met een continu karakter. Daarom kunnen het gemiddelde en de standaardafwijking van de Borgscores berekend worden (Borg, 1982).

⁵ De LEO-methode is beschreven en gedeeltelijk ontwikkeld door Van der Grinten (1990), en met name geschikt om verschillen in statische belasting te evalueren.

⁶ 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 schaal kan ook worden gebruikt voor het meten van ongemak.

⁷ Als het invultijdstip minder dan 10 minuten na een pauze zou vallen wordt het vervroegd naar het begin van de pauze.

⁸ Bijvoorbeeld: de correlatie tussen de linker onderarm en de rechter onderarm is berekend.

Aangezien het vaak lastig is om een ongemak precies te lokaliseren en omdat oorzaken van ongemakken vaak meerdere lichaamsdelen belasten is vervolgens op basis van functionaliteit het aantal variabelen verder teruggebracht tot acht, door scores per lichaamsdeel te middelen tot scores per lichaamsregio. Vanwege de specifieke werkhoudingen op de werkbedden is hierbij tot een andere clustering gekomen dan die van Van der Grinten (1990). De onderscheiden lichaamsregio's waren hoofd, onderrug, nekschouders (gemiddelde van nek, bovenrug, schouder en bovenarm), borst, billen, oksels, arm-hand (gemiddelde van onderarm en hand) en been-voet (gemiddelde van bovenbeen, knie, onderbeen en voet).

Voor de lichaamsregio's die relatief veel ongemak veroorzaakten is nagegaan hoe dat ongemak zich ontwikkelde in de tijd. Hiertoe is – voor zover er frequent genoeg gemeten is - per bedrijf en meetmoment de gemiddelde score berekend, waarna de gemiddelden zijn uitgezet in figuren. Voorwaarde om deze berekening te maken waren dat er meerdere meetmomenten waren en dat per meetmoment voldoende (minimaal 4) personen de LEO-scorelijst hadden ingevuld.

Afhankelijk van de ontwikkeling van ongemak in de tijd is bepaald welke scores werden gebruikt voor de vergelijking van werkmethoden. Als de klachten in de tijd toenemen zou worden gekozen voor de scores na een dagdeel (ongeveer 4 uur werken), als er geen patroon in de tijd te herkennen is zouden alle data worden gebruikt.

De vergelijking van de bedden is gebaseerd op de gemiddelde ongemakscore per lichaamsregio. Daarnaast is voor elke lichaamsregio per type bed berekend welk aandeel van de proefpersonen minimaal een 1 ('uitermate weinig last'), 2 ('zeer weinig last'), 3 ('nogal wat last'), 4, 5 ('veel last') of 6 had gescoord. Deze gegevens zijn uitgezet in grafieken.

Simulatie van oogstwerkzaamheden

De opmerkingen en suggesties van de proefpersonen met betrekking tot het oogsten van gewassen vanaf werkbedden zijn opgesomd.

3 Resultaten

Het onderzoek had betrekking op de arbeidsomstandigheden tijdens het werken op werkbedden in het algemeen, dus op alle soorten en mogelijke bewerkingen. In paragraaf 3.1 is beschreven welke bewerkingen waarschijnlijk goed vanaf werkbedden kunnen worden uitgevoerd, eventueel na aanpassing ervan.

Paragraaf 3.2 handelt over bestaande kennis. Dit betreft zowel een inventarisatie van voorkomende werkbedden als een literatuurverkenning. Omdat het handmatig werk op biologische akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven voor het merendeel uit wieden bestaat heeft een groot deel van de literatuur betrekking op wieden.

In paragraaf 3.3 zijn de resultaten beschreven van het onderzoek op de praktijkbedrijven. Om met een beperkt aantal waarnemingen toch enigszins vergelijkbare beoordelingen van de werkbedden te verkrijgen is dat deel van het onderzoek hoofdzakelijk gericht op het onkruid wieden. Aangezien het belangrijkste aspect van de fysieke belasting tijdens het werk op bedden de statische belasting betreft gelden de resultaten van dit deel van het onderzoek ook voor andere bewerkingen.

3.1 Inventarisatie en taakanalyse van vanaf werkbed uitvoerbaar handwerk

3.1.1 Inventarisatie akkerbouw en vollegrondsgroente-teelt

In 1999 waren er 13.856 bedrijven met als hoofdtak akkerbouw en 1.629 bedrijven met als hoofdtak de teelt van vollegrondsgroenten. Daarnaast waren er veel bedrijven met als neventak akkerbouw en/of vollegrondsgroententeelt.

Deelsectoren:

1. Akkerbouw (circa 28.000 personen)
2. Vollegrondsgroenten (circa 10.000 personen, Braaksma, 2001)
3. Vollegrondsbloemkwekerij (circa 2.500 personen, Braaksma, 2001)

Het aantal werkenden in de deelsector 'vollegrondsbloemkwekerijen' is zoveel kleiner dan dat in de overige deelsectoren dat deze deelsector hier buiten beschouwing is gelaten. Voor een deel komen vollegrondsbloemkwekerijen aan de orde in paragraaf 3.1.2 (bloembollen- en bolbloementeelt).

3.1.1.1 Inventarisatie akkerbouw

In 1999 waren er 13.856 bedrijven met als hoofdtak akkerbouw. Daarnaast waren er veel bedrijven met akkerbouw als neventak. Tabel 3 geeft een overzicht van belangrijke teelten en arbeidsbehoefte voor deze teelten. De arbeidsbehoefte is gebaseerd op gangbare (niet-biologische) teelt.

Tabel 3: Jaarlijkse arbeidsbehoefte per gewas in de akkerbouw

<i>gewas(-groep)</i>	<i>aantal bedrijven</i>	<i>oppervlak (ha)</i>	<i>Arbeid/ ha (uren)</i>	<i>arbeid nationaal (x 1.000 uren)</i>
granen	16.962	168.077	9,5	1.600
peulvruchten	1.870	10.169	9,5	95
handelsgewassen	1.065	6.638	15	100
graszaad	2.785	21.299	11	235
zetmeelaardappelen	3.125	52.526	23	1.200
overige aardappelen	13.425	127.279	45	5.725
suikerbieten	17.742	119.748	19	2.275
snijmaïs	35.029	230.746	6	1.385
zaaiuien	3.051	14.003	38	530
spinazie ¹		985	8	8
stamboon ¹		3.969	7	28
tuinboon ¹		695	6	4

¹ Deze gewassen worden ook op kleinschaliger wijze geteeld, zie tabel 5 (vollegrondsgroenteteelt).

Afgezien van snijmaïs, dat dient als ruwvoer, zijn aardappelen, suikerbieten en granen in de gangbare landbouw de belangrijkste gewassen. Dit geldt ook voor de biologische teelt (Platform Biologica, 2001).

In tabel 4 is weergegeven welke bewerkingen in de teelt van akkerbouwgewassen volgens experts in principe vanaf een werkbed uitgevoerd kunnen worden. Het begrip ‘werkbed’ moet hierbij breed worden geïnterpreteerd; alle constructies waarbij werk dat doorgaans gebukt lopend of kruipend wordt uitgevoerd nu zittend of liggend wordt gedaan worden hier aangeduid als werkbed. Ook indien de bestaande bedden voor een bewerking moeten worden aangepast zijn ze in tabel 4 opgenomen.

Tabel 4: Bewerkingen die – eventueel na aanpassing van het bed – vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden

<i>gewas(-groep)</i>	<i>Bewerkingen</i>	<i>(Praktijk-)ervaringen</i>
Alle teelten	Onkruid wieden	gebeurt al in biologische teelten
Graszaad	Selecteren	geen praktische toepassing bekend
Pootaardappelen	Selecteren	selectiekar voor zittend selecteren wordt gebruikt
Plantuinen	Planten: rechtop zetten na machinaal planten	ligbed wordt in de praktijk toegepast

Uit tabel 4 blijkt dat in de akkerbouw het werkbed wordt gebruikt voor onkruid wieden (met name in biologische teelten), en dat in pootaardappelen een speciale selectiekar wordt gebruikt. Ook bij het rechtop zetten van plantuitjes wordt wel gebruik gemaakt van bedden.

Wellicht zijn er mogelijkheden om meer selectiewerk vanaf werkbedden (inclusief wagens) uit te voeren.

3.1.1.2 Taakanalyse akkerbouw

Onkruid wieden

Onkruid wieden bestaat uit het uit de grond trekken van planten die tussen het gewas staan, met name in de rijen, en deze planten tussen de rijen laten vallen. Lopend of kruipend wieden gaat gepaard met langdurig en diep bukken, wat belastend is voor de lage rug. Als er veel onkruid staat wordt er vaak gekropen, wat behalve voor de lage rug ook belastend is voor de knieën en het bovenlichaam. Een vereiste vaardigheid is dat de onkruidwieder het onderscheid kent tussen (kleine) plantjes uit het gewas en onkruiden.

Naar verwachting ontlast wieden vanaf een ligbed de lage rug en de benen. Door de horizontale werkhouding wordt een extra belasting verwacht van het hoofd en de nekspieren, en omdat het bovenlichaam afgesteund moet worden zijn klachten aan de oksels en bovenarmen te verwachten.

Selecteren graszaad

Bij het selecteren van graszaad loopt de selecteur door het gewas en strijkt afwijkende grassen met een bestrijdingsmiddel aan. Vaak gebeurt dit met een roundup-stick (gevuld 2 kg). De meeste selecteur dragen die op de rug en ervaren dit niet als belastend. Soms wordt het onkruid met een hakje mechanisch verwijderd. In Nederland is er nauwelijks biologische teelt van graszaad, en wordt dit voor de toekomst ook niet verwacht.

Naar verwachting is gebruik van een werkbed niet ontlastend en onpraktisch omdat men lopend veel flexibeler is. Dit is vooral van belang vanwege het pleksgewijs voorkomen van afwijkende grassen. In de praktijk worden dan ook geen selectiewagentjes of wiedenbedden gebruikt.

Selecteren aardappelen

Ook bij het selecteren van pootaardappelen loopt men door het gewas. Vanaf het moment dat de planten boven de grond staan wordt er geselecteerd. De selecteur zoekt naar planten die afwijken in kleur of vorm, als gevolg van virus, bacterie of insecten. Afhankelijk van de hoeveelheid 'zieke' planten neemt hij twee of meer rijen mee. Hij neemt de afwijkende planten in hun geheel, dus inclusief knollen, mee in een zak. Afhankelijk van het aantal en de grootte van de afwijkende planten kan dit lichamelijk behoorlijk zwaar zijn.

In de praktijk worden veel selectiewagentjes gebruikt, voorzien van stoelen en een bak voor het uitgeselecteerde materiaal. De wagentjes geven een aanzienlijke ontlasting, omdat men dan niet meer door het loof (vooral aan het eind van het groeiseizoen is dit zwaar) en met zware zakken op de rug heen en weer hoeft te lopen.

Rechttop zetten plantuien

In de praktijk worden plantuien machinaal geplant, en vanwege de relatief hoge arbeidskosten worden ze zelden rechttop gezet. Daarom is deze bewerking hier niet nader uitgewerkt. Op bedrijven waar het wel wordt gedaan worden in de praktijk ligbedden gebruikt.

3.1.1.3 Inventarisatie vollegrondsgroenteteelt

In 1999 waren er 1.629 hoofdtakbedrijven. Daarnaast waren er veel neventakbedrijven. Er werd 48.195 ha vollegrondsgroenten geteeld. Tabel 5 geeft de omvang van de verschillende teelten weer.

Tabel 5: Aantal bedrijven, teeltoppervlakte en jaarlijkse arbeidsbehoefte per gewas in de vollegrondsgroenteteelt

<i>gewas</i> (-groep)	<i>aantal</i> <i>bedrijven</i>	<i>oppervlak</i> (<i>ha</i>)	<i>arbeid</i> (<i>uren / ha</i>)	<i>arbeid nationaal</i> (<i>× 1.000 uren</i>)
Aardbeien	1.091	1.863	2.565	4.780
Andijvie	396	268	430	115
Asperges	1.487	2.219	915	2.033
Bewaarkool	670	1.727	425	715
Bloemkool	803	2.287	205	475
Broccoli	226	865	195	170
Sluitkool	671	1.219	240	95
Knolselderij	499	1.601	110	175
Kroten	286	462	170	80
Sla	421	1.060	400	424
Prei	1.277	3.724	735	2.735
Schorseneren	408	1.601	8	13
Spinazie ¹	412	346	119	41
Spruitkool	769	5.207	185	965
Stambonen ¹	919	871	237	206
Tuinbonen ¹	555	86	310	27
was- en bospeen	765	3.160	355	1.120
Winterpeen	1.454	5.753	30	175
Witlofwortel	935	4.759	50	230
Witloftrek	200		450	2.835
Overige groenten	1.798	3.468	420	1.455

¹ Daarnaast worden deze gewassen ook akkerbouwmatig geteeld, met onder andere machinale oogst. (Zie tabel 4.) De verhouding tussen akkerbouwmatig areaal en meer handmatig beteeld areaal is gebaseerd op KWIN (Dekkers, 2002). Het aantal bedrijven is het totale aantal, dus zowel akkerbouwmatige als meer handmatige teelten.

In de biologische akkerbouw worden peulvruchten, spinazie, sperziebonen en waspeen relatief grootschalig verbouwd, machinaal geoogst en voor een groot deel industrieel verwerkt. Dezelfde gewassen, en daarnaast bloemkool, broccoli, prei, rode bieten en bladgewassen, worden in de vollegrondsgroenteteelt vooral geteeld voor de versmarkt. Deze teelt is veel kleinschaliger (Platform Biologica, 2001) en hier wordt veel meer handmatig gewerkt.

In tabel 6 is aangegeven welke bewerkingen vanaf een werkbed – eventueel na aanpassing ervan – uitgevoerd kunnen worden.

Tabel 6: Bewerkingen die – eventueel na aanpassing van het bed – vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden

<i>gewas(-groep)</i>	<i>Bewerkingen</i>	<i>(Praktijk-)ervaringen</i>
alle teelten	Onkruid wieden	De meeste gewassen die geplant worden zijn machinaal redelijk schoon te houden. In te zaaien gewassen wordt meer gewied. Een aantal telers gebruikt wiedbedden.
aardbeien	Planten Oogsten Vermeerdering: - verwijderen bloemen - afsnijden uitlopers	Zie figuur 2. Zie figuur 2.
asperges	Folie leggen Onder folie steken, met oogstwagentje	Wordt toegepast
bewaarkool	Oogsten	Oogst in 'hangtuigje' is in praktijk geprobeerd, later afgeschaft
bloemkool	Dekken Oogsten, vaak met oogstband	Wordt toegepast
broccoli	Oogsten, vaak met oogstband	
sluitkool	Oogsten, vaak met oogstband	
knolselderij	Oogsten	Gebeurt steeds meer machinaal, daarom hier niet verder uitgewerkt.
sla	Oogsten	
prei	Planten: handmatig rechtop zetten van machinaal geplante prei, of handmatig planten in ponsraten	
bospeen	Oogsten	
augurk	Oogsten	Zie figuur 3

3.1.1.4 Taakanalyse vollegrondsgroenteteelt

Onkruid wieden

Dit werk is hetzelfde als onkruid wieden in de akkerbouw. Zie paragraaf 3.1.1.2.

Aardbeien planten en oogsten

Het planten van aardbeien gebeurt doorgaans met een plantmachine. Personeel zit op de machine en klemt de planten in een rad, waardoor ze op de juiste afstand geplant worden. Op kleinere bedrijven worden ze handmatig geplant, waarbij het personeel gebukt loopt. In deze gevallen kan een werkbed de rug ontlasten (zie figuur 2).

De aardbeien worden tweehandig geplukt, meestal in houten kistjes met zes kartonnen bakjes waarin circa 500 gram aardbeien wordt gedaan. Het volle kistje weegt dan 3 à 3,5 kg en wordt, al dan niet op een statief, door de plukker meegenomen. Een goede plukker haalt 15 kg per uur. In de volle grond bedraagt de productie 1,5 tot 3 kg per m² per seizoen, verdeeld over zes tot acht plukken. Niet bij elke pluk wordt evenveel geplukt. De bedbreedte is meestal 1,50 m. Er wordt veelal op de knieën geplukt waarbij men kruipend over het perceel gaat. Men moet snel en secuur kunnen plukken en goed kunnen sorteren in verschillende kwaliteitsklassen gebaseerd op grootte en uiterlijk.

In de praktijk wordt er niet vanaf werkbedden geplukt, maar het is in principe wel mogelijk (figuur 2). Het zou de rug en knieën behoorlijk ontlasten, maar het is onbekend in hoeverre het bovenlichaam wordt belast bij het wegleggen van het product.



Figuur 2: Planten en oogsten van aardbeien vanaf een ligbed

Aardbeien vermeerderen

De "moederplanten" (planten waaraan de nieuwe planten groeien) worden in september of maart op het land geplant op een rijafstand van 1,50 meter. Het personeel klemt de planten in een rad van de plantmachine, waardoor ze op de juiste afstand geplant worden. Daarna wordt machinaal per rij folie gelegd of wordt handmatig 16 meter brede acrylfolie over de bedden gelegd.

Handmatig leggen van de acrylfolie is arbeidsintensief en fysiek zwaar. Er komen nu enkele bedrijven op de markt die het leggen op een bepaalde breedte mechaniseren. Eind april, wanneer de bloemen in het gewas komen, wordt de folie of acryl handmatig verwijderd en machinaal opgerold, waarbij men handmatig de folie loshaalt en bij elkaar legt. Dit is ook behoorlijk intensief werk.

Na het verwijderen van de folie wordt er tussen de rijen machinaal en in de rijen handmatig geschoffeld. Vervolgens worden de bloemen handmatig verwijderd en wordt eventueel onkruid gewied. Tot half mei wordt er zoveel als nodig is tussen de rijen machinaal en in de rijen handmatig geschoffeld.

Rond half mei groeien de eerste 'ranken' uit de moederplant. Deze worden in totaal drie keer met een stok naar het midden van het bed geleid om ervoor te zorgen dat de ruimte tussen de rijen wordt benut en dat er geen planten naast de moederplant blijven groeien omdat deze later stuk worden gereden. Onkruid wieden en schoffelen wordt nu nogal ongemakkelijk omdat men tussen de jonge planten loopt.

Normaal worden de jonge planten eind juli begin augustus gerooïd door een beddenrooier en vanuit deze rooier in bakken of op een landbouwwagen geladen. (Zogenaamde 'A+ planten' worden in augustus niet gerooïd maar los gesneden van de moederplanten en de andere losse planten. Deze planten worden in december gerooïd en verwerkt zoals is beschreven bij de 'wachtbedplanten'.) Vanaf deze wagen worden de jonge planten afgesneden, beoordeeld op wortels en gezondheid, geteld en gebundeld. De gebundelde planten worden in poolbakken gedaan en op een pallet gestapeld. Afval en zand blijven op de wagen liggen waardoor de mensen nogal ongemakkelijk op het afval staan. Vervolgens worden de 'verse planten' machinaal op een wachtbed ('wachtbedplanten') of direct op een productieveld geplant. In de herfst maken ze uitlopers die machinaal worden losgesneden.

De planten van het wachtbed worden eind november begin december gerooïd met dezelfde beddenrooier waarmee de verse planten zijn gerooïd. In een verwarmde schuur worden ze schoongemaakt, geteld, worden de jonge planten verwijderd en worden de platen in houten kisten gedaan. Deze worden op een pallet gestapeld en vanuit hieruit naar de koeling gebracht. Het handmatig verwijderen van de bloemen en wieden zou vanaf een werkbed kunnen gebeuren. Hierdoor worden het diep bukken en het lastige lopen tussen de uitlopers vervangen door liggend werken. Overkapping van het werkbed zou bescherming bieden tijdens werk in voorjaar en winter, wanneer het vaak koud en nat is. Bescherming tegen de warmte tijdens het rooien in augustus is moeilijker, al is bescherming tegen de zon wel mogelijk.

Asperges: folie leggen

Meestal in maart wordt folie over de ruggen gelegd en na de oogst wordt die er weer vanaf gehaald. Op de grotere bedrijven gebeurt dit met een tractor met een rol erachter. Op kleine bedrijven wordt dit handmatig of door een loonwerker gedaan. Tegenwoordig kan de trekker bij het oprollen aan het einde van de rij blijven staan.

Tijdens het oogstseizoen moet de folie zo nu en dan gedraaid worden wanneer men met zwart/wit folie werkt. Tijdens warme dagen moet wit boven en tijdens koude dagen zwart. Voor het steken moet het folie iedere keer verwijderd worden en na het steken teruggelegd worden. Wanneer er geheel handmatig wordt gestoken leggen sommige personen voordat ze aan een rug beginnen het folie van de gehele rug opzij om het na het steken weer terug te leggen. Anderen halen het stukje voor stukje weg, steken en leggen het weer terug.

Bij gebruik van een machine wordt de folie over de machine geleid. Sommige kunnen het folie meteen keren. Het folie is niet zwaar, maar de machine bespaart veel loopwerk.

Asperges steken

Alle asperges worden handmatig geoogst, meestal eenmaal per dag. Voor een goede kwaliteit wordt er bij erg warm weer tweemaal per dag geoogst. Bij het steken wordt een speciaal lang mes gebruikt van 2,5 tot 3 cm breed met een rechthoekige, stevige steel. De geoogste stengels worden verzameld in steekkistjes die zo licht mogelijk moeten zijn (bijv. aluminium). De stekers lopen met mes en kistjes langs de ruggen van gemiddeld 50-55 cm hoogte (oudere percelen soms tot 75 cm) en zoeken naar oogstbare stengels. Ze zijn te herkennen aan stervormige barstjes in de grond. Met één hand wordt een steil gaatje gegraven om de richting van de stengel te bepalen (15-20 cm diep). Vervolgens wordt het mes een paar cm vóór de stengel schuin naar beneden gestoken, achterover gehaald en wordt met een kort tikje de stengel opgezocht. Zodra de andere hand, die het topje van de stengel vasthoudt het tikje voelt, wordt de stengel met een krachtige stoot afgestoken en in het kistje gelegd, terwijl de andere hand het mes in de grond zet. Met beide handen wordt in één beweging het gat dichtgeschoven. Tenslotte wordt met het kistje de losse grond in één beweging platgemaakt. De volle kistjes wegen vol ongeveer 5 kg.

Per gebied zijn er kleine variaties op de werkwijze ontstaan. Tegenwoordig worden er steeds meer oogstwagens ingezet. Enkele voorbeelden: de aspargo, de maus en de runner. De Aspargo is een machine waar één persoon op zit die de asperges van bovenaf steekt. Tevens kan de machine plastic van de rug optillen en eventueel omgekeerd weer op de rug leggen. Bij de Maus wordt er aan de zijkant van de rug gestoken. Ook tilt het folie op en draait deze zonodig. De Runner kan alleen folie optillen en zonodig draaien.

De machines lijken de arbeidsomstandigheden te verbeteren. Afhankelijk van het type kunnen de stekers zitten en ze hoeven niet meer met zware kisten te sjouwen. Ook is het mogelijk de machines met verlichting uit te rusten zodat eventueel in het donker kan worden geoogst. De oogsthandeling zelf is dermate complex dat dit voorlopig handwerk zal blijven.

Bewaarkool oogsten

Bij kleine oppervlaktes wordt er meestal op knieën geoogst. De kolen worden op 50 cm afstand geplant en tijdens de oogst nemen twee oogsters ieder drie rijen mee. De ene oogster legt de kolen rechts van zich neer en de ander links. Zo komen de geoogste kolen van 6 rijen op één rij te liggen.

Afhankelijk van de koolsoort is het doorsnijden van de stronk lichter of zwaarder. Voor het snijden wordt met de ene hand een aantal bladeren verwijderd, met de andere hand de kool bovenaan vastgepakt en met de 'eerste' hand de kool afgesneden. De zwaarte van dit snijden beïnvloedt de belasting van de pols sterk. Na het oogsten worden de kolen opgeladen in een krat die achter de trekker hangt. Kolen moeten voorzichtig in het krat gelegd worden. De helft van de voorkant van het krat kan naar beneden geklapt worden om de kolen gemakkelijk in het krat te kunnen plaatsen. Er zijn geen ervaringen met werkbedden bekend. Het zou de knieën en de rug

sterk kunnen ontlasten, maar omdat de kolen moeten worden weggelegd is onduidelijk wat de gevolgen zouden zijn voor schouders en armen.

Kool wordt ook wel met behulp van een oogstband geoogst (zie bloemkool).

Bloemkool dekken

De dekker loopt door de bloemkool en breekt per plant een blad af en legt dit bovenop de kool. Ook kunnen de bladen dubbelgevouwen en meteen elastiek bovenop vast gebonden. Tijdens het werk wordt veel gebukt en gedraaid. Er wordt op dit moment aan een machine gewerkt die de bladen met een elastiek vastbindt. Er zijn wel pogingen gedaan met een wiedebed, maar men kreeg erg veel last van de bovenarmen. Meestal wordt het werk lopend gedaan.

Bloemkool, broccoli of sluitkool oogsten (met oogstband)

Men loopt door het gewas en beoordeelt welke kool geoogst kan worden. De geschikte kolen worden gesneden en op de oogstband gelegd. In de oogstwagen staat een inpakker die de kool afraapt, op maat sorteert en in fust plaatst.

Er zijn geen ervaringen met werkbedden bekend. Het zou de rug sterk kunnen ontlasten, maar omdat de kolen niet voor de voeten weg worden geoogst en omdat ze moeten worden weggelegd is onduidelijk wat de gevolgen zouden zijn voor schouders en armen.

Sla oogsten

Sla wordt kruipend geoogst. Het mes wordt aan de onderkant tussen de krop en het omblad gezet, de krop wordt afgesneden, de onderkant wordt zonnodig nageschoond, en de schone krop wordt in de kist of op een oogstband gelegd. De werkmethode is met name belastend voor rug en knieën, en bij oogst in kisten ook voor andere lichaamsregio's.

Bij de ontwikkeling van een werkbed dat gebruikt kan worden voor de sla-oogst zijn een oogstband en een oogstwagen vereist, omdat men liggend geen kisten kan versjouwten. De gevolgen voor de fysieke belasting van het "snijden" zijn onbekend.

Prei planten

In de preiteelt komen drie vormen van planten of zaaïen voor:

- Zaaiprei, waarbij direct op het productieveld wordt gezaaid. Het zaaïen is volledig gemechaniseerd. Het areaal is nog vrij beperkt (5 tot 10%), maar door de komst van hybride rassen en goede onkruidbestrijdingsmiddelen zal het waarschijnlijk stijgen.
- Plantprei, waarbij een ponsmachine gaten pons waar de planten handmatig in worden gezet. Het planten kan vanaf een plantwagen of lopend worden uitgevoerd. Planten vanaf een plantwagen gebeurt zittend. De planters pakken de planten uit een kist die voor hen staat. Van het areaal wordt circa 50% met een plantwagen geplant. Constructiebedrijven ontwikkelen steeds betere plantwagens, het areaal ponsprei dat met een plantwagen wordt geplant stijgt dan ook snel.

Met name de kleinere telers (areaal < 5 ha) planten nog handmatig. Handmatig planten

gebeurt diep gebukt, omdat bij kruipen teveel ponsgaten worden dichtgedrukt. Een plantwagen is voor veel van deze bedrijven te duur.

- Plantprei, waarbij de planten met behulp van een plantmachine in de grond worden gezet. Circa 4 personen zitten op zo'n machine en leggen de planten in lepels of schijven waarna ze door de machine in de grond worden gezet. Ruim 10% van het areaal wordt op deze wijze geplant.

Voor het verlichten van het planten van prei zijn dus voldoende alternatieven voorhanden, die op het merendeel van de bedrijven worden ingezet. Zaaïen elimineert het handwerk volledig, planten met een machine gebeurt zittend en ontlast met name de lage rug. Handmatig planten vanaf een plantwagen is waarschijnlijk minder belastend dan lopend planten, maar ontlast de rug waarschijnlijk in beperkte mate. De technische vooruitgang van de plantwagens is momenteel echter groot.

Bospeen oogsten

Bospeen wordt bij de oogst opgetrokken en gebost, en gebeurt op de knieën. Er zijn nog geen ideeën over manieren om dit werk vanaf een bewegend platform op een ergonomisch verantwoorde manier uit te voeren.

Verlichting van deze arbeid is wellicht mogelijk via rigoureuze mechanisatie van de oogst. In deze richting zijn wel diverse initiatieven geweest, maar tot dusver niet succesvol.

Augurk oogsten

Augurk wordt geteeld op de grond of aan draden. Doorgaans worden ze geoogst in emmers en overgeladen in kuubskisten. Met name bij teelt op de grond gaat de oogst gepaard met veel bukken. Er is geëxperimenteerd met oogsten vanaf werkbedden, waarbij het geoogste product via transportbanden wordt afgevoerd naar het afleverfust (zie figuur 3).



Figuur 3: Oogsten van augurk vanaf een ligbed

3.1.2 Inventarisatie bloembollen- en bolbloementeel

Deze sector bestaat uit twee deelsectoren, waarbij de tweede sector (bolbloementeel) doorgaans wordt aangeduid als 'broeierij'. De omvang van de deelsectoren is als volgt:

1. Bloembollenteelt (6.982 AJE)
2. Broeierij (3.000 AJE)

3.1.2.1 Inventarisatie bloembollenteelt

In deze deelsector waren in 1999 2910 bedrijven actief met in totaal 22.714 ha bloembollen. De verdeling naar gewassen was als volgt:

Tabel 7: Omvang van de verschillende gewassen in de bloembollenteelt

<i>gewas(-groep)</i>	<i>aantal bedrijven</i>	<i>oppervlakte(ha)</i>
hyacinten	260	1158
tulpen	1796	10099
narcis	710	1769
gladiool	377	2027
krokus	399	675
lelie	597	4503
iris	298	724
overig bijgoed	858	1761

Door de mechanisatie heeft de teelt van de verschillende soorten bloembollen, gezien vanuit het oogpunt van fysieke en mentale belasting, veel overeenkomsten. Toch zijn er aanzienlijke verschillen in arbeidsbehoefte voor veldwerk, zoals blijkt uit bijlage B. In tabel 8 is per gewas de hoeveelheid handmatig werk weergegeven. De totale hoeveelheid veldwerk is aanzienlijk groter, volgens bijlage B is die voor de tulp (het grootste bolgewas) 204 uur/ha.

Tabel 8: Jaarlijkse arbeidsbehoefte voor handmatig veldwerk (uur/ha) in de belangrijkste bol- en knolgewassen

<i>gewas</i>	<i>planten</i>	<i>selecteren &</i>		
		<i>wieden</i>	<i>ziekzoeken</i>	<i>koppen</i>
tulp		48	36	18
grootbloemige narcis		30	63	43
kleinbloemige narcis		23	78	
hyacint	173	72	109	61
krokus			72	
lelie		184	7	40 ¹
dahlia	209	155	1	

¹ nakoppen

In tabel 9 is weergegeven welke van de handmatig uitgevoerde bewerkingen eventueel vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden. Ook is aangegeven of daar (praktijk-)ervaringen mee zijn.

Tabel 9: Bewerkingen die – eventueel na aanpassing van het bed – vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden

<i>Bewerkingen</i>	<i>(Praktijk-)ervaringen</i>
rechttop zetten na planten in kasgrond	Bij lelie ‘zitbedden’; bij iris worden ligbedden gebruikt voor het planten.
planten van stekken	Plantbedden worden veelvuldig gebruikt bij dahlia’s (en incidenteel voor vaste planten).
rechttop zetten na planten (grotere maten bollen)	Werkbedden worden incidenteel gebruikt bij het zetten van hyacinten (buiten) en bij tulpebroei in de volle grond.
wieden	Wiedbedden worden nauwelijks gebruikt
ziekzoeken	In praktijk met zelfrijdend selectiewagentje, soms liggend, soms voorovergebogen zittend.
nakoppen	Worden incidenteel gebruikt.

3.1.2.2 Taakanalyse bloembollenteelt

Planten

Dahlia’s en de holbollen en zettters van hyacinten worden met de hand geplant.

Bij dahlia worden tussen de 160.000 en 300.00 stekken handmatig in rijen geplant. Hierbij worden bakken met stekjes meegetrokken door de planters die op de knieën over de paden tussen de bedden kruipen. Dit gebeurt in een gebogen en gedraaide houding waarbij soms ook nog kracht moet worden uitgeoefend bij het verplaatsen van de kisten met stekken. Het werk is vooral belastend voor de knieën en de rug. Enkele grotere dahliatelers hebben plantbedden (veelal waarbij de planters hangend in tuigjes werken) ontwikkeld en in gebruik genomen. Dit verbetert de arbeidsproductiviteit terwijl de werkenden minder moe worden. Naar schatting bedraagt de arbeidsbesparing 20 tot 40%. Zonder werkbedden duurt het planten van een ha 150 tot 200 uur en met bedden 125 tot 150 uur.

Bij hyacinten worden de holbollen en zettters rechttop en op gepaste afstand geplant. Zonder werkbedden is handmatig planten fysiek belastend: kruipend door de paadjes wordt in een gebogen en gedraaide houding naast de planter gewerkt. Het bed mag niet door het gewicht van de planter worden aangedrukt. Planten wordt ervaren als saai en onaangenaam werk. De zettters zouden eventueel met een soort precisiezaaimachine geplant kunnen worden doch dergelijke machines zijn niet ontwikkeld. De geringe omvang van de sector en de beperkte toepasbaarheid van een dergelijke plantmachine zijn hier wellicht debet aan. De holbollen zijn waarschijnlijk te teer om machinaal te kunnen planten.

Werkbedden zijn zeker toepasbaar voor dit werk en verlichten het werk. Afdgedekte plantbedden zorgen bovendien voor betere werkomstandigheden bij regenachtig weer en verhogen het aantal werkbare uren.

Wieden

Met name bij de zomerbloeiers lelie en dahlia worden veel wieduren ingezet (meer dan 150 uur per ha). Maar ook bij de voorjaarsbloeiers wordt gedurende tientallen uren gewied. De mogelijke invloed van werkbedden op de fysieke belasting tijdens het wieden is beschreven in de taakanalyse voor de akkerbouw.

Ziekzoeken & selecteren

Het ziekzoeken bij krokus, narcis, tulp en hyacint duurt tientallen uren per ha. Qua werkuitvoering zijn er weinig verschillen. De ziekzoekers lopen langzaam in een licht gedraaide en licht gebogen houding door het pad, zoekend naar viruszieke planten. Deze worden bij voorkeur geheel verwijderd⁹ door ze uit te trekken of uit te steken. Als ze steekmiddelen gebruiken hoeven ze niet diep te bukken. Die zieke planten worden meegenomen in een zak die om het middel is geknoopt. De fysieke belasting bestaat voornamelijk uit belasting van de benen (door het voortdurend lopen) en de nek (door de draaiing).

Ziekzoeken is specialistisch werk omdat de zieke planten soms slecht herkenbaar zijn. Door de betrekkelijk korte periode waarin ziekzoeken goed mogelijk is (vanaf een goede ontwikkeling van de knop – voor sommige viruspatronen is het open zijn van de bloem een vereiste – tot aan het koppen, wordt het werk vaak langdurig uitgevoerd. Vooral in de volle zon zijn bepaalde virusvormen slecht te herkennen. Daarom lopen ziekzoekers bij zonnig weer wel met een paraplu om in het gedimde licht de zieke planten beter te kunnen herkennen.

Werkbedden voorzien van een dak kunnen zorgen voor betere licht, een mogelijkheid bieden om zieke planten te verzamelen om af te voeren en kunnen het werk verlichten. Met name het langzaam lopen komt dan te vervallen, maar het blijft geconcentreerd werken. Een extra mogelijkheid is om verschillende lichtbronnen (verschillende kleuren; infrarood techniek) in de werkbedden te integreren teneinde de lichtomstandigheden te optimaliseren waardoor ziekzoekers beter viruszieke planten kunnen herkennen.

Ook bij het planten van lelies komt handwerk voor, namelijk het verdelen van de bollen achter de overschietmachine. Hierbij wordt vaak een sleetje gebruikt.

Nakoppen

Bij tulp, hyacint, grootbloemige narcis en lelie worden de planten gekopt, dit is het afknippen of snijden van de bloem. De kopmachine is veelal zo afgesteld dat 80% van de planten gekopt wordt; dieper instellen van de kophoogte zou een hoger kopresultaat geven maar daarbij zou teveel vegetatief materiaal verwijderd worden. De resterende koppen worden handmatig

⁹ Tulpen worden op zware gronden steeds meer in netten geteeld. Omdat de bol zich in het net bevindt en de plant door het net heen uitgroeit, kunnen de planten daarbij niet met bol en al verwijderd worden zonder het net te beschadigen. Daarom wordt bij nettenteelt de zieke plant aangestipt met een chemisch middel zodat de plant sterft en de bol verschrompelt.

nagekopt. Hierbij staat en loopt de nakopper bijna constant gebogen om op enkele decimeters van de grond koppen af te breken (tulp) of te snijden (narcis). Dit geeft vooral klachten aan rug en benen. In lagere gewassen zoals hyacint wordt ook wel door de paden gekropen (op de knieën, gedraaid en gebogen). Deze manier van koppen geeft voornamelijk pijn in de rug en knieën. Op sommige bedrijven worden de koppen van het veld verwijderd. Dan hebben de nakoppen net als ziekzoekers, een zak om het middel geknoopt. Gebruik van werkbedden is mogelijk, maar het effect op de fysieke belasting is waarschijnlijk gering.

3.1.2.3 Inventarisatie broeierij

In deze deelsector waren in 1999 1251 bedrijven actief. Er waren slechts drie 'grote' gewassen, namelijk tulpenbroei, irissenbroei en narcissenbroei. De verdeling was als volgt:

Tabel 10: Omvang van de grootste bloembolteelten en jaarlijkse arbeidsbehoefte

<i>gewas</i>	<i>aantal bedrijven</i>	<i>bloemen (x miljoen)</i>	<i>arbeid/ eenheid</i>	<i>arbeid nationaal (x 1.000 uren)</i>
tulp	998	1.100	2,5 à 3 uur /1000 bloemen	2750 à 3300
iris ¹		152	2 à 2,5 uur /1000 bloemen	304 à 380
narcis	253	62	60 uur / 1000 kg bollen ²	207

¹ gebeurt 's zomers buiten, 's winters binnen

² 1000 kg bollen = 18000 bloemen

3.1.2.4 Taakanalyse broeierij

Bolbloemen worden steeds meer in kisten gebroeid. Niettemin gebeurt nog een deel (5 à 10% van de tulpen; 35 à 50% van de narcissen en nagenoeg 100% van de irissen) van de teelt in de volle grond.

Planten in de volle grond.

Omdat planten in kisten vergaand is gemechaniseerd betreft dit het planten in de volle grond. Het planten, en de mogelijke effecten van werkbedden, zijn beschreven in paragraaf 3.1.2.2.

3.1.3 Overige gewassen

In de voorgaande paragrafen is voor de in dit onderzoek relevante sectoren nagegaan tijdens welke bewerkingen werkbedden mogelijk ingezet zouden kunnen worden. Daarnaast is van enkele andere teelten bekend dat bedden in de praktijk worden gebruikt dan wel dat dit mogelijk zou zijn. Zonder volledigheid na te streven zijn deze weergegeven in tabel 11.

Tabel 11: Bewerkingen die – eventueel na aanpassing van het bed – vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden

<i>gewas(-groep)</i>	<i>Bewerkingen</i>	<i>Status</i>
chrysanten	stek plukken van moerplanten	In praktijk gebruikt
	planten	In praktijk gebruikt
amaryllis	planten in kasgrond	
heesters	wieden	In praktijk gebruikt
coniferen	gewas verzorging	
radijs	oogst in bosjes	

3.2 Bestaande kennis over werkbedden

3.2.1 Inventarisatie van typen werkbedden

De in de praktijk voorkomende werkbedden zijn samengevat in groepen, met als criterium de arbeidsomstandigheden tijdens het werken ermee. De inventarisatie heeft geleid tot de volgende onderverdeling: ‘traditionele ligbedden’, ‘ligbedden met opgetrokken knieën’, ‘werkbedden met zitplaatsen’ en ‘werkbedden met tuigjes’. Deze typen zijn hierna beschreven.

Traditionele ligbedden

Bij het gebruik van traditionele ligbedden ligt een aantal werkkenden (meestal vier tot acht) op bedden (figuur 4). Het bed is zelfrijdend of hangt aan een trekker, in het laatste geval zitten er meestal steunwielen onder het bed om de hoogte te kunnen regelen en het schommelen te beperken.



Figuur 4: Traditioneel ligbed

Dit type werkbedden komt het meest voor. Doorgaans liggen de werkkenden op een vlak bed, meestal met het hoofd iets omhoog. Van dit type ligbedden zijn verschillende varianten gemaakt. Voor wat betreft de fysieke belasting zijn vooral van belang eventuele verschillen in materiaalkeuze van het ligbed (vering en polstering), uitvoering van ondersteuning van het hoofd en hulpmiddelen die de druk op de borst, schouders en bovenarmen moeten verminderen.

Ligbedden ‘met opgetrokken knieën’

Bij deze ligbedden liggen de wiedere met enigszins opgetrokken knieën. Dit resulteert in een wat rechte stand van de wervelkolom, en is daarom minder belastend voor de rug. De meest

bekende voorbeelden van dit type ligbed zijn het wiedebed van de Zweedse firma Drängen en de Nederlandse 'Wietkever'.



Figuur 5: Ligbed met opgetrokken knieën (Wietkever)

De Drängen wordt al een aantal jaren op de Nederlandse markt aangeboden, maar verkoopt slecht. Het zelfrijdende ligbed rijdt op rupsbanden en wordt aangedreven door een verbrandingsmotor en bediend met voetpedalen. Er zijn versies met één, twee of vier ligbedden.

De wietkever (figuur 5) heeft een aantal overeenkomsten met het Drängen ligbed. Ook hier is bij de ontwikkeling rekening gehouden met de lighouding (gebogen knieën) en het materiaal waarvan het ligbed is gemaakt ('gelijk aan dat van een bed in een ziekenhuis', Oogst landbouw, 2002). Door de gebogen vorm van het frame kan de

wiedkever vrij eenvoudig overkapt worden, in de praktijk gebeurt dit niet.

Andere verschillen zijn de aandrijving met een elektromotor en de bediening met een joystick voor de middelste wiedere.

Werkbedden met zitplaatsen

'Wiedebedden' om zittend te kunnen wieden zijn er in diverse uitvoeringen. Meestal hangen ze achter een trekker, maar ook aangedreven bedden en bedden die met de benen worden voortbewogen komen voor. Werkbedden met zitplaatsen worden ook gebruikt bij het planten van lelies in de vollegrond in de kas. Hierbij zitten de werkers op een rijdend werktuig heel laag bij de grond met gestrekte benen om in een gebogen houding bollen in geboorde gaten in de gronden te plaatsen.



Figuur 6: Ligbed met zitplaats

Het Amerikaanse NIOSH adviseert het nevenstaande wagentje als goedkoop hulpmiddel ter verlichting van werkzaamheden dichtbij de grond (Baron *et al.*, 2001). Bij zelfbouw kost het wagentje ongeveer \$150. Het wagentje ontlast knieën, rug, achillespezen en de romp. Bovendien is volgens het NIOSH de arbeidsproductiviteit bij oogstwerkzaamheden 40% hoger is dan bij lopend oogsten.

‘Werkbedden’ met tuigjes

Voor zover bij aanvang van het project bekend was, worden tuigjes niet gebruikt in teelten in de vollegrond (‘open teelten’). Ze worden wel gebruikt in kassen, bijvoorbeeld bij het planten van



Figuur 7: Bed met tuigje

chrysanten. Enerzijds omdat het onderhavige onderzoek niet beperkt is tot onkruid wieden, en anderzijds omdat gebruik van tuigjes om de rug te ontlasten tijdens het wieden van onkruid in principe mogelijk is, is deze variant toch in dit onderzoek meegenomen.

De gebruiker kan tijdens het werk zijn houding enigszins afwisselen, door soms zittend te steunen op het plankje achter hem en soms op de knieën te zitten. In beide gevallen wordt het bovenlichaam ondersteund met een band die verend is opgehangen. De gebruiker behoudt hierbij zijn bewegingsvrijheid, maar hoeft niet het gehele gewicht van zijn bovenlichaam op te houden.

In figuur 7 is het werkbed op een buisrailwagen gebouwd, en wordt het geheel door handkracht voortbewogen. Uiteraard zijn in open teelten andere manieren van voortbeweging mogelijk.

3.2.2 Arbeidsbehoefte bij niet-chemische bestrijding

Het niet mogen gebruiken van chemische middelen in de biologische landbouw heeft grote gevolgen voor de arbeidsbehoefte en de arbeidsomstandigheden op biologische bedrijven. In het innovatieve BIOM project was op ruim een derde van de bedrijven minder dan 25 uur per ha nodig voor handmatige onkruidbestrijding, terwijl dit op ongeveer 5% van de bedrijven opliep tot meer dan 100 uur per ha (Wijnands en Van Leeuwen, 2003).

Smits en Koole (2002) hebben berekend dat voor realisatie van de LNV doelstelling “10% van het areaal moet in 2010 biologisch beteeld worden” bij de huidige teelttechnieken alleen voor het onkruid wieden al 5.000 tot 10.000 seizoenskrachten extra nodig zijn. Ze schatten dat dit aantal in het meest gunstige geval als gevolg van technische ontwikkelingen kan afnemen tot 3.000 à 6.000 seizoenskrachten. De seizoenskrachten zijn voornamelijk scholieren, studenten, huisvrouwen en asielzoekers (Smits en Koole, 2002). Het werven van zoveel arbeidskrachten zal problematisch zijn, temeer omdat wieden zo sterk weersafhankelijk is. De gevolgen van uitbreiding van de EU met onder andere Polen zijn nog niet goed in te schatten.

3.2.2.1 Terugdringen van de hoeveelheid handwerk aan de grond

Strategische maatregelen

Terugdringen van de arbeidsbehoefte voor het wieden begint met strategische maatregelen (Wijnands en Van Leeuwen, 2003). Denk hierbij aan de keuze van vruchtwisseling, perceelsbeheer (ook als er geen gewassen staan) en keuze van bestrijdingsmethoden en

bestrijdingsmomenten. Van der Weide en Bleeker (2003) voegen daar aan toe: planten in plaats van zaaïen (vaak te duur); aanpassing van plantdichtheid en rijenafstand; tijdstip van zaaïen of planten; voorkiemen van pootgoed; mengteelten (beperkt toepasbaar); afdekken van de grond¹⁰ en rassenkeuzen (snelle begingroei, veel blad).

Mechanische hulpmiddelen

Behalve aan strategische maatregelen wordt momenteel hard gewerkt aan de ontwikkeling en het testen van machines en technieken voor mechanische bestrijding. Zo doet het PPO vergelijkend onderzoek van rotorwieders, vingerwieders, aangedreven eggen, veertand-eggen en torsiewieders (Bleeker, 2003). Volgens dit onderzoek is de vingerwieder vrij breed inzetbaar, en zijn de andere wieders meer geschikt voor specifieke situaties (vals zaaibed, zware grond *et cetera*). Bleeker (2003) doet de volgende aanbevelingen voor mechanische onkruidbestrijding:

- Het zaaibed moet mooi vlak en goed aangedrukt zijn;
- Nauwkeurig planten (plantafstand) is van belang om later kort langs de rijen te kunnen schoffelen;
- Zorg voor een egale zaaidiepte, om een egaal gewas te krijgen;
- Begin op tijd met de onkruidbestrijding; wachten op ideaal weer kan ertoe leiden dat men steeds achter de feiten aan loopt;
- In gewassen als wortel en ui kort voor opkomst van het gewas het onkruid verwijderen door branden of oppervlakkig eggen;
- Er moet zo nauwkeurig mogelijk geschoffeld worden.

Wijnands en Van Leeuwen (2003) constateren dat veel biologische ondernemers met extra mechanisatie veel arbeid kunnen besparen, al heeft de huidige innovatiegolf bij fabrikanten een gunstige invloed op hun koopgedrag. Maar ook de afstelling van de machines en de timing van de onkruidbestrijding kunnen in hun ogen aanzienlijk beter. Dit laatste is te verklaren, omdat andere bewerkingen (zoals oogst van een ander gewas) urgenter lijken. Achterstand in de onkruidbestrijding is echter bijna niet meer in te halen.

Volgens een inventarisatie door Lokhorst *et al.* (2003) kan de hoeveelheid handmatig wiewerk met de bestaande methoden met maximaal 55% worden teruggedrongen.

Andere systemen voor niet-chemische onkruidbestrijding zijn nog in ontwikkeling. Een voorbeeld is het Rijpadensysteem, gecombineerd met precisiebesturing en breedspoorwerktuigdragers. Hierbij wordt altijd over dezelfde rijpaden gereden, wat naar verwachting minder onkruid moet geven omdat onkruidzaden in losse grond minder goed zouden kiemen dan in aangedrukte grond. De eerste resultaten van een onderzoek met dit systeem duiden inderdaad op een aanzienlijke afname van de hoeveelheid onkruid. Groeneveld en Vermeulen (2003) rapporteren op basis van de eerste waarnemingen ongeveer een kwart minder onkruid bij dit Rijpadensysteem.

¹⁰ Een vorm van 'afdekken van de grond' is het bedekken van de grond met omvolgroeide compost. Als de laag dik genoeg is kan onkruid gedurende lange tijd worden onderdrukt (Ozores-Hampton *et al.*, 2001).

Lokhorst *et al.* (2003) willen het handmatig wieden nog verder terugdringen. Ze menen dat het handwerk door gebruik te maken van specifieke intra-rijwieders met maximaal 82% kan afnemen. Om nog verder te komen (92%) zouden onkruidrobots ontwikkeld moeten worden. Lokhorst *et al.* (2003) hebben hiervoor een programma van eisen opgesteld, dat naast technische aspecten ook ingaat op de ‘maatschappelijke inbedding’. Wat dit laatste aspect betreft noemen ze vooral ‘het voorkomen van oncontroleerbare situaties’. Het is niet duidelijk of ze alleen de acceptatie door potentiële gebruikers hebben onderzocht of ook die van de maatschappelijke omgeving.

Handmatig wieden vanaf werkbedden

Gebruik van werkbedden bij handmatig wieden leidt in het algemeen niet tot arbeidsbesparing ten opzichte van lopend wieden, maar kost vaak zelfs meer tijd (Hendrix *et al.*, 2001). Dit wordt vooral veroorzaakt door een ongelijke stand van het onkruid. De rijnsnelheid van het bed wordt bepaald door de rij met het meeste onkruid; omdat wieders elkaar niet kunnen helpen moeten ze op elkaar wachten zodat de traagste wieder of de moeilijkste rij het tempo bepaalt. De doorgaans grote verschillen in onkruidichtheid maken ook dat er bij wieden vanaf een bed geen verband is tussen onkruidbezetting en werktijd/ha, terwijl dit bij handmatig wieden wel het geval is. Ook het soort onkruid heeft weinig invloed, al wordt het onkruid dat het meest voorkomt doorgaans het best verwijderd. Blijkbaar concentreren de wieders zich op deze soort.

Zowel bij wieden vanaf een ligbed als bij lopend wieden vonden Hendrix *et al.* (2001) geen betrouwbare relatie tussen rij- of loopsnelheid en het percentage verwijderde onkruiden. Dit percentage varieerde van 19 tot 96%, maar was meer het gevolg van de individuele motivatie van de wieders dan van de onkruidichtheid of de rijnsnelheid.

3.2.3 Arbeidsomstandigheden tijdens handwerk aan de grond

Handmatig wieden gebeurt op verschillende manieren. Grofweg kunnen de werkmethoden worden ingedeeld in enerzijds lopend, gebukt, gehurkt of kruipend wieden en anderzijds wieden vanaf een werkbed. In de weinige literatuur die er is over handmatig wieden wordt doorgaans geen onderscheid gemaakt tussen lopen, hurken of kruipen en ook de verschillende typen werkbedden worden niet onderscheiden. Daarom zijn in het onderstaande deze werkmethoden doorgaans samengevat onder de noemers ‘lopend wieden’ of ‘wieden vanaf een werkbed’. Indien in literatuur wel onderscheid wordt gemaakt is dat expliciet weergegeven.

3.2.3.1 Gezondheidsrisico’s fysiek belastende elementen

Belasting van de rug

Het plukken van aardbeien is een voorbeeld van de bewerkingen die dicht bij de grond plaatsvinden. Volgens Meada *et al.* (1980) heeft bij lopend plukken 25% van de plukkers dagelijks, en 75% van de plukkers incidenteel rugklachten. Ook klachten aan nek en schouders komen veel voor. Rugklachten komen bij het plukken van aardbeien meer voor dan bij het plukken van aubergines, wat Meada *et al.* toeschrijven aan het dieper moeten buigen in de aardbeien.

Burdorf *et al.* (1991) hebben middels een prospectief cohortonderzoek de incidentie van rugklachten bij medewerkers van een betonfabriek vergeleken met die van onderhoudsmonteurs. Ze hebben tevens OWAS waarnemingen gedaan om het voorkomen van belastende werkhoudingen te scoren. Ze vonden dat de tijd die in gebogen en/of gedraaide positie wordt doorgebracht sterk gerelateerd is aan de kans op rugklachten. Ook lichaamstrillingen, ten gevolge van werken op triltafels, waren een risicofactor voor rugklachten.

Vertaald naar handwerk aan de grond zal de gebogen en gedraaide lichaamshouding die bij lopend handwerk veelvuldig voorkomt schadelijk zijn, ondanks dat er minder wordt getild dan in de betonindustrie. Bij gebruik van werkbedden komen lichaamstrillingen voor, maar gezien de liggende lichaamshouding is het onwaarschijnlijk dat dit dezelfde invloed op rugklachten heeft als het werken op triltafels.

Het oogsten van radijs vindt doorgaans geknield plaats, met als gevolg een zware belasting van onder andere de lage rug. Bij gebruik van een speciale oogststoel verandert de statische belasting van de lage rug in een belasting waarbij de rug regelmatig wordt gedraaid. Hierbij neemt de belasting van de lage rug af. Gebruiksmogelijkheden van de stoel bij andere bewerkingen hangen onder andere af van de frequentie waarmee die zou moeten worden verzet en van de mate waarin met twee handen dichtbij de grond moet worden gewerkt (Van Dieën *et al.*, 1997).

Belasting van de knieën

Kivimäki *et al.* (1992) vonden dat knielend werk de kans op aandoeningen aan slijtage van de knieën vergrootte. Onderzoek door Miranda *et al.* (2002) bij bosbouwers bevestigt dit, en geeft als andere risicofactoren leeftijd, eerdere knieaandoeningen en overwicht. Psychosociale aspecten (met name tevredenheid over het werk) hebben invloed op de duur van de klachten (Miranda *et al.*, 2002). Werkenden in de bosbouw, landbouw en bouw hebben de meeste kans op knieaandoeningen (Sandmark *et al.*, 2000), waarbij tillen, hurken, knielen en springen risicofactoren zijn.

Omdat bij lopend handwerk aan de grond ook knielende en gehurkte werkhoudingen kunnen voorkomen vormt dit een risicofactor voor knieaandoeningen.

Bij de oogst van radijs leidt gebruik van de onder 'belasting van de rug' genoemde oogststoel behalve tot ontlasting van de rug ook tot een aanzienlijke vermindering van de belasting van de knieën (Van Dieën *et al.*, 1997).

3.2.3.2 Vergelijking van lopend wieden met wieden vanaf een werkbed

Uit beoordelingen aan de hand van de Arbochecklist (beschreven door Drost *et al.*, 2002) blijkt dat zowel lopend wieden als wieden vanaf een ligbed fysiek belastend is (Hendrix en Looije, 2002). In beide gevallen wordt het lichaam gedurende meer dan 75% van de tijd statisch belast. Bij lopend wieden betreft dit de rug (buiging van meer dan 60°). Bij wiedbedden ligt het hele

lichaam vrij statisch, maar moet met name het hoofd omhoog gehouden worden. Daarnaast komen bij beide werkmethoden kortcyclisch buigen en draaien van de armen, en zeer kortcyclisch repeterend handwerk voor. Bij beide werkmethoden worden tijdens het uittrekken van sterk wortelende onkruiden de armen en handen belast, en bij wieden vanaf wiedbedden tevens nek en schouders. Een vergelijking van lopend wieden met wieden vanaf een ligbed leverde de onderstaande voor en nadelen (Hendrix *et al.*, 2001; Looije en Hendrix, 2001):

- Handmatig wieden:
 - 0 Afwisseling in houding is mogelijk, maar daarbij wisselt de ene belastende houding de andere af.
 - Zware belasting van halswervel, rug, heup, knie- en enkelgewrichten. Gebruik van kniebeschermers geeft een marginale verbetering.
- Wieden vanaf een ligbed:
 - + Veel minder belasting van boven genoemde.
 - 0 Het voordeel van een kap boven het wiedbed is marginaal, want bij slecht weer wordt toch niet gewied¹¹.
 - Nauwelijks afwisseling in lichaamshouding mogelijk.
 - Hoofdpijn door druk voorhoofd op steunband. Niet afsteunen van het hoofd veroorzaakt nekkachten en is bovendien niet lang vol te houden. Een kussen onder kin is verlichtend, maar belemmert de communicatie.
 - Gedwongen werktempo, waarbij regelmatig wachten op een ander in een vuilere rij.
 - Het ontwerp van het ligbed en de frequente bewegingen met krachtinspanning op submaximale en maximale reikafstand veroorzaken pijn aan schouders, oksels, armen, handen en bij vrouwen aan borsten.
 - Bij aandrijving door trekker zijn lawaai en stank hinderlijk¹².

Hoewel het geen bed betrof dient hier tevens te worden opgemerkt dat door het gebruik van een krukje tijdens het wieden van onkruid het energieverbruik van mensen die onkruid wieden afneemt (Kim *et al.*, 1990).

3.2.3.3 Vermindering van fysieke belasting tijdens wieden vanaf werkbed

Hendrix *et al.* (2001) en Looije en Hendrix (2001) komen tot de volgende adviezen om de arbeidsomstandigheden tijdens het wieden vanaf ligbedden te verbeteren:

- Hang het wiedbed op onder een hoek van 15° (hoofd omhoog).
- Stel de hoogte zodanig in dat de kortste armen zonder overmatig reiken bij het onkruid kunnen (elleboog kortste armen circa 30 graden gebogen).
- Teel zo mogelijk op ruggen (reikafstand is minder groot dan bij teelt op bedden).
- Houd een korte pauze tijdens het keren op wendakker, waarbij de widders van het werkbed af gaan.

¹¹ Hierbij gaan Looije en Hendrix (2001) voorbij aan bescherming tegen (koude) wind en felle zon.

¹² Gezien het beperkte vermogen dat benodigd is kan gekozen worden voor elektrische aandrijving. Dit geeft geen stank of lawaai.

- Laat bij sterk wisselende onkruidbezetting de incidentele overmaat staan voor ‘nalopers’. Dit maakt het werktempo minder gedwongen en biedt de mogelijkheid voor taakroulatie.
- Maak de wiedbedden individueel in hoogte verstelbaar.
- Afsteunen van het hoofd met kussen onder kin en borst ontlast het hoofd, maar belemmert communicatie.
- Zorg voor goede polstering van het frame, met name waar schouders en oksels worden afgesteund.

Hieraan kan worden toegevoegd de aanbeveling om een lighouding met ‘opgetrokken knieën mogelijk te maken (Oude Vrielink, persoonlijke mededeling).

3.3 Praktijkwaarnemingen werkbedden

Op zes bedrijven zijn waarnemingen uitgevoerd tijdens het wieden. Hierna volgt een korte beschrijven van de toegepaste werkmethoden.

3.3.1 Omschrijving werkbedden en praktijkbedrijven

Bedrijf 1

Op het eerste bedrijf werd gewied in rode bieten. Het wiedbed (figuur 8) had 14 plaatsen (13



Figuur 8: traditioneel bed op bedrijf 1

zitplaatsen en één ligplaats), waarvan de buitenste twee tijdens de metingen niet werden gebruikt. De zitplaatsen bestonden uit eenvoudige stalen zitpannen, met een breedte van 40 cm. Op 60 cm van elke zitpan zat een voetsteun, die bestond uit een horizontaal staafje. De afstand van de stoeltjes tot de grond was 15 tot 25 cm.

Het ligbed was traditioneel van vorm. De wieder lag tot aan de schouders op een bed van 1.60 m bij 38 cm, onder de schouders versmalde het bed tot 25 cm. Het bestond uit een gebogen metalen buis die tot aan de versmalling was bespannen met canvas.

Er waren geen voorzieningen ter ontlasting van de oksels. Het voorhoofd kon rusten op een elastieken band.

Bedrijf 2

Op het tweede bedrijf werd gewied in cichorei op ruggen. Het zelfrijdende wiedenbed (aandrijving met accu's) was oorspronkelijke uitgerust met vier ligbedden ‘met gebogen knieën’ (zie paragraaf 1.2), maar dit jaar voorzien van zitplaatsen (zie figuur 9). De reden hiervoor was dat er dit jaar weinig onkruid stond, waardoor zittend wieden prettiger en sneller ging dan liggend wieden.



Figuur 9: Ligbed met opgetrokken knieën op bedrijf 2

De zitplaatsen bestonden uit een vlakke zitting met een 15 cm hoge gebogen rugleuning. De afstand tot de zitting was verstelbaar. Op een van 55 tot 95 cm instelbare afstand van de zitting zaten voetsteunen (12 cm breed x 17 cm hoog), die middels een scharnier onder de zitting tevens in hoogte verstelbaar waren. Ter ondersteuning van de voet zat een strip aan de onderkant en één aan de buitenste zijkant. De knieën werden ondersteund middels verschillende soorten plaatjes. Het best voldeed een plaatje van 15 cm breed en 10 cm hoog, met naar buiten gebogen zijkanten.

Bedrijf 3

Op het derde bedrijf werd het onkruid in peen op ruggen gewied. Evenals het wieden op bedrijf 2 was ook dit werkbed zelfrijdend, met aandrijving op accu's, maar in tegenstelling tot de vorige was dit een ligbed en overdekt met een zeil.

Het wiedenbed had zes ligplaatsen naast elkaar op een draagbalk, die in hoogte verstelbaar was. De ligbedden waren traditioneel van vorm en lagen ongeveer 4° achterover. Elk bed bestond uit een gebogen metalen buis die tot aan de versmalling was bespannen met canvas. De wieden lagen tot aan de schouders op een canvas bed van 1.22 m bij 0.41 m. Daarachter was nog 33 cm ruimte tot aan de buis aan de achterkant van het bed. Sommige wieden legden de voeten daar overheen, anderen bleven daar voor. Onder de schouders versmalde het bed tot 26 cm. Ter ontlasting van de oksels konden kussentjes onder de borst worden gelegd. Het voorhoofd kon rusten op een elastieken band.

Bedrijf 4



Figuur 10: Traditioneel ligbed op bedrijf 4

Op bedrijf 4 werd gewied in peen (ruggenteelt) en bieten. Er werd gebruik gemaakt van een wiedenbed achter een trekker, met acht ligplaatsen (zie figuur 10). Om het bed ver genoeg te kunnen laten zakken moesten de bedden iets (ca 5°) naar voren worden gekanteld.

De ligbedden bestonden uit een metalen buitenframe met daartussen op het liggedeelte een metalen bodem, die was bekleed met ongeveer 3 cm dik stevig schuimrubber met een plastic hoes. De wieden lag tot aan de schouders op een bed van 1.55 m bij 40 cm, onder de schouders versmalde het bed tot 25 cm. Het voorhoofd kon rusten op een plastic band. Tijdens het wieden liepen twee personen (niet de ondernemer) als nalopers achter het wiedenbed aan.

Bedrijf 5

Op het vijfde bedrijf werd gebruik gemaakt van de zelfrijdende wiedbedden van Drängen (zie figuur 11). Dit zelfrijdende ligbed rijdt op



Figuur 11: Ligbed met opgetrokken knieën op bedrijf 5

rupsbanden. Het wordt aangedreven door een verbrandingsmotor en bediend met voetpedalen. Er zijn versies met één, twee of vier ligbedden. Voor wat betreft de arbeidsomstandigheden valt hier vooral de vorm van het bed op, waardoor de werkenden niet plat op het bed liggen, maar in een houding met enigszins opgetrokken knieën. Omdat onderdelen van het werkbed verstelbaar zijn kan het worden aangepast aan individuele lichaamsmaten. Daarnaast is de verstelbare afsteuning van het bovenlichaam interessant.

Bedrijf 6

Op bedrijf 6 werd lopend gewied in ui. Op dit bedrijf is in andere jaren ook gebruik gemaakt van de Drängen wiedbedden, maar vooral omdat er erg veel onkruid stond dat bovendien zeer heterogeen was verdeeld, werd er dit jaar lopend gewied.

3.3.2 Omschrijving proefpersonen

Tabel 12 geeft een overzicht van kenmerken van de proefpersonen die aan het onderzoek hebben meegewerkt. Van de proefpersonen die hebben gewied vanaf het ligbed ‘met opgetrokken knieën’ en van de proefpersonen die lopend hebben gewied zijn minder lichaamskenmerken dan van de andere personen. De oorzaak hiervan is dat er in Nederland geen bedrijven zijn gevonden waar met het genoemde ligbed werd gewerkt. Een lid van de begeleidingsgroep¹³ heeft aan de hand van het LEO-invulformulier (bijlage C) gegevens verzameld in Duitsland, maar daarbij minder persoonskenmerken meegenomen dan die op de Vragenlijst Proefpersoon (bijlage D).

¹³ De heer B. Wolbrink doet in het kader van zijn Meisterprüfung in der Landwirtschaft een onderzoek naar biologische onkruidbestrijding in uien. In overleg met de uitvoerders van het onderzoek ten behoeve van het Arboconvenant heeft hij in zijn studie dezelfde LEO-methode toegepast, en de verzamelde data beschikbaar gesteld voor dit onderzoek., Zijn eindrapportage “Verfahrensvergleich der Unkrautbekämpfung bei Speisezwiebeln im ökologischen Landbau” zal in 2004 verschijnen.

Tabel 12: Lichaamskenmerken van de proefpersonen, per werkmethode

	<i>traditioneel</i>		<i>opgetrokken knieën</i>		<i>zitplaatsen</i>		<i>lopend wieden</i>	
	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>
aantal personen	12		7		9		13	
leeftijd (jaar)	16,6	1,4	44,8	9,0	17,3	1,4	41,3	5,5
geslacht (% man)	90		30		70		50	
lichaamslengte (cm)	175,5	6,3			176,6	10,7		
gewicht (kg)	64,2	10,9			67,7	18,6		
heupbreedte (cm)	33,3	3,1			33,6	3,6		
heuphoogte (cm)	94,8	7,0			94,0	8,0		
kniehoopte (cm)	52,9	3,3			52,6	6,1		

De proefpersonen die hebben gewerkt vanaf een traditioneel ligbed of vanaf het werkbed met zitplaatsen lijken goed op elkaar. De proefpersonen die hebben gewerkt vanaf een ligbed met opgetrokken knieën of die lopend hebben gewied zijn aanzienlijk ouder dan de andere. Ook werkten hier relatief meer vrouwen dan op de eerstgenoemde bedden.

Daarnaast hadden ze een andere motivatie om te gaan werken. Op de traditionele ligbedden en die met zitplaatsen werkten schoolgaande jongeren om in hun vrije tijd bij te verdienen. Personen met klachten haken dan relatief snel af. De widders op het ligbed met opgetrokken knieën en de lopende widders moesten een aantal weken werken om hun uitkering te behouden. Bij hen zal het 'healthy worker effect' minder een rol spelen dan bij de eerstgenoemden.

3.3.3 Arbeidsprestatie

De arbeidsprestaties bij de verschillende wiedenbedden zijn van belang omdat de totale kosten (investeringskosten plus arbeidskosten) veel invloed hebben op de implementatie in de praktijk. Tabel 13 geeft een overzicht van werkmethode, gewassen, onkruiddruk en arbeidsprestatie (snelheid en effectiviteit) op de verschillende bedrijven.

Tabel 13: Arbeidsprestatie per bedrijf

<i>be- drijf</i>	<i>werkmethode</i>	<i>gewas</i>	<i>belangrijkste onkruiden</i>	<i>onkruiddruk (planten/ m)</i>	<i>%-age verwijderd</i>	<i>snelheid (m/s)</i>
1	11 zittend + 1 trad. liggend	rode biet	vogelmuur straatgras herderstasje melde	0,45 ¹	? ²	0,07
2	4 zittend	cichorei (rug)	zw. nachtschade perzikkruid straatgras varkensgras melde distel	0,40	90	0,23
3	6 zittend	peen (rug)	vogelmuur melkdistel	1,76 ³	40	0,16
4	8 trad. liggend	peen & biet	melde vogelmuur	1,36 ³	? ²	0,22
5	opgetrokken knieën	peen (bed)	melganzevoet hanenpoot vogelmuur	16	onbekend	0,05
6	lopend / kruipend	ui (rug)	papagaaikruid melganzevoet gewone klaproos akkerwinde akkerdistel kweekgras	onbekend ⁴	onbekend	onbekend

¹ Er stonden gemiddeld 9 planten onkruid per 10 meter bed. Een bed bestond uit 5 rijen, en werd met twee personen gewied.

² Efficiency van wieden vanaf het ligbed is niet bekend omdat nalopers het resterende onkruid verwijderden.

³ Kleine plantjes, meeste rond twebladstadium

⁴ Zeer veel groot onkruid. Door fouten bij het onkruidbranden was het veld overwoekerd

Uit tabel 13 blijkt dat er een grote variatie was in omstandigheden waarin is gewerkt. Er was verschil in gewas, teeltmethode (volvelds, bedden en ruggen) en onkruiddruk. Niet in de tabel vermeld is dat er ook nog verschillen waren in grondsoort en hardheid van de grond (wel/niet geschoffeld). Een vergelijking van arbeidsprestaties is daarom niet zinvol.

3.3.4 Beoordeling arbeidsomstandigheden

In totaal zijn er 111 LEO-Invulformulieren ingevuld, waarvan 42 formulieren na een dagdeel (4 uur) werken¹⁴. Een proefpersoon had al bij aanvang van de metingen klachten (LEO-score hoger dan 0), deze is in de analyses niet meegenomen. De wieden zijn primair vergeleken op basis van de resterende 41 beoordelingen. Daarnaast is op basis van alle ingevulde formulieren nagegaan hoe klachten en ongemakken zich tijdens de werkdag ontwikkelen.

Datareductie

Bij de beoordelingen na een dagdeel werken was er een sterke correlatie tussen de LEO-scores aan de linkerkant en de rechterkant van het lichaam (behalve bij de knieën was de Pearson correlatie coëfficiënt $> 0,8$ en $p < 0,001$). Daarom is bij de verdere analyses het gemiddelde van de linker en de rechterkant gebruikt, hetgeen resulteerde in een afname van het aantal variabelen van 24 (alle scores op de invullijst, bijlage C) tot 15. Een overzicht van gemiddelde LEO-scores staat in tabel 14.

Tabel 14: Gemiddelde LEO-score per lichaamsdeel, naar werkmethode

	<i>traditioneel</i>		<i>opgetrokken knieën</i>		<i>zitplaatsen</i>		<i>lopend wieden</i>	
	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>	<i>gemiddeld</i>	<i>sd</i>
hoofd	0,83	(0,98)	0,29	(0,76)	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)
nek	0,38	(0,88)	1,43	(2,23)	0,33	(0,56)	0,04	(0,14)
schouders	0,21	(0,40)	0,00	(0,00)	0,11	(0,33)	0,04	(0,14)
bovenrug	0,46	(0,99)	0,00	(0,00)	0,78	(1,30)	0,00	(0,00)
onderrug	0,17	(0,58)	0,14	(0,38)	1,56	(1,59)	2,12	(1,83)
borst	0,46	(0,78)	3,00	(2,00)	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)
oksels	0,96	(1,08)			0,00	(0,00)		
bovenarmen	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,06	(0,17)	0,00	(0,00)
onderarmen	0,00	(0,00)	0,14	(0,38)	0,11	(0,33)	0,46	(0,88)
handen	0,04	(0,14)	0,14	(0,38)	0,28	(0,67)	0,73	(0,75)
billen	0,00	(0,00)			0,94	(1,67)		
bovenbeen	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,06	(0,17)	0,37	(0,62)
knieën	0,04	(0,14)			0,17	(0,35)		
onderbenen	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,06	(0,17)	0,17	(0,55)
voeten	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,17	(0,35)	0,38	(0,62)

Opvallend zijn de zeer lage gemiddelde scores. In 19 gevallen zijn zelfs alleen nullen gescoord, wat inhoudt dat de proefpersonen bij de desbetreffende werkmethode ‘geen enkele last’ aan het onderhavige lichaamsdeel ervoeren. Meestal was dat conform de verwachting. Zo is het

¹⁴ Omdat op de Duitse bedrijven (opgetrokken knieën en lopend wieden) een andere versie van de LEO-Invulformulieren is gebruikt was het aantal waarnemingen aan oksels, knieën, en heupen lager, namelijk 21.

onwaarschijnlijk dat er bij liggend werken ongemakken worden ervaren aan voeten of benen, en dat er bij zittend of lopend werken ongemakken worden ervaren aan borst of oksels.

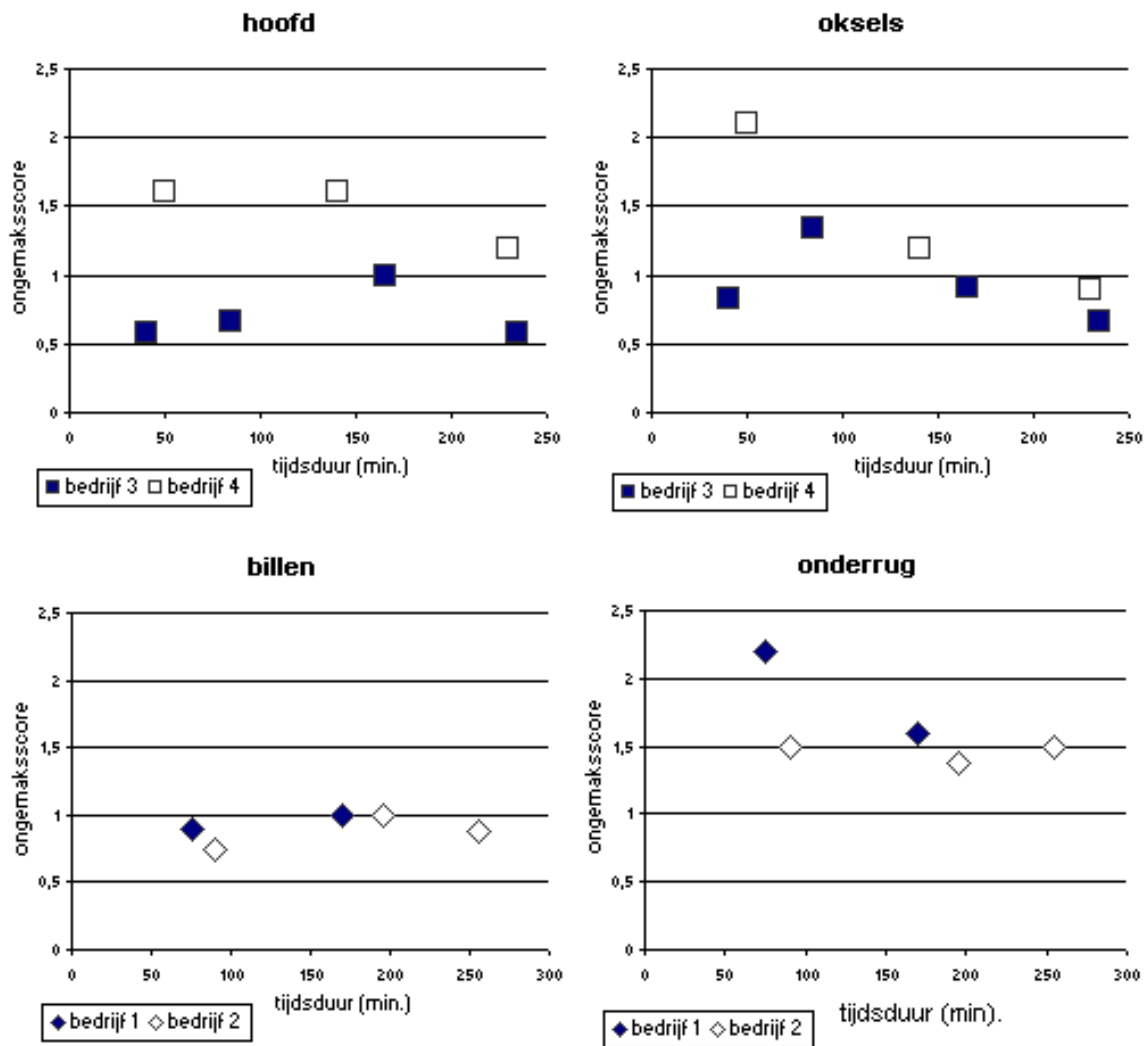
Maar ook de lichaamsdelen die zwaarder worden belast scoorden gemiddeld niet hoog. De hoogste gemiddelde score is die voor de borst bij het ligbed met opgetrokken knieën (3, omschreven als ‘nogal wat last’). Bij deze werkmethode scoorde ook de belasting van de nek relatief hoog (1,4: ‘zeer weinig last’ tot ‘enige last’). Bij lopend wieden wordt de onderrug nogal belast (gemiddelde score 2,1: ‘enige last’). Bij wieden vanaf een traditioneel ligbed scoren de oksels het hoogst (gemiddeld 1,0: ‘zeer weinig last’) en zittend wieden is vooral ongemakkelijk voor de onderrug (1,6: ‘zeer weinig last’ tot ‘enige last’) en de billen (0,9: ‘zeer weinig last’).

Omdat het vaak lastig is om een ongemak precies te lokaliseren en omdat oorzaken van ongemakken vaak meerdere lichaamsdelen belasten is op basis van functionaliteit het aantal variabelen verder teruggebracht tot acht door scores per lichaamsdeel te middelen tot scores per lichaamsregio. De onderscheiden lichaamsregio’s waren hoofd, onderrug, nekschouders (gemiddelde van nek, bovenrug, schouder en bovenarm), borst, billen, oksels, arm-hand (gemiddelde van onderarm en hand) en been-voet (gemiddelde van bovenbeen, knie, onderbeen en voet).

3.3.4.1 Ontwikkeling van ongemakken

Voor de lichaamsregio’s die relatief veel ongemak veroorzaakten is nagegaan hoe die zich ontwikkelde in de tijd. De berekening is uitgevoerd voor ongemakken aan het hoofd en aan de oksels (beide bij traditioneel ligbed), aan de billen en aan de onderrug (beide bij zittend wieden)¹⁵. De resultaten staan in figuur 12.

¹⁵ De scores voor borst (ligbed met opgetrokken knieën) en voor onderrug (lopend wieden) nodigden ook uit voor nadere analyse, maar dit was niet mogelijk omdat hiervan alleen is gemeten na afloop van een dagdeel.



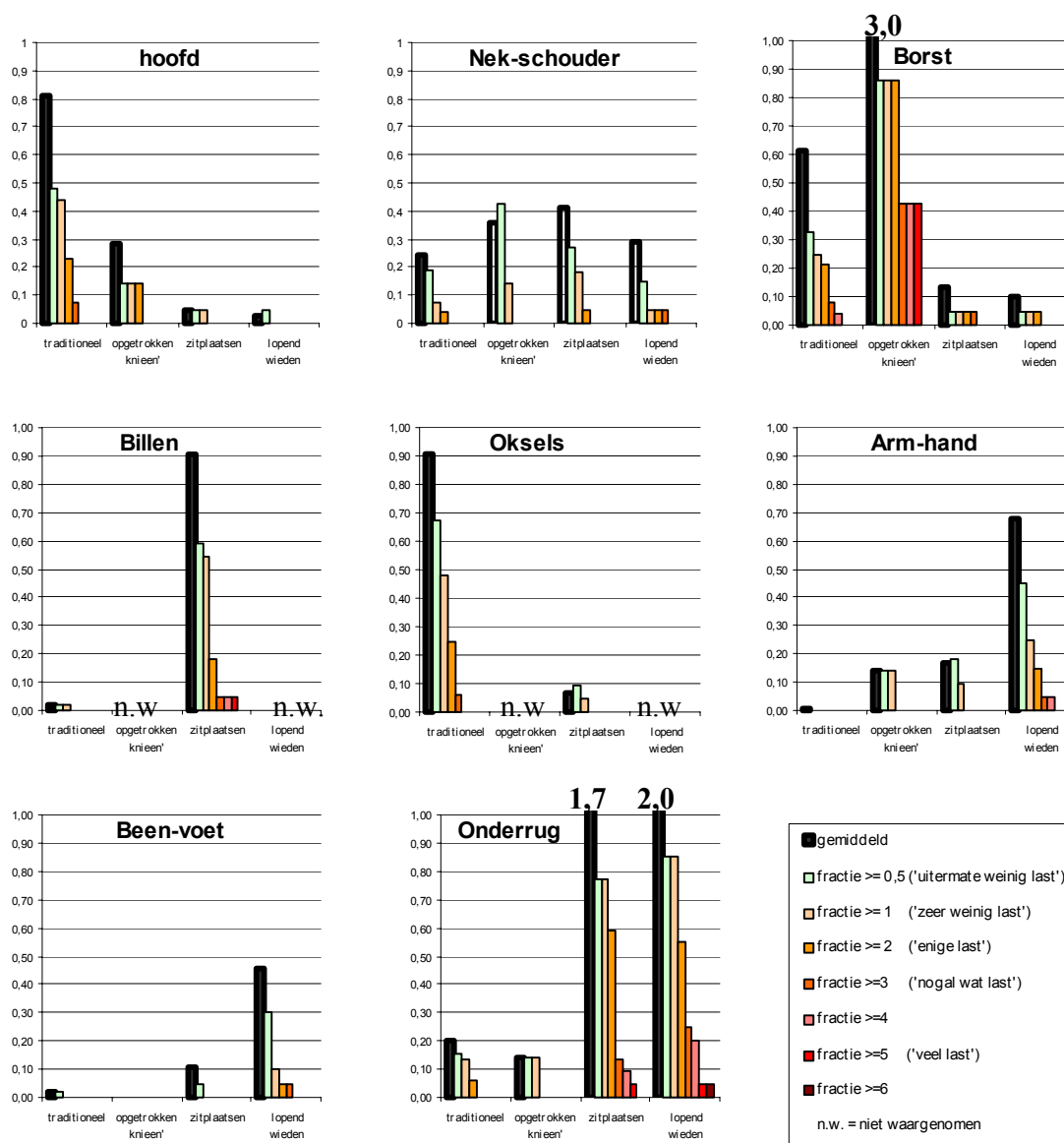
Figuur 12: Verloop van enkele ongemaksscores in de tijd

Uit figuur 12 blijkt dat de mate van lokaal ervaren ongemak niet duidelijk is toegenomen in de tijd. In het algemeen is er tussen de voorlaatste en de laatste waarneming zelfs sprake van een afname van de ongemaksscore.

3.3.4.2 Vergelijking van de typen werkbedden

Gezien het voorgaande is er geen reden om voor de vergelijking van de typen werkbedden alleen de ongemaksscores aan het einde van het dagdeel te gebruiken. Daarom is figuur 13 gebaseerd op alle scores.

Figuur 13 geeft een overzicht van gemiddelde scores en van de fracties proefpersonen die de mate van ongemak voor de desbetreffende regio tenminste waardeerden als 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 danwel 6.



Figuur 13: Gemiddelde score (zwarte staven; absolute waarden) en verdeling van de ongemaksscores over klassen (gekleurde staven; fracties¹⁶) per lichaamsregio en naar werkmethode

Gezien de verschillende condities waaronder de werkmethoden met elkaar zijn vergeleken is een statistische vergelijking van de ongemaksscores in figuur 13 niet verantwoord. De figuur laat wel zien wat sterke en zwakke kanten zijn van de verschillende methoden. Deze worden in het volgende per lichaamsregio beschreven.

¹⁶ Weergegeven is telkens de fractie van de respons die hoger was dan 0,5, 1, 2, 3, 4, 5 danwel 6. De fractie ligt per definitie tussen 0 (niemand scoorde hoger) en 1 (iedereen scoorde hoger).

Hoofd

Ongemakken rond het hoofd worden alleen gemeld bij een horizontale werkhouding. De scores bij het traditionele ligbed zijn wat hoger dan die bij het ligbed met opgetrokken knieën. Alleen bij het traditionele ligbed gaf één van de 12 proefpersonen aan ‘nogal wat last’ van het hoofd te hebben, alle andere proefpersonen gaven een milder oordeel.

Nek-schouderregio

De verschillende wieden hebben nauwelijks invloed op de ongemaksscores in de nek-schouderregio als geheel (nek, schouders, bovenrug en bovenarmen). Het gemiddelde van de scores per lichaamsdeel in deze regio was bij geen van de proefpersonen hoger dan ‘zeer weinig last’ (score 1). Lopend wieden was volgens de proefpersonen niet belastend voor de nek-schouderregio.

Opmerkelijk zijn de scores per lichaamsdeel, waaruit de regioscore is opgebouwd. De score voor de bovenarmen is vrijwel overal 0 (‘niet merkbaar’). De regioscore bij het traditionele ligbed (gemiddeld 0,26) wordt bepaald door ongemakken aan nek, schouders en bovenrug (tabel 14). De score bij het ligbed met opgetrokken knieën is de regioscore geheel het gevolg van ongemakken aan de nek (gemiddeld 1,23), terwijl de zittende wieden hoofdzakelijk klaagden over de bovenrug (gemiddelde score 0,78).

Borst

Geheel volgens verwachting komen ongemakken aan de borst alleen voor bij liggend wieden. Het is echter opmerkelijk dat de scores bij het ligbed met opgetrokken knieën (gemiddeld 3,0) veel hoger waren dan bij het traditionele ligbed (gemiddeld 0,45). Maar liefst 42 % van de proefpersonen op het ligbed met opgetrokken knieën gaf aan ‘veel last’ van de borst te hebben. Dit wordt niet veroorzaakt door het relatief grote aantal vrouwen (70%, bij traditioneel ligbed 10%) want de mannen scoorden nog meer ongemakken dan de vrouwen (gemiddeld 3,5 respectievelijk 2,8).

Billen

Hoewel er slechts beperkte data zijn over de belasting van de billen (geen waarnemingen bij het ligbed met opgetrokken knieën en bij lopend wieden) kan gerust worden gesteld dat alleen zittend wieden de billen belast.

Hoewel de hoogste score (fractie ‘veel last’) wordt veroorzaakt door één persoon is het opmerkelijk dat 44% van de proefpersonen die zittend hebben gewied hebben aangegeven ongemakkelijk te zitten.

Oksels

Op het traditionele ligbed worden de oksels vrij zwaar belast. 67% van de proefpersonen gaf aan er op enige manier ongemak van te hebben, en 16% had ‘nogal wat last’. Bij zittend wieden komt dit niet voor.

Van de andere werkmethoden zijn helaas geen gegevens over de oksels verzameld. Het is onwaarschijnlijk dat lopend wieden last geeft, maar een oordeel over ongemakken aan de oksels bij het ligbed met opgetrokken knieën zou waardevol zijn geweest.

Arm-hand

Bij alle werkmethoden worden relatief weinig ongemakken in de arm-handregio (onderarm en hand) ervaren. Desondanks scoort lopend wieden wat ongunstiger dan de werkmethoden vanaf een lig- of zitbed. Dit wordt vooral veroorzaakt door belasting van de hand (tabel 14). Het is daarom waarschijnlijk dat dit verschil geheel is veroorzaakt door de grote hoeveelheid groot onkruid in het gewas dat handmatig is gewied, tegenover de opvallend schone percelen bij de andere werkmethoden (zie tabel 13).

Been-voet

Ongemak aan de been-voetregio (bovenbenen, knieën, onderbenen, voeten) is minimaal, en komt feitelijk alleen voor bij lopend wieden. Het in deze lichaamsregio ervaren ongemak is niet aan één lichaamsdeel toe te wijzen, maar is veroorzaakt door scores in alle onderdelen.

Onderrug

Last van de onderrug kwam vooral voor bij lopend wieden en in iets mindere mate bij zittend wieden. Het merendeel van de personen die zittend of lopend wieden (67% respectievelijk 85%) scoorde ongemak, en 11 respectievelijk 8% van de wieders (in beide gevallen één persoon) had aan het einde van een dagdeel zelfs 'veel last' van de onderrug.

3.3.5 Suggesties voor liggend oogsten

Op twee bedrijven (bedrijf 2 en bedrijf 3) zijn knikkers in de gewasrijen uitgelegd om de oogst van een gewas te simuleren. De proefpersonen deden de volgende suggesties:

- (zittend) Houd rekening met de aanwezigheid en plaatsing van de voetsteun. Doordat er langduriger voorover wordt gebogen is waarschijnlijk een andere plaatsing gunstiger.
- (zittend) Om dezelfde reden is liggend (liefst met opgetrokken knieën) oogsten beter dan zittend.
- (zittend) Een transportbandje aan beide kanten naast de stoel dat het geoogste product naar het fust transporteert.
- (zittend) Het verzamelbakje waarin, dan wel het bandje waarop moet worden geoogst moet zo laag mogelijk worden bevestigd, omdat het te oogsten gewas (knikkers) dan handmatig het minst ver hoeft te worden verplaatst.
- (traditioneel liggend) Het verzamelbakje dan wel de transportband recht onder de plukker, ter hoogte van de schouders
- (traditioneel liggend) Verzamelbakjes aan beide kanten van het lichaam, zo laag mogelijk
- (traditioneel liggend) Verzamelbakjes op een transportband naar achteren afvoeren

4 Discussie

Het onderzoek was gericht op het zoeken naar mogelijkheden om het handwerk aan de grond fysiek minder belastend te maken door gebruik van werkbedden, ongeacht de lichaamshouding van de gebruikers. Het beoogde resultaat bestond uit een overzicht van bewerkingen die daarvoor in aanmerking komen en uit aanbevelingen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden tijdens handwerk aan de grond.

4.1 Inventarisatie van bewerkingen

De inventarisatie van bewerkingen die in principe vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden is gebaseerd op de qua arbeidsbehoefte belangrijkste deelsectoren en gewassen. Als gevolg hiervan zullen enkele kleine teelten waarin eveneens handwerk aan de grond voorkomt ten onrechte niet zijn genoemd.

Aangezien deze kleine teelten geen grote invloed zullen hebben op het ziekteverzuim – en terugdringen daarvan is doel van het Arboconvenant – lijkt die keuze gerechtvaardigd.

Verder is het lijstje van bewerkingen die voor uitvoering vanaf werkbedden in aanmerking komen afhankelijk van de voortgang in mechanisatie. Wieden, met name in biologische teelten, is de meest voorkomende bewerking die in handwerk wordt uitgevoerd, maar er wordt gewerkt aan mechanische verbeteringen om de hoeveelheid handwerk terug te dringen.

Voor mechanisatie van andere bewerkingen, en voor de afweging of werkbedden ingezet kunnen worden of eerst moeten worden aangepast is het nodig te weten wat deze bewerkingen precies inhouden. Daarom is daar in de taakanalyse verder op ingegaan. Met name bij bewerkingen waarbij materiaal wordt verzameld en moet worden weggelegd wordt getwijfeld aan het nut van werkbedden. Andere typen werkbedden hebben wellicht betere perspectieven, al dan niet ter afwisseling van lopend of kruipend werken.

De mate waarin handwerk ook in de praktijk door mechanisatie wordt teruggedrongen is echter ook afhankelijk van economische overwegingen. Zeker in kleine en/of moeilijk te mechaniseren teelten en op kleinere bedrijven zal handwerk blijven bestaan, en kan gebruik van werkbedden de fysieke belasting verminderen.

4.2 Onderzoeksopzet beoordeling werkbedden

Literatuuronderzoek

Ondanks uitgebreide zoekacties in meerdere databestanden zijn geen studies gevonden waarin de fysieke belasting tijdens liggende werkhoudingen wordt beoordeeld. Op andere terreinen is wel onderzoek gedaan naar effecten van liggen, maar dan betreft het doorgaans medische effecten van langdurig (dagen aaneengesloten) liggen zonder veel fysieke activiteit. Daarvan is tijdens het

werk op werkbedden geen sprake, waardoor dergelijke studies niet bruikbaar waren voor dit onderzoek.

Ook zijn diverse publicaties aangetroffen die gericht zijn op verminderen van de benodigde hoeveelheid arbeid. Omdat dit uiteindelijk resulteert in vermindering van de totale blootsteldingsduur aan de fysiek belastende werkhoudingen zijn de belangrijkste bevindingen in dit onderzoeksverslag opgenomen.

LEO-methode

Het onderzoek is, naast een literatuuronderzoek, gebaseerd op registratie van het door werkenden Lokaal Ervaren Ongemak. Dit is een subjectieve maat, die onder andere wordt beïnvloed door de belastbaarheid of tolerantie van de proefpersonen.

Toch noemt Van der Grinten (1990) het ervaren ongemak 'een belangrijk evaluatiecriterium', omdat 'de verschijnselen mogelijk signalen zijn voor lange termijn gezondheidsproblematiek van het bewegingsapparaat en medebepalend kunnen zijn voor het houdings- en bewegingsgedrag'. Volgens Van der Grinten (1990) is de LEO methode met name geschikt voor het beoordelen van statische werkhoudingen. Het onderhavige onderzoek is sterk gericht op dergelijke statische werkhoudingen, dat wil zeggen houdingen die gedurende meer dan 4 seconden worden aangehouden (Peereboom en Huysmans, 2002).

Proefopzet

Een nadeel van de proefopzet is dat de werkbedden zijn beoordeeld door verschillende groepen proefpersonen tijdens het wieden in verschillende gewassen op verschillende grondsoorten. Dit maakte een directe vergelijking van de bedden met statistische toetsing van verschillen onmogelijk, omdat persoonseffecten niet gescheiden kunnen worden van behandelingseffecten (verschillen tussen de werkbedden).

Dit bezwaar is overkomelijk, doordat het niet de bedoeling was een ergonomische rangorde van werkbedden samen te stellen maar om na te gaan welke elementen van de verschillende werkbedden goed bevallen. Als gevolg hiervan is het zoeken van mogelijke verklaringen van verschillen belangrijker dan het onweerlegbaar vaststellen ervan.

Beoordeling van groepen werkbedden

Om aanbevelingen ter verbetering van de bestaande werkbedden te kunnen formuleren was het nodig eerst een beeld te vormen van de al bestaande werkbedden. Aangezien een dergelijke inventarisatie niet eerder heeft plaatsgevonden hebben vooral contacten met gebruikers van werkbedden tot informatie geleid.

Gebleken is relatief veel bedrijven op vrij kleinschalige wijze werkbedden hebben ontwikkeld en gebouwd. Dit maakte het onmogelijk om bepaalde veel voorkomende merken of typen werkbedden intensief met elkaar te vergelijken. In plaats daarvan is een viertal typen van werkbedden onderscheiden en beoordeeld. De beoordeelde exemplaren waren weliswaar niet helemaal representatief voor alle versies van dat type, maar maakten het wel mogelijk om een oordeel te vormen over de kenmerkende aspecten per type werkbed.

Als gevolg van het uitzonderlijke weer gedurende het afgelopen groeiseizoen werden echter niet alle bekende typen wiedzbedden ingezet. Zo is het wiedzbed ‘met opgetrokken knieën’, dat toch al niet veel voorkomt, dit jaar in Nederland nauwelijks gebruikt. Daarom is dankbaar gebruik gemaakt van data die in Duitsland zijn verzameld. Deze data waren goed vergelijkbaar met de in Nederland verzamelde gegevens, maar wat minder uitgebreid.

Helaas is het niet gelukt het wieden vanaf werkbedden met tuigjes te beoordelen. In het verleden hebben gebruikservaringen geleerd dat de tuigjes bij vrouwen last kunnen veroorzaken wanneer ze knellen aan de borsten, dat de knieën bij dit type werkbedden vrij zwaar worden belast en dat de banden van het tuigje soms teveel schuren. Gebruikservaringen tijdens onkruid wieden hebben geleerd dat het problematisch kan zijn om het tuigje zodanig op te stellen dat laag genoeg kan worden bereikt. Voor zover bekend zijn de genoemde aandachtspunten nog niet opgelost.

4.3 Beoordeling arbeidsomstandigheden

Ontwikkeling ongemaksscores in de tijd

Het is opvallend dat de gemiddelde ongemaksscores in de loop van het dagdeel dat is gemeten niet toenamen, zoals voorafgaand aan het onderzoek werd verwacht. Het lijkt erop dat het ongemak al tijdens het eerste uur ontstaat, en gedurende een dagdeel niet noemenswaardig verandert. Mogelijk speelt hier mee dat aan het einde van het dagdeel een langere pauze begint of de werkdag eindigt, en dat daarom minder zwaar aan ongemakken wordt getild.

Niveau van de scores

Het is opmerkelijk dat de LEO-scores gemiddeld zeer laag waren. Afgezien van de scores voor ongemakken aan de borst bij liggend wieden en voor de lage rug bij zittend en bij lopend wieden waren alle gemiddelde scores lager dan 1. Individuele scores van 5 of hoger (‘veel last’ of meer) kwamen maar weinig voor.

Dit zou er op kunnen wijzen dat het onkruid wieden niet zo belastend is als vooraf werd verwacht.

Waarschijnlijk is deze conclusie echter voorbarig. In een onderzoek naar de fysieke belasting tijdens metselen en tijdens opperen in de bouw lagen de gemiddelde LEO-scores eveneens niet ver boven de 1 (Van der Molen *et al.*, 2004). Dit terwijl de rugbelasting in deze beroepen toch algemeen als hoog wordt beschouwd.

Hoofdklachten bij liggend werken

Uit figuur 13 blijkt dat bij het gebruik van ligbedden meer klachten aan het hoofd voorkomen dan bij zittend of lopend wieden. Gezien de werkhouding is dit verklaarbaar: de nekspieren zijn niet sterk genoeg om het hoofd langdurig omhoog te houden, waardoor het hoofd afgesteund moet worden. De kans dat dit klachten veroorzaakt is groot.

Opmerkelijk is echter dat bij het ligbed met opgetrokken knieën (Drängen) minder klachten voorkwamen dan bij het traditionele ligbed. Een verklaring vanuit de lichaamshouding is niet

aannemelijk. Waarschijnlijker is dat deze te maken heeft met de afstelling van het ligbed. Op bedrijf 4 stond het traditionele ligbed ongeveer 5° voorover, terwijl wordt aanbevolen om ligbedden enigszins achterover te zetten. Het is aannemelijk dat dit voor een deel verklaart waarom de proefpersonen op bedrijf 4 meer last hadden van hun hoofd dan die op bedrijf 3 (zie figuur 12).

Omdat ook de scores van bedrijf 3 hoger waren dan die bij het ligbed met opgetrokken knieën moet er nog een verklaring zijn. Deze heeft wellicht te maken met de ondersteuning van het hoofd en eventueel van het gehele bovenlichaam. Alleen bij het ligbed van Drängen (met opgetrokken knieën) kan de kin ondersteund worden, waardoor de druk van het voorhoofd op de steunband of –arm vermindert. Deze steun belemmert de communicatie en wordt lang niet altijd gebruikt, maar ook een periodieke ondersteuning van de kin kan gunstig werken. Daarnaast kan bij dit ligbed een voorhoofdsteun worden gebruikt die verend is bevestigd, wat wellicht prettiger aanvoelt dan de steunband op de traditionele ligbedden. Deze steunbanden waren rechtstreeks aan het frame van het ligbed bevestigd, waardoor er veel minder vering was. Een bijkomend nadeel was dat bij de traditionele ligbedden de trillingen van de trekker via de hefinrichting werden overgedragen op de steunbanden.

Klachten aan borst en oksels bij liggend werken

Uit figuur 13 blijkt dat bij het gebruik van ligbedden met opgetrokken knieën meer klachten aan de borst zijn gescoord dan bij traditionele ligbedden. Bij traditionele ligbedden kwamen veel klachten aan de oksels voor, helaas is daar bij de ligbedden met opgetrokken knieën niet naar gevraagd.

De klachten aan de oksels worden veroorzaakt doordat bij traditionele ligbedden het bovenlichaam, zeker als het doek waarop men ligt gaat doorzakken, voor een belangrijk deel op het frame van het bed rust. Het ligbed met opgetrokken knieën was van Drängen, en bij dit ligbed is behalve aan de stand van de benen ook aandacht geschonken aan dit probleem. Men heeft met kussens beklede plaatjes schuin onder de schouders gezet (zie figuur 11, paragraaf 3.3.1). Als deze echter niet goed aansluiten op de ondersteuning van de borst komt een groot gedeelte van het gewicht van het bovenlichaam op het midden van de borst te rusten, wat een mogelijke oorzaak is van de hogere ongemakcores.

Daarnaast zal meespelen dat de plaat waarop het bovenlichaam rust bij de Drängen erg kort is. Deze plaat is uitschuifbaar, en daardoor aan te passen aan de lichaamslengte. De plaat is echter zo kort dat er een groot gat ontstaat tussen de ondersteuning van het onderlichaam en die van het bovenlichaam. Door de borstplaat met ongeveer 20 cm te verlengen wordt dit probleem aanzienlijk verminderd (Wolbrink, persoonlijke mededeling).

Klachten aan de onderrug

Klachten aan de onderrug zijn vrijwel alleen gescoord bij zittend en bij lopend wieden, en daar waren ze relatief ernstig.

Waarschijnlijk speelt mee dat er bij het lopend wieden bijzonder veel en groot onkruid in het gewas stond, waardoor de personen vrijwel voortdurend moesten bukken. Omdat de uien op

ruggen van ongeveer 75 cm stonden hoefde men niet helemaal tot aan de grond te bukken, maar het nadeel daarvan was dat de proefpersonen door een voor moesten lopen, waarbij de rug tevens gedraaid werd. Er stond zoveel onkruid dat er soms zelfs werd gekropen, hetgeen eveneens belastend is voor de rug. Als er niet zo extreem veel of minder groot onkruid had gestaan was het lopend wieden ongetwijfeld minder belastend geweest.

Het lokaal ervaren ongemak aan de lage rug kan bij het zittend wieden wellicht worden verminderd door meer aandacht te besteden aan de vormgeving en afstelling van de stoelen. Op bedrijf 1 waren deze uiterst simpel uitgerust. Het voordeel hiervan was dat verschillende werkhoudingen konden worden aangenomen (soms zaten proefpersonen achterstevoren op de stoeltjes), maar het nadeel was dat de lage rug op geen enkele wijze werd ondersteund. Op bedrijf 2 waren ze wel enigszins instelbaar, maar waren ze niet voorzien van bekleding.

Verskil tussen traditioneel ligbed en ligbed met opgetrokken knieën

In het voorgaande zijn al enkele verschillen tussen deze twee ligbedden beschreven, doch die hadden geen betrekking op de kenmerkende lighouding op deze bedden maar op andere, bijkomende aspecten (ondersteuning van hoofd, schouders en bovenlichaam).

Het is opmerkelijk dat de ongemaksscores bij het traditionele ligbed en het ligbed met opgetrokken knieën niet verschilden. Dit werd wel verwacht, bij opgetrokken knieën de spier *Musculus iliopsoas*, die het dijbeen naar de romp trekt, minder uitrekt dan bij liggen op de buik. Dit resulteert in een meer natuurlijke kromming. Omdat deze spier ook een stabiliserende werking heeft op de wervelkolom heeft dit een gunstige invloed op rugklachten.

Ook op de ongemaksscores voor de been-voetregio had de lighouding geen invloed.

Werken op een ligbed met opgetrokken knieën kan ook esthetische consequenties hebben.

Praktijkervaringen hebben bijvoorbeeld geleerd dat vrouwelijke medewerkers – afhankelijk van de werkhouding en de locatie van het veld – hier soms bezwaar tegen hebben.

Zittend wieden

De positieve beoordelingen door zowel personeel als ondernemers van zittend wieden zijn moeilijk te verenigen met de vrij ongunstige beoordeling van het Lokaal Ervaren Ongemak, met name aan de billen.

De gunstige beoordeling heeft met name betrekking op situaties waarin er vrij weinig onkruid in het gewas staat. Het hoofd wordt dan relatief recht gehouden waardoor men vooruit kan kijken, en de wieders hoeven slechts nu en dan hun rug te buigen om onkruid te plukken. Verder is er veel variatie mogelijk in zithouding; tijdens de waarnemingen zaten enkele personen soms zelfs achterstevoren op de stoeltjes.

De LEO-beoordeling zou waarschijnlijk gunstiger zijn als de stoeltjes beter waren uitgevoerd, bijvoorbeeld door ze te bekleden met zachter materiaal (nu hadden ze metalen zittingen en rugleuningen). Verder veroorzaken stoelen die verend naar voren en naar achteren kunnen bewegen minder klachten dan gefixeerde stoelen (Wijaya *et al.*, 2003). Of dit ook geldt voor stoelen op werkbedden, die met zeer lage snelheid over het veld bewegen, is niet bekend.

4.4 Voorwaarden voor implementatie

Gedurende het onderzoek is duidelijk geworden dat een ligbed niet duur mag zijn. De afzet van duurdere bedden, zoals de Drängen en de Wietkever, verloopt moeizaam. Criteria voor het werken met bedden zijn dat het eenvoudiger is om personeel te werven en dat – zeker bij grote groepen jongeren – het overzicht op het totale werk veel beter is dan bij lopend wieden. Economische voordelen van het gebruik van een bed zijn meestal niet direct zichtbaar. Zelfs bij gemotiveerd personeel is het moeilijk te voorkomen dat de arbeidsproductiviteit bij gebruik van bedden lager is dan bij lopend wieden. Als de motivatie minder wordt kan gebruik van werkbedden helpen om de medewerkers beter bij de les te houden. Bovendien is er in veel gevallen een chauffeur nodig die de trekker bestuurt, die de gemiddelde arbeidsproductiviteit verder omlaag drukt. Dit kan worden voorkomen met voorzieningen als stuurgeleiding of een autonoom rijdende machine. De invloed op de arbeidsproductiviteit is verder sterk afhankelijk van de homogeniteit van het onkruid. Naarmate het onkruid minder gelijkmatig is verspreid over het perceel worden de afstemmingsverliezen tussen de personen op het werkbed groter.

De Jong *et al.* (2003) hebben aan de hand van 62 innovatieve ideeën ter verbetering van de arbeidsomstandigheden in de bouw nagegaan welke factoren implementatie bevorderen dan wel beperken. Ze hebben drie factoren genoemd die implementatie bevorderen, namelijk:

1. Technisch goed functioneren. Deze factor wordt niet in alle studies genoemd, omdat deze ook wel als basisvoorwaarde wordt gezien.
2. Een gunstige verhouding tussen kosten en baten. Hier mee wordt niet alleen de invloed op de arbeidsproductiviteit bedoeld, maar ook de invloeden op het rendement via verbeterde arbeidsomstandigheden.
3. Een goede bruikbaarheid. Hiervoor is een brede analyse van taken en problemen met de gebruikers van belang.

De Jong *et al.* (2003) noemen ook drie belemmerende factoren, namelijk:

1. Slechte bekendheid van de innovatie. Hieraan dient zowel tijdens de ontwikkeling ervan als erna te worden gewerkt.
2. Organisatorisch moeilijke inpasbaarheid. Evenals aan de bruikbaarheid dient hier zonodig met de gebruikers te worden gewerkt.
3. Onvoldoende inzicht in kosten/baten verhouding. Omdat met name de baten van verbeterde arbeidsomstandigheden vaak slecht inzichtelijk zijn, is een volledige afweging van kosten en baten in de meeste gevallen niet mogelijk. Dit staat een rationele beslissing tot invoering van de innovatie in de weg.

Met betrekking tot werkbedden kan worden gesteld dat het bestaan ervan afdoende bekend is, maar of bekend is welke aspecten bepalen of een werkbed fysiek belastend is mag worden betwijfeld. Hetzelfde geldt voor de organisatorische inpasbaarheid.

Het meest belemmerende knelpunt lijkt echter het ontbreken van inzicht in kosten en baten van (ergonomisch verbeterde) werkbedden. Met name de baten zijn moeilijk inzichtelijk te maken,

omdat het gebruik van goede werkbedden zelfs invloed kan hebben op het plezier in het werk, en daarmee op de arbeidsmotivatie.

Oogsten van gewas

De inventarisatie van voorstellen om oogstwerkzaamheden vanaf een werkbed mogelijk te maken is uitgevoerd nadat vanaf een wiedzbed, dat niet was ingericht voor het oogsten, de oogst van kleine vruchten was gesimuleerd.

De inventarisatie heeft zinvolle voorstellen opgeleverd, maar voor verdere aanscherping van het 'programma van eisen' aan een werkbed voor oogstwerkzaamheden is een laboratoriumopstelling waarschijnlijk beter. Deze heeft als voordeel dat er gemakkelijk aanpassingen aan het concept-werkbed kunnen worden gedaan, en dat de oogstomstandigheden eenvoudig kunnen worden gestandaardiseerd.

5 Conclusies en aanbevelingen

- De arbeidsbehoefte voor handmatig wieden maakt de biologische teelt van een aantal gewassen niet alleen kostbaar, maar is vanwege de grote behoefte aan seizoenskrachten een belemmering op de ontwikkeling van de biologische landbouw.
- Gebruik van werkbedden is niet altijd goed voor de arbeidsproductiviteit, maar bevordert het overzicht en kan de werving van personeel (schoolgaande jeugd) vereenvoudigen.
- De investering per werkplek neemt doorgaans af naarmate er meer personen vanaf één werkbed werken. De afstemmingsverliezen als gevolg van verschillen in onkruiddruk tussen de rijen nemen echter toe met het aantal werkplekken.
- Afstemmingsverliezen kunnen worden beperkt door één of meerdere ‘nalopers’ in te zetten, die lopend het resterende onkruid nawieden. Bijkomend voordeel is dat taakrotatie mogelijk is, waardoor een meer gevarieerde fysieke belasting. Nadeel is dat de druk om zorgvuldig te wieden afneemt.
- Omdat het economische voordeel voor de ondernemer – zeker op korte termijn – beperkt is mag een werkbed voor het wieden van onkruid niet veel kosten. Hierbij moet rekening worden gehouden bij constructie en materiaalkeuze. Een lichte en eenvoudige constructie met één of twee werkbedden en aangedreven door een elektromotor lijkt interessant.
- Bij bepaalde werkzaamheden (planten, oogsten) kan gebruik van een werkbed met overkapping het aantal werkbare uren vergroten, waardoor men minder afhankelijk wordt van het weer.
- Gezien de aard van het werk (opgelegd tempo en vaste werkhouding) staat de Arbeidsinspectie werken vanaf werkbedden toe voor personen van 16 jaar en ouder, waarbij 16- en 17-jarigen onder toezicht moeten werken.
- De arbeidsomstandigheden tijdens handmatig wieden zijn ongunstig, zowel bij lopend wieden (gebukt, knielen, gehurkt of kruipend) als bij wieden vanaf een werkbed (diverse uitvoeringen mogelijk).
- Omdat het wieden vooral wordt uitgevoerd door jongeren die wat willen bijverdienen is de druk om ondanks klachten door te werken gering. Bij beginnende klachten zullen veel scholieren hun bijbaantje opgeven, waardoor de sterkere individuen over blijven (‘healthy worker effect’).
- Handmatig wieden is een belangrijke fysiek belastende bewerking in de biologische landbouw (grote arbeidsbehoefte en fysiek zwaar). Vermindering hiervan is daarom gunstig voor de ontwikkeling van de biologische landbouw. Naast strategische managementmaatregelen (voorkomen dat onkruid tot ontwikkeling komt) kunnen hiervoor steeds meer technische (mechanische) hulpmiddelen voor worden ingezet. Handmatig wieden blijft echter nog steeds nodig.
- Een aantal soorten handwerk aan de grond is geselecteerd die eventueel vanaf werkbedden uitgevoerd kunnen worden. Met name bij planten en oogsten zijn waarschijnlijk meer mogelijkheden dan hetgeen momenteel wordt toegepast, maar daarvoor zijn aanpassingen aan de werkbedden nodig.

- Omdat werken vanaf een werkbed niet eenduidig beter is dan lopend/kruipend wieden wordt afwisseling tussen deze werkmethoden aanbevolen, opdat spiergroepen afwisselend worden belast.
- Bij weinig onkruid wordt zittend wieden aanbevolen boven liggend wieden. De rijsnelheid kan hoger zijn, het overzicht is beter. De zitplaatsen dienen echter verbeterd te worden, want de huidige zitplaatsen veroorzaken klachten en ongemak aan rug en zitvlak. Daarom lijkt onderzoek naar zachtheid van het zitoppervlak en naar vering van de stoel, zowel in horizontale als in verticale richting, zinvol.
De stoeltjes dienen zo laag mogelijk boven de grond te staan. Bij teelt op ruggen kan overwogen worden de stoeltjes of de voetsteunen tussen de ruggen te laten hangen.
- Het werkbed moet niet in de hefinrichting van de trekker hangen, vanwege de overdracht van trillingen. Beter (in verband met lawaai en uitlaatgassen), maar ook duurder, is elektrische aandrijving. Tegenover de hogere investering staat de besparing van een trekkerchauffeur.
- Er is geen eenduidige voorkeur voor rupsbanden of voor ‘normale’ wielen uitgesproken. Rupsbanden zijn duurder maar zijn zinvol als er behoefte is aan extra draagkracht en/of trekkracht. Bij wieden zal die situatie niet vaak voorkomen, mogelijk wel bij planten of oogsten.
- Aanbevolen wordt een combinatie van twee mogelijkheden om het hoofd af te steunen, namelijk via de kin en/of via een verende voorhoofdsteun. Afwisselend gebruik van deze steunen kan de klachten aan het hoofd verminderen.
- Vanwege de betere werkhouding op een ligbed waarop de werkenden met opgetrokken knieën liggen (zoals de Drängen en de oorspronkelijke Wietkever) worden hierbij minder klachten verwacht en verdient deze de voorkeur boven een traditioneel ligbed (liggen met gestrekte benen).
- Alle typen ‘werkbedden’ moeten op de relevante plaatsen kunnen worden afgestemd op de lichaamsmaten van de gebruikers, opdat ze optimaal worden ondersteund. Dit dient snel en zonder gereedschap te kunnen gebeuren.
Om drukplekken te voorkomen mag de instelbaarheid echter niet ten koste gaan van de ondersteuning van het lichaam van de werkende.
- Het bij ligbedden veel toegepaste canvas dat tussen de frames is gespannen gaat snel doorhangen, hetgeen klachten aan oksels, schouders en/of bovenarm veroorzaakt of verergert. Daarom verdient een stevig ligbed met daarop dempend materiaal aanbeveling.
- De bekleding van de ‘werkbedden’ moet ademen, dus bij warm weer niet gaan plakken. Om deze reden is bysonyl minder geschikt dan canvas.
- Het gewicht van het bovenlichaam moet goed worden verdeeld over borst, buik en schouders. Te schuine steunen ontlasten de oksels, maar belasten de borst.
- Elke uitvoering van een werkbed heeft voor- en nadelen. Daarom zou een constructie met verschillend uitgevoerde plaatsen, waarbij de medewerkers periodiek van werkbedtype wisselen, moeten worden ontwikkeld. Het is aannemelijk dat dit de mate van ervaren ongemakken zal verminderen.

- Het afstellen van een dergelijk bed mag nauwelijks tijd kosten. Sleutelwerk zal doorgaans achterwege blijven, waardoor medewerkers op niet passende bedden komen te werken. (Voordeel van een (vlak) traditioneel ligbed is dat vrijwel iedereen er op past.)
- Andere aandachtspunten zijn: voldoende bodemvrijheid, bereikbaarheid van de grond met de armen.
- Een nieuw te ontwikkelen bed – zeker een geavanceerd bed met verschillend uitgevoerde plaatsen – moet zorgvuldig worden getest alvorens het in de praktijk te plaatsen. Betrokkenheid van beoogde gebruikers bij deze test zal de implementatie bevorderen.

Referenties

- Baron, S., C.F. Estill, A. Steege en N. Lalach, 2001. Simple solutions: ergonomics for farm workers. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH publication nr. 2001-111, Cincinnati, USA.
- Borg, G.A.V., 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. In: *Medicine and science in sports and exercise* (14), pp.377-381.
- Braaksma, R., 2001. Werkgelegenheid en arbeidsmarkt in de tuinbouwkolom in 2000. Economisch Instituut Midden- en Kleinbedrijf, Zoetermeer.
- Bleeker, P., 2003. Aantal wieden kan omlaag; mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij. In: *Ekoland* (23), nr 3, pp. 18-19.
- Burdorf, A., G. Govaert en L. Elders, 1999. Postural load and back pain of workers in the manufacturing of prefabricated concrete elements. In: *Ergonomics* (34), pp. 909-918.
- Dekkers, W.A., 2002. Kwantitatieve informatie akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt 2002. Praktijkonderzoek Plant & omgeving, sector Akkerbouw, Groene ruimte & vollegrondsgroenteteelt. Publicatie PPO 301, Lelystad.
- Dieën, J.H. van, S.M.A. Jansen en A.F. Housheer, 1997. Differences in low back load between kneeling and seated working at ground level. In: *Applied Ergonomics* (28), pp. 355-363.
- Drost, H., C. Meijs en H. Ellen, 2002. Kwaliteit van de arbeid in pluimveehouderijsystemen als alternatief voor de legbatterij. IMAG Rapport 2002-04, Wageningen.
- Grinten, M.P. van der, 1990. Preventie beroepsgebonden problematiek van het bewegingsapparaat; inventarisatie en beoordeling van in het veld bruikbare methoden voor het registreren van 'elektrische spieractiviteit' (EMG) en het 'ervaren belasting'. Ministerie van SZW, publicatie S91-1.
- Groeneveld, R. en B. Vermeulen, 2003. Onkruid met high-tech te lijf; voordeel Rijpadensysteem in combinatie met precisiebesturing. In: *Ekoland* (23), nr. 3, pp. 24-25.
- Hendrix, A.T.M., A.A.J. Looije, C. Lokhorst, 2001. Onkruidbestrijding in de biologische landbouw. IMAG nota P 2001-14, Wageningen.
- Hendrix, A.T.M. en A.A.J. Looije, 2002. Onkruid wieden met behulp van een wiedbed. In: G. van Rhijn, P. van Scheijndel en J. van Dieën (eds.): *Ergonomie: succesvolle praktijkvoorbeelden*. NVvE, Eindhoven.
- Hendrix, A.T.M., A.A.J. Looije, C. Lokhorst en H.H.E. Oude Vrielink, 2002. Arbeidskwaliteit bij biologische open teelten; vergelijking van de arbeidskwaliteit op vijf bedrijfstypen. IMAG Rapport 2002-06, Wageningen.
- Jong, A.M. de, P. Vink, J.H.T.H. Andriessen en W.F. Schaefer, 2003. Arbeidsomstandigheden in de bouw: factoren die de adoptie van innovaties ter verbetering van de

- arbeidsomstandigheden op de bouwplaats beïnvloeden. In: *Tijdschrift voor de Ergonomie* (28), nr. 2, pp. 4-10.
- Kim, H.N., H.I. Lee, J.H. Choi, S.G. Rhie en N.H. Cho, 1990. A study of the reduction in rural work effort by using supplementary tools for female farmers. In: *Research reports on the rural development administration agricultural engineering, sericulture, farm products utilization and farm management* (32), nr. 3, pp. 65-72.
- Kivimäki, J., H. Riihimäki en K. Hänninen, 1992. Knee disorders in carpet and floor layers and painters. In: *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* (18), pp. 310-316.
- LEI-CBS, 2000. Land- en tuinbouwcijfers 2000. Landbouw-Economisch Instituut en Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Lokhorst, C. 2000. Quick scan arbeidsknelpunten biologische productiemethoden. IMAG, nota P 2000-38, Wageningen.
- Lokhorst, C., V. Achten, T. Bakker, D. Goense en B. Vermeulen, 2003. Wieden zonder handwerk; wat mogen we van de onkruidrobot verwachten? In: *Ekoland* (23), nr. 3, pp. 12-13.
- Looije, A en T. Hendrix, 2001. Wieden moet leuk worden; lopen of liggen, dat is de vraag. In: *Ekoland* (21), nr. 12, pp. 29-31.
- Miranda, H., E. Viikari-Juntura, R. Martikainen en H. Riihimäki, 2002. A prospective study on knee pain and its risk factors. In: *Osteoarthritis and cartilage* (10), pp. 623-630.
- Molen, H.F. van der, R. Grouwstra, P.P.F.M. Kuijter, J.K. Sluiter en M.H.W. Frings-Dresen, 2004. Effectiviteit van maatregelen in de bouw; evaluatie van het effect van opgehoogd metselen en mechanisch transport. In: *Tijdschrift voor Ergonomie* (29), nr. 1, pp. 4-10.
- Oogst Landbouw, 2002. Mobiel wiedbed is comfortabel en bespaart arbeid. In: *Oogst Landbouw* (15), pp. 42-43.
- Ozores-Hampton, M., T.A. Obreza en P.J. Stoffella, 2001. Mulching with composted MSW for biological control of weeds in vegetable crops. In: *Compost science and utilization*, (9), pp. 352-360.
- Peereboom, J.J. en M.A. Huysmans, 2002. Handboek fysieke belasting; een complete methode voor het inventariseren en oplossen van knelpunten. Sdu uitgevers, Den Haag.
- Platform Biologica, 2001. EKO Monitor. Jaarrapport 2001.
- Roelofs, P.F.M.M., A.A.J. Looije, A.T.M. Hendrix en H.H.E. Oude Vrielink, 2003. Eindrapportage onderzoek Arboconvenant agrarische sectoren; onderzoek naar 'Stand der techniek' met betrekking tot de fysieke belasting in de agrarische sector. In: M.M.M. Creemers, A.A.C.J. de Rooij, H.H.E. Oude Vrielink, P.F.M.M. Roelofs, J.Klein Hesselink en J. van Schie: Nulmeting en onderzoek stand der techniek fysieke en psychische belasting arboconvenant agrarische sectoren; eindrapportage. Ministerie van SZW, Den Haag.

- Sandmark, H., C. Hogstedt en E. Vingard, 2000. Primary osteoarthritis of the knee in men and women as a result of lifelong physical load from work. In: *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* (26), pp.20-25.
- Schans, D. van der, B. Evenhuis en J. Wilms, 2003. Aardbei onkruidvrij door mix van maatregelen; planttijdstip, mechanische bestrijding en tijdstip stro inbrengen bepalen onkruiddruk. In: *Ekoland* (23), nr. 6, pp. 22-23.
- Smits, M.J.W. en B. Koole, 2002. Arbeidsknelpunten en groei biologische landbouw; een verkenning en oplossingsrichtingen. LEI-rapport 6.02.09, Den Haag.
- The Bichel Committee, 1999. Report from the Sub-committee on the environment and health. Miljø- og Energiministeriet, Denemarken.
- Vermeulen, B en D. van der Schans, 2003. Onkruidbestrijding in de praktijk; een rondvraag naar toegepaste onkruidbestrijdingstechnieken. In: *Ekoland* (23), nr. 4, p. 19.
- Vink, A. en G. Kroeze, 1999. PUBAS, een vernieuwd systeem voor arbeidsbegroting. In: *@gro-Informatica* (12), nr. 4, pp. 25-28.
- Weide, R. van der en P. Bleeker, 2003. Voorkomen beter dan wieden; onkruiddruk is te verminderen door preventieve maatregelen. In: *Ekoland* (23), nr.3, pp. 8-9.
- Wijaya, A.R., Jönsson, P. en Ö. Johansson, 2003. The effect of seat design on vibration comfort. In: *International journal of occupational safety and ergonomics* (9), pp. 193-210.
- Wijnands, F. en W. van Leeuwen, 2003. Onkruid vraagt aandacht; juiste strategie kan arbeidsbehoefte aanzienlijk verminderen. In: *Ekoland* (23), nr. 2, p. 10-11.

Samenvatting

In het kader van het Arboconvenant Agrarische Sectoren hebben Agrotechnology & Food Innovations (A&F, voorheen IMAG) en PPO in 2003 onderzoek uitgevoerd ter vermindering van de fysieke belasting tijdens handwerk aan de grond. Veel van dit werk wordt kruipend of sterk gebukt en vaak met een gedraaide rug uitgevoerd, met als gevolg een zware belasting van de lage rug en eventueel de knieën. Vermindering van de fysieke belasting is gezocht in het gebruik van werkbedden. Dit dient bij voorkeur te gebeuren op een manier waarbij de handen in een ontspannen houding dicht bij de grond gehouden worden. In dit kader zijn alle hulpmiddelen, dus ook die waarbij de werkenden zitten of in een tuigje hangen, samengevat onder de noemer ‘werkbedden’.

Toepasbaarheid van werkbedden

Een inventarisatie is gemaakt van bewerkingen waarbij gebruik van een werkbed waarschijnlijk arbeidsverlichtend is. Hiertoe is systematisch nagegaan in welke deelsectoren de meeste mensen werken, wat daar de belangrijke teelten zijn, welke bewerkingen in die teelten aan de grond moeten plaatsvinden en welke daarvan vooral in handwerk worden uitgevoerd. Een taakanalyse gaf inzicht in het verwachte effect van het gebruik van werkbedden op de fysieke belasting. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de resultaten.

Tabel: Bewerkingen waarvoor gebruik van een werkbed de fysieke belasting kan verminderen

<i>bewerking</i>	<i>(Praktijk-)ervaringen met bedden</i>	<i>(Verwachte) effecten op fysieke belasting</i>
Onkruid wieden	Wordt vooral in biologische teelten in diverse vormen ingezet.	Minder belasting van lage rug en knieën; extra belasting van nek, oksels en schouders.
Selecteren of ziekzoeken	Sommige telers van poot aardappelen gebruiken speciale wagentjes waarop ze zitten. In bollenteelt soms zittend, soms liggend. In graszaadteelt is geen praktische toepassing bekend.	Minder belasting van benen (lopen) en rug (dragen afwijkende planten).
Oogsten	Er is geëxperimenteerd in aardbeien en kool, maar geen praktijkrijpe systemen. Daarbuiten zijn geen toepassingen bekend.	Veel minder belasting van lage rug en knieën. Geoogst product moet zodanig worden afgevoerd dat bovenrug, nek en schouders niet teveel worden belast.
Bloemkool dekken	Werkbed wordt toegepast.	Minder belasting van lage rug, waken voor extra belasting van schouders en armen.
Recht zetten bloembollen	Hier en daar worden werkbedden ingezet, bij lelie zitbedden.	Zie onkruid wieden.
Nakoppen	Worden incidenteel gebruikt.	Zie onkruid wieden.

Literatuuronderzoek

Internationaal is er weinig geschreven over werkbedden voor handwerk aan de grond. Bestaande literatuur handelt vooral over ligbedden voor onkruid wieden ('wiedbedden'). Wat wieden betreft is het vooral van belang te voorkomen dat onkruid groeit, en om het voorkomende onkruid tussen de rijen zo snel en nauwkeurig mogelijk mechanisch te verwijderen. In de meeste gewassen moet het onkruid binnen de rijen nog veelal handmatig worden gewied.

Beschreven gezondheidsrisico's van werk aan de grond hebben vooral betrekking op de rug (als gevolg van diep, veelvuldig en/of langdurig bukken, soms gecombineerd met draaien) en knieën (gevolg van tillen, hurken en knielen).

Er is geen vergelijkend onderzoek van verschillende soorten of typen werkbedden beschreven. Een vergelijking van lopend wieden ten opzichte van liggend wieden leerde dat liggend wieden niet eenduidig beter of slechter is. Lopend wieden geeft een zware belasting van nek, rug, heupen, knieën en enkels, maar enige afwisseling in werkhouding is mogelijk. Tijdens liggend wieden is de fysieke belasting in het algemeen minder, maar is de werkhouding zeer statisch met een zware belasting van de nek, is het werktempo gedwongen en worden schouders, oksels en borsten vaak afgekneld.

Praktijkmetingen

Een inventarisatie van in de praktijk voorkomende werkbedden leerde dat er van standaardisatie van werkbedden geen sprake is. Veel constructeurs of ondernemers hebben één of enkele werkbedden gemaakt. Daarom zijn vier typen werkbedden onderscheiden, namelijk bedden waarop de werkenden gestrekt liggen, bedden waarop ze liggen met opgetrokken knieën, bedden waarop ze zitten en bedden waarop ze knielen en waarbij het bovenlichaam is ondersteund via een verend opgehangen tuigje. Tijdens het onderzoek is getracht een oordeel te geven van de fysieke belasting bij gebruik van deze typen werkbedden

Ten behoeve van de uniformiteit zijn de werkbedden alleen beoordeeld tijdens het wieden.

Helaas was beoordeling van het bed met tuigje niet mogelijk, maar lopend wieden is wel in de vergelijking meegenomen. Elk werkbed is beoordeeld door een ander groep gebruikers.

Uit het onderzoek is geen verschil in arbeidsprestatie gemeten. Opgemerkt is dat bij een onregelmatige onkruidbezetting lopend wieden waarschijnlijk het snelst gaat. Ook is door diverse personen opgemerkt dat bij een lage onkruidbezetting zittend wieden sneller zal gaan dan liggend wieden, maar dat bij een hoge onkruidbezetting liggend wieden de voorkeur heeft.

De fysieke belasting is beoordeeld volgens de Lokaal Ervaren Ongemakken (LEO-)methode, waarbij de widders elk uur ongemakken hebben gescoord. Opmerkelijk was dat de scores gedurende een dagdeel na het eerste uur niet eenduidig toenamen, dus dat het ervaren ongemak na het eerste uur niet duidelijk toenam. Mogelijk spelen mentale aspecten ('het is bijna pauze') hierbij een rol.

Lokaal ervaren ongemak bij verschillende werkmethoden

Conform de verwachtingen veroorzaakt lopend wieden veel ongemakken aan de lage rug, en in mindere mate aan benen en voeten.

Wieden vanaf een vlak ligbed veroorzaakt vooral klachten aan oksels en hoofd, en in mindere mate aan de borst. Oorzaken zijn het trillen van het bed (in de hefinrichting van een trekker), dat doordreunt in het hoofd, het niet afgestemd zijn van het frame op de breedte van de borst, het in veel gevallen doorzakken van het canvas waarop men ligt en het ontbreken van polstering rond het frame. Door het steunpunt te concentreren op de borst worden de oksels ontlast, maar ontstaan zowel bij mannen als vrouwen klachten aan de borst. Een tussenvorm tussen deze twee ligbedvormen, of variatie tussen deze twee zal wellicht minder klachten veroorzaken. Een bed waarop de werkenden liggen met opgetrokken knieën is minder belastend voor de bovenbenen en de lage rug, maar werd in dit onderzoek niet gunstiger beoordeeld door de werkenden. Mogelijk is dit veroorzaakt door het 'healthy worker effect'¹⁷.

Bij het zittend wieden zijn bijzonder veel ongemakken geregistreerd aan de billen en aan de onderrug. Aangezien de zittingen van de beoordeelde werkbedden op geen enkele wijze bekleed of geveerd waren, kan het niveau van de ongemakken aan de billen waarschijnlijk relatief gemakkelijk worden verminderd. De klachten aan de onderrug werden veroorzaakt doordat de medewerkers bij het pakken van onkruid ver voorover moeten buigen. Hoewel ook hier verbetering van de rugsteun (op één bed geheel afwezig, op de andere niet geveerd of bekleed) verlichting zal brengen is de rugbelastende werkhouding inherent aan dit type bed.

Ergonomische verbetering van werkbedden

Er zijn aanbevelingen geformuleerd op basis waarvan een werkbed geconstrueerd kan worden dat waarschijnlijk minder klachten veroorzaakt. De aanbevelingen hebben vooral betrekking op de werkhouding en een gelijkmatige ondersteuning van lichaamsdelen. Ondanks die verbeteringen aan de verschillende typen van werkbedden blijft de werkhouding bijzonder statisch. Daarom is afwisseling tussen werkmethoden, dus variatie in type werkbed en inclusief perioden waarin men lopend werkt, van belang. Voor een correct gebruik van werkbedden die kunnen worden afgesteld op de lichaamsmaten van de gebruikers moeten ze snel en eenvoudig – bij voorkeur zonder gereedschap – kunnen worden afgesteld.

In het algemeen zijn elektrisch aangedreven zelfrijdende wiedebedden gunstiger beoordeeld dan wiedebedden in de hefinrichting van trekkers. Waarschijnlijk veroorzaken de trillingen van de trekker die worden overgedragen aan het bed een aanzienlijk deel van de ongunstigere scores aan hoofd en oksels. Bijkomende voordelen zijn dat elektromotoren nauwelijks geluid maken en geen stank veroorzaken.

Implementatie van verbeteringen

Om de aanbevolen verbeteringen in de praktijk toegepast te krijgen mag een werkbed niet duur zijn. Daarom verdient een lichte en eenvoudige constructie de voorkeur. Omdat meer werkplekken per eenheid (wagen of werktuig) de kostprijs per bed verlaagt, maar de afstemmingsverliezen verhoogt dient een optimum te worden gezocht. Dit optimum is onder

¹⁷ Met de term 'healthy worker effect' wordt aangegeven dat degenen die dit werk blijven doen gemiddeld sterker zijn (of in sommige gevallen minder snel klagen) dan degenen die er mee ophouden, en terechtkomen in de groep mensen die dit werk niet doen.

andere afhankelijk van de verdeling van het onkruid over het veld en van het uurloon van de werkenden.

Gezien de aard van het werk (opgelegd tempo en vaste werkhouding) staat de Arbeidsinspectie werken vanaf werkbedden toe voor personen van 16 jaar en ouder, waarbij 16- en 17-jarigen onder toezicht moeten werken van een volwassene of van iemand met een trekkerrijbewijs.



Figuur 14: Deze elektrisch aangedreven constructie met verschillende typen werkbedden voor het plukken van aardbeien uit 1970 vond geen navolging. Gevolg van de sober uitgevoerde werkbedden?

Bijlagen

A. Handwerk vanaf een werkbed door jeugdigen

Verantwoording

De klankbordgroep 'akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt' heeft in het kader van het onderzoek 'Ergonomische verbetering van liggend werk' gevraagd om speciale aandacht voor werk door jongeren. De informatie in deze notitie is gebaseerd op de uitgave 'AI-30 Jeugdigen', en aangevuld met persoonlijke mededelingen van de heer Wichern¹⁸, die er de interne instructie 'Arbeid door jeugdigen en jongeren' voor heeft nagekeken. Uitgave 'AI-30 Jeugdigen' maakt deel uit van de reeks AI-bladen, die wordt uitgegeven onder auspiciën van het ministerie van SZW (te bestellen via telefoonnummer 070 - 378 9880).

Algemene regels

De termen 'arbeid' en 'jeugdigen' staan centraal in de door de klankbordgroep gestelde vraag. Wettelijk betekent arbeid 'het uitvoeren van verrichtingen ter naleving van een overeenkomst tegen beloning'. Het maakt hierbij niet uit of het gaat om beloning op basis van productie (bijvoorbeeld per geplukte kist of geschoffelde rij), om een arbeidsovereenkomst (bijvoorbeeld beloning per uur of per dag) of om uitzending (bijvoorbeeld via een uitzendbureau).

De wet maakt onderscheid tussen jeugdigen (16 en 17 jarigen) en kinderen (jonger dan 16). Bij kinderen wordt weer onderscheid gemaakt tussen kinderen van 12 jaar, 13 of 14 jaar en kinderen van 15 jaar. Voor alle groepen jeugdigen gelden specifieke rust- en werktijden, die zijn vermeld in de genoemde uitgave AI-30.

Kinderen van 12 jaar mogen, behalve in het kader van alternatieve straffen, vrijwel geen werk uitvoeren.

Alle kinderen van 13 of 14 jaar mogen 'incidentele niet-industriële hulparbeid van lichte aard in de eigen leefomgeving'¹⁹ verrichten. Op niet-schooldagen en tijdens vakanties mogen ze ook 'niet-industriële hulparbeid van lichte aard' uitvoeren. Dit is werk zoals het plukken van fruit. Alleen 13 of 14-jarige kinderen van agrarische ondernemers mogen ook op schooldagen 'hulparbeid van lichte aard'²⁰ uitvoeren, maar alleen op het landbouwbedrijf (of de winkel) van hun ouders. Handwerk aan de grond vanaf werkbedden valt daar niet onder.

Kinderen van 15 jaar mogen altijd 'niet-industriële arbeid van lichte aard'²¹ verrichten, en ochtendkranten bezorgen. Ze moeten daarbij hun eigen werktempo en hun werkhouding kunnen bepalen. De Arbeidsinspectie ziet werk vanaf een werkbed achter de trekker als werk met een

¹⁸ De heer A.H.J. Wichern is werkzaam bij de Arbeidsinspectie.

¹⁹ Denk hierbij aan oppassen bij familie of kennissen, auto's wassen, folders verspreiden of meehelpen in gezin of op een kinderboerderij.

²⁰ Hulparbeid is nooit zelfstandige arbeid, maar altijd onder toezicht. Het gaat om 'hand- en spandiensten'.

²¹ Ook dit begrip is gedefinieerd, maar die definitie gaat te ver voor deze notitie. Het werk mag in elk geval niet te zwaar zijn (bijv. minder dan 10 kg tillen), geen gevaar opleveren (bijv. geen snij-, knel- of pletgevaar) en het mag niet schadelijk zijn (bijv. contact met bestrijdingsmiddelen of residuen ervan).

opgelegd tempo en met meestal een vaste werkhouding, en staat dit daarom voor 15-jarigen niet toe. Als er arbeid wordt verricht in het kader van stage of vervangende leerplicht mogen kinderen van 14 of 15 jaar iets meer dan wanneer het een bijbaan of vakantiewerk betreft.

Jeugdigen (16 en 17 jarigen) mogen niet werken met of blootgesteld kunnen worden aan gevaarlijke stoffen (giftig, schadelijk, bijtend) of biologische agentia. Voor de landbouw is verder met name van belang dat ze niet mogen werken op plaatsen met een geluidsniveau van 85 dB(A) of meer, en niet mogen worden blootgesteld aan schadelijke trillingen. Tenslotte zijn er werkzaamheden die ze alleen onder deskundig toezicht mogen uitvoeren. Voor de landbouw zijn van belang: werk waarbij gevaar bestaat voor instorting, werk met bepaalde (minder) gevaarlijke stoffen, besturen van trekkers en aan- of afkoppelen van wagens of werktuigen, arbeid met dieren die gevaar kunnen opleveren, ritueel slachten, kortcyclische en ongevarieerde arbeid op stukloon en arbeid waarbij de jeugdige het tempo niet zelf kan beïnvloeden. Indien dit voorkomt moet het werk door jeugdigen bij de RI&E worden meegenomen, waarbij wordt vastgelegd hoe de jeugdigen worden geïnstrueerd en voorgelicht, alsmede hoe het toezicht is geregeld.

Toepassing van de regels op handwerk vanaf werkbedden

Kinderen, daaronder verstaat de wet iedereen die jonger is dan 16 jaar, mogen niet op bedden werken. Jeugdigen, van 16 en 17 jaar, mogen werken op werkbedden achter een trekker als dit onder deskundig toezicht is. De toezichthouder moet daar 'geestelijk en lichamelijk bekwaam' voor zijn, en de Arbeidsinspectie acht jeugdigen met een trekkerrijbewijs voldoende bekwaam.

Kinderen, die jonger zijn dan 16 jaar mogen niet op werkbedden werken. Jeugdigen van 16 en 17 jaar mogen dit werk wel doen, maar onder toezicht. Bij gebruik van een trekker mag een 16- of 17-jarige in bezit van een trekkerrijbewijs toezichthouder zijn.

B: Arbeidsbehoefte bloembollenteelt

In de bloembollenteelt worden de in onderstaande tabel opgenomen bewerkingen (veldhandelingen) onderscheiden. De weergegeven arbeidsbehoefte voor de 6 belangrijkste bol- en knolgewassen is gebaseerd op ervaringsgetallen uit de bedrijfsregistratie van PPO De Noord.

Tabel B1: Arbeidsbehoefte voor de zes belangrijkste bol- en knolgewassen

<i>gewas</i>	<i>bewerking</i>	<i>arbeidsbehoefte</i>		
		<i>(uur/ha)</i>	<i>machinaal</i>	<i>handwerk</i>
tulp	land klaarmaken	11	×	
	planten	17	×	
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	5	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	2	×	
	- wieden	48		×
	gewasbespuiting	3	×	
	selecteren/ziekzoeken	36		×
	koppen	18		×
	rooien	58	×	
grootbloemige narcis	land klaarmaken	11	×	
	planten	30	×	
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	5	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	2	×	
	- wieden	30		×
	gewasbespuiting	3	×	
	selecteren/ziekzoeken	63		×
	koppen	43		×
	rooien	75	×	
kleinbloemige narcis	land klaarmaken	11	×	
	planten	10	×	
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	5	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	2	×	
	- wieden	23		×
	gewasbespuiting	3	×	
	selecteren/ziekzoeken	78		×
	rooien	53	×	

<i>gewas</i>	<i>bewerking</i>	<i>arbeidsbehoefte</i>		
		<i>(uur/ ha)</i>	<i>machinaal</i>	<i>handwerk</i>
krokus	land klaarmaken	11	×	
	planten	12	×	
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	5	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	2	×	
	- wieden	0		×
	gewasbespuiting	3	×	
	selecteren/ziekzoeken	72		×
	rooien	71	×	
Hyacint	land klaarmaken	11	×	
	planten	173	×	×
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	5	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	4	×	
	- wieden	72		×
	gewasbespuiting	4	×	
	selecteren/ziekzoeken	109		×
	koppen	61		×
rooien	107	×		
lelie	land klaarmaken	11	×	
	planten	79	×	×
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	4	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	3	×	
	- wieden	184		×
	gewasbespuiting	7	×	
	selecteren/ziekzoeken	7		×
	nakoppen	40		×
rooien	55	×		
dahlia	land klaarmaken	11	×	
	planten	209		×
	stro dekken	6	×	
	kunstmest strooien	2	×	
	onkruidbestrijding:			
	- chemisch	1	×	
	- wieden	155		×
	gewasbespuiting	1	×	
	selecteren/ziekzoeken	1		×
	rooien	64	×	

C. Invulformulier LEO

INVULFORMULIER LOKAAL ERVAREN ONGEMAK

Naam:.....

Bewerking:

Datum:

Type ligbed:

Tijdstip:

links	rechts	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)
score (0 - 10)	score (0 - 10)	score (0 - 10)

Labels on the right side of the diagram:

- hoofd (drukpunt)
- nek
- bovenrug
- borst (drukpunt)
- onderrug
- billen (drukpunt)

Labels on the left side of the diagram:

- schouder
- oksel (drukpunt)
- bovenarm
- onderarm
- hand
- bovenbeen
- knie
- onderbeen
- enkel/voet

Beoordelingschaal behorend bij LEO-methode	
Waardering	Ervaren ongemak
0	Geen enkele last
0,5	Uitermate weinig last (net waarneembaar)
1	Zeer weinig last
2	Enige last
3	Nogal wat last
4	
5	Veel last
6	
7	Zeer veel last
8	
9	
10	Uitermate veel last (bijna maximaal)

D. Vragenlijst 'Proefpersoon'



Onderzoek Ergonomische verbetering van liggend werk in de open teelten

Vragenlijst Proefpersoon

1. Persoonsgegevens

- 1.1 Naam proefpersoon:
- 1.2 Geboortedatum:-.....- 19.....
- 1.3 Geslacht: man / vrouw
- 1.4 Lichaamsmaten: - lengte (ongeveer) cm
- gewicht (ongeveer) kg
- schouderbreedte (gemeten) cm
- rugbreedte (gemeten) cm
- heupbreedte (gemeten) cm
- heuphoogte (gemeten) cm
- kniehoogte (gemeten) cm
- 1.5 Bent u: zelfstandig ondernemer / partner / kind van ondernemer / vaste werknemer / tijdelijke medewerker

2. Gezondheid bewegingsapparaat

	Nek/schouders	Arm/hand	Lage rug	Knieën	Been/voeten
2.1 Heeft u de afgelopen 12 maanden last (pijn, ongemak) gehad van	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1
2.2 Zo ja, waar precies had u klachten?	Nek <input type="checkbox"/> 1 Schouders <input type="checkbox"/> 2 Beide <input type="checkbox"/> 3	Arm <input type="checkbox"/> 1 Hand <input type="checkbox"/> 2 Beide <input type="checkbox"/> 3			Been <input type="checkbox"/> 1 Voeten <input type="checkbox"/> 2 Beide <input type="checkbox"/> 3
2.3 Heeft u momenteel nog last van deze klacht?	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 Ja <input type="checkbox"/> 1
2.4 Werden de klachten veroorzaakt: - door het wieden? - door andere zaken, namelijk	Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1 Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1 Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1 Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1 Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1	Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1 Nee <input type="checkbox"/> 0 / Ja <input type="checkbox"/> 1

3. Handmatig wieden

3.1 Sinds hoeveel jaar wiedt u? jaren

3.2 Hoeveel wiedt u gemiddeld? weken per jaar en uren per week

3.3 Draagt u handschoenen tijdens het wieden?

Ja/nee, want

3.4 Hebt u ervaring met de volgende werkmethoden?

<p>Als je op deze manier gewerkt hebt, geef dan aan met cijfers tussen 0 en 10 hoe zwaar je die werkmethode vindt. De betekenis van de cijfers is hetzelfde als bij de formulieren met het poppetje, dus:</p> <p>Je mag ook tussenliggende getallen gebruiken!</p>	<p>0 = niets 0,5 = net merkbaar 1 = heel licht belastend 2 = beetje zwaar 3 = nogal zwaar 5 = erg zwaar 7 = heel erg zwaar 10 = maximaal</p>
--	---

- lopend/kruipend ja / nee Hoe zwaar vindt u dit?

- plat voorover liggend op wiedbed ja / nee Hoe zwaar vindt u dit?

- zittend op wiedbed ja / nee Hoe zwaar vindt u dit?

- op wiedbed met opgetrokken knieën (zie foto) ja / nee Hoe zwaar vindt u dit?



- knielend op wiedbed, bovenlichaam in tuigje (foto) ja / nee Hoe zwaar vindt u dit?



- anders, namelijk Hoe zwaar vindt u dit?

3.5 **Werkbelasting voorafgaand aan metingen.** (Alleen als hiervoor ander werk is gedaan)

Welke werkzaamheden heeft u eerder vandaag uitgevoerd?

.....

E. Vragenlijst ligbedden



WAGENINGENUR
For quality of life

Ergonomische verbetering van liggend werk in de open teelten

Vragenlijst ligbedden

(in te vullen door onderzoeker)

1. Uitvoering en afmetingen van de bedden

Schets van het ligbed + afmetingen:

Vermeld in elk geval:

- Breedte van het bed op schouderhoogte
- Breedte van het bed op heuphoogte
- Afstand van bed tot de grond
- Eventuele hoeken tussen onderdelen
- Beschrijf materialen waarop persoon ligt
- Beschrijf ondersteuning van het hoofd
- Beschrijf ondersteuning of ontlasting van oksels

2. Omstandigheden tijdens de meting

- Welk gewas wordt gewied?
- Onkruidbezetting:
 - belangrijkste soorten onkruid
 - grootte van het onkruid (bladstadium)
 - onkruid dichtheid (benadering) planten/m²
- rijsnelheid seconden per 25 m
- grondsoort en bijzonderheden (droog, hard, etc.)

3. Bijzonderheden m.b.t. werkmethode en belasting

- Omschrijf handelingen die mogelijk belastend zijn zo concreet mogelijk, dus inclusief tijdsduur (stationaire belasting), frequentie (repetierend werk) e.d. voor zover ze mogelijk belastend zijn.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Vul tevens voor elke deelwerkmethode een **Arbochecklist** in!
- Beoordeel na minimaal 2 uur wieden in overleg met de proefpersonen de **benodigde krachtsinspanning** per relevant lichaamsdeel, in elk geval voor bovenarm, onderarm, hand:
Bovenarm: Onderarm: Hand:
Anders, namelijk.....:

F. Vragenlijst 'Ondernemer & bedrijf'



WAGENINGENUR
For quality of life

Onderzoek Ergonomische verbetering van liggend werk in de open teelten

Vragenlijst Ondernemer & bedrijf

- 1 Naam bedrijf:
- 2 Adres:
- 2 Telefoonnummer bedrijf: /
- 3 E-mail bedrijf:@.....
- 4 Bedrijfstype:
- 5 Teeltplan i.r.t. wieden: ha, gemiddeld manuren/jaar
..... ha, gemiddeld manuren/jaar
..... ha, gemiddeld manuren/jaar
..... ha, gemiddeld manuren/jaar
..... ha, gemiddeld manuren/jaar
- 6 Wat was de belangrijkste reden/aanleiding tot het aanschaffen en gebruiken van een ligbed?
.....
.....
- 7 Voldoet het aan deze verwachtingen?, want
.....
- 8 Wat zijn bij benadering de aanschafprijs en de jaarkosten van het ligbed?
aanschafprijs jaarkosten:
- 9 Kost het u moeite om voldoende personeel te werven voor het onkruid wieden, en waaraan denkt u dat dit ligt?
ja/nee, oorzaak
- 10 Hebt u, op basis van ervaringen met andere ligbedden of anderszins, aanbevelingen ter verbetering van het bestaande ligbed?
ja/nee, en zo ja welke?
.....
.....

