



# Varkens

PraktijkRapport Varkens 11

## Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij



Februari 2003





## Colofon

### Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoon 0320 - 293 211  
Fax 0320 - 241 584  
E-mail [info@pv.agro.nl](mailto:info@pv.agro.nl)  
Internet <http://www.pv.wur.nl>

### Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

### © Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

### Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

### Bestellen

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2001/oplage 300  
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

## Referaat

ISSN Varkens 1570-8608  
E.M. van den Heuvel (Praktijkonderzoek Veehouderij). Arbeidsbelasting in de zeugenhoudery.

PV-Praktijkrapport nr. 11  
47 pagina's, 3 figuren, 9 tabellen

Uit onderzoek blijkt dat aandacht voor de arbeidsbelasting bij een beslissing over een groepshuisvestingssysteem geen overbodige luxe is. Voor zeven werkzaamheden in de zeugenhoudery is de arbeidsbelasting bepaald. Hoge arbeidsbelastingen, dus knelpunten, ontstaan vooral bij handmatig werk zoals verwijderen van mest, instrooien, voeren van ruwvoer en het wassen van zeugen. Oplossingen worden gevonden door werkzaamheden meer mechanisch uit te voeren, in wisselgroepen een selectiepoort toe te passen en zeugen in een zeugendouche te wassen. Deze conclusies komen uit een verkennend onderzoek, gehouden onder twintig zeugenhouders in Nederland.

## Abstract

The present study at the Research Institute for Animal Husbandry indicates that attention for working conditions and workload is important when deciding for a group-housing system for sows. In these systems the workload for seven working methods has been looked at. High workloads are associated with working by hand like removing dung from the solid floor, spreading straw, feeding roughage and washing the sows. Practical solutions involve mechanization, using a selection gate in systems with sows in dynamic groups and washing the sows under a shower. These are the main conclusions from an exploratory investigation conducted at twenty pig farms in the Netherlands.

## Trefwoorden

Varkenshoudery; arbeid; arbeidsomstandigheden; arbeidsbelasting; bedrijfsmanagement



PRAKTIJKONDERZOEK  
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Varkens 11

# Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij

## Workload in group-housing systems for sows

E.M. van den Heuvel (PV)  
J. Enting (PV)  
J.J.H. Huijben (PV)  
P.F.M.M. Roelofs (IMAG)  
A.A.J. Looije (IMAG)  
A.T.M. Hendrix (IMAG)

Februari 2003

## Voorwoord

Het Praktijkonderzoek Veehouderij richt zich bij werkzaamheden niet alleen op dieren, maar ook op de personen die de dieren verzorgen. Om inzicht te krijgen in de arbeidsbelasting op bedrijven met groepshuisvesting met zeugen, is een verkennend onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is tot stand gekomen door gedeeltelijke financiering van het LNV-onderzoeksprogramma 292 en het Productschap voor Vee en Vlees. Het onderzoek is uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Veehouderij in samenwerking met het IMAG.

De resultaten van dit onderzoek geven inzicht in mogelijke knelpunten voor de arbeidsbelasting in nieuwe groepshuisvestingssystemen voor zeugen. Het betreft systemen met en zonder stro en systemen met stabiele of wisselgroepen. Varkenshouders kunnen de resultaten gebruiken om bij de keuze voor een nieuw huisvestingssysteem ook de arbeid en de arbeidsomstandigheden mee te laten wegen.

Het Praktijkonderzoek Veehouderij wil de varkenshouders, partners en medewerkers bedanken voor hun medewerking aan de totstandkoming van dit onderzoek.

Ir. N. Verdoes

Wvd. hoofd Varkens, Pluimvee, Nertsen en Konijnen

## Samenvatting

Uit onderzoek blijkt dat aandacht voor arbeidsomstandigheden en arbeidsbelasting bij een beslissing over een groepshuisvestingssysteem geen overbodige luxe is. Van zeven werkzaamheden in deze huisvestingssystemen voor zeugen is de arbeidsbelasting bepaald. Hoge arbeidsbelastingen, dus knelpunten, ontstaan vooral bij handmatig verwijderen van mest uit de mestgang, het handmatig of met een stroblazer instrooien van strohokken, het handmatig voeren van ruwvoer en het handmatig of met een hogedrukspuit wassen van de zeugen. Oplossingen hiervoor worden gevonden door werkzaamheden meer mechanisch uit te voeren, in wisselgroepen een voerstation met selectiepoort toe te passen en zeugen in een zeugendouche te wassen. Deze conclusies komen uit een verkennend onderzoek, gehouden onder twintig zeugenhouders in Nederland.

Het onderzoek is uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Veehouderij in samenwerking met het IMAG. Aanleiding voor dit onderzoek is het Varkensbesluit '98 waardoor zeugenbedrijven moeten omschakelen naar een systeem met groepshuisvesting. Hierbij is niet bekend wat de gevolgen zijn voor de arbeidsbelasting. Het onderzoek is uitgevoerd op varkensbedrijven met zeugen die gehuisvest zijn in stabiele of in wisselgroepen en in systemen met of zonder stro. Bij bedrijfsbezoeken (uitgevoerd in het najaar van 2001) is een checklist ingevuld en zijn aanvullende waarnemingen verricht. Daarnaast is een aanvullende vragenlijst verstuurd naar de deelnemende bedrijven. We hebben zeven werkzaamheden onderzocht: verwijderen van mest, instrooien van het ligbed, uitmesten van strohokken, voeren van ruwvoer, uitvoeren van de drachtcontrole, selecteren en verplaatsen van de zeugen naar de kraamstal en het wassen van de zeugen. Voor elke werkmethode is de arbeidsbelasting bepaald.

De totale arbeidsbelasting is bepaald uit de fysieke belasting, de stofbelasting en de geluidsbelasting. De beoordeling van de arbeidsbelasting is door middel van het stoplichtmodel weergegeven. Werkmethoden die geen nadelige invloed hebben op de arbeidsbelasting zijn groen weergegeven. Een werkmethode die mogelijk een te zware arbeidsbelasting vormt, heeft de kleur oranje. De werkmethoden die duidelijk een te zware arbeidsbelasting vormen, een knelpunt dus, zijn rood.

Het is af te raden werkmethoden die rood scoren nog langer toe te passen. Het handmatig verwijderen van mest en het handmatig instrooien van de strohokken leveren een te hoge fysieke belasting en een te hoge stofbelasting op. Instrooien met behulp van een stroblazer levert naast een te hoge fysieke belasting ook een te hoge stof- en geluidsbelasting op. Een te hoge fysieke belasting treedt ook op bij het handmatig wassen van de zeugen.

Werkmethoden die oranje scoren zijn niet direct schadelijk, maar moet men op termijn wel aanpassen. Handmatig mest verwijderen door deze mest weg te scheppen of te schuiven levert een te hoge fysieke belasting en een hoge stofbelasting op. Ook het mechanisch verwijderen van mest en het instrooien waarbij nog handmatig voorwerk wordt verricht, leveren een te hoge fysieke belasting op. Een te hoge fysieke belasting is ook waargenomen bij het handmatig voeren van ruwvoer, het uitvoeren van de drachtcontrole van een deel van de zeugen in stabiele groepen en het wassen van de zeugen met een hogedrukspuit.

Oplossingen voor knelpunten in de arbeidsbelasting zijn het afschaffen van werkmethoden die rood of oranje scores opleveren. Als alternatief kan men werkmethoden toepassen die groen scoren. Dit betreft met name mechanische werkmethoden, zoals het mechanisch verwijderen van mest met tractor of automatische mestschuif, het mechanisch instrooien van strohokken en het mechanisch voeren van ruwvoer. Bij wisselgroepen vermindert de arbeidsbelasting als men werkt met een voerstation met selectiemogelijkheid. Bij het wassen van de zeugen vermindert de fysieke belasting als men de zeugen wast onder een zeugendouche.

## Summary

The present study at the Research Institute for Animal Husbandry indicates that attention for working conditions and workload is important when deciding for a group-housing system for pregnant sows. In group-housing systems for sows the workload for seven working methods has been looked at. High workloads are associated with the removal by hand of dung from the solid floor, spreading straw by hand or by mechanical blowing, feeding roughage by hand and washing the sows by hand or with a high-pressure cleaner. Practical solutions involve mechanization, using a selection gate in systems with sows in dynamic groups and washing the sows under a shower. These are the main conclusions from an exploratory investigation conducted at twenty pig farms in the Netherlands.

The study was done at the Research Institute for Animal Husbandry in collaboration with the IMAG Institute of Agricultural Engineering in Wageningen. Background to the research was 'The Pig Regulations of 1998'. These regulations dictate that farms with sows in individual systems have to switch over to housing systems for groups. Little is known about the consequences for the workload in the systems.

Twenty pig farmers were visited in autumn 2001. On these farms pigs were housed in systems with stable or dynamic groups and in housing systems with or without straw. Data was collected using a check list and a questionnaire which was sent to the farms.

Investigated were seven different tasks namely: daily removal of dung from the solid floor, spreading straw in the lying area, taking away solid manure in systems with straw annually, feeding roughage, testing for pregnancy, selecting and transferring sows to the farrowing unit and washing the sows. For each activity and accompanying working method the workload was looked at. The workload is determined by physical strain, dust strain and noise strain. The workload was classified by the traffic light-method: working methods scoring green do not have a negative influence on the workload and a health risk is not expected. Working methods scoring orange affect the workload negatively and they possibly form a health risk. Health risks are expected when the score is red. These working methods result in a high workload.

Working methods, which score red, should no longer be used. In this study this applies to the removal of the solid fraction from the lying area by hand and spreading straw by hand lead to a too high physical strain and furthermore a too high dust strain. Mechanically spreading straw lead beside a too high physical strain also to a too high dust- and noise strain. A too high physical strain also occurs by washing the sows by hand.

Working methods that score orange are not directly damaging, but have to be altered in the medium term.

Methods, which scored orange, were: taking away solid fraction by scooping it up or by pushing it aside. This leads to a high physical strain and a too high dust concentration. Also mechanically taking away the solid fraction and mechanically spreading straw lead to a too high physical strain. A physical strain, which is too high, is also mentioned when manually feeding roughage, testing for pregnancy of a part of the sows in a stable group and when washing the sows with a high-pressure water cleaner.

Solutions to the workload problem lie in the reduction of working methods with a red or orange score. Alternative working methods are those who score green. Mainly these are working methods in which the work is carried out mechanically. Examples are the mechanical removal of dung using a tractor or shovel or an automatic slurry scraper. Other alternatives are the mechanical spreading of straw with tractor or shovel and the mechanical feeding of roughage. In systems with dynamic groups the workload may decrease when using a selection gate. Washing sows using a showering system also decreases the workload.

# Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methode</b> .....	<b>2</b>
2.1	Onderzoeksopzet.....	2
2.2	Verzameling en verwerking gegevens .....	3
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>6</b>
3.1	Bedrijfsbezoeken en vragenlijst .....	7
3.1.1	Systemen met stro en zonder stro .....	7
3.1.2	Systemen met stabiele of wisselgroepen .....	11
3.1.3	Systeemonafhankelijk.....	14
3.2	Knelpunten .....	15
3.3	Oplossingen .....	16
3.2.1	Systemen met stro en zonder stro .....	16
3.2.2	Systemen met stabiele of wisselgroepen .....	17
3.2.3	Systeemonafhankelijk.....	17
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Praktijktoepassing</b> .....	<b>21</b>
<b>Bijlagen</b>	.....	<b>22</b>
	Bijlage 1 Checklist kwaliteit van de arbeid - versie 3 .....	22
	Bijlage 2 Vragenlijst arbeid en gezondheid .....	28

## 1 Inleiding

“Het Varkensbesluit ‘98” bepaalt dat de meeste varkenshouders voor 2008 moeten investeren in andere huisvestingssystemen. Drachtige zeugen dienen gehuisvest te zijn in groepshuisvestingssystemen. Bij de keuze van een nieuw huisvestingssysteem moet de varkenshouder, behalve met wetgeving en de rentabiliteit van het systeem, ook rekening houden met zijn gezondheid en welzijn en dat van zijn medewerkers en meewerkende gezinsleden.

Uit onderzoek naar de arbeidsbelasting in huisvestingssystemen die tot 2008 zijn toegestaan (Hartman *et al.*, 1999), blijkt dat de arbeidsomstandigheden voor varkenshouders en medewerkers vaak niet goed zijn. Fysieke klachten, zoals nek- en schouderpijn en pijn in de onderrug, komen vaak voor. De meest voorkomende gezondheidsklachten zijn hoest- en niesbuien en hoofdpijn. Naast de lichamelijke klachten treden ook mentale klachten op, bijvoorbeeld voortdurend moeheid en zich opgejaagd voelen. De gevolgen van slechte arbeidsomstandigheden kunnen groot zijn. Zowel voor de varkenshouders als voor medewerkers kunnen die ertoe leiden dat ze het arbeidsproces voortijdig moeten verlaten. Daarnaast bestaat ook de indruk dat slechte werkomstandigheden een negatief effect hebben op de aantrekkingskracht van de sector.

Uit het onderzoek van Hartman *et al.* (1999) komt verder naar voren dat zeugenhouders vaker dan vleesvarkenshouders aangeven dat de oorzaak van de lichamelijke klachten binnen de varkenshouderij ligt. Daarom is het onderhavige onderzoek naar arbeidsbelasting in de varkenshouderij gericht op zeugenhouderij, en gezien de genoemde wetgeving op groepshuisvestingssystemen voor zeugen.

In het verleden is onderzoek verricht naar arbeidsomstandigheden in groepshuisvestingssystemen voor drachtige zeugen. Met name controlewerkzaamheden in de eerste generatie groepshuisvestingssystemen vroegen meer tijd dan in systemen met individuele huisvesting (Bokma, 1990). Verkleining van de groepen, maar vooral het werken met dekgroepen, verlicht de fysieke belasting en verbetert de beheersbaarheid aanzienlijk (Roelofs en Van de Sande-Schellekens, 1996; Roelofs en Adams, 1997). De Koning *et al.* (1987) legden in hun onderzoek meer nadruk op de mentale belasting bij de overgang op groepshuisvesting met voerstations. Bokma (1990) meldt een mogelijke toename van de psychische belasting van de varkenshouder bij het werken met een groepshuisvestingssysteem. Deze resultaten hebben allemaal betrekking op de eerste generatie groepshuisvestingssystemen. Op dit moment zijn echter, nieuwe huisvestingssystemen bekend, met veelbelovende perspectieven voor de praktijk. Het Praktijkonderzoek Veehouderij heeft in samenwerking met het IMAG een verkennend onderzoek uitgevoerd om de arbeidsbelasting in deze nieuwe systemen te beoordelen.

De doelen van het onderzoek waren:

1. Inzicht geven op bedrijfsniveau in de knelpunten in de arbeidsbelasting bij verschillende groepshuisvestingssystemen voor drachtige zeugen: te weten systemen met en zonder stro waarbij men de zeugen in stabiele of in wisselgroepen huisvest.
2. Werkbare oplossingen voor de knelpunten aanreiken aan varkenshouders.

De varkenshouder kan de kennis die in dit onderzoek wordt gegenereerd mee laten wegen bij de keuze voor een nieuw huisvestingssysteem voor de zeugen op zijn bedrijf.



## 2 Materiaal en methode

Dit hoofdstuk geeft allereerst de onderzoeksopzet. Hieruit blijkt onder andere hoe de kwaliteit van de arbeid gemeten is en welke systemen en werkzaamheden onderzocht zijn. Vervolgens komen de verzameling en de verwerking van de gegevens aan de orde.

### 2.1 Onderzoeksopzet

#### Meten kwaliteit arbeid

Voor het meten van de kwaliteit van arbeid heeft het IMAG in een vergelijkbaar onderzoek in de pluimveehouderij een checklist ontwikkeld (Droste et al., 2002). Deze checklist is voor het onderzoek in de varkenshouderij aangepast, met name om de gevoeligheid ervan te verbeteren. Om na te gaan of het invullen van de aangepaste checklist problemen opleverde en om de checklist nog verder te optimaliseren, is vooraf een pilot uitgevoerd op Praktijkcentrum Raalte. De pilot heeft geresulteerd in drie aanpassingen:

1. Waar eerst werd gevraagd of een belastende factor wel of niet langer dan een bepaalde tijd voorkwam, is nu om concrete scores gevraagd.
2. Voor enkele vragen zijn eenvoudige metingen toegevoegd als een drempelwaarde wordt overschreden (zoals blootstelling aan stof, gassen of geluid).
3. Er is een RSI-deel toegevoegd. De pilot heeft geleid tot de "Checklist kwaliteit van de arbeid - versie 3", zie bijlage 1. Deze versie is verder gebruikt in dit onderzoek.

Aan de hand van de checklist wordt de kwaliteit van de arbeid beoordeeld op de arbeidsinhoud, de fysieke belasting, de omgeving en veiligheid & persoonlijk risico. De Arbeidsinhoud gaat over de vraag of het werk uitvoerend, voorbereidend of ondersteunend is. Onder Fysieke belasting vallen de lichaamshoudingen (o.a. staan en lopen), de statische deelhoudingen (o.a. gebogen werk, gedraaid werk en reiken), het dynamisch lichaamsgebruik (o.a. kort cyclisch buigen en draaien en kort cyclisch repetitief handwerk), het zetten van kracht (o.a. tillen, duwen en trekken, dragen en sjouwen of het anderszins kracht zetten met armen/handen of voeten/benen) en de verticale verplaatsing (klimmen, traplopen). Bij het onderdeel Omgeving wordt onder andere gekeken of sprake is van tocht, temperatuurwisselingen, nattigheid, geluid, trillingen en stof. Bij Veiligheid & persoonlijk risico wordt onder meer bepaald of men werkt met gestapelde goederen, of er risico is op vallen of stoten, of men werkt met rijdend of getrokken materieel en of met vee wordt gewerkt.

#### Keuze van de systemen

In dit onderzoek hebben we gekozen voor vier systemen: huisvestingssystemen met stro en zonder stro en houderijsystemen met stabiele en wisselgroepen. Het onderzoek is uitgevoerd op een aantal praktijkbedrijven. Gezien de doelstellingen van het onderzoek was het belangrijk dat de houderijsystemen onderling voldoende verschillen qua arbeidsomstandigheden. Bijvoorbeeld om bedrijven die met schep en kruiwagens de hokken uitmesten te vergelijken met bedrijven die uitmesten met behulp van een shovel. Ten tweede was het van belang dat de gekozen houderijsystemen representatief zijn voor de groepshuisvestingssystemen die momenteel worden toegepast of in ontwikkeling zijn.

#### Keuze van de bewerkingen en werkmethode

Het meten van de kwaliteit van de arbeid is gebaseerd op het analyseren van werkzaamheden op een bedrijf. Deze werkzaamheden worden arbeidstechnisch gezien bewerkingen genoemd. Voorbeelden hiervan zijn: het voeren van de zeugen, het schoonspuiten van afdelingen, het bijhouden van de administratie en het verplaatsen van zeugen naar de kraamstal.

In dit onderzoek is gekozen om juist die bewerkingen te onderzoeken die in het nieuwe systeem de grootste invloed op de arbeid hebben. Dit kan allereerst veroorzaakt zijn doordat de bewerking in het ene systeem wel voorkomt en in het andere niet. Dit geldt bijvoorbeeld voor het eenmaal per jaar uitmesten van het ligbed van de zeugen in stallen met stro. Ten tweede kan het systeem invloed hebben op de arbeid doordat de werkmethode afhankelijk is van het systeem. Een werkmethode is de manier waarop men een bewerking uitvoert. Voorbeeld: voor het verplaatsen van zeugen naar de kraamstal (de bewerking) moeten de zeugen die men in wisselgroepen houdt, geselecteerd worden. Deze selectie kan gedaan worden door het automatische voerstation (een werkmethode), maar ook door de varkenshouders zelf (een tweede werkmethode).

De bewerkingen voor dit onderzoek zijn voor een deel afhankelijk van de huisvesting, namelijk al dan niet huisvesting op stro.

De gekozen bewerkingen in deze categorie zijn het verwijderen van mest (bij systemen met en zonder stro), het instrooien van het ligbed (alleen bij systemen met stro) en het uitmesten van de strohokken (alleen bij systemen met stro).

Voor het andere deel zijn de bewerkingen afhankelijk van het management: stabiele of wisselgroepen. In deze categorie is gekozen voor het voeren van ruwvoer, de drachtcontrole, het selecteren en verplaatsen van de zeugen naar de kraamstal en het wassen van de zeugen. Het wassen vindt meestal plaats op het moment dat de zeugen naar de kraamstal worden verplaatst. Daarom wordt deze systeemafhankelijke bewerking meegenomen in dit onderzoek.

### Aantal benodigde metingen

Om een goede vergelijking tussen verschillende werkmethode te maken, werd per werkmethode een checklist ingevuld. Om een statistische verwerking van de gegevens mogelijk te maken, is het nodig per werkmethode op minimaal zeven bedrijven de arbeidsomstandigheden te beoordelen aan de hand van de checklist. Indien een bewerking op drie manieren (lees: werkmethode) uitgevoerd kan worden, betekent dit dus 3 x 7 verschillende bedrijven die we moeten bezoeken.

## 2.2 Verzameling en verwerking gegevens

### Bedrijfsbezoeken

Voor het onderzoek zijn varkenshouders benaderd voor deelname. Voorwaarden hiervoor waren het houden van minimaal honderd zeugen in groepen in de hiervoor beschreven groepshuisvestingssystemen. De bedrijfsbezoeken zijn uitgevoerd door twee personen. Eén persoon vulde de checklists in per werkmethode, terwijl de ander de werksituaties vastlegde op foto en video en eventueel aanvullende metingen verrichtte (zoals stofconcentratie, geluidsniveau, werkhouding meten met de gradenboog). Beide personen doorliepen na afloop van de beoordeling van elke werkmethode de ingevulde checklist om eventueel aan de hand van de videobeelden aanvullingen aan te brengen.

De waarnemingen die tijdens de pilot verricht werden, zijn voor zover ze binnen de criteria en de bewerkingen van het onderzoek vallen, meegenomen in de verwerking.

### Vragenlijst

Tijdens het onderzoek bleek dat we onvoldoende bedrijfsbezoeken konden afleggen en per bedrijfsbezoek minder bewerkingen konden beoordelen dan we hadden verwacht. Daarom zijn aanvullende vragenlijsten (zie bijlage 2) naar de bezochte varkenshouders gestuurd. Het doel hiervan was inzicht te krijgen in de werkmethode die de varkenshouders toepassen bij het uitvoeren van de te beoordelen bewerkingen en in de fysieke belasting die ze hierbij ervaren. Deze vragenlijst, is gebaseerd op de vragenlijst die eerder in pluimveeonderzoek is toegepast (Roelofs en Oude Vrielink (2001)).

De vragenlijst is opgebouwd uit de volgende onderdelen: persoonsgegevens, kenmerken van het bedrijf, de geselecteerde bewerkingen en fysieke kenmerken van het werk. Het onderdeel 'geselecteerde bewerkingen' vraagt welke werkmethode de varkenshouder toepast om de bewerkingen uit te voeren. Per werkmethode geeft de varkenshouder aan hoe hij/zij de fysieke belasting hiervan ervaart. Dit wordt aangegeven voor vier afzonderlijke lichaamsregio's: arm/hand, nek/schouders, lage rug en been/voet. De mate van belasting wordt weergegeven op een schaal van 0 tot en met 10, de Borgscore. De 0 staat voor 'niet van toepassing', en 0,5 tot en met 10 is oplopend van 'juist merkbaar' tot vrijwel maximaal belastend, zie ook tabel 1.

**Tabel 1** Schaalverdeling van de borgscore

Borgscore	Betekenis
0	Niet van toepassing
0,5	Juist merkbaar
1	-
2	Licht belastend
3	-
4	-
5	Zwaar belastend
6	-
7	-
8	-
9	-
10	Vrijwel maximaal belastend

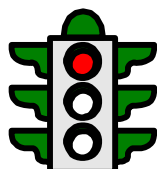
## Gegevensverwerking

### Stoplichtmodel

Door bedrijfsbezoeken, checklisten en middels vragenlijsten is de informatie verzameld.

Voor de totale beoordeling van de arbeidsbelasting per werkmethode zijn de resultaten van de vragenlijsten en de checklist geïntegreerd. De beoordeling van de arbeidsbelasting is weergegeven door middel van het stoplichtmodel, zie figuur 1. Dit model toont met kleuren de mate van belasting. Werkzaamheden die geen nadelige invloed hebben op de arbeidsbelasting zijn groen, werkzaamheden die mogelijk een te zware arbeidsbelasting vormen oranje, en werkzaamheden die duidelijk een te zware arbeidsbelasting en dus een knelpunt vormen zijn rood. Het is af te raden werkmethoden die rood scoren nog langer toe te passen.

**Figuur 1** Het stoplichtmodel



'Rood' geeft aan dat er zonder meer sprake is van een knelpunt, direct ingrijpen.  
'Oranje' geeft aan dat er mogelijke sprake is van een knelpunt, op termijn ingrijpen.  
'Groen' geeft aan dat er geen sprake is van een knelpunt.

Voor de integratie van de gegevens hebben we voor de beoordeling van de arbeidsbelasting de beoordeling van de fysieke belasting als uitgangspunt genomen. Vervolgens hebben we gekeken naar de factoren uit de checklist die een kanttekening opleveren. Tenslotte hebben we aan de hand van de gemeten stofconcentratie en geluidsbelasting de uiteindelijke totale beoordeling voor de arbeidsbelasting bepaald.

### Arbeitsbelasting op basis van vragenlijsten

De basis voor het bepalen van de arbeidsbelasting vormen de gegevens van de vragenlijsten. Door de vragenlijsten zijn namelijk meer bewerkingen en werkmethoden beoordeeld dan door de checklists. De vragenlijsten geven echter alleen de fysieke belasting weer van de werkmethoden zoals de varkenshouders die ervaren. De gegevens met betrekking tot de fysieke belasting van de vragenlijsten zijn op de volgende manier verwerkt. De Borgscores van de verschillende respondenten die dezelfde werkmethode toepassen, zijn gemiddeld per lichaamsregio. Voor de meest belaste lichaamsregio is een gemiddelde Borgscore van 0 tot en met 2 geïnterpreteerd als groen, een gemiddelde Borgscore van 3 en 4 als oranje en van 5 of meer als rood. Weergegeven is hoe belastend de werkmethoden zijn als ze worden uitgevoerd op een bedrijf met 375 zeugen (een gespecialiseerd vermeerderingsbedrijf voor twee volwaardige arbeidskrachten).

### Arbeitsbelasting op basis van checklists

De gegevens van de checklists zijn gebruikt voor een nuancering van de resultaten van de vragenlijsten. De checklist geeft namelijk meer inzicht in verschillende arbeidskundige aspecten en dus een gedetailleerder beeld van de arbeidsbelasting.

Bij het onderdeel arbeidsinhoud wordt de aard van de werkmethode gescoord (uitvoerend, voorbereidend of ondersteunend werk).

Bij het onderdeel fysieke belasting wordt bij verschillende belastende factoren om een beoordeling gevraagd. Bij een aantal factoren wordt in de checklist alleen gescoord of deze voorkomt of niet. Dit is bijvoorbeeld bij staan, klimmen en kans op vallen. Alleen als deze factoren gescoord worden, levert dit een kanttekening op bij de werkmethode. Bij een aantal factoren wordt ook gescoord in welke mate de factor voorkomt. Dit is bij onder meer gebogen werkhouding, tillen en kracht zetten met de armen.

Bij een 'gebogen werkhouding' is de romp gedurende lange of korte tijd (in ieder geval meer dan 4 seconden) in dezelfde houding voorovergebogen. Hierbij wordt de mate van buiging bepaald vanuit het zijaanzicht. Voor de mate van buiging geldt een 'schaalverdeling': buiging tot 15 graden is een natuurlijke houding. Een buiging van 15 tot 30 graden levert een geringe fysieke belasting op. Buiging van 30 tot 60 graden is redelijk belastend en een buiging van meer dan 60 graden is fysiek zwaar belastend (tabel 2).

**Tabel 2** Fysieke belasting bij buigen

Buiging	Fysieke belasting
< 15°	Geen, natuurlijke houding
15 – 30°	Gering
30 – 60°	Redelijk
> 60°	Zwaar

Als we 'tillen' scoren tijdens een werkmethode, dan wordt hiervoor een tilindex berekend. Deze is berekend volgens de NIOSH-methode (Peereboom 1999). In het algemeen geldt een tilindex tot 1,0 als acceptabel, zie ook tabel 3. Bedraagt de tilindex 1,0 tot 2,0 en zijn er geen 'verzwarende omstandigheden', dan is het wenselijk dat men de werkmethode op termijn verbetert. Voorbeelden van verzwarende omstandigheden zijn eenhandig tillen, een gladde of ongelijke vloer of instabiele objecten. Een tilindex groter dan 2,0 of een tilindex groter dan 1,0 maar met verzwarende omstandigheden betekent dat de werkmethode of de manier van tillen direct moet worden aangepast om gezondheidsschade te voorkomen.

**Tabel 3** Fysieke belasting en beoordeling bij tillen

Tilindex	Verzwarende omstandigheden	Fysieke belasting	Beoordeling
< 1,0	Niet aanwezig	Niet tot licht belastend	Acceptabel
1,0 – 2,0	Niet aanwezig	Licht tot zwaar belastend	Op termijn aanpassen
> 1,0	Wel aanwezig	Zwaar belastend	Direct aanpassen
> 2,0	Niet aanwezig	Zwaar belastend	Direct aanpassen

Kracht zetten met de armen (of handen) is anders dan heffen, tillen, duwen of trekken en dragen. Vaak is kracht zetten met de armen repeterend werk. De borgschaal die bij dit item is toegepast is: extreem, veel, behoorlijk, enigszins en nauwelijks. Bij de verwerking van de gegevens zijn extreem, veel en behoorlijk geïnterpreteerd als (zeer) zwaar belastend, enigszins als licht belastend en nauwelijks als niet belastend.

Bij het onderdeel omgeving wordt ook van een aantal factoren gevraagd of deze al dan niet voorkomen. Dit geldt onder andere voor temperatuurwisselingen en lichaamstrillingen. Ook hier geldt dat alleen als een factor gescoord wordt, dit een kanttekening oplevert bij de werkmethode. Daarnaast zijn er twee factoren ('geluid' of 'stof') waarbij mogelijk aanvullende waarneming zijn verricht.

Voor de aanvullende geluidsmetingen geldt dat deze zijn uitgevoerd in situaties waarbij men met machines werkt, zoals shovel of bobcat en hogedrukspuit. De toegestane grens voor geluid is 80 dB(A) gedurende een werkdag van 8 uur. Elke overschrijding van deze grens met 3 dB houdt in dat de toegestane tijd waarin iemand hieraan blootgesteld wordt, halveert.

Tijdens meerdere bewerkingen is een aanvullende stofmeting op de werkplek uitgevoerd. Uitgangspunt voor het uitvoeren van stofmetingen zijn de bewerkingen 'mest verwijderen' en 'instrooien'. Daarnaast werden tijdens de bedrijfsbezoeken stofmetingen uitgevoerd op bedrijven zonder stro, waar zeugen op dichte ligplaatsen konden liggen. Waar metingen van de stofconcentratie uitgevoerd zijn, is dat gedaan met behulp van een Casella AMS 950 on-line stofmeter. Deze geeft verhoudingsgetallen weer die conform Roelofs en Binnendijk (2000) aan de hand van gravimetrische stofmetingen omgerekend kunnen worden naar stofconcentraties. Omdat gedurende het onderzoek geen gravimetrische stofmetingen zijn uitgevoerd, is gebruik gemaakt van de omrekeningsfactoren die Zonderland et al. (2001) in hun onderzoek hebben berekend. In het genoemde onderzoek zijn eveneens stofmetingen uitgevoerd in afdelingen met varkens op stro, waardoor de omrekeningsfactoren redelijk overeen komen met de factoren die in dit onderzoek nodig zijn.

Donham en Cumro (1999) adviseren op basis van epidemiologisch onderzoek een grenswaarde van 3,8 mg stof per m<sup>3</sup> stal lucht. Volgens Roelofs en Binnendijk (2000) is die grenswaarde voor Nederlandse varkenshouders, met een volledige dagtaak in de varkenshouderij, te hoog. In dit onderzoek wordt aangenomen dat een stofconcentratie van meer dan 3,8 mg / m<sup>3</sup> in elk geval schadelijk is.

Bij het checklistonderdeel veiligheid en persoonlijk risico wordt van de factoren gevraagd of deze al dan niet voorkomen tijdens het uitvoeren van de werkmethode. Ook hier levert dit alleen een kanttekening op als de factor gescoord wordt.

Om een statistische vergelijking mogelijk te maken, is het nodig om per werkmethode minimaal zeven waarnemingen te doen. Het is niet gelukt om van elke werkmethode zeven herhalingen te krijgen. Het gevolg hiervan is dat we geen statistische uitspraken kunnen doen. De resultaten zijn daarom beschrijvend weergegeven.

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de bedrijfsbezoeken en de vragenlijsten behandeld. We behandelen de bedrijfsgegevens van de deelnemende bedrijven en geven een overzicht van de aantallen van de beoordeelde bewerkingen en werkmethoden en de verdeling ervan over de systemen. Vervolgens geven we per bewerking de resultaten en een overzicht van de gevonden knelpunten. Tenslotte worden oplossingen voor de gevonden knelpunten aangegeven.

#### Bedrijfsgegevens

Op achttien verschillende bedrijven zijn tussen 26 juli en 21 november 2001, bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Op Praktijkcentrum Raalte, waar de pilot is uitgevoerd, zijn drie relevante bewerkingen in twee verschillende huisvestingssystemen beoordeeld. Deze zijn meegenomen als twee afzonderlijke bedrijven waardoor het totaal aantal verschillende bedrijven op twintig komt. Op vier bedrijven hield men zeugen in stabiele groepen en op zestien bedrijven werd gewerkt met wisselgroepen. Op veertien van de bezochte bedrijven waren de zeugen in stallen met stro gehuisvest en op zes bedrijven stonden de zeugen in licht of in niet-ingestrooide stallen (zie tabel 4). Dit rapport spreekt verder van systemen met stro en systemen zonder stro.

**Tabel 4** Verdeling bezochte bedrijven en bedrijven die een ingevulde vragenlijst retour zonden over de systemen

Management	Huisvesting				Totaal*
	Stro		Geen stro		
	Bezocht	(Vragenlijst)	Bezocht	(Vragenlijst)	
Stabiele groepen	1	(1)	3	(2)	4
Wisselgroepen	13	(11)	3	(2)	16
Totaal*	14		6		20

\* Totaal aantal waarnemingen van de bezochte bedrijven

Naar de negentien bedrijven zijn vragenlijsten verstuurd. Hiervan zijn er zestien retour ontvangen (84%). Uit de vragenlijst blijkt dat de gemiddelde bedrijfsgrootte van de bedrijven met stro 263 zeugen is (135 tot 450) en de systemen zonder stro 295 zeugen (153 tot 550). Bij de bedrijven met stro zijn meer gesloten bedrijven, waardoor het aantal vleesvarkens daar hoger is (gemiddeld 1079 respectievelijk 141 vleesvarkens). De gemiddelde bedrijfsgrootte van de bedrijven met stabiele groepen is 216 zeugen (170-275) en de bedrijven met wisselgroepen 289 zeugen (135-550). Bij de bedrijven met wisselgroepen zitten meer gesloten bedrijven, waardoor het aantal vleesvarkens bij deze bedrijven hoger is (gemiddeld 1040 respectievelijk 260 vleesvarkens).

In het onderzoek zijn zeven bewerkingen beoordeeld. De tabellen 5a, 5b en 5c geven een overzicht van de aantallen geanalyseerde bewerkingen en bijbehorende werkmethoden van de bedrijfsbezoeken en de vragenlijsten samen. Sommige werkmethoden komen niet voor in bepaalde systemen, in de tabel wordt dit weergegeven met 'niet van toepassing' (nvt). Sommige werkmethoden zijn niet waargenomen tijdens de bedrijfsbezoeken en in de vragenlijsten. Dit wordt in de tabel aangegeven met 'niet waargenomen' (nw).

**Tabel 5a** Aantal beoordeelde bewerkingen en werkmethoden in systemen met en zonder stro<sup>1</sup>

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stro	Geen stro
Mest verwijderen		
- Handmatig met mestschuif	2	3
- Handmatig mest op de roosters scheppen	1	3
- Handmatig met kruitwagen	4	1
- Mechanisch, handmatig voorwerk	4	Nw
- Mechanisch	10	Nw
- Machinaal	2	Nw
Instrooien		
- Handmatig (evt. met kruitwagen)	4	Nvt
- Mechanisch, wel verdelen	8	Nvt
- Mechanisch, niet verdelen	7	Nvt
- Stroblazer	2	Nvt
Uitmesten strohokken		
- Mechanisch	9	Nvt

<sup>1</sup> nw = niet waargenomen; nvt = niet van toepassing

**Tabel 5b** Aantal beoordeelde bewerkingen en werkmethode in systemen met stabiele en wisselgroepen<sup>1</sup>

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stabiele groepen	Wisselgroepen
Voeren ruwvoer		
- Handmatig	3	5
- Mechanisch	Nw	1
Drachtcontrole		
- Visueel	Nw	4
- Tester, alle zeugen in het hok	2	3
- Tester, gedeelte	2	Nw
- Scannen, alle zeugen in het hok	1	3
- Scannen, gedeelte	Nw	2
- Individueel (tester / scanner)	Nw	2
Selecteren en verplaatsen zeugen		
- Alle zeugen uit de groep in 1 keer	3	Nvt
- Alle zeugen uit de groep, zeug voor zeug	3	Nvt
- Gedeelte van de zeugen in 1 keer <sup>2</sup>	Nvt	15
- Gedeelte van de zeugen, zeug voor zeug <sup>3</sup>	Nvt	11

<sup>1</sup> nw = niet waargenomen; nvt = niet van toepassing

<sup>2</sup> De te verplaatsen zeugen zijn door het voerstation geselecteerd

<sup>3</sup> De te verplaatsen zeugen zijn of door het voerstation geselecteerd en worden één voor één naar de kraamstal gebracht, of de zeugen worden op basis van oornummers of kleurcodes geselecteerd

**Tabel 5c** Aantal beoordeelde systeemafhankelijke bewerkingen en werkmethode

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Systeemafhankelijk
Wassen zeugen	
- Handmatig	2
- Lagedrukslang	2
- Hogedrukpuit, in kraamstal	8
- Hogedrukpuit, aparte ruimte	2
- Zeugendouche	3

Uit de tabellen blijkt dat de gewenste verdeling van zeven waarnemingen per huisvestingssysteem per bewerking niet voor alle bewerkingen bereikt is. Het aantal van zeven waarnemingen per werkmethode is wel bereikt bij het mechanisch verwijderen van mest, het mechanisch instrooien (al dan niet losschudden van het stro) in huisvestingssystemen op stro, uitmesten van de strohokken, het selecteren van zeugen uit stabiele groepen door het voerstation en het wassen van de zeugen met een hogedrukpuit in de kraamstal.

Uit tabel 5a en 5b blijkt dat de verdeling van de waarnemingen onevenwichtig is. Van de geanalyseerde bewerkingen in systemen met stro of zonder stro betreft 88% waarnemingen op stro. Voor systemen met de zeugen in stabiele of in wisselgroepen geldt dat 77% van de waarnemingen in wisselgroepen zijn uitgevoerd.

### 3.1 Bedrijfsbezoeken en vragenlijst

In deze paragraaf worden per bewerking de resultaten van de vragenlijst en de checklist weergegeven. Per bewerking wordt aan de hand van het stoplichtmodel kort samengevat wat de resultaten zijn.

Uit de checklist komen een aantal factoren bij alle bewerkingen en werkmethode voor. Dit zijn de factoren 'alleen werken', 'omgang met vee' en 'uitvoerend werk'.

#### 3.1.1 Systemen met stro en zonder stro

##### Verwijderen van mest

Het verwijderen van mest wordt gemiddeld 4,8 keer per week uitgevoerd, ongeveer een half uur per dag. Op bedrijven waar men zeugen op stro houdt, duurt het werk 40% langer dan op bedrijven met de zeugen in systemen zonder stro (0,21 respectievelijk 0,15 minuten per drachtige zeug per dag). Op grotere bedrijven is de tijdsbesteding per zeug doorgaans kleiner dan op kleinere bedrijven.

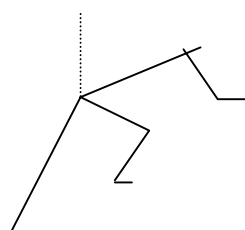
In systemen zonder stro wordt het handmatig verwijderen van mest van de ligplaats door een varkenshouder in de vragenlijst beoordeeld als zeer zwaar belastend voor de rug en zwaar belastend voor armen/handen en benen/voeten.

Een andere varkenshouder vindt deze werkmethode echter niet belastend, zodat de gemiddelde beoordeling uitkomt op licht tot zwaar belastend. Het verwijderen van mest van de ligplaats, door handmatig met een mestschuif (-schip) de mest op de roosters te schuiven, is op drie bedrijven beoordeeld tijdens een bedrijfsbezoek. Hierbij is in alle gevallen een gebogen werkhouding gedurende meer dan 25% van de tijd gescoord. Ook kort cyclisch buigen is gescoord (op twee bedrijven). De mate van buiging varieerde bij beide gevallen van 15 tot 60 graden. De beoordeling hiervoor varieert dus van licht tot zwaar belastend. Meer dan 10% van de tijd kracht zetten met de armen kwam wel voor, maar slechts in licht belastende mate, waardoor dit niet bezwaarlijk wordt geacht. Op één bedrijf is klimmen met daarbij kans op vallen gescoord. Het betrof hier een verbouwde stal met ligboxen voor zeugen, waarbij men van de ene naar de andere mestgang over de boxen heen klimt. Dit vormt een risico. Op twee bedrijven is een aanvullende stofmeting uitgevoerd (zie tabel 6). De gemeten stofconcentraties bedragen 1,14 en 1,23 mg/m<sup>3</sup>. Deze stofconcentraties leveren voor de werkmethode geen kanttekening op.

Uit de vragenlijst blijkt dat de score voor uitmesten met een kruiwagen als zwaar belastend wordt beoordeeld.



**Foto 1** Verwijderen van mest van de ligplaats zonder stro



**Figuur 2** Buiging van 60 graden

### **Buigen**

Op de foto is te zien dat men bij het verwijderen van mest van de ligplaats in een gebogen houding werkt. Uit het zijaanzicht is de mate van buiging af te lezen (zie figuur 2). Dit blijkt 60 graden te zijn. De beoordeling hiervoor is zwaar belastend.

In systemen met stro moet men eventuele mest uit het strobed verwijderen en de mestgang schoonschuiven. Uit de vragenlijst blijkt dat handmatig uitmesten met behulp van een kruitwagen (twee respondenten) als zwaarste werkmethode wordt beoordeeld. Deze werkmethode is zeer zwaar belastend voor de rug en zwaar belastend voor de armen/handen en de benen/voeten. Uit de checklists blijkt dat op twee bedrijven de mest handmatig met schep en kruitwagen wordt verwijderd. Hierbij is in een aantal gevallen een gebogen werkhouding meer dan 25% van de tijd gescoord. De mate van buiging verschilt sterk: van nihil tot 60 graden. Kracht zetten met de armen gedurende meer dan tien procent van de tijd kwam wel voor, maar ook hier slechts in een licht belastende mate, waardoor dit niet bezwaarlijk wordt geacht. Bij het naar buiten kruien van de mest komen temperatuurschommelingen voor, afhankelijk van het seizoen oplopend tot ongeveer 20° C. Bij het handmatig verwijderen van mest is een stofconcentratie gemeten van 9,86 mg/m<sup>3</sup>. Dit is duidelijk te hoog. Een verklaring van deze hoge concentratie kan zijn dat op dit bedrijf de zeugen in heel schoon stro lagen. Het verwijderen van mest gebeurde heel secuur en tijdens het uitmesten werden de zeugen in de benen gejaagd om alle restjes mest (en stro) mee te nemen. Hierdoor waaide (extra) stof op.

Werkmethoden waarbij men mest handmatig op de mestgang schept en mechanisch naar buiten brengt, worden iets minder belastend gevonden. Wel is deze methode vooral voor de rug nog steeds zwaar belastend. De checklist is ingevuld op zes bedrijven waar het uitmesten mechanisch (shovel of bobcat) gebeurt, waarbij op drie bedrijven nog handmatig voorwerk wordt verricht. Bij dit voorwerk schept men mest en stro van de kanten van het hok naar het midden, zodat deze mest met de tractor of shovel weggeschoven kan worden. Bij dit handwerk is in een aantal gevallen een gebogen werkhouding gedurende meer dan 25% van de tijd gescoord. De mate van buiging verschilt van 0 tot 60 graden. Bij het werken met shovel of tractor komen temperatuurschommelingen en blootstelling aan lichaamstrillingen voor.

De mechanische werkmethode, waarbij men alleen met tractor en mestschuif of shovel werkt, worden niet belastend gevonden. Belastingscores variëren van 'juist merkbaar' tot 'licht belastend'. Bij het werken met shovel en bobcat blijkt uit de checklist dat temperatuurschommelingen voorkomen, afhankelijk van het seizoen oplopend tot ongeveer 20° C. Verder komt bij mechanisch uitmesten blootstelling aan lichaamstrillingen voor. Bij het mechanisch verwijderen van mest in systemen met stro is op één bedrijf naar aanleiding van de checklist een aanvullende geluidsmeting uitgevoerd. De waargenomen geluidsbelasting was 84 decibel (dB(A)). De tijdsduur waaraan de varkenshouder aan deze belasting is blootgesteld, bedraagt een half uur per dag. De toegestane tijd bij een dergelijke geluidsbelasting bedraagt ongeveer 3 uur. De gemeten geluidsbelasting met bijbehorende tijdsduur levert dus, afgezien van andere geluidsbronnen op een dag, geen onacceptabele situatie op. Ook de gemeten stofconcentratie bij deze werkmethode levert geen onacceptabele situatie op (zie tabel 6).

Op één bedrijf wordt de mest machinaal, met behulp van een mestschuif, van de roosters geschoven. Deze werkmethode vond men niet belastend.

**Tabel 6** Gemeten stofconcentraties tijdens het verwijderen van mest

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stofconcentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Huisvesting	Ventilatie
Mest verwijderen			
- Handmatig met mestschuif	1,14	Geen stro	Mechanisch
- Handmatig mest op de roosters scheppen	1,23	Geen stro	Mechanisch
- Handmatig met kruitwagen	9,86	Stro	Mechanisch
- Mechanisch	0,42	Stro	Natuurlijk

### *Samenvattend*

We kunnen stellen dat verwijderen van mest met de kruitwagen een te hoge fysieke belasting oplevert. Deze werkmethode scoort dan ook rood. Extra aandachtspunten hierbij zijn de mate van buiging, mogelijke temperatuurwisselingen en de stofbelasting. Werkmethoden waarbij men de mest handmatig verwijdert (met een mestschuif of –schep of door de mest op de roosters of mestgang te scheppen) scoren oranje. De aandachtspunten hierbij zijn de mate van buiging en het klimmen over boxafscheidings. De werkmethode waarbij men de mest mechanisch (met shovel of bobcat of met een automatische mestschuif) verwijdert scoren groen. Bij de shovel of bobcat, zijn echter aandachtspunten aan te merken: temperatuurschommelingen en lichaamstrillingen.



**Rood**

Handmatig met kruitwagen

**Oranje**Handmatig met mestschuif  
Handmatig op de roosters scheppen  
Mechanisch, inclusief handmatig voorwerk**Groen**Mechanisch  
Machinaal**Instrooien**

Slechts een van de respondenten werkt met kleine stobalen die hij handmatig (gedeeltelijk met een kruitwagen) naar het hok brengt en losschudt met een hooivork. Deze varkenshouder vindt deze werkmethode zwaar belastend voor de rug en de nek/schouders en iets minder belastend voor de ledematen. Voor het handmatig instrooien is op drie bedrijven een checklist ingevuld. Het instrooien gebeurt op deze bedrijven gemiddeld drie keer per week. Per keer duurt dit ongeveer 20 à 25 minuten. Bij deze werkmethode wordt veel gelopen. Bij één varkenshouder is geconstateerd dat hij enige kracht moest zetten met de armen en de benen, beide iets meer dan licht belastend. Bij twee varkenshouders is tillen gescoord. De berekende tilindexen bedragen hierbij 0,5 en 1,0 en er is geen sprake van verzwarende omstandigheden. De tilindexen blijven dus onder de toegestane norm. Bij de gemeten werkmethode is in dit geval dus geen reden om aan te nemen dat er van een ongewenste belasting sprake is. Tijdens het handmatig instrooien is op een aantal bedrijven een stofmeting uitgevoerd (zie tabel 7). De hoge stofconcentraties bij het handmatig instrooien zijn waarschijnlijk ontstaan doordat met name bij het handmatig instrooien de plakken stro heel goed losgeschud werden. Hierbij is veel stof de lucht in geblazen. Negen varkenshouders geven in de vragenlijst aan dat ze met tractor of shovel grote balen stro in de hokken brengen. Vier varkenshouders maken de balen los en verdelen ze door het hok. Hierbij wordt enige kracht gezet met de armen. Deze werkmethode wordt als licht belastend tot net iets meer dan licht belastend beoordeeld. De andere vijf varkenshouders maken de balen wel los, maar verdelen deze niet in het hok. De belasting is bij deze methode niet tot juist merkbaar. Bij het mechanisch instrooien wordt vooral veel zittend werk verricht en zijn lichaamstrillingen gescoord. Daarnaast is op een bedrijf klimmen gescoord.

Eén respondent heeft een stroblazer waarmee hij het stro vanaf een platform in de hokken kan verdelen. Door de varkenshouder zelf wordt deze werkmethode arbeidstechnisch gezien niet als belastend ervaren. Uit de checklist blijkt dat bij deze werkmethode kort cyclisch handwerk voorkomt (stroplakken in de stroblazer leggen). Hierbij wordt vooral de hand kort cyclisch gebogen (30 tot 60 graden), wat een zware fysieke belasting oplevert. Ook moet men bij deze werkmethode klimmen. Bij deze werkmethode zijn een aanvullende geluidswaarneming en een stofmeting uitgevoerd. Het gemeten geluidsniveau bedroeg 93,9 dB(A). Afgezien van andere geluidsbronnen is een dergelijk geluidsniveau, zonder gebruik van gehoorbescherming, schadelijk bij een blootstelling gedurende meer dan twintig minuten per dag. De gemeten stofconcentratie bedraagt 16,51 mg/m<sup>3</sup>, wat heel erg hoog is. Het stro wordt door de blazer goed losgeschud, waarbij veel stof de lucht in wordt geblazen.

**Tabel 7** Gemeten stofconcentraties tijdens het instrooien

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stofconcentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Huisvesting	Ventilatie
Instrooien			
- Handmatig (evt. met kruitwagen)	4,19	Stro	Mechanisch
	5,43	Stro	Mechanisch
	5,68	Stro	Mechanisch
	10,09	Stro	Natuurlijk
	10,98	Stro	Mechanisch
- Mechanisch, wel verdelen	0,55	Stro	Natuurlijk
	1,61	Stro	Natuurlijk
- Mechanisch, niet verdelen	0,94	Stro	Natuurlijk
	1,74	Stro	Natuurlijk
	2,53	Stro	Natuurlijk
- Stroblazer	16,51	Stro	Natuurlijk*
Mest verwijderen en instrooien			
- Mechanisch, wel verdelen	1,24	Stro	Natuurlijk
	1,83	Stro	Natuurlijk

\* In deze natuurlijk geventileerde stal werd, zeker voor dit staltype, relatief weinig geventileerd.

*Samengevatting*

De score voor het handmatig instrooien met behulp van de kruitwagen is rood. De fysieke belasting en de stofconcentratie zijn bij deze werkmethode duidelijk te hoog. Ook het instrooien van de strohokken met een stroblazer scoort rood. Hierbij is de fysieke belasting te hoog en zijn de geluidsbelasting en de stofconcentratie duidelijk boven de normen. De werkmethode waarbij men mechanisch instrooit en daarnaast het stro handmatig verdeelt, scoort oranje. De fysieke belasting is hierbij te hoog. Aandachtspunt hierbij is de blootstelling aan lichaamstrillingen. Het mechanisch instrooien waarbij het stro niet handmatig verdeeld wordt, scoort groen. Aandachtspunt hierbij is echter nog wel de blootstelling aan lichaamstrillingen.

**Rood**Handmatig met kruitwagen  
Stroblazer**Oranje**

Mechanisch met verdelen

**Groen**

Mechanisch zonder verdelen

**Uitmesten van de strohokken**

In de vragenlijst hebben negen varkenshouders (met zeugen in wisselgroepen) aangegeven op welke manier ze het uitmesten van de strohokken uitvoeren. Alle varkenshouders mesten de strohokken op een mechanische manier uit. Op vier bedrijven gebeurt dit met tractor en mestschuif, op drie bedrijven met een shovel en op twee bedrijven met een bobcat. De waardering voor deze werkmethoden varieert van juist merkbaar tot licht belastend.

Op geen van de bezochte bedrijven is de bewerking onderzocht, omdat de varkenshouders dit slechts één of enkele keren per jaar uitvoeren.

*Samengevatting*

Het mechanisch uitmesten van de strohokken levert een lichte fysieke belasting op. Deze werkmethode scoort groen.

**Rood****Oranje****Groen**

Mechanisch

*3.1.2 Systemen met stabiele of wisselgroepen***Voeren ruwvoer**

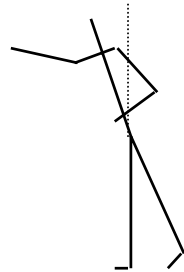
Uit de vragenlijst blijkt dat het handmatig verstrekken van ruwvoer met kruitwagen of met een emmer (vier bedrijven) licht tot zwaar belastend is voor de rug. Voor het handmatig voeren van ruwvoer (graskuil, snijmaïs, perspulp en hooi) zijn op drie bedrijven checklists ingevuld. Hieruit blijkt dat veel wordt gelopen, maar omdat het verhard en gelijk terrein betreft, is dit geen zware belasting. Wel moet men vrij veel tillen en dragen. Volgens de NIOSH-normen is het maximaal toelaatbare tilgewicht aan het begin van de ruwvoerverstrekking 19,2 kg en tijdens het reiken 8,8 kg. Deze normen worden nauwelijks overschreden: de tilindex varieert tussen 0,3 en 1,0. Wel wordt éénhandig getild. Een tilindex tot 1,0 met deze verzwarende omstandigheid vormt mogelijk een knelpunt. Op twee bedrijven is een aanvullende stofmeting uitgevoerd. De gemeten stofconcentraties zijn weergegeven in tabel 8. Uit de tabel blijkt dat geen schadelijke stofconcentraties gemeten zijn. In de vragenlijst wordt het mechanisch verstrekken van ruwvoer (snijmaïs en perspulp met een bobcat) beoordeeld als juist merkbaar (één bedrijf).

**Tabel 8** Gemeten stofconcentraties tijdens het voeren van ruwvoer

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stofconcentratie (mg/m <sup>3</sup> )	Huisvesting	Ventilatie
Voeren ruwvoer			
- Handmatig	1,31	Stro	Natuurlijk
	1,90	Geen stro	Mechanisch



Foto 2 Voeren van ruwvoer



Figuur 3 Buiging van 15 tot 30 graden

### Buigen

Op foto 2 is te zien dat bij het voeren van ruwvoer sprake is van licht gebogen werk. De mate van buiging, bekeken vanuit het zijaanzicht, varieert van 15 tot 30 graden (figuur 3). Dit levert een lichte fysieke belasting op. Het gebruik van een stofkapje beschermt tegen stof dat vrijkomt bij het voeren van hooi en daarnaast tegen het aanwezige stalstof.

### Samenvatting

Het handmatig voeren van ruwvoer scoort oranje. De fysieke belasting is hierbij licht tot zwaar belastend. Het mechanisch voeren scoort groen.



Rood



Oranje

Handmatig



Groen

Mechanisch

### Drachtcontrole

We kennen verschillende werkmethoden voor de drachtcontrole. Bij zeugen in stabiele groepen kan de hele groep in één keer gecontroleerd worden. Bij zeugen in wisselgroepen hoeft men per keer maar een deel van de zeugen te controleren. Dit kan door de te controleren zeugen te separeren (door het voerstation). In dit geval is de bewerking qua fysieke belasting vergelijkbaar met het controleren van de zeugen in stabiele groepen. Een tweede werkmethode is het een voor een opzoeken van de zeugen in het groepshok. Naast verschillende werkmethoden bestaan er ook verschillende meetmethoden, namelijk het visueel beoordelen van de drachtcontrole en het controleren van de dracht met een tester (Medata tester) of een scanner.

Het uitvoeren van de drachtcontrole duurt gemiddeld tussen de 15 en 20 minuten per keer en wordt eenmaal per week of per twee weken uitgevoerd.

Twaalf respondenten van de vragenlijst voeren drachtcontrole uit. De hierbij gebruikte werkmethoden zijn het visueel beoordelen, het testen van de zeugen met een drachtigheidstester en het scannen van de zeugen (alle zeugen uit één groep of een deel van de zeugen uit de groep). Alle werkmethoden zijn overwegend als licht belastend beoordeeld. Alleen het testen met een drachtigheidstester bij een deel van de zeugen in een stabiele groep is door één respondent als zwaar belastend voor nek/schouders beoordeeld. Hierdoor ligt de gemiddelde beoordeling van deze werkmethode tussen licht en zwaar belastend.

Met de checklist is het uitvoeren van de drachtcontrole beoordeeld op twee bedrijven met zeugen in stabiele groepen en op drie bedrijven met de zeugen in wisselgroepen. Op deze laatste bedrijven werden de te controleren zeugen vooraf gesepareerd door het voerstation en kan de drachtcontrole dus vergeleken worden met de werkmethode in stabiele groepen. Eén bedrijf controleerde de zeugen met een scanner. De andere bedrijven maakten gebruik van een Medata tester. Drachtcontrole van alle zeugen in een (beperkte) ruimte is uitvoerend werk waarbij veel wordt gelopen. Op alle bedrijven is minder dan 25% van de tijd sprake van een gedwongen werkhouding, doorgaans gebogen. De mate van buiging varieert tussen de bedrijven van minder dan 30 tot meer dan 60 graden. Op één bedrijf (met stabiele groepen) is vastgesteld dat men frequent (36 keer per

uur) klimt over hekwerk van circa 1 meter hoogte. Op één bedrijf (huisvestingssystemen zonder stro) is een kans op vallen gescoord, als gevolg van lopen op ongelijke ondergrond. Bij één varkenshouder is tillen gescoord, omdat tijdens het uitvoeren de scanner getild werd. De berekende tilindex bij deze werkmethode bedraagt 0,3 en levert dus geen onacceptabele situatie op. De kans op bekneld raken is op drie bedrijven gesignaleerd. Dit als gevolg van het werken met zeugen in een vrij beperkte ruimte. Op alle bedrijven wordt degene die de drachtcontrole uitvoert blootgesteld aan stof en schimmels. Op vier bedrijven is blootstelling aan ammoniak geconstateerd. Op één bedrijf is een aanvullende stofmeting uitgevoerd. Hier houdt men de zeugen in dynamische groepen zonder stro. De gemeten stofconcentratie bedroeg 0,55 mg / m<sup>3</sup> en is dus niet schadelijk.

### Samenvatting

Drachtcontrole met behulp van een tester bij een deel van de zeugen in stabiele groepen scoort oranje. De fysieke belasting van deze werkmethode wordt als licht tot zwaar belastend ervaren. De andere werkmethoden scoren groen. Hierbij zijn echter nog wel aandachtspunten: de kans op bekneld raken in stabiele groepen en bij selectieruimtes bij wisselgroepen en de kans op vallen bij klimmen over hekwerk bij stabiele groepen.



Rood



Oranje



Groen

Tester, gedeelte van de zeugen

Visueel

Tester, alle zeugen in het hok  
Scannen, alle zeugen in het hok  
Scannen, gedeelte van de zeugen  
Individueel (tester / scanner)

### Selecteren en verplaatsen van zeugen naar de kraamstal

Het weergeven van de benodigde tijd voor selecteren of verplaatsen van zeugen is moeilijk aan te geven voor de verschillende werkmethoden, omdat per bedrijf een verschillend aantal zeugen per week / per keer wordt geselecteerd en verplaatst. En ook omdat niet overal op de checklists en in de vragenlijst duidelijk is of alleen de tijd gerekend is voor selecteren, of voor verplaatsen of voor beide bewerkingen. Tevens maakt de afstand tussen de groepshuisvestingsstal en de kraamstal ook een groot deel van de tijd uit en deze afstanden zijn verschillend per bedrijf. Op enkele bedrijven worden de zeugen tijdens het verplaatsen gewassen, wat ook van invloed is op de benodigde tijd.

Het verplaatsen van de zeugen uit stabiele groepen en uit wisselgroepen die door het voerstation zijn geselecteerd, komt neer op een zelfde uitgangssituatie. In de vragenlijst geven tien varkenshouders met een in wisselgroepen aan dat de dieren door een voerstation geselecteerd worden en zes varkenshouders geven aan dat zij zeugen in stabiele groepen houden. De belasting voor het zeug voor zeug verplaatsen en voor het allemaal tegelijk verplaatsen van de dieren naar de kraamstal wordt als niet tot licht belastend ervaren. De checklist is ingevuld voor het selecteren en verplaatsen van alle zeugen in één groep (stabiele groepen, twee bedrijven) en het verplaatsen van zeugen die al mechanisch waren gesepareerd (wisselgroepen, acht bedrijven). Uit deze checklists blijkt dat het verplaatsen van zeugen voor een belangrijk deel bestaat uit lopen over verharde en gelijke ondergrond. Op twee bedrijven is enige kracht gezet met de armen of de handen. Dit is gescoord op het moment dat de zeugen niet wilden lopen en de varkenshouders de zeugen vooruit hebben geduwd. Eén varkenshouder dreef de zeugen op met een schotje, hier is kort cyclisch armwerk gescoord. Op sommige bedrijven moeten de zeugen door de buitenlucht worden verplaatst tussen de verschillende stallen. In die gevallen komen - vooral in de winter - temperatuurschommelingen voor. Tijdens de waarnemingen (in oktober en november) zijn temperatuurvariaties van maximaal 20°C vastgesteld met een frequentie van maximaal vier keer per uur. In vrijwel alle gevallen is blootstelling aan stof, schimmels en gassen (ammoniak) vastgesteld, die worden opgenomen via de huid en vooral via de luchtwegen.

In de vragenlijst is bij wisselgroepen de fysieke belasting voor het een voor een selecteren en verplaatsen van zeugen gemiddeld beoordeeld als licht belastend. Eén varkenshouder geeft aan dit zwaar belastend voor benen/voeten te vinden. Tijdens de bedrijfsbezoeken werden de zeugen op één bedrijf handmatig geselecteerd op basis van een kleurmarkering. Dit gebeurde door twee personen. De zeugen werden op twee bedrijven geselecteerd door het opzoeken van de oornummers. Tijdens deze selecties werd gelopen, bij stallen met stro betreft dit onverharde en ongelijke ondergrond, in stallen zonder stro is dit altijd verharde ondergrond en een enkele keer ongelijke ondergrond. In drie gevallen is gladde ondergrond gescoord.

Hierdoor bestond de kans op vallen. Ook is sprake van kort cyclisch buigen en gebogen werkhoudingen (15 tot 60 graden). Dit is voornamelijk gescoord bij het aflezen van de oornummers. Op twee bedrijven is kracht zetten met de armen en kort cyclisch handwerk gescoord, als gevolg van gebruik van een schotje voor het leiden van de zeugen.

#### *Samenvatting*

Het selecteren en verplaatsen van zeugen in stabiele groepen, waarbij de zeugen allemaal in één keer of zeug voor zeug naar de kraamstal worden gebracht, scoort groen. Dit geldt ook voor zeugen in wisselgroepen, bij selectie door een voerstation of bij selectie op basis van oornummers of kleurcodes. Aandachtspunt bij deze werkmethode is wel de kans op uitglijden en/of vallen.



Rood



Oranje



Groen

Alle zeugen uit de groep in 1 keer  
Alle zeugen uit de groep, zeug voor zeug  
Gedeelte van de zeugen, in 1 keer  
Gedeelte van de zeugen, zeug voor zeug

#### *3.1.3 Systeemonafhankelijk*

#### **Wassen van de zeugen**

Het wassen van de zeugen vindt meestal plaats op het moment dat men de dieren naar de kraamstal verplaatst. De werkmethode waarbij de zeugen handmatig worden gewassen in het kraamhok is het meest belastend. Hierbij moet een tamelijk zwaar belastende kracht gezet worden met de armen. De respondenten die deze werkmethode toepassen vinden dit licht tot zwaar belastend voor de rug en de armen en handen, en wat meer dan licht belastend voor de nek/schouders en de benen/voeten.

Zeugen in het kraamhok wassen met een hogedrukspuit wordt als licht belastend, op een wasplaats als zeer licht belastend ervaren. Uit de checklist blijkt dat een varkenshouder de zeugen met een lage drukslang wast en dit vooral staand en lopend werk inhoudt. Dit is echter niet schadelijk. Uiteraard kan men bij het wassen van zeugen nat worden. Afhankelijk van de uitvoering wordt tijdens wassen met de hogedrukspuit bovenhands gewerkt (één bedrijf) en in alle gevallen is meer dan 10% van de tijd sprake van hand- en vingergebruik. Ook bij deze werkmethode moet men een nogal zwaar belastende kracht zetten met de armen. Bij gebruik van een spuit met lage druk is deze belasting van de armen minder. De hogedrukspuit veroorzaakt handtrillingen, doch in een mate dat het niet waarschijnlijk is dat dit schadelijk is. Op drie bedrijven zijn aanvullende geluidsmetingen uitgevoerd bij het wassen met een hogedrukspuit. Het gemiddelde belastingsniveau was ruim 93 dB(A), wat erg hoog is. Afgezien van andere geluidsbronnen mag men hieraan slechts ongeveer 20 minuten worden blootgesteld. De gemiddelde werktijd (ruim een half uur) is langer, waardoor, vooral als dit werk dagelijks uitgevoerd wordt, kans bestaat op gehoorschade. Tijdens het wassen van zeugen is blootstelling gescoord aan stof (lucht met hoge vochtigheid) en schimmels, die door de luchtwegen worden opgenomen.

Het wassen in een zeugendouche is het minst belastend. De enige respondent die een zeugendouche gebruikt gaf aan dat deze werkmethode geheel niet belastend is. Uit de checklist komen hierbij geen belastende factoren naar voren.

#### *Samenvatting*

Het handmatig wassen van zeugen scoort rood. De fysieke belasting bij deze werkmethode is te hoog. Het gebruik van een hogedrukspuit, waarbij de zeugen in de kraamstal of op een aparte wasplaats gewassen worden, scoort oranje. Aandachtspunten bij deze werkmethode zijn de blootstelling aan lichaamstrillingen en een hoge geluidsbelasting. Het wassen van zeugen met een zeugendouche levert geen fysieke belasting op, zodat deze werkmethode groen scoort.



Rood

Handmatig



Oranje

Hogedrukspuit, in de kraamstal  
Hogedrukspuit, in aparte ruimte



Groen

Lage drukslang  
Zeugendouche

### 3.2 Knelpunten

De tabellen 9a, 9b en 9c geven een overzicht van alle geanalyseerde bewerkingen en werkmethode met daarbij de beoordeling voor de arbeidsbelasting. Scoort de arbeidsbelasting voor een werkmethode groen, dan is geen sprake van een knelpunt. Is de score oranje dan is er mogelijk een knelpunt. De werkmethode is niet direct schadelijk, maar het is wel wenselijk deze werkmethode op termijn aan te passen. De score rood geeft aan dat er wel degelijk sprake is van een knelpunt. Het is zeer wenselijk deze werkmethode niet meer uit te voeren.

**Tabel 9a** Beoordeling werkmethode in systemen met en zonder stro, weergegeven door het stoplichtmodel<sup>1</sup>

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stro		Geen stro	
	Score	Oorzaak <sup>2</sup>	Score	Oorzaak <sup>2</sup>
Mest verwijderen				
- Handmatig met mestschuif	O	Fysiek	O	Fysiek
- Handmatig mest op de roosters scheppen	O	Fysiek	O	Fysiek
- Handmatig met kruitwagen	R	Fysiek, stof	R	Fysiek
- Mechanisch, handmatig voorwerk	O	Fysiek	Nw	
- Mechanisch	G		Nw	
- Machinaal (automatische mestschuif)	G		Nw	
Instrooien				
- Handmatig (evt. met kruitwagen)	R	Fysiek, stof	Nvt	
- Mechanisch, wel verdelen	O	Fysiek	Nvt	
- Mechanisch, niet verdelen	G		Nvt	
- Stroblazer	R	Fysiek, stof, geluid	Nvt	
Uitmesten strohokken				
- Mechanisch	G		Nvt	

<sup>1</sup> nw = niet waargenomen; nvt = niet van toepassing; G = groen; O = oranje; R = rood

<sup>2</sup> Fysiek = fysieke belasting; stof = stofconcentratie; geluid = geluidsbelasting

**Tabel 9b** Beoordeling werkmethode in systemen met stabiele en wisselgroepen, weergegeven middels het stoplichtmodel<sup>1</sup>

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Stabiele groepen		Wisselgroepen	
	Score	Oorzaak <sup>2</sup>	Score	Oorzaak <sup>2</sup>
Voeren ruwvoer				
- Handmatig	O	Fysiek	O	Fysiek
- Mechanisch	Nw		G	
Drachtcontrole				
- Visueel	Nw		G	
- Tester, alle zeugen in het hok	G		G	
- Tester, gedeelte	O	Fysiek	Nw	
- Scannen, alle zeugen in het hok	G		G	
- Scannen, gedeelte	Nw		G	
- Individueel (tester / scanner)	Nw		G	
Selecteren en verplaatsen zeugen				
- Alle zeugen uit de groep in 1 keer	G		Nvt	
- Alle zeugen uit de groep, zeug voor zeug	G		Nvt	
- Gedeelte van de zeugen, in 1 keer <sup>3</sup>	Nvt		G	
- Gedeelte van de zeugen, zeug voor zeug <sup>4</sup>	Nvt		G	

<sup>1</sup> nw = niet waargenomen; nvt = niet van toepassing; G = groen; O = oranje; R = rood

<sup>2</sup> Fysiek = fysieke belasting; stof = stofconcentratie; geluid = geluidsbelasting

<sup>3</sup> De te verplaatsen zeugen zijn door het voerstation geselecteerd

<sup>4</sup> De te verplaatsen zeugen zijn of door het voerstation geselecteerd en één voor één naar de kraamstal gebracht, of de zeugen worden op basis van oornummers of kleurcodes geselecteerd.

**Tabel 9c** Beoordeling werkmethode van systeemafhankelijke bewerking<sup>1</sup>

Bewerking ( <i>werkmethode</i> )	Systeemafhankelijk Score	Oorzaak <sup>2</sup>
Wassen zeugen		
- Handmatig	R	Fysiek
- Lagedrukslang	G	
- Hogedrukspuit, in kraamstal	O	Fysiek, geluid
- Hogedrukspuit, aparte ruimte	O	Fysiek, geluid
- Zeugendouche	G	

<sup>1</sup> G = groen; O = oranje; R = rood

<sup>2</sup> Fysiek = fysieke belasting; stof = stofconcentratie; geluid = geluidsbelasting

Knelpunten zijn werkmethode die voor arbeidsbelasting rood of oranje scoren. Uit tabel 9a blijkt dat in huisvestingssystemen waar de zeugen al dan niet op stro worden gehouden een aantal werkmethode "rood" scoren. Dit betekent een te hoge arbeidsbelasting. Het is zeer wenselijk om deze werkmethode niet langer toe te passen. Er is sprake van een rode score bij het handmatig met de kruiwagen verwijderen van mest en het handmatig instrooien van de strohokken. Bij deze werkmethode zijn de fysieke belasting en de stofconcentratie (in systemen met stro) te hoog. Ook rood scoort het instrooien van de strohokken met een stroblazer. Bij deze werkmethode zijn de fysieke belasting, de stofconcentratie en de geluidsbelasting te hoog. Bij handmatig mest verwijderen met de mestschuif of -scoop is de score voor de arbeidsbelasting oranje. Dit is ook het geval als men mest handmatig op de roosters schept of schuift, zodat de zeugen de mest door de roosters kunnen trappen. De fysieke belasting is bij deze werkmethode te hoog. Indien men de mest voornamelijk mechanisch van de roosters schuift, maar daarnaast handmatig voorwerk verricht, is de score voor de arbeidsbelasting ook oranje. Hier is bij het handmatig voorwerk de fysieke belasting te hoog. Als de varkenshouder bij het instrooien van de strohokken het stro mechanisch (bijvoorbeeld met tractor of shovel) in de hokken brengt en het stro daarna met de hand verspreidt, scoort de arbeidsbelasting oranje. Het handmatig verspreiden van stro leidt hierbij tot een oranje beoordeling voor de fysieke en de stofbelasting.

In huisvestingssystemen waarbij de zeugen in stabiele of wisselgroepen worden gehouden, blijkt uit tabel 9b dat slechts een aantal werkmethode een (mogelijk) knelpunt vormen. Voor het voeren van ruwvoer geldt dat indien men dit handmatig doet, de score voor de arbeidsbelasting oranje is. De fysieke belasting vormt hierbij een mogelijk knelpunt. Bij het uitvoeren van de drachtcontrole is op één bedrijf een werkmethode geanalyseerd die oranje scoort als gevolg van een hoge fysieke belasting. Op dit bedrijf werden de zeugen in stabiele groepen gehouden en slechts een deel van de zeugen uit de groep is gecontroleerd op drachtigheid.

Uit tabel 9c blijkt dat bij de systeemafhankelijke bewerking 'wassen van de zeugen' de arbeidsbelasting van het handmatig wassen van de zeugen met een borstel duidelijk te hoog is. Dit als gevolg van een hoge fysieke belasting. Deze werkmethode scoort dan ook rood. Oranje scoren de werkmethode waarbij men de zeugen met een hogedrukspuit wast. Hierbij is de fysieke belasting hoog en de geluidsbelasting boven de toegestane norm.

### 3.3 Oplossingen

De oplossingen voor werkmethode die oranje of rood scoren zijn voor een deel afkomstig uit een aantal werkmethode die groen scoren. Voor een ander deel zijn de aangereikte oplossingen waargenomen tijdens de bedrijfsbezoeken of door de varkenshouders zelf aangegeven in de vragenlijst.

#### 3.2.1 Systemen met stro en zonder stro

Bij het verwijderen van mest uit het ligbed en het opnieuw instrooien van het ligbed vormen met name de handmatige werkmethode een knelpunt. De arbeidsbelasting hierbij is licht tot zwaar belastend. Om de arbeidsbelasting te verminderen kunnen de volgende oplossingen toegepast worden. Allereerst is het van belang te kijken of men de werkmethode ook mechanisch of machinaal kan uitvoeren. Met name het schoonschuiven van de mestgang of de roosters met een automatische mestschuif is qua arbeid een goed systeem. De zeugen hoeven vooraf niet opgesloten te worden in het ligbed, wat scheelt in arbeidstijd. Mest uit het ligbed moet men echter nog wel op de roosters schuiven of scheppen. In de tijd dat de mestschuif de roosters schoonschuift, kan de varkenshouder andere werkzaamheden verrichten. Voor de zeugen is het een rustig systeem, aangezien geen tractor of shovel de stal in hoeft. Bij het mechanisch verwijderen van mest of bij het mechanisch instrooien kan sprake zijn van temperatuurwisselingen doordat afwisselend in de stal en buiten gewerkt wordt. Dit hoeft niet

bezwaarlijk te zijn als men warme, maar wel vocht doorlatende kleding draagt. De stofbelasting kan bij het verwijderen van mest verminderd worden door iets minder secuur te werken en de zeugen niet in de benen te jagen om ook het laatste beetje mest te verwijderen.

Om de arbeidsbelasting te verminderen, kan men ook de bewerking vaker uitvoeren. Bijvoorbeeld eenmaal per dag in plaats van eenmaal in de 2 dagen. De arbeidsbelasting is dan verdeeld over verschillende perioden waardoor de totale bewerking als minder belastend wordt ervaren. Ook het wegscheppen of wegschuiven van kleinere porties mest per keer vermindert de arbeidsbelasting. Verder blijkt uit de resultaten dat de mate van buiging sterk uiteen loopt bij het handmatig verwijderen van mest en bij het instrooien. Blijkbaar heeft de persoon hier zelf veel invloed op. Ook kan hierbij het gereedschap een belangrijke rol spelen. Gebruik met name gereedschap met lange stelen.

Waar men de zeugen in wisselgroepen houdt, kan de benodigde tijd voor het schoonschuiven van de mestgang beperkt worden. Dit kan door deze bewerking uit te voeren als de zeugen 's ochtends nog in het ligbed liggen, zodat voor het opsluiten van de zeugen in het ligbed minder tijd nodig is. Het starten van de nieuwe dag voor de voeropname bij een systeem met voerstations werkt ook positief als dit niet samenvalt met het opsluiten van de zeugen.

Bij het instrooien van de ligbedden vermindert de arbeidsbelasting als zo min mogelijk handmatig met het stro gesjouwd wordt. Dit kan door mechanisch de stobalen in het ligbed te plaatsen (in sommige situaties kan een aantal balen in voorraad in het ligbed opgeslagen worden). Het handmatig werken blijft dan beperkt tot het verdelen van het stro. De stofconcentratie die hierbij ontstaat kan men verminderen door het stro minder goed los te schudden. Laat een deel van het verspreiden en het los schudden van het stro over aan de zeugen. Want juist bij dit los schudden komt veel stof vrij.

### *3.2.2 Systemen met stabiele of wisselgroepen*

Het voeren van ruwvoer vormt mogelijk een knelpunt indien deze bewerking handmatig wordt uitgevoerd. Als men het ruwvoer mechanisch zo dicht mogelijk bij of zelfs in het hok brengt, hoeft bij het verdelen van het voer minder getild en gedragen te worden en vermindert dus de arbeidsbelasting.

Bij de drachtcontrole in stabiele groepen is het verstandig eerst een hele groep te controleren en pas daarna een volgende groep. Zo voorkomt men dat onnodig over hokafscheidingen wordt geklommen met daarbij de kans op vallen.

Voor de drachtcontrole en het selecteren van de zeugen om naar de kraamstal te worden verplaatst geldt dat gebruik van een voerstation met selectiepoort in wisselgroepen tijd bespaart. Tevens hoeft men de zeugen niet meer handmatig op te zoeken en te selecteren, zodat de kans op uitglijden en/of vallen vermindert. Ook blijkt dat het werk plezieriger wordt. Wanneer men de zeugen toch handmatig selecteert, is het werk makkelijker als dit door twee personen gebeurt. Ook vermindert de fysieke belasting als de poorten waar de zeugen doorheen moeten, zodanig bevestigd zijn dat ze vrij over de mest heen draaien.

Bij het verplaatsen van de stal met groepshuisvesting naar de kraamstal worden soms de zeugen over het erf geleid. Hierbij vermindert de fysieke belasting als men draaibare hekken met wiertjes gebruikt, zodat deze hekken niet getild hoeven te worden. Tevens vermindert de fysieke belasting door niet tegen de zeugen te duwen als ze niet willen doorlopen. Als de zeugen over het erf worden verplaatst en hierbij temperatuurschommelingen voorkomen, hoeft dit niet bezwaarlijk te zijn als men warme, maar wel vocht doorlatende kleding draagt.

### *3.2.3 Systeemonafhankelijk*

Het handmatig wassen van de zeugen met een borstel leidt tot een te hoge fysieke belasting. Ook het wassen met een hogedrukspuit levert een hoge arbeidsbelasting op. Deze werkmethode levert daarnaast een hoge geluidsbelasting op. De minst belastende, en dus de beste oplossing, is het wassen van de zeugen met een zeugendouche



## 4 Discussie

Dit hoofdstuk gaat in op de representativiteit van het onderzoek en op de twee meetmethoden die gebruikt zijn om de arbeidsbelasting te bepalen. Ook geven we aan in welke licht de berekende arbeidsbelastingen gezien moeten worden. Ten slotte krijgt de mogelijkheid voor een vervolgonderzoek aandacht.

### Representativiteit onderzoek

Doel van het onderzoek is inzicht geven in de knelpunten in de arbeidsbelasting bij verschillende groepshuisvestingssystemen voor drachtige zeugen. Hiervoor zijn verschillende werkmethoden voor zeven specifieke bewerkingen met elkaar vergeleken. Voor het onderzoek zijn varkenshouders benaderd voor deelname. Bij deze varkenshouders zijn de zeugen gehuisvest in stabiele of wisselgroepen en daarnaast al dan niet op stro. Er zijn 20 bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Daarnaast is een aanvullende vragenlijst naar de betrokkenen varkenshouders gestuurd, die door zestien varkenshouders is teruggestuurd. Het totaal aantal waarnemingen door de bedrijfsbezoeken was niet voldoende om een statistische beoordeling mogelijk te maken. Ook samen met de verkregen informatie uit de vragenlijsten is het aantal waarnemingen te gering. Ook de verdeling van de waarnemingen over de verschillende bedrijfstypen is onevenwichtig. Van de geanalyseerde bewerkingen in systemen met stro of zonder stro betreft 88% van de waarnemingen op stro. Voor de systemen met stabiele of wisselgroepen betreft dit 77% van de waarnemingen in wisselgroepen. Het te geringe aantal waarnemingen en de onevenwichtige verdeling over de systemen hebben ertoe geleid dat de resultaten beschrijvend zijn weergegeven.

### Meetmethoden

Het bepalen van de arbeidsbelasting is gedaan aan de hand van checklists en vragenlijsten. Beide methoden zijn goed bruikbaar.

Bij de checklist wordt de arbeidsbelasting op een objectieve manier beoordeeld en worden veel verschillende arbeidskundige aspecten meegenomen bij deze beoordeling. Daarnaast kunnen bij deze methode op de bedrijven aanvullende waarnemingen voor stof en geluid uitgevoerd worden. Voor het verkrijgen van voldoende informatie moeten echter veel bedrijven bezocht worden. Voor verdere toepassing van de checklist in de varkenshouderij is het gewenst deze checklist op één item aan te passen. Voor het item 'vee' is het zinvol onderscheid te maken of men in direct contact komt met de dieren of dat er nog een (hok)afscheiding tussen zit. Dit met het oog op of men door het vee om geduwd dan wel gebeten kan worden of dat men bekneld kan raken tussen het vee en/of de hokafscheiding. Bij de gegevensverwerking zijn de verschillende items in de checklist afzonderlijk bekeken. Per item is het effect ervan op de arbeidsbelasting bepaald. Over de combinaties van belastingen (bijvoorbeeld gebogen werk in combinatie met gedraaid werk) is geen beoordeling gegeven. Over de risico's van dergelijke combinaties is nog maar weinig bekend. Dit betekent niet dat ze geen nadelige invloed hebben op de arbeidsbelasting.

Het gebruik van de vragenlijst levert in korte tijd van veel bedrijven informatie op, maar deze informatie is meer subjectief. Ook bestaat de kans dat de werkzaamheden te licht beoordeeld zijn omdat de arbeidsbelasting die tijdens de werkzaamheden ontstaat niet eenvoudig 'voelbaar' is. Het gaat bij arbeidsbelasting niet alleen om het 'nu', maar vooral om de gevolgen op de lange termijn. Zoals bijvoorbeeld fysieke klachten als pijn aan de rug of andere lichaamsdelen. Of bijvoorbeeld het oplopen van stoflongen door de jarenlange werkzaamheden in een omgeving met stof. De resultaten van de vragenlijsten leiden mogelijk tot een onderwaardering van de totale arbeidsbelasting.

### Arbeidsbelasting

In dit onderzoek is de arbeidsbelasting voor zeven werkzaamheden bekeken. Het takenpakket omvat maar een paar procent van de totale werkzaamheden in de zeugenhouderij (Roelofs en Adams, 1997). Er is dus niet bepaald wat de arbeidsbelasting voor het totale systeem of voor een totale werkweek is. De arbeidsomstandigheden en de arbeidsbelasting worden in dit onderzoek dus relatief beoordeeld. Om een absoluut oordeel te kunnen geven over de arbeidsbelasting in groepshuisvestingssystemen moet de belasting gedurende de totale werkweek bekend zijn. Pas dan kunnen we bepalen of totale sets van bewerkingen en werkmethoden schadelijk zijn. In veel gevallen is een relatief zware belasting tijdens een bepaalde bewerking niet schadelijk als deze gecompenseerd wordt door een minder zware belasting gedurende de rest van de werkdag. Dit geldt voor zowel de fysieke belasting als voor de stof- en geluidsbelasting.

Bij de verwerking van de stofmetingen is aangenomen dat een stofconcentratie van meer dan  $3,8 \text{ mg/m}^3$  schadelijk is. Bij een hogere bepaling is de score voor de werkmethode rood. Dit wil niet zeggen dat een stofconcentratie lager dan  $3,8 \text{ mg/m}^3$  niet schadelijk is. 'Groen' wordt pas gescoord als de stofconcentratie lager is dan  $1,0 \text{ mg/m}^3$ . Dit onderscheid is echter niet gemaakt in dit onderzoek. Hiervoor moeten tijdens de

waarnemingen niet alleen de stofconcentratie, maar ook de endotoxineconcentratie in het stof gemeten worden, omdat de endotoxineconcentratie van belang is voor het bepalen van de maximaal toegestane stofconcentratie. In stallen met stro is niet bekend wat de endotoxineconcentratie in het stof is. In het onderzoek is alleen gekeken tijdens de zeven bewerkingen of de stofbelasting al dan niet te hoog is. Er is niet gekeken naar de totale stofbelasting van de verschillende huisvestingssystemen. Hiervoor moeten de gemiddelde stofconcentratie van een werkdag en de totale werktijd bekend zijn.

Voor de geluidsbelasting geldt dat bij een werkdag van 8 uur de maximale geluidsbelasting 80 dB(A) mag zijn. Bij elke 3 decibel extra halveert de toegestane blootstellingstijd. In het onderzoek zijn geluidsmetingen verricht bij het verwijderen van mest, het instrooien van het ligbed en het wassen van de zeugen. Bij deze bewerkingen is gekeken of de berekende geluidsbelasting hoger is dan de toegestane normen. Hierbij is aangenomen dat gedurende de rest van de dag de 80 decibelgrens niet overschreden wordt. Echter, om een absoluut oordeel te kunnen geven over de geluidsbelasting tijdens de werkzaamheden in groepshuisvestingssystemen moet de geluidsbelasting gedurende de totale werkweek bekend zijn.

### **Vervolgonderzoek**

Dit onderzoek is een verkennend onderzoek. Huisvestingssystemen die nu al toegepast worden en mogelijk in de toekomst vaker, zijn geanalyseerd op arbeidsbelasting en arbeidsomstandigheden. Het onderzoek heeft ertoe geleid dat bekend is waar (mogelijke) knelpunten in de arbeidsbelasting ontstaan. In een vervolgonderzoek is het interessant om de aandacht te richten op die bewerkingen en werkmethoden die in dit onderzoek rood en oranje scoren, oftewel bewerkingen en werkmethoden die een (mogelijk) knelpunt vormen.

## 5 Conclusies

### **Knelpunten**

Werkmethoden die zwaar belastend zijn, vormen een direct knelpunt. Het wordt afgeraden deze werkmethode nog langer toe te passen. Werkmethoden die licht tot zwaar belastend zijn, zijn niet direct schadelijk maar moeten op termijn wel aangepast worden. Hieronder worden per systeem de knelpunten weergegeven. Tussen haakjes is aangegeven of het knelpunt gevormd wordt door een hoge fysieke belasting (fysiek), en te hoge stofbelasting (stof) of een te hoge geluidsbelasting (geluid).

#### *Systemen met stro en zonder stro*

Zwaar belastend: handmatig verwijderen van mest met de kruiwagen (fysiek, stof)  
handmatig instrooien, eventueel met kruiwagen (fysiek, stof)  
instrooien met stroblazer (fysiek, stof, geluid)

Licht tot zwaar belastend: handmatig verwijderen van de mest met een mestschuif (fysiek)  
handmatig mest op de roosters scheppen (fysiek)  
mechanisch instrooien waarbij het stro handmatig wordt verdeeld (fysiek)

#### *Systemen met stabiele en wisselgroepen*

Licht tot zwaar belastend: handmatig voeren van ruwvoer (fysiek)  
drachtcontrole van een deel van de zeugen in een stabiele groep (fysiek)

#### *Systeemonafhankelijk*

Zwaar belastend: handmatig wassen van de zeugen (fysiek)

Licht tot zwaar belastend: wassen van zeugen met hogedrukspuit (fysiek, geluid)

## 6 Praktijktoeepassing

Oplossingen voor knelpunten in de arbeidsbelasting kunnen we vinden door geen werkmethode toe te passen die licht tot zwaar belastend zijn. Pas werkmethode toe die niet belastend of minder dan licht belastend zijn. Ook is het van belang te kijken of handmatige werkmethode vervangen kunnen worden door mechanische of machinale werkmethode. De arbeidsbelasting kan tevens verminderd worden door:

- Gebruik voor het verwijderen van mest bij voorkeur een automatische mestschuif. Deze werkmethode levert de minste arbeidsbelasting op.
- Jaag zeugen niet in de benen om het laatste restje mest te verwijderen. Dit voorkomt een hoge stofbelasting.
- Zet stroballen mechanisch in de strohokken of anders zo dicht mogelijk bij de strohokken. Dit voorkomt dat men onnodig met stro sjouwt.
- Schudt en verspreidt het stro bij het instrooien niet heel secuur. Dit voorkomt een hoge stofbelasting. Laat (een deel van) het verspreiden van het stro over aan de zeugen.
- Gebruik voor het instrooien geen stroblazer. Dit veroorzaakt een hoge fysieke belasting en daarnaast een hoge stofconcentratie en een hoge geluidsbelasting.
- Moet men toch handmatig mest verwijderen of instrooien:
  - Verwijder vaker mest en strooi vaker in zodat de fysieke belasting over meerdere perioden verdeeld wordt.
  - Gebruik gereedschap met lange stelen, zodat minder gewerkt hoeft te worden met een gebogen rug.
- Pas bij systemen met wisselgroepen een voerstation met selectiepoort toe. Voor de drachtcontrole en het verplaatsen van de zeugen naar de kraamstal hoeven de zeugen dan niet meer handmatig geselecteerd te worden. Handmatig selecteren vraagt veel tijd en er is kans op vallen en / of uitglijden.
- Bevestig hokafscheidingen en hekken of poorten zodanig dat ze vrij van de grond draaien en niet opgetild hoeven te worden.
- Was zeugen het liefst in een zeugendouche. Deze werkmethode levert een zeer lage arbeidsbelasting op.

**Bijlagen**

Volgnummer:
-------------

**Bijlage 1 Checklist kwaliteit van de arbeid - versie 3**

Datum:.....		Waarnemer:.....		
Bedrijf:.....		Adres:.....		
Bedrijfstak:.....		Gewas/ Dier:.....		
Bedrijfsgrootte (aantal ha of aantal dieren).....				
Bewerking:.....		Werkmethode:.....		
Ge- of verbruikte producten:.....				
Deelbewerkingen:		Deelwerkmethode (personen + hulpmiddel):		
1. ....		1. ....		
2. ....		2. ....		
3. ....		3. ....		
Handelingen deelbewerking nr.: 1 / 2 / 3				
1. ....				
2. ....				
3. ....				
Uren werkmethode	Uren aaneengesloten	Uren per dag	Dagen per jaar	Periode per jaar
Aanvullende informatie				

**1. Arbeidsinhoud**

Nr.	Kenmerk	ja = x	Kenmerkend criterium	Eventueel aanvullende data		
				25 – 50%	50 – 75%	> 75%
1.1	Uitvoerend		> 25% van de tijd	25 – 50%	50 – 75%	> 75%
1.2	Vorbereidend		Voorkomen	Tijdsduur (min)		
1.3	Ondersteunend		Voorkomen	Tijdsduur (min)		

**2. Fysieke belasting**

Nr.	Kenmerk	Ja = x	Kenmerkend criterium	Eventueel aanvullende data			
				0 - 25%	25-50%	50-75%	> 75%
Lichaamshoudingen							
2.1	Zitten		> 25% van de tijd	25-50%	50-75%	> 75%	
2.2	Staan		> 25% van de tijd	25-50%	50-75%	> 75%	
2.3	Lopen		> 25% van de tijd	Onverharde/ verharde ondergrond		Ongelijk / gelijk terrein	
2.4	Liggen		> 10% van de tijd				
2.5	Knielen, hurken, kruipen		> 10% van de tijd	Onverharde / verharde ondergrond			
Statische deelhoudingen							
2.6	Gedwongen werkhouding		voorkomen	0 - 25%	25-50%	50-75%	> 75%
2.7	Gebogen werk		> 25% van de tijd > 15° 4 sec aaneengesloten	Percentage gebogen			Mate van buiging ° 15 / 30 / 60 >60
2.8	Gedraaid werk		> 25% van de tijd > 15° 4 sec aaneengesloten	Percentage gedraaid t.o.v. voetenstand			Mate van draaiing ° 15 / 30 / 60 > 60
2.9	Gebruik van nek		> 10% van de tijd, > 20 graden, 8 sec aaneengesloten	Percentage niet neutraal			
2.10	Reiken, armen heffen		> 25% van de tijd 4 sec aaneengesloten > 40cm reikafstand	Percentage continu			
2.11	Bovenhands werken		> 10% van de tijd 4 sec aaneengesloten	Percentage bovenhands			
2.12	Pols gebogen/gedraaid houden		> 25% van de tijd 4 sec aaneengesloten	Percentage continu		1 of 2 handig	

Dynamisch lichaamsgebruik															
2.13	Hand- en vingergebruik		> 10% van de tijd				Precisiewerk ja / nee								
2.14	Kort cyclisch buigen en draaien		< 90 sec én > 15° >10% van de tijd				Mate van buigen en / of draaiing			Buiging in °			Draaiing in °		
										15/30	30/60	> 60	15/30	30/60	> 60
2.15	Kort cyclisch repetitief hand/armwerk		< 90 sec én > 10% van de tijd				RSI-checklist invullen								
Externe lasten / kracht zetten															
2.16	Tillen		> 3 kg voorkomen				NIOSH-gegevens hieronder invullen								
2.17	NIOSH gegevens: (handleiding blz. 17)		Gewicht	F (frequentie)	V (afstand handen-vloer) Min. Max.		A (draaihoek)	H (horizontale afstand)	C (grip)	D (verticale afstand)					
2.18	Duwen en trekken		Voorkomen				Trek- of duwkracht			Frequentie aantal maal per tijdseenheid					
			Meten trek/duwkracht												
2.19	Dragen, sjuwen		> 3 kg Voorkomen				Gewicht in kg van te dragen last			Dragen / sjuwen gegevens hieronder invullen					
							.....kg								
2.19b	Dragen, sjuwen Gegevens (Handleiding blz....)		afstand	draag hoogte	draag frequentie	geslacht	1,2 handig	lich. lengte	WD werk-duur	A asym. dragen	G grip	W warmte	R rechtop lopen		
			meters	cm	keer / min	m a n	e e n	t w e	groot gemid. klein	Tillen + dragen	graden t.o.v schouder	goed gewo n slecht	< 27 gr. > 27 gr.	% gebogen t.o.v. rechtop	
2.20	Anderszins kracht zetten met armen of handen		> 10% van de tijd				Percentage krachtzetten			Borgschaal					
										Extreem/ veel/ behoorlijk/ enigszins/ nauwelijks					
2.21	Kracht uitoefenen met voeten/ benen		> 10% van de tijd				Percentage kracht uitoefenen			Borgschaal					
										Extreem/ veel/ behoorlijk/ enigszins/ nauwelijks					
Verticale verplaatsing															
2.22	Traplopen		> 5 treden +/- 90 cm				Hoogte per trede			Frequentie aantal maal per tijdseenheid					
			> 10% van de tijd												
2.23	Klimmen en klauteren		> 1 meter				Hoogte			Frequentie aantal maal per tijdseenheid					
			> 10% van de tijd												

**3. Omgeving**

Nr.	Kenmerk	Ja = X	Kenmerkend criterium	Eventueel aanvullende data			
3.1	Buitenwerk		> 25% van de tijd				
3.2	Tocht (binnenwerk)		Trek voelen > 25% van de tijd				
3.3	Koude (binnenwerk)		< 10 °C > 25% van de tijd	Seizoen afhankelijk/ onafhankelijk			
3.4	Hitte (binnenwerk)		> 30 °C > 25% van de tijd	Seizoen afhankelijk/ onafhankelijk			
3.5	Temperatuurwisselingen		> 10 °C voorkomen	Gradenrange	Frequentie aantal maal per tijdseenheid		
3.6	Hoge luchtvochtigheid		> 80% > 25% van de tijd				
3.7	Nattigheid		> 25% van de tijd				
3.8	Geluid		<ul style="list-style-type: none"> <li>Luide stem nodig op 1 meter afstand &gt;10% van de tijd</li> </ul>	Geluid meten met geluidsmeter type .....			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>geluidspieken aanwezig</li> </ul>	Gemiddeld geluidsniveau in dB(A).....			
3.9	Gedwongen gereduceerde verlichting		> 25% van de tijd	Licht meten met Lux-meter type .....			
3.10	Hand / armtrillingen		> 10% van de tijd	Bron:			
			schokken	Bron:			
3.11	Lichaamstrillingen		> 10% van de tijd	Bron:			
			schokken	Bron:			
3.12	Stof- en vezeldeeltjes		voorkomen	Mogelijke bronnen:	Stof meten met stofmeter type ... Inhaleerbaar stof: Respirabelstof: Respirabel vezeldeeltjes:		
3.13	Schimmels, bacteriën, virussen		voorkomen	Soort	Blootstellingsweg		
					Huid	Luchtwegen	Mond
3.14	Chemische middelen		voorkomen	Gevaren symbool etiket	Blootstellingsweg		
					Huid	Luchtwegen	Mond
3.15	Gassen en dampen		voorkomen	Meten met drägerbuisjes type: ...			
				Koolmonoxide(CO), Kooldioxide(CO <sub>2</sub> ), Ammoniak(NH <sub>3</sub> ), Zwaveldioxide(SO <sub>2</sub> )			



**4. Veiligheid, persoonlijk risico**

Nr.	Kenmerk	Ja = X	Kenmerkend criterium	Eventueel aanvullende data	
4.1	Omgaan met gereedschappen		Voorkomen	Onderverdeling gevaar (knellen, pletten, snijden, elektrisch, branden)	
4.2	Omgaan met rijdend of getrokken materieel		Voorkomen	Onderverdeling gevaar (knellen, pletten, snijden, elektrisch, branden)	
4.3	Omgaan met stationaire machines		Voorkomen	Onderverdeling gevaar (knellen, pletten, snijden, elektrisch, branden)	
4.4	Gestapelde goederen		Voorkomen		
4.5	Verhoogd werkniveau Verlaagd werkniveau		Voorkomen	Hoogte verschil in meters	
4.6	Risico op vallen, struikelen of stoten door drempels, richels of uitsteeksels.		Voorkomen	Vallen / struikelen	Stoten
4.7	Gladde ondergrond		Voorkomen		
4.8	Vee		Voorkomen		
4.9	Explosie en brandgevaar		Voorkomen	Bron	
4.10	Alleen werken		Voorkomen		
4.11	Werken in besloten ruimte		Voorkomen	Handelingen	

## RSI-checklist

**Scorelijst nummer:** .....**Gewas/dier:** .....**Bewerking :** .....**Werkmethode:** .....**Deelwerkmethode:** .....**Nek**

		% tijd	
Houding	Statische extreme nekflexie of rotatie > 50% van de tijd Zitten werk > 50% van de tijd met statische houding nek, armen zonder pauze Statische arm/handarbeid, arm ongesteund is > 50% van de tijd		Gradenrange nekflexie
Beweging	Hoge herhaling nek extensie > 50% van de tijd Hoge herhaling extreme nek flexie > 50% van de tijd		Frequentie (per uur)
			Frequentie (per uur)

**Schouders/bovenarmen**

		% tijd	
Houding	Statisch arm achter de romp houden > 25% van de tijd Statisch hand houden aan contralaterale zijde romp > 25% tijd Statisch extreme exorotatie schouder > 25% van de tijd Statisch ongesteunde arm enkele minuten aaneen van lichaam af houden > 25% van de tijd		Gradenrange
Beweging	Handelingen boven schouderniveau > 25% van de tijd Hoge herhaling bewegingen een of beide armen > 50% tijd		Freq. per arm (uur)
Combinatie	Combinatie van hoge krachtsinspanning met houdings/bewegingscomponenten		

**Ellebogen/onderarmen**

		% tijd	
Houding	Statisch extreme elleboog flexie > 25% van de tijd Statisch (nagenoeg) volledige strekking elleboog > 25 % Statisch extreme pronatie of supinatie > 25% van de tijd		Gradenrange elleboog
			Gradenrange draaiing
Beweging	Hoge herhaling elleboog- of polsbewegingen > 50% v.d. tijd		Freq. per lichaamsd/uur
Kracht	Hoge krachtsinspanning onderarmspijeren > 25% (gereedschap)		Gewicht (kg of kgf)
Combinatie	Combinatie van kracht, herhaling of houding		
Trillingen	Expositie aan trillend gereedschap > 10% van de tijd		

**Polsen/handen**

		% tijd	
Houding	Statisch extreme polshouding > 25% van de tijd Statisch vasthouden object (pincet of normale greep) > 50%		Gradenrange polshoek
Beweging	Hoge herhaling pols-, hand-, of vingerbewegingen > 50% tijd Comb. van kracht door handen, herhaalde beweging of houding		Freq. per hand/uur
Combinatie	Computer- en/of muiswerk > 50% van de tijd Expositie aan trillend gereedschap > 10% van de tijd Koude werkomgeving > 50% van de tijd		

**Algemene criteria**

Duur: langste deel van de dag = > 4 uren/dag in totaal  
aanzienlijk deel van de dag = > 2 uren/dag in totaal

Houding: extreme houding = gewrichtshouding > 50% ROM (range of motion) regelmatig

Beweging: hoge herhaling = acties meer dan 2-4 keer/minuut of een cyclus < 30"

Kracht: hoge krachtsinspanning = > 4 kgf in de hand

Trillingen: expositie aan trillend gereedschap

Statisch: de indruk moet bestaan dat het lichaamsdeel gedurende langere tijd in nagenoeg dezelfde positie wordt gehouden

## Bijlage 2 Vragenlijst arbeid en gezondheid



### *Vragenlijst ARBEID EN GEZONDHEID*

ten behoeve van het onderzoek

#### KWALITEIT VAN DE ARBEID IN DE VARKENSHOUDERIJ

P.F.M.M. Roelofs en A.A.J. Looije

november 2001

© 2001

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

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

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of IMAG.

## LEEST U DIT EERST

Deze vragenlijst is bedoeld voor mensen die werkzaam zijn in de veehouderij. Naast vragen over uw werk en uw gezondheid bevat deze lijst een aantal algemene vragen over uzelf. Dit is nodig omdat persoonskenmerken de kans op klachten beïnvloeden.

Wij verzoeken u deze vragenlijst zo goed mogelijk in te vullen. De vragenlijst lijkt lang, maar u kunt de vragen vrij snel invullen: het zal u ongeveer 30 minuten vergen als u de vragen op uw gemak beantwoordt. Het is niet nodig dat u over vragen lang gaat nadenken of met anderen gaat overleggen. Bovendien is aangegeven dat u een deel van de vragen kunt overslaan.

We wijzen u erop dat de vragenlijst dubbelzijdig is afgedrukt. Wilt u er daarom goed op letten dat u geen vragen overslaat. Als er meerdere antwoordmogelijkheden zijn toegestaan, wordt dat bij de vraag aangegeven. Kruist u in alle andere gevallen slechts één antwoord aan. Soms is het kiezen tussen de weergegeven mogelijkheden misschien moeilijk: kies dan het antwoord dat naar uw mening het best past.

Tenslotte: Wilt u proberen alle vragen te beantwoorden, ook al lijkt een vraag misschien op een eerder beantwoorde vraag!

---

### Wellicht ten overvloede:

**Uw antwoorden worden *strikt vertrouwelijk* behandeld. Behalve de projectmedewerkers krijgt niemand toegang tot deze gegevens. In het rapport over dit onderzoek zijn uw persoonlijke gegevens niet herkenbaar.**

**In de zomer van 2001 wordt aan degenen die de vragenlijst hebben ingevuld en teruggestuurd een overzicht van de resultaten van deze vragenlijst toegezonden.**

**ALVAST HARTELIJK DANK VOOR UW MEDEWERKING!**

<b>Lees eerst de toelichting op de vorige pagina voor u gaat invullen!</b>
--

**1. Persoonsgegevens**

- 1.1 Wat is uw leeftijd? \_\_\_\_\_ jaar
- 1.2 Bent u man of vrouw? man  1vrouw  0
- 1.3 Wat is uw lichaamslengte? (ongeveer) \_\_\_\_\_ cm
- 1.4 Wat is uw lichaamsgewicht? (ongeveer) \_\_\_\_\_ kg
- 1.5 Welke opleiding(en) heeft u na de lagere school afgerond?

---



---

- 1.6 Bent u: zelfstandig onderne(e)m(st)er (u kunt doorgaan met vraag 1.7)  1  
 partner van een onderne(e)m(st)er (u kunt doorgaan met vraag 1.8)  2  
 kind van een onderne(e)m(st)er (u kunt doorgaan met vraag 1.8)  3  
 werknemer (u kunt doorgaan met vraag 1.8)  4

1.7 Hoelang bent u al zelfstandig onderne(e)m(st)er? \_\_\_\_\_ jaar

1.8 Hoelang werkt u op het huidige bedrijf? \_\_\_\_\_ jaar

1.9 Wat is uw functie? .....

- 1.10 - Hoelang heeft u zich hiervoor met de varkenshouderij beziggehouden? \_\_\_\_\_ jaar
- Hoeveel % van de arbeidstijd besteedde u toen aan de varkenshouderij? \_\_\_\_\_ %

1.11 Heeft u vroeger daarnaast ander werk gedaan? ja  1 nee  0

Zo ja:

- Hoelang? \_\_\_\_\_ jaar
- Welk soort werkzaamheden?

---



---

1.12

- Hoeveel uur per week werkt u gemiddeld in de varkenshouderij? \_\_\_\_\_ uur per week
- Hoeveel uur per dag (*alleen van maandag tot en met vrijdag*) werkt u gemiddeld in de varkenshouderij? \_\_\_\_\_ uur per werkdag
- Hoeveel uur per dag (*alleen zaterdag en zondag*) werkt u gemiddeld in de varkenshouderij? \_\_\_\_\_ uur per dag

1.13 Hoeveel uur per week voert u werkzaamheden uit in de volgende sectoren?

- (Meerdere antwoorden mogelijk)
- |       |                  |       |                            |
|-------|------------------|-------|----------------------------|
| _____ | rundveehouderij  | _____ | <input type="checkbox"/> 1 |
| _____ | pluimveehouderij | _____ | <input type="checkbox"/> 2 |
| _____ | akkerbouw        | _____ | <input type="checkbox"/> 3 |
| _____ | anders, nl       | _____ | <input type="checkbox"/> 4 |
| _____ | anders, nl       | _____ | <input type="checkbox"/> 5 |
| _____ | anders, nl       | _____ | <input type="checkbox"/> 6 |



### 3. Vragen over specifieke werkzaamheden

De vragen in dit hoofdstuk gaan over de werkbelasting tijdens werkzaamheden die volgens een analyse van het PV typerend zijn voor groePHuisvestingssystemen voor drachtige zeugen met strogebruik.

Wilt u aangeven welke werkmethode(n) op uw bedrijf worden toegepast, hoeveel weken per jaar het werk voorkomt, hoeveel uren per week u er dan mee bezig bent en hoe belastend u de werkmethode(n) (of bepaalde taken binnen die werkmethode(n)) vindt voor de lichaamsregio's 'lage rug', 'nek/schouders', 'armen/handen' en 'benen/voeten'.

**De belasting kunt u weergeven met een score van 0 tot 10, de betekenis van de scores vindt u rechts op deze bladzijde.**

U KUNT ALLE SCORES TUSSEN 0 EN 10 INVULLEN!  
Het is dus de bedoeling dat u bij de werkmethode(n) die u toepast 5 kolommen invult.





Te hanteren schaalverdeling bij het beantwoorden van de vragen in hoofdstuk 3 (specifieke werkzaamheden)  
U kunt hiervoor de scores van 0 tot en met 10 gebruiken!

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

#### EEN VOORBEELD:

##### Verstrekken van krachtvoer

- Dit werk voer ik zelf niet uit
- Dit werk voer ik uit gedurende **..52..** weken per jaar bij:  
-zeugen / vleesvarkens / anders, nl.....



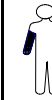

	uren per week	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
Handmatig (met schep of schudden) vanuit zakgoed in droogvoerbak	3	8	5	7	6
Handmatig met schep vanuit voerkar in trog					
Handmatig met schep vanuit voerkar in droogvoerbak					
Handmatig met schep vanuit kruiwagen					
Met voerdoseerwagen (vooruit te duwen voerkar met elektrische vijzel)					
Met mechanisch (automatisch) voersysteem	2	0,5	1	0	2
anders, namelijk: .....					

U voert gedurende 52 weken per jaar ongeveer 3 uur per week vleesvarkens vanuit zakken in droogvoerbakken. U vindt die werkmethode duidelijk meer dan 'zwaar' voor uw rug, maar niet zo zwaar dat u het bijna niet aan kunt en kiest daarom voor score 8. U vindt het werk 'zwaar' belastend voor uw nek/schouders (score 5) en vindt de belasting voor uw armen/handen en benen/voeten ook meer dan 'zwaar', maar lichter dan voor de rug (score 7 en 6).

Daarnaast voert u gedurende 2 uur per week mechanisch. De beoordeling van deze – veel lichtere – werkmethode is op dezelfde wijze bepaald.



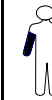

#### (EINDE VOORBEELD)

**3.1a Uitmesten drachtige zeugen (dik ingestrooide ligstal, enkele keren per jaar leeghalen)**

		belastingsscore (0 – 10)				
Dit werk voer ik zelf niet uit Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer		uren per keer	 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
Met trekker & mestschuif naar buiten schuiven						
Met shovel of verrijker stro naar buiten op mestopslag (vaalt)						
Anders: namelijk .....						
Anders: namelijk .....						

Welke methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

**3.1b Uitmesten drachtige zeugen (ingestrooide ligruimte)**

		belastingsscore (0 – 10)				
Dit werk voer ik zelf niet uit Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer		uren per keer	 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
handmatig, met kruitwagens naar buiten rijden						
handmatig in stortkokers scheppen, automatisch naar buiten (vaalt of opslag)						
handmatig op mestgang scheppen, met trekker & mestschuif naar buiten						
handmatig op roosters scheppen, zeugen trappen mest er doorheen						
geheel automatisch met mestschuif naar buiten						
Anders: namelijk .....						
Anders: namelijk .....						





Welke methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....



### 3.2 Reinigen van roosters

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer



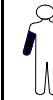

		belastingsscore (0 – 10)			
uren per keer					
		rug	ne/sch	ar / ha	be / vo
	handmatig, met mestschraper, -schep of -schuif mest en strooiselresten midden op de roosters schuiven				
	handmatig, mest en strooiselresten met kruitwagens afvoeren				
	handmatig, mest en strooiselresten via stortkokers afvoeren				
	mest verwijderen met mechanische mestschuif, handmatig voor- en/of nawerk				
	Anders: namelijk .....				

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

### 3.3 Instrooien van ligruimten

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer





		belastingsscore (0 – 10)			
uren per keer					
		rug	ne/sch	ar / ha	be / vo
	kleine stobalen met kruitwagens vanuit opslag naar de stal en handmatig in het groepshok brengen, losschudden met hooivork				
	kleine stobalen met kruitwagens vanuit opslag naar de stal en handmatig in het groepshok brengen, niet losschudden				
	kleine stobalen vanuit (tussen-) opslag in de stal handmatig in het groepshok verdelen, brengen met hooivork				
	kleine stobalen vanuit (tussen-) opslag in de stal handmatig in het groepshok brengen, niet losschudden				
	grote balen met trekker of shovel in groepshok brengen, los maken en handmatig verdelen				
	grote balen met trekker of shovel in groepshok brengen, los maken, niet verdelen				
	Anders: namelijk .....				
	Anders: namelijk .....				

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

**3.4 Zeugen wassen (rond verplaatsen naar kraamhok)**

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer

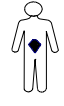

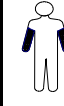
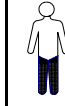
	uren per keer	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
Handmatig wassen (met borstel en slang) in het kraamhok					
Handmatig wassen (met borstel en slang) in wasruimte					
Met hogedrukspuit (lage druk) wassen in het kraamhok					
Met hogedrukspuit (lage druk) wassen in wasruimte					
Zeugen in zeugendouche drijven, 'wassen' zichzelf					
Anders: namelijk .....					
Anders: namelijk .....					

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

**3.5 Ruwvoerverstrekking aan drachtige zeugen**

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer  
gebruikt ruwvoer: hooi / snijmais / erwtstro / anders, nl.....



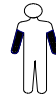

	uren per keer	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
handmatig in kruitwagen scheppen en doseren in trog					
handmatig in kruitwagen scheppen en doseren in voerbak					
handmatig in kruitwagen scheppen en doseren op dichte vloer					
Met kuilvoersnijvork, blok op uitloop zetten					
Met shovel in stortbak en via automatisch voersysteem (bv. vijzels) doseren					
Anders: namelijk .....					

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

### 3.6 Drachtigheidscontrole

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer



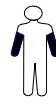

	uren per keer	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sch	 ar / ha	 be / vo
geen specifieke controle, visuele controle op terugkomers					
drachtigheidstest in groepsruimte (eventueel separatuieruimte), alle zeugen in het hok worden getest					
drachtigheidstest in groepsruimte, deel van zeugen in het hok wordt getest					
drachtigheidstest in ruimte waarin de zeugen individueel staan					
assisteren bij scannen in groepsruimte, alle zeugen in het hok worden gescand					
assisteren bij scannen in groepsruimte, deel van zeugen in hok wordt gescand					
assisteren bij scannen in ruimte waarin de zeugen individueel staan					
Anders: namelijk .....					

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

### 3.7 Verplaatsen naar kraamstal

Dit werk voer ik zelf niet uit

Dit werk voer ik uit gedurende ..... weken / jaar en .....dagen / keer

	uren per keer	belastingsscore (0 – 10)			
		 rug	 ne/sch	 Ar / ha	 be / vo
Alle zeugen uit groep gelijktijdig drijven, individueel insluiten in kraamhok					
Met separatievoorziening van voersysteem een deel van de zeugen uit groep halen, deze zeugen gelijktijdig drijven, individueel insluiten in kraamhok					
Alle zeugen uit groep één voor één drijven, individueel insluiten in kraamhok					
Met separatievoorziening van voersysteem een deel van de zeugen uit groep halen, deze zeugen één voor één drijven, individueel insluiten in kraamhok					
Anders: namelijk .....					
Anders: namelijk .....					

Welke andere methode(n) kent u om dit werk te verlichten?.....

## Literatuur

- Bokma Sj. (editor). 1990. *Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van drachtige zeugen anno 1990. Proefstation voor de varkenshouderij Rosmalen*, september 1990. Proefverslag nummer P 1.54. 99 pp.
- Donham, K.J. en D. Cumro, 1999. *Setting maximum dust exposure levels for people and animals in livestock facilities*. In: Congress proceedings of the international symposium on dust control in animal production facilities; May 30<sup>th</sup> - June 2<sup>nd</sup>, pp. 93-110. Aarhus, Denmark.
- Drost, H., C. Meijs, A. Vink, A. Looije, H. Ellen, J. Veldkamp en H. Oude Vrielink, 2002. *Kwaliteit van de arbeid van pluimveehouderijsystemen als alternatief voor de legbatterij*. 2002-04, Wageningen.
- Hartman E., Oude Vrielink H.H.E., Roelofs P.F.M.M. 1999. *Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, januari 1999. Proefverslag nummer P 1.217. 60 pp.
- Koning R. de, Bokma Sj., Koomans P., Van Putten G. 1987. *Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation*. Proefstation voor de varkenshouderij, Rosmalen, augustus 1987. Proefverslag nummer P 1.14. 86 pp.
- Peereboom, K.J. (red.) 1999. *Handboek fysieke belasting; een complete methode voor het inventariseren en oplossen van knelpunten*. Tweede herziene ddruk. SDU uitgevers, Den Haag.
- Roelofs P.F.M.M., Van de Sande-Schellekens A.L.P. 1996. *Invloed van huisvestingsstelsel op arbeid en arbeidsomstandigheden bij dragen zeugen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, december 1996. Proefverslag nummer P 1.164. 68 pp
- Roelofs, P.F.M.M. en J.H.A.N. Adams, 1997. *Arbeidsbehoefte en arbeidsomstandigheden*. In: G.B.C. Backus, H.M. Vermeer, P.F.M.M. Roelofs, P.C. Vesseur, J.H.A.N. Adams, G.P. Binnendijk, J.J.J. Smeets, C.M.C. van der Peet-Schwering en F.J. van der Wilt. Vergelijking van vier bedrijfssystemen voor guste en drachtige zeugen. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, 1997. Proefverslag nummer P 1.171. 176 pp
- Roelofs, P.F.M.M. en G.P. Binnendijk, 2000. *Gezondheidseffecten van stof in varkensstallen en de invloed van een aangepast ventilatiesysteem op de stofconcentratie*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, proefverslag nummer P 1.242, Rosmalen.
- Roelofs, P.F.M.M. en H.H.E. Oude Vrielink, 2001. *Vragenlijst arbeid en gezondheid voor de veehouderij, ten behoeve van het onderzoek 'Nulmeting Arboconvenant agrarische sectoren'*. IMAG nota V 2001-46, Wageningen.
- Schilden, M. van der, J.M.F.H. Achten, P. Almelo, D. Goense, A.T.M. Hendrix, G.H. Kroeze, A.A.J. Looije en A. Vink, 1997. *Arbeidskundige begrippen in de landbouw*. DLO Instituut voor Milieu- en Agritechniek, Nota V 97-93 (niet gepubliceerd), Wageningen.
- Zonderland, J.J., Th.G.van Hattum en H.A.M.Spoolder, 2001. *Gebruikservaringen stro-buis transportsysteem van Dorset*. Praktijkonderzoek Veehouderij, publicatie 154, Lelystad.