



Rapport 17

Gezond werken in diervriendelijke houderijsystemen



November 2006





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website

Abstract

In 2005 and 2006 the effect of housing systems with improved animal welfare on physical load of stockmen was studied. To get equal labour need as in traditional systems the numbers of pigs ('Communistal') and laying hens ('Plantagesysteem') were reduced with 15% and 87%, respectively. Nevertheless, in the Communistal the work load of the lower back was doubled. Automatic stable-cleaning, mucking out and straw spreading systems can reduce the physical load of the lower back to a lower level than in the traditional system. In the Plantagesysteem physical load was lower than in the traditional system with 700% more laying hens.

Keywords: physical load, labour demand, socially desirable housing systems, pigs, laying hens

Referaat

ISSN 1570-8616

Roelofs, P.F.M.M. (ASG), H.H. Ellen (ASG) en A. Vink (A&F)

Gezond werken in diervriendelijke houderijsystemen (2006)

Rapport 17

55 pagina's, 13 figuren, 1 tabel

In 2005 en 2006 is onderzoek gedaan naar de fysieke belasting van werkenden in diervriendelijke houderijsystemen voor varkens en legkippen. Met een vergelijkbare arbeidsinput kunnen in het diervriendelijke Communesysteem 15% minder varkens en in het Plantagesysteem 87% minder leghennen worden gehouden dan in reguliere systemen. Desondanks verdubbelt de rugbelasting van de werkenden in het Communesysteem. Na mechanisatie van het reinigen, uitmesten en instrooien is die echter lager dan in het gangbare systeem met meer zeugen. De benodigde technieken zijn momenteel in ontwikkeling of net op de markt.

In het Plantagesysteem was de fysieke belasting lager dan in het acht keer zo grote kooisysteem.

Trefwoorden: fysieke belasting, arbeidsbehoefte, MVO, welzijnsvriendelijke huisvestingssystemen, varkens, legkippen



Rapport 17

Gezond werken in diervriendelijke houderijsystemen

Working healthy in housing systems for improved animal welfare

P.F.M.M. Roelofs (ASG)
H.H. Ellen (ASG)
A. Vink (A&F)

November 2006

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het Arboconvenant Agrarische Sectoren en begeleid door de Klankbordgroep Veehouderij. De leden van deze klankbordgroep zijn de heren P. Tamsma, D. van Hierden, R. Konink, G. Meuwissen, P. Prins, D. de Vries en J. Wijnen. Zij worden van harte bedankt voor hun betrokkenheid.

Ook een woord van dank aan de heren W. Houwers en R. van Emous (beiden ASG) voor het bediscussiëren van werkmethoden op het nog fictieve varkensbedrijf volgens het Communesysteem respectievelijk het fictieve legpluimveebedrijf volgens het Plantagesysteem.

Tenslotte is het onderzoek financieel gesteund door het Ministerie van LNV, via het onderzoeksprogramma 414 'Verantwoorde Veehouderij'.

De auteurs

Samenvatting

In 2004 en 2005 is onderzoek gedaan naar de hoeveelheid arbeid en de fysieke belasting van werkenden in 'maatschappelijk gewenste houderijsystemen' voor varkens en leghennen, en naar mogelijkheden om die terug te dringen. De meeste gangbare veehouders vinden dat ze goed voor hun dieren zorgen, terwijl een deel van de burgers ernstige kritiek uit op de huidige veehouderij. Een belangrijke oorzaak is dat veehouders het begrip 'dierlijk welzijn' relateren aan fysieke gezondheid, terwijl burgers een veel ruimere perceptie hebben van dit begrip. De meeste burgers zijn ervan overtuigd dat veehouders aan de fysieke eisen voldoen, maar verlangen daarnaast dat landbouwhuisdieren bewegingsvrijheid hebben en hun natuurlijke behoeften kunnen bevredigen. Ze vertalen dit in eisen aan houderijsystemen (inclusief strooisel en 'beter voer') die in hun beleving beter zijn voor het dier.

Op basis van het natuurlijke gedrag van varkens en van behoeften en wensen van burgers zijn in het recente verleden bedrijfssystemen geschetst, die we kunnen zien als denkbeelden voor maatschappelijk wenselijke houderijsystemen. In de onderhavige studie zijn het Communesysteem voor varkens en het Plantagesysteem voor leghennen als uitgangspunten genomen. Voor deze bedrijven is gestructureerd bepaald welke werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en is geschetst welke werkmethoden bij de huidige stand der techniek toegepast zouden worden. Met behulp van arbeidsbegrotingsprogramma AgroWerk en de Meetlat Kwaliteit van de Arbeid is vervolgens berekend wat de fysieke belasting zal zijn in dergelijke bedrijven met de omvang van een gezinsbedrijf. Deze is vergeleken met die op gangbare gezinsbedrijven voor varkens (gesloten bedrijf) of leghennen (verrijkte kooi).

Voor de varkenssector is een gangbaar bedrijf met 210 zeugen en bijbehorende vleesvarkens vergeleken met een Communebedrijf met 180 zeugen en bijbehorende vleesvarkens. De arbeidsbehoefte op het Communebedrijf was 12% hoger, de arbeidsbehoefte per zeug 30% hoger dan op het gangbare bedrijf. De totaalscore voor de belasting van de rug nam toe van 21 naar 46 en die voor de bovenste extremiteiten nam iets af van 70 naar 69. De toename van de berekende rugbelasting is verontrustend: aangenomen mag worden dat bij een totaalscore van meer dan 30 de kans op rugklachten aanzienlijk groter is dan bij lage totaalscores. Hierbij moet worden bedacht dat in het Communebedrijf al een aantal zaken was gemechaniseerd, zoals de verstrekking van het ruwvoer, het bij opleg instrooien van de communeruimte en het uitmesten aan het einde van de ronde. De fysieke belasting kan men verminderen door het gebruik van een spuitrobot, een uitmestsysteem dat nog in ontwikkeling is en een instrooisysteem bij een van de proeflocaties van ASG. Als men deze drie hulpmiddelen gebruikt, lijkt een afname van de belasting van de rug en de bovenste extremiteiten tot minimaal 12 respectievelijk 53 haalbaar.

Voor de leghennensector is een bedrijf met 80.000 hennen in een kooisysteem vergeleken met een bedrijf met 10.000 hennen in het Plantagesysteem. De totale arbeidsbehoefte nam daarbij af met 8%, maar de arbeid per hen nam toe met meer dan 600%. De totaalscore voor de belasting van de rug nam voor het bedrijf als geheel af van 21 naar 2. Omdat het opzetten en afleveren van hennen in loonwerk gebeurt, is ook de afzonderlijke rugbelasting van de pluimveehouder berekend, deze nam toe van 0 naar 2. De rugbelasting voor het bedrijfssysteem als geheel is lager in het Plantagesysteem doordat de hennen bij het opzetten zelf naar de ruimte voor volwassen hennen lopen, en doordat de bedrijfsomvang veel kleiner is. De toename van de rugbelasting voor de pluimveehouder zelf is vooral het gevolg van meer gebogen werk, onder andere bij het rapen van grondeieren. De rugscore blijft echter zeer laag, dus de toename is niet verontrustend. Dat de totaalscore voor de belasting van de bovenste extremiteiten in het Plantagesysteem lager is dan in het kooisysteem (16 in plaats van 31) is eveneens het gevolg van het veel kleinere aantal hennen per persoon.

Geconcludeerd is dat er technische mogelijkheden voorhanden of in ontwikkeling zijn om de extra fysieke belasting op varkens- en legpluimveebedrijven die in hoge mate voldoen aan maatschappelijke wensen, te verminderen. Waarschijnlijk hebben die echter wel een nog hogere kostprijs tot gevolg, terwijl de kostprijs van de diervriendelijke producten door de veel lagere arbeidsproductiviteit (33% meer werk per zeug en 800% meer werk per hen) al aanzienlijk hoger is dan die voor gangbare producten. De beschreven maatschappelijk gewenste houderijsystemen en de mogelijke maatregelen om de fysieke belasting terug te dringen hebben veel invloed op de kostprijs. De meeste maatregelen om de fysieke belasting terug te dringen zijn tevens arbeidsbesparend, waardoor ze een positief effect hebben op het aantal dieren dat door één persoon gehouden kan worden. Het houden van meer dieren zal weer invloed hebben op de fysieke belasting en opnieuw op de kostprijs. Kwantificering van deze effecten viel buiten de kaders van het onderzoek.. Daarnaast is duidelijk dat een hogere opbrengstprijs noodzakelijk is om de hogere kostprijs te compenseren. Met de maatschappelijk gewenste houderijsystemen zal dan ook niet geproduceerd kunnen worden voor de gehele wereldmarkt, maar voor een duurder marktsegment. Dit hoeft export echter niet uit te sluiten, zolang de kostprijs voor producten in dat segment lager is dan die in het buitenland.

Summary

Between 2004 and 2006, the amount of labour and the physical load of workers in socially desirable housing systems for pigs and for laying hens, and possibilities to reduce the physical load, were studied. Starting point for this study were new housing systems, the 'Commune-system' for pigs and the 'Plantation system' for laying hens, both semi natural housing systems. They were designed in recent other studies and based on the natural behaviour of pigs or laying hens and on demands and wishes of citizens.

In the present study is described which tasks must be done by the stockmen in these housing systems, and which working methods will be used in the present state of technique. The computer program 'AgroWerk' and the 'Meetlat Kwaliteit van de Arbeid' ('Labour Quality Monitor', LCM) were used to estimate labour demand and to calculate the physical load of the lower back and the upper extremities for the workers on four farms: a traditional farm with 210 sows and a 'socially desirable' Commune farm with 180 sows, and a traditional farm with 80.000 laying hens and an 'socially desirable' Plantation farm for 10.000 laying hens (farm sizes were based on family companies).

In the Commune farm with 180 sows, 12% more labour was needed than on the traditional farm with 210 sows. LCM-score for physical load of the back of the employees was 46, against 21 in the traditional farm. LCM score for the physical load of the upper extremities was 69 in de Commune farm and 70 in the traditional farm. Since a LCM-score of more than 30 causes an extended risk for back pain, the increase of de LCM-score for the physical load of the back is alarming. In the future, use of a high pressure-cleaning robot, an automatic system to muck out the stable and an automatic straw spreading system may reduce the physical load of the back. Reductions of LCM-score for the back to 12 and of LCM-score for the upper extremities to 53 seem feasible.

In the Plantation farm with 10.000 laying hens, 8% less labour was needed than on the traditional farm with 80.000 hens. LCM-score for physical load of the back of the employees was 2, against 21 on the traditional farm. LCM-score for the physical load of the upper extremities was 16 in de Plantation farm and 31 in the traditional farm. The reduction of physical load in the socially desirable housing system is caused by the huge decrease of the number of hens.

It is concluded that technical possibilities to reduce physical load in socially desirable housing systems for pigs and for laying hens are available or in development. However, the production costs in these systems are much higher than in traditional housing systems. Therefore, these housing systems are not meant for world market production, but for a more expensive market segment. However, this does not exclude export, as long as the cost for products in this segment is lower than in foreign countries.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Methoden	3
2.1	Identificatie maatschappelijk gewenste ontwikkelingsrichtingen	3
2.2	Fysieke belasting in gangbare en in toekomstige houderijsystemen	3
2.3	Oplossingsrichtingen ter vermindering van de fysieke belasting	4
3	Resultaten	6
3.1	Maatschappelijk gewenste ontwikkelingsrichtingen in bedrijfssystemen	6
3.1.1	Verschillen tussen perceptie van welzijn door veehouders en consumenten	6
3.1.2	Toespitsing op het houden van varkens	8
3.1.3	Toespitsing op het houden van legkippen	10
3.2	Gevolgen voor de uit te voeren bewerkingen	12
3.2.1	Concretisering houderijsystemen	12
3.2.2	Extra of anders uit te voeren bewerkingen	19
3.3	Fysieke belasting in de maatschappelijk wenselijke houderijsystemen	25
3.3.1	Varkens	25
3.3.2	Legkippen	27
3.4	Oplossingsrichtingen ter vermindering van de fysieke belasting	31
4	Discussie	34
5	Conclusies	37
	Literatuur	38
	Bijlagen	41
Bijlage A	Overzicht van bewerkingen en werkmethoden in de gangbare bedrijfssystemen	41
Bijlage B	Arbeidsbegrotingen voor het gangbare en het Communesysteem varkensbedrijf	43
Bijlage C	Arbeidsbegrotingen voor het gangbare en het Plantagesysteem legpluimveebedrijf	45
Bijlage D	Fysieke belasting van de rug en van de bovenste ledematen op de varkensbedrijven	46
Bijlage E	Fysieke belasting van de rug en van de bovenste ledematen op de legpluimveebedrijven	51
Bijlage F	Verklaring risicofactoren voor de bovenste ledematen	55

1 Inleiding

Een deel van de Nederlandse en de Europese maatschappij stelt, evenals een deel van de consumenten, andere eisen aan het voedselpakket dan een aantal jaren geleden. Het gaat hen niet alleen meer om producten die goedkoop moeten zijn, vrij zijn van ziektekiemen en er mooi en lekker uitzien. Er zijn met name eisen bij gekomen met betrekking tot het voer, het welzijn van de dieren en de belasting van het milieu. Verder zitten er tegenwoordig ook sociale aspecten aan het consumptiegedrag: door de keuze voor bepaalde producten laten consumenten zien 'ergens voor te staan', 'ergens bij te horen'. Argumenten die daarbij een rol spelen zijn minder concreet te noemen dan de meer traditionele eisen en hebben bijvoorbeeld te maken met 'natuurlijkheid van het product' of 'goed zijn voor het lichaam'.

Een en ander heeft geleid tot de vorming van alternatieve productieketens, waarvan die voor scharreelproducten (eieren en tot enkele jaren geleden varkensvlees) en biologische producten (land- en tuinbouwbreed) qua omvang de belangrijkste zijn. Echter, de koersverandering betreft niet alleen de alternatieve ketens, want ook in de gangbare productieketens wordt – al dan niet onder druk van overheid en non gouvernementele organisaties – steeds meer rekening gehouden met bovengenoemde aspecten.

Bij het invullen van deze alternatieve productieketens wordt doorgaans verlangd dat ondernemers Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO). Het Ministerie van LNV definieert dit als volgt: 'Maatschappelijk verantwoord ondernemen is het bewust richten van de ondernemingsactiviteiten op waardecreatie in financiële, ecologische en sociale zin' (Min LNV, 2002). Samenhang en evenwicht tussen drie aspecten, de 'drie p's', staat daarbij centraal (SER, 2000). De drie p's staan voor:

1. 'people': de effecten van de onderneming op mensen binnen en buiten het bedrijf;
2. 'planet': de effecten van de onderneming op het natuurlijke leefmilieu;
3. 'profit': het economische rendement van het bedrijf.

Molenkamp, deeltijd hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam, vertaalt deze vrij abstracte betekenis van de drie p's in drie pijlers: een goed sociaal beleid, gezonde financiën en een verantwoord milieubeleid. Van Weele (hoogleraar Inkoopmanagement) vergelijkt deze drie pijlers met de poten van een melkkruk. In deze metafoor moeten de drie poten ongeveer even lang zijn omdat de kruk anders omvalt (Kasteren, 2000).

Toegepast op de veehouderij vindt een deel van de maatschappij dat in de gangbare veehouderij teveel de nadruk is gelegd op het profit-aspect (winstgevendheid). Deze kritiek resulteert in wensen met betrekking tot het planet-aspect (dierlijk welzijn, milieu).

Het people-aspect (gericht op de werkenden binnen de keten) wordt in de discussies niet of nauwelijks meegenomen. Dit aspect spreekt de consumenten van dierlijke producten namelijk nauwelijks aan (Te Velde en Hanning, 2001), zodat alleen de primaire ondernemers en hun medewerkers met het people aspect te maken hebben. Vaak leidt dit er toe dat op de primaire bedrijven de fysieke belasting van de werkenden (doorgaans de ondernemer, vaak meewerkende familieleden en in toenemende mate ook andere arbeidskrachten) sterk toeneemt als overgeschakeld wordt op maatschappelijk meer gewenste veehouderijsystemen. Bij veel veehouders komt dit over als '40 jaar terug in de tijd', wat de implementatie van MVO niet bevordert. (Uit deze reactie kan worden afgeleid dat in de gangbare veehouderij niet alleen het profit-aspect, maar ook het people-aspect is geoptimaliseerd. Aangezien het veelal familiebedrijven betreft, waarbij de ondernemer tevens (een groot deel van) het werk uitvoert is dat ook waarschijnlijk.) Voor een deel wordt dit beeld bij veehouders veroorzaakt doordat in eerste instantie vooral bedrijven die niet waren gemoderniseerd insprongen op alternatieve markten, wat gepaard ging met veel extra fysieke arbeid (Janssen *et al.*, 1989). Met behulp van moderne technologieën moet het echter mogelijk zijn ook in deze houderijsystemen acceptabele arbeidsomstandigheden te creëren.

De keuze van de sectoren waarop het onderzoek was gericht was gebaseerd op de maatschappelijke behoefte aan verandering. In het kader van een Europees onderzoek naar maatschappelijke wensen van burgers zijn ongeveer 1000 personen uit elk van de 25 lidstaten van de EU geïnterviewd. De maatschappelijke behoefte aan verandering betrof in Nederland vooral de intensieve veehouderij: op de vraag welke drie houderijsystemen het meest moeten worden veranderd antwoordde 66% van de Nederlandse respondenten die voor legkippen, 53% die voor varkens en 46% die voor vleeskuikens. In Europa waren deze percentages respectievelijk 44%, 28% en 42%. Slechts 17% van de respondenten noemde de melkveehouderij (Eurobarometer, 2005). De beperkte maatschappelijke bezorgdheid over dierlijk welzijn in de melkveehouderij heeft vooral betrekking op het onthoornen van het vee en op het aanbrenge van de verplichte I&R oormerken, evenals de wens dat melkvee weidegang blijft krijgen (Brouwer *et al.*, 2004).

Omdat de maatschappij vooral vraagt om veranderingen in de intensieve veehouderij, en in verband met afstemming op andere onderzoeken binnen LNV programma 414 (Verantwoorde veehouderij) is dit onderzoek in

overleg met de Klankbordgroep Veehouderij, die het onderzoek begeleidt, afgebakend op de varkenshouderij en de legpluimveehouderij.

Dit onderzoek had als doel maatregelen aan te dragen om de fysieke belasting van mensen die werken in (toekomstige) diervriendelijke houderijsystemen te verminderen. Het onderzoek was hoofdzakelijk gericht op te verwachten ontwikkelingen die sectorbreed zullen worden toegepast, en veel minder op systemen die gericht zijn op nichemarkten. Omdat een deel van de laatstgenoemde systemen op termijn overgenomen zal worden door de rest van de sector (bijvoorbeeld gebruik van strooisel) is er tijdens de uitvoering van het onderzoek wel nadrukkelijk naar gekeken.

2 Methoden

Binnen het onderzoek zijn drie fasen te onderscheiden. De eerste fase bestond uit het vertalen van maatschappelijk gewenste ontwikkelingen in houderijsystemen. Vervolgens is geschetst welke nieuwe bewerkingen in deze houderijsystemen uitgevoerd moeten worden, en in welke mate die fysiek belastend zijn. Tenslotte is gezocht naar oplossingsrichtingen om dat werk minder belastend te maken.

2.1 Identificatie maatschappelijk gewenste ontwikkelingsrichtingen

Op basis van literatuur is getracht te achterhalen uit welke denkbeelden en motieven bij burgers en consumenten de onvrede over de huidige houderijsystemen voortkomt. Vanuit deze denkbeelden en motieven is een beeld gevormd van te verwachten ontwikkelingen in de bedrijfssystemen. Nagegaan is in hoeverre dit beeld aansluit bij mogelijke toekomstige bedrijfssystemen die in het recente verleden al verder zijn uitgewerkt, zoals in onderzoek naar het Familiestalsysteem voor varkens (Aarnink *et al.*, 2004) en in 'Houden van Hennen' (Projectteam Houden van Hennen, 2004). Deze bedrijfssystemen vormden een belangrijk startpunt bij het schetsen van concrete toekomstige diervriendelijke varkens- en legpluimveebedrijven, die aan de hand van in literatuur beschreven maatschappelijke ontwikkelingen zijn getoetst en waar nodig aangepast.

2.2 Fysieke belasting in gangbare en in toekomstige houderijsystemen

De toename van de fysieke belasting in toekomstige, maatschappelijk gewenste systemen ten opzichte van gangbare systemen is ingeschat door met de Meetlat Kwaliteit van de Arbeid (Oude Vrielink *et al.*, 2006) een 'gangbaar' en een 'maatschappelijk gewenst' bedrijfssysteem door te rekenen. Voor de gangbare bedrijven (één gesloten varkensbedrijf en één leghennenbedrijf) is uitgegaan van bedrijfssystemen die voldoen aan de huidige wetgeving, inclusief regels die al bekrachtigd zijn, maar waarvoor nog een overgangperiode geldt. De fysieke belasting in deze bedrijfssystemen is vergeleken met die in concreet gedefinieerde varianten van de conform paragraaf 2.1 geschetste maatschappelijk gewenste bedrijfssystemen. Hoewel in de toekomst waarschijnlijk op veel bedrijven het werk wordt gedaan door minimaal twee of drie personen, is de omvang van de bedrijven gebaseerd op gezinsbedrijven. Dit omdat anders de takenverdeling over de personen een rol gaat spelen, aangezien er binnen de bedrijven grote verschillen zullen zijn in fysieke belasting tussen de personen.

Beschrijving van de te beoordelen gangbare systemen

De fysieke belasting op de toekomstige, maatschappelijk gewenste bedrijven is vergeleken met de in deze paragraaf beschreven gangbare bedrijven.

Belangrijkste kenmerken van het reguliere varkensbedrijf

Het reguliere varkensbedrijf is een bedrijf met 210 zeugen in groepshuisvesting met voerstations, en 1600 vleesvarkens. Tabel A1 in bijlage A geeft een overzicht van de op dit bedrijf uit te voeren werkzaamheden met waar nodig een omschrijving van de werkmethode.

Waar hokken zijn ingestroomd, is kort strooisel gebruikt. Dit geeft geen problemen in de mestput met mengmest. Er wordt geen apart ruwvoer verstrekt; de varkens krijgen voldoende ruwe celstof via het eventueel aangepaste krachtvoer.

Bij het spenen worden de zeugen verplaatst naar voerligboxen. Geste zeugen krijgen dagelijks enige tijd toegang tot een overdekte uitloop met een gedeeltelijke roostervloer. Na het insemineren gaan de zeugen nog 4 dagen naar de voerligboxen, waarna ze worden verplaatst naar een groepshok voor drachtige zeugen. (Volgens het Varkensbesluit (art. 2b lid 2) moet dit uiterlijk 4 dagen na dekken of insemineren). De zeugen krijgen hier geen uitloop, het dichte vloergedeelte is niet ingestroomd, alleen natte plekken worden handmatig schoon geschoven en bestrooid met zaagsel of houtkrullen.

Bij de geschetste bedrijfsomvang zal het gebruikelijk zijn te werken met dynamische groepen drachtige zeugen. Dit wil zeggen dat er regelmatig, meestal wekelijks, pas gedekte zeugen aan de groep worden toegevoegd en hoogdrachtige zeugen uit de groep worden weggehaald. Het heeft gevolgen voor de frequentie waarmee en de manier waarop andere bewerkingen, zoals de drachtigheidstest, worden uitgevoerd. Dit komt doordat niet een hele groep kan worden behandeld maar steeds in de groep naar specifieke zeugen moet worden gezocht.

Bij stabiele groepen komt elke dekgroep in een afzonderlijk hok, waardoor telkens alle zeugen in een hok moeten worden behandeld of verplaatst. Omdat de omvang van gangbare varkensbedrijven in de nabije toekomst groter zal zijn, is in deze studie bij het definiëren van de bewerkingen uitgegaan van stabiele groepen.

Ongeveer een week voor de verwachte werpdatum gaan de zeugen naar een kraamhok met halfroostervloer en een verwarmde ligruimte met dichte vloer voor de biggen. Er wordt gespeend op 26 tot 27 dagen, waarbij 20 tot 25 biggen in grondhokken met volledig roostervloer (kunststof) worden opgelegd. Om te voldoen aan art. 2aa van het Varkensbesluit hangt er 'speelgoed' in de hokken.

De vleesvarkens zijn gehuisvest in hokken met twaalf of dertien varkens. De hokken hebben een gedeeltelijke roostervloer en zijn net als de hokken voor gespeende biggen voorzien van 'speelgoed', in dit geval kettingen. Groepen gespeende biggen of vleesvarkens worden niet gemengd of samengevoegd. Op het bedrijf vindt, behalve in de dekstal en de stal voor drachtige zeugen, all-in-all out plaats en worden afdelingen na elke ronde gereinigd met een hogedrukspuit.

Belangrijkste kenmerken van het reguliere leghennenbedrijf

Voor het gangbare bedrijfssysteem in de pluimveehouderij is anno 2005 een volière- of een scharrelstelsel een vrij normale keuze. Dit zijn echter al zeer welzijnsvriendelijke systemen. Een eerste analyse van verschillen in bewerkingen tussen het maatschappelijk gewenste systeem en de volière of het scharrelstelsel leerde dat alleen de aanwezigheid van de uitloop een verschil oplevert. Daarnaast zouden enkele bewerkingen meer tijd vragen vanwege de grotere oppervlakte per dier.

Bedrijven die een zo goedkoop mogelijk ei willen produceren, kiezen echter eerder voor de 'ingerichte kooi'. Dit is een welzijnsvriendelijkere kooi dan de legbatterij. Het verschil in fysieke belasting tussen de 'ingerichte kooi' en het maatschappelijk gewenste systeem is een goede maat voor het effect van diervriendelijke houderijsystemen. De 'ingerichte kooi' (of furnished cage) voldoet aan de wetgeving voor welzijn zoals die gaat gelden vanaf 2012 volgens het Legkippenbesluit 2003. Qua arbeid lijkt een verrijkte kooi veel op de huidige legbatterij, het enige verschil is het verstrekken van strooisel. Door dit te mechaniseren is de arbeidsbehoefte echter beperkt.

Voor de omvang van het bedrijf met de ingerichte kooien is uitgegaan van 80.000 hennen.

Eigenlijk is 80.000 hennen economisch gezien niet rendabel, door de nagenoeg even hoge investering als voor volière of scharrelkippen, maar de lagere opbrengstprijs voor de eieren. De verwachting is dat welzijnskooien daarom met name op grotere bedrijven met vreemde arbeid zullen voorkomen. Te denken valt dan aan eenheden van meer dan 200.000 hennen. Tabel A2 in bijlage A geeft een overzicht van de op dit bedrijf uit te voeren werkzaamheden.

Beoordeling fysieke belasting in de gangbare en in de maatschappelijk gewenste systemen

Voor het berekenen van de fysieke belasting is de arbeidsfilm voor de gangbare bedrijven als uitgangspunt genomen. Voor deze bedrijven zijn met het arbeidsbegrotingsprogramma AgroWerk (Vink en Kroeze, 2006) arbeidsfilms opgesteld en is de fysieke belasting berekend.

Vervolgens is voor de in paragraaf 2.1 geschetste bedrijfssystemen geïnventariseerd welke bewerkingen uitgevoerd moeten worden. Daarna is nagegaan welke van die bewerkingen extra of anders moeten worden uitgevoerd in de welzijnsvriendelijke systemen dan in de gangbare systemen. Van deze extra bewerkingen is beschreven wat het doel ervan is en is de meest voor de hand liggende werkmethode beschreven.

Vervolgens is voor elk van deze bewerkingen aan de hand van de Arbo-checklist (Roelofs *et al.*, 2006) gestructureerd beoordeeld in welke opzichten de beschreven werkmethode fysiek belastend is en is de belasting gekwantificeerd. Deze beoordeling bestaat uit het gestructureerd per bewerking inschatten van het percentage van de tijd en van de mate waarin de werkenden fysiek belastende werkhoudingen moeten aannemen, fysieke kracht moeten aanwenden en worden blootgesteld aan belastende omgevingsfactoren tijdens het uitvoeren van de bewerking.

De beoordelingen zijn toegevoegd aan de database van AgroWerk, waarna met dit rekenmodel is berekend hoeveel uren per jaar werkenden in de bedrijfssystemen worden blootgesteld aan de risicofactoren voor klachten aan de lage rug of aan de bovenste ledematen (nek, schouders, armen en handen).

Omdat op legpluimveebedrijven het opzetten en afleveren van de hennen vrijwel altijd door derden wordt uitgevoerd, is voor deze bedrijven een berekening gemaakt van de fysieke belasting in het bedrijfssysteem als geheel en alleen voor de pluimveehouder (en eventuele medewerkers).

2.3 Oplossingsrichtingen ter vermindering van de fysieke belasting

Op basis van de overzichten die per bewerking in de verschillende bedrijfssystemen aangeven wat de bijdrage is aan de fysieke belasting, is nagegaan welke bewerkingen de belangrijkste knelpunten veroorzaken. Daarnaast is op basis van technische ontwikkelingen binnen en buiten de sectoren nagegaan op welke terreinen mechanisatie of automatisering op termijn te verwachten is.

Voor deze bewerkingen hebben de auteurs en de leden van de Klankbordgroep Veehouderij, die dit onderzoek hebben begeleid, oplossingsrichtingen aangedragen.

3 Resultaten

3.1 Maatschappelijk gewenste ontwikkelingsrichtingen in bedrijfssystemen

In Nederland, maar ook in de rest van Europa, wordt regelmatig de wens uitgesproken dat het welzijn van landbouwhuisdieren verbeterd moet worden. Er is echter nog geen algemeen geaccepteerde manier om het welzijn van dieren te meten; daarom wordt er gewerkt aan een 'dierenwelzijnindex' (Ingenbleek *et al.*, 2004). Een vervolgstap kan zijn een norm te stellen voor een acceptabel niveau van dierlijk welzijn. Bij gebrek aan een index grijpt men vaak terug op de in 1993 door de Britse Farm Animal Welfare Council geformuleerde vijf vrijheden:

- 1 vrijheid van dorst, honger en onjuiste voeding
- 2 vrijheid van fysiek en thermaal ongerief
- 3 vrijheid van pijn, verwonding en ziektes
- 4 vrijheid van angst en chronische stress
- 5 vrijheid om het natuurlijke gedrag te vertonen

Uit literatuuronderzoek door Ingenbleek *et al.* (2004) blijkt dat consumenten dierlijk welzijn 'gematigd belangrijk' vinden, en productkwaliteit en veiligheid belangrijker. Alleen hoogopgeleide consumenten die zich bovendien extra betrokken voelen bij dieren zijn bijvoorbeeld bereid dierlijk welzijn af te wegen tegen smaak. De meeste consumenten vinden het acceptabel dat de prijs van diervriendelijk geproduceerde producten hoger is, maar willen niet steeds zelf hoeven te uitzoeken of bepaalde producten diervriendelijk genoeg zijn geproduceerd. Ze willen 'dat het gewoon goed zit' met het dierlijk welzijn achter de producten die ze kunnen kopen en consumeren. Dit beeld is bevestigd in een onderzoek door het Consumentenplatform van het Ministerie van LNV. Daarin stelde 21% van de respondenten zichzelf verantwoordelijk voor verbetering van het welzijn van de landbouwhuisdieren, 64% achtte de overheid verantwoordelijk en 47% de boer. Het Consumentenplatform beveelt tevens aan om een segment te creëren tussen het reguliere en het dure biologische segment (Ministerie van LNV, 2005).

Retailers vinden dierlijk welzijn van belang als het hun concurrentiepositie kan versterken. In Nederland profileert eigenlijk alleen Albert Heijn zich op basis van 'klantwaarde' (en daarmee MVO, inclusief dierlijk welzijn) en zijn de meeste andere grote retailers vooral prijsvechters (Ingenbleek *et al.*, 2004). Toch mogen we verwachten dat op de langere duur de maatschappelijke wens naar 'een beter dierlijk welzijn' ingevuld wordt, doordat meer supermarkketens klanten proberen te trekken met producten met een MVO-imago (wellicht mede op basis van een dierenwelzijnindex) of als gevolg van wettelijke eisen.

De meeste veehouders vinden dat ze goed voor hun dieren zorgen, terwijl een deel van de burgers en consumenten ernstige kritiek uit op de huidige veehouderij. In paragraaf 3.1.1 is nader ingegaan op de onderliggende verschillen in perceptie en de oorzaken daarvan. De twee daaropvolgende paragrafen gaan over maatschappelijke ontwikkelingen in de varkenshouderij en de pluimveehouderij.

3.1.1 Verschillen tussen perceptie van welzijn door veehouders en consumenten

Uit interviews van 15 veehouders en 15 'consumenten' (onbekend is of het daadwerkelijk consumenten betrof, of dat ook burgers bedoeld kunnen zijn die geen vlees consumeren) zonder directe relaties met de veehouderij bleek dat er overeenkomsten, maar ook sterke verschillen zijn tussen de percepties van het begrip 'dierlijk welzijn' door veehouders en door consumenten (Te Velde en Hanning, 2001). Een belangrijk verschil is dat veehouders het begrip 'dierlijk welzijn' veel smaller definiëren dan consumenten. Ze relateren welzijn aan fysieke gezondheid, en vinden daardoor de volgende vier waarden belangrijk voor hun dieren: voldoende eten en drinken, hygiëne, beschutting en niet ruw behandelen.

Consumenten hebben een veel bredere perceptie van dierenwelzijn. Ze vinden de door de veehouders genoemde aspecten ook belangrijk, en zijn ervan overtuigd dat de veehouders daar aan voldoen. Ze verlangen echter meer, namelijk bewegingsvrijheid en bevrediging van natuurlijke behoeften. De consumenten vertalen dit in 'meer ruimte, huisvesting op stro of strooisel en de mogelijkheid om naar buiten te kunnen' (Te Velde en Hanning, 2001).

Ambivalente houding veehouders

De geïnterviewde veehouders vinden de huidige houderijsystemen zeer acceptabel, al is volgens sommigen de intensivering wat ver doorgesloten. Nadelen van de intensieve houderijsystemen wegen voor de meeste veehouders echter niet op tegen de voordelen: plezier in het werk en het leveren van kwalitatief goed vlees tegen een prijs die 'de consument' wil betalen. Onder het motto "de consument vraagt en wij draaien" zijn ze bereid tot verbetering op gebied van dierlijk welzijn, maar wel binnen de bestaande houderijsystemen.

Te Velde en Hanning (2001) noemen de houding van veehouders enigszins ambivalent: enerzijds noemen alle door hen geïnterviewde veehouders de huidige houderijsystemen de beste, maar bij individuele veehouders bespeuren ze nuancerings en twijfels. De perceptie van dierlijk welzijn weerspiegelt de manier waarop de veehouders omgaan met hun productiedieren: ze nemen de huidige situatie als norm. Om met eventuele schuldgevoelens door verschillen tussen gedrag en opvattingen om te gaan, worden coping strategies toegepast. Te Velde en Hanning (2001) noemen er vier:

1. *het toepassen van morele kringen in de omgang met dieren*

Iedereen past morele kringen toe, bijvoorbeeld in de omgang met mensen: men trekt zich in afnemende mate het lot aan van familie of vrienden, collega's, kennissen en onbekenden. Geprojecteerd op de veehouderij staan veel veehouders dicht bij hun huisdieren dan bij hun productiedieren. Morele kringen zijn niet statisch: mensen of dieren kunnen onder invloed van ervaringen of informatie in een andere kring terechtkomen.

2. *dissonantiereductie*

Een meestal onbewust proces waarbij meer consonanten worden gezocht of er meer waarde aan wordt gehecht dan aan dissonanten. Zo vergeleken veehouders tijdens de interviews bij kritische vragen over het welzijn van hun dieren hun bedrijfssysteem met andere delen van de maatschappij, zoals hongerende of verwonde dieren in natuurgebieden, hogere uitval op biologische bedrijven, veehouderij in Afrika of Azië of mensen met huisdieren in een flatje.

3. *distancing devices*

Het, meestal onbewust, presenteren van een vertekend beeld van de werkelijkheid, dan wel afschuiven van de verantwoordelijkheid voor een ongewenste situatie.

4. *taalgebruik*

Voorbeelden: "beschadigde" in plaats van "verwonde" dieren, en "uitval" in plaats van "sterfte").

Vertekend beeld bij consumenten

Zoals de geïnterviewde veehouders in dit onderzoek al vermoedden is het ideaalbeeld van veel consumenten gebaseerd op nostalgie ("een paar koeien en paarden op stal, en een paar varkens en een koppel kippen scharrelend over het erf"). Veel consumenten beseffen echter dat dit niet meer reëel is. Te Velde en Hanning (2001) noemen het beeld dat consumenten hebben van de intensieve veehouderij zeer onvolledig en negatief tot zeer negatief. Slechts weinig consumenten bleken op de hoogte van lichamelijke ingrepen, zoals staartknippen, tandjes knippen, castreren, snavelkappen en tenenknippen (hanen moederdieren), en van de vleeskalverhouderij hebben ze zelfs totaal geen perceptie. Verder bestaat het beeld dat men biggen direct na de geboorte van de moeder scheidt, dat vleeskuikens in kleine kooien worden gehouden en hormonen gevoerd krijgen en dat vleeskalveren in kisten gehuisvest zijn. Deze beelden zijn vrijwel geheel gebaseerd op nieuws in de media. Velen realiseren zich dat alleen slecht nieuws in het nieuws komt, maar een ander beeld – zoals dat van alternatieve huisvestingssystemen die in de praktijk op grote schaal worden toegepast – hebben ze niet.

Wensen van consumenten

De veehouders bleken gelijk te hebben over de zeer gebrekkige kennis bij consumenten over de veehouderij, maar het overwegend negatieve beeld bij de consumenten wordt lang niet altijd positiever als ze getoond of verteld wordt hoe het werkelijk zit. Consumenten willen dat varkens naar buiten kunnen lopen en in de modder kunnen liggen en dat kippen buiten kunnen scharrelen, binnen op stok kunnen en dat ze een stofbad kunnen nemen. In het algemeen vinden ze dat dieren 'beter voer' moeten krijgen en langzamer moeten groeien. De motivatie voor deze wensen heeft zelden te maken met dierlijk welzijn, maar met de verwachting dat het vlees dan kwalitatief beter is.

Veehouders en burgers hebben vergelijkbare overtuigingen over het mogen houden van dieren en het mogen eten van vlees. Te Velde en Hanning (2001) verklaren dit uit de gemeenschappelijke cultuur die eeuwenlang is beïnvloed door een christelijke levensbeschouwing. Wat in hun onderzoek echter opviel was dat een Marokkaanse consument (met een ander referentiekader) geen bezwaar had tegen het slachten en eten van dieren, maar wel tegen het opsluiten ervan. Hij stelde dat meer respect voor de dieren getoond moet worden en dat (landbouw-) huisdieren een deel van de natuur vormen en daarin vrij moeten kunnen rondlopen. Dergelijke geluiden werden meer gehoord in een tweede door Te Velde en Hanning (2001) beschreven onderzoek: een debat tussen 75

mensen met verschillende afstanden tot de veehouderij. Daarin werd als norm vooral uitgesproken dat respect voor de dieren belangrijk is, dat ze 'dier mogen zijn'.

Deze wens is echter niet in overeenstemming met de bevindingen van Van Ruth *et al.* (2003) in een onderzoek naar de acceptatie van stallen door consumenten. Dit onderzoek had betrekking op varkensstallen, maar de conclusies zullen ook gelden voor andere sectoren. Van Ruth *et al.* (2003) vonden dat een stapeling tot twee, hooguit drie lagen acceptabel is. Belangrijkste argumenten waren inpassing in het landschap en de hoge grondprijs. De acceptatie in het landschap kan vooral verbeterd worden door inpassing in het landschap, vorm van de stal, zichtbaarheid van het dier, beplanting rond de stal (liefst met inheemse bomen of struiken, anders loofbomen), toepassing van ramen in de stal en beperking van de geuremissie. Het verschil tussen de bevindingen van Te Velde en Hanning (2001) en Van Ruth *et al.* (2003) wordt waarschijnlijk verklaard door de afbakening van de vraagstelling. De eerstgenoemden stelden het dier centraal, terwijl de laatstgenoemden zich primair richtten op de inpassing van stallen in het landschap. Voor maatschappelijke acceptatie van de veehouderij door de maatschappij zijn echter beide vragen van belang.

Overzicht belangrijkste maatschappelijk gewenste ontwikkelingen

De meeste burgers hebben geen concrete voorstelling van houderijsystemen die zij verantwoord vinden, maar zij gaan meer uit van algemene gevoelens. De in literatuur beschreven ontwikkelingen zijn samen te vatten in de volgende punten:

- "dier mogen zijn" (en niet alleen een productiemiddel)
- ruimte
- huisvesting op stro of strooisel (in verband met het kunnen uitvoeren van natuurlijk gedrag – wroeten, scharrelen – en als afleidingsmateriaal)
- uitloop (als mogelijkheid om naar buiten te kunnen – sommige allochtone burgers, uit een andere cultuur, vinden dat je dieren niet mag opsluiten – en om in daglicht te kunnen leven)
- "beter voer" (zonder in te vullen wat dit inhoudt)
- langzamer groeien
- geen lichamelijke ingrepen zoals staartknippen, tandjes knippen, castreren, snavel kappen of tenen knippen
- inpassing van de stal in het landschap (vorm stal; zichtbaarheid dier; beplanting rond stal; ramen in de stal; beperking geuremissie). Ook eisen aan gebruikt materiaal voor het realiseren van streekeigen kenmerken aan de stal.
- varkens moeten in de modder kunnen liggen
- kippen moeten een stofbad kunnen nemen en binnen op stok kunnen

3.1.2 Toespitsing op het houden van varkens

Varkenshouders moeten zich houden aan de wettelijk vastgestelde kaders en het is voor de maatschappelijke acceptatie van belang dat ze rekening houden met maatschappelijke wensen.

Wettelijke bepalingen

Een groot deel van de wettelijke bepalingen rond het houden van varkens is vastgelegd in de Gezondheids- en welzijnswet voor dieren (1992) en het Varkensbesluit (1994).

Bij biggen worden staarten gecoupeerd om staartbijten te voorkomen. Het Ingrepenbesluit uit 1996 verbiedt lichamelijke ingrepen aan een dier "waarbij een deel of delen van het lichaam wordt of worden verwijderd of beschadigd", maar noemt daarbij een aantal uitzonderingen. Eén daarvan is: "Het verwijderen van een deel van de staart bij biggen tot de leeftijd van 4 dagen, indien blijkt dat zich op het bedrijf staartverwondingen bij andere varkens voordoen wanneer de ingreep niet is toegepast."

Maatschappelijke wensen

Varken moet 'zichzelf zijn'

Voor het project 'Diergericht ontwerpen' hebben Schouten en Groenestein (2003) op basis van discussies en literatuuronderzoek de tien belangrijkste behoeften van vleesvarkens op een rij gezet (tabel 1). Meer informatie hierover staat in Schouten en Groenestein (2003). Op basis van deze behoeften is een stal ontworpen, de Comfort Class stal. Momenteel worden zowel op proeflocaties als op praktijkbedrijven stallen gebouwd waarin elementen van dit ontwerp zijn verwerkt, maar er zijn nog geen ervaringen met deze stallen. Actuele informatie is te vinden op de website: <http://www.comfortclass.nl>.

Tabel 1 Behoeften van vleesvarkens (in: Schouten en Groenestein, 2003)

Behoeft	Trefwoorden
Beweging	Verschillende functiegebieden (rust-, eet-, mest- en exploratiegebieden) waarbij voldoende beweging gegarandeerd is.
Exploratie	Uitdagende, veranderlijke omgeving. Stimuleren van onderzoekend gedrag en synchronisatie van gedrag.
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, competitie over voer en water vermijden.
Excretie	Aparte mestruimte, stroeve vloer en veilige plaats.
Gezondheid	Geen ziekte of beschadigingen
Veiligheid	Overzicht in de stal, geen onverwachte bedreigingen. Controle en voorspelbaarheid.
Sociaal contact	Stabiele groepen, gesynchroniseerd kunnen eten en rusten.
Thermoregulatie	Klimaatbeheersing, de varkens moeten binnen de thermoneutrale zone kunnen blijven. Alle dieren moeten tegelijkertijd in zijlig vrij van elkaar kunnen liggen.
Zelfverzorging	Schuurpaal en stroeve vloer om zich te kunnen krabben.
Rust	Comfortabele rustplaats (stro) met overzicht in de stal. Voldoende ruimte, zodat alle dieren tegelijkertijd in zijlig kunnen rusten.

De in paragraaf 3.1 beschreven maatschappelijke wensen zijn gedetailleerder dan de vanuit een wetenschappelijke benadering beschreven behoeften in tabel 1. Waarschijnlijk komt een deel van de maatschappelijke wensen voort doordat burgers gevoelsmatig invullen welke omstandigheden (strooisel, uitloop, modder) nodig zijn, zodat het varken zichzelf kan zijn. Daarmee zijn de wensen echter niet minder belangrijk voor de maatschappelijke acceptatie.

Voorkomen van staartbijten

Om tegemoet te komen aan maatschappelijke wensen dienen andere methoden dan couperen toegepast te worden om staartbijten te voorkomen. Zonderland *et al.* (2003a) hebben bijvoorbeeld de aantrekkelijkheid van verschillende materiaalsoorten als afleidingsmateriaal voor varkens vergeleken, en constateerden dat een 18 mm dik touw aantrekkelijker is dan hout, een metalen pijp of een ketting.

In tegenstelling tot het ophangen van kettingen of rubberen 'speeltjes', of het plaatsen van een strobak, is het tweemaal daags verstrekken van een handvol stro op de dichte vloer van het hok een effectieve manier om ernstige vormen van staartbijten te voorkomen (Zonderland *et al.*, 2003b, 2003c). In 4% van de hokken kwam nog ernstige beschadiging van de staart voor, en in 16% van de hokken een milde beschadiging. In hokken waarin een ketting was opgehangen waren deze percentages respectievelijk 58% en 88%. Stroverstrekking werkt ook als tijdelijke curatieve behandeling, maar niet zodanig dat aangebeten staarten weer helemaal genezen. Overigens is ook het uit het hok verwijderen van de staartbijter meestal niet effectief.

Uitloop

In de biologische varkenshouderij is een uitloop voor alle diercategorieën verplicht. Dit is niet het geval voor de gangbare varkenshouderij, maar de uitloop is wel maatschappelijk gewenst. Voor de vleesvarkens mag deze verhard zijn, maar gaste en drachtige zeugen moeten ook weidegang krijgen. Omdat een onverharde uitloop het meest tegemoet komt aan het natuurlijke gedrag van de varkens, het welzijn en het landschap, is nagegaan hoe men de nadelen voor diergezondheid (spoelwormen) en milieu (overbemesting en uitspoeling) kan beperken (A&F, 2004).

Strooiselverstrekking

Stro biedt varkens de mogelijkheid tot exploratie- en foerageergedrag (Pearce, 1993), en heeft daardoor een gunstige invloed op het welzijn van varkens. Daarnaast kan het varken zich op stro natuurlijk gedragen en comfortabel en geïsoleerd liggen. Hierdoor is het mogelijk om met eenvoudige en goedkope stallen te werken. Voorlopig is er in Nederlands ruimschoots voldoende stro beschikbaar om minimaal 10% van de varkens in strosystemen te huisvesten, en mocht de vraag groter worden dan het Nederlandse aanbod kan er tegen nauwelijks hogere prijzen stro worden aangekocht in het buitenland (Bosma en Vermeer, 2004).

Nadelen zijn de arbeidsomstandigheden, de kosten van stro en mechanisatie, arbeid rond instrooien, uitmesten en mestafvoer (Vermeer, 2004). Een inventarisatie onder 13 praktijkbedrijven leerde dat er vooral de eerste tijd na introductie van groepshuisvesting op stro problemen waren met kroonrandontsteking en terugkomers (Altena *et al.*, 2004). Met name de kroonrandontsteking werd toegeschreven aan het stro en Altena *et al.* (2004) geven aan dat het probleem na verloop van tijd verdween door selectie.

Verder resulteert strooiselverstreking, zeker in bestaande hokken, vaak in meer hokbevuiling. Bij nieuwbouw is dit te gedeeltelijk voorkomen door hokken zodanig in te richten dat de varkens gemakkelijk de ligruimte, voerplaats en mestplaats kunnen herkennen (Zonderland *et al.*, 2001). In bestaande hokken is het gunstig om de voerbakken niet bij de mestplaats (meestal achter in het hok) te zetten, maar dicht bij de ligruimte, vooraan in het hok. Zonderland *et al.* (2001) vermoeden dat niet zozeer het stro maar de strokering, die ervoor moet zorgen dat het stro niet in de mestput verdwijnt, een deel van de hokbevuiling veroorzaakt. Om ingestrooide stallen voor zeugen vlot te kunnen uitmesten dienen ook in strossallen mestroosters te worden aangebracht, want de goede afvoer van mest en urine is veel belangrijker dan de geringe hoeveelheid stro die de zeugen meenemen naar het rooster (Vermeer, 2004).

Grote groepen vleesvarkens

In Duitsland worden vleesvarkens in toenemende mate gehouden in grote groepen, van 250 dieren of meer. Lagere investeringskosten wegen daar op tegen de wat mindere technische resultaten, die op termijn (een Duitse bedrijfsadviseur spreekt over een termijn tot acht jaar) schijnen aan te trekken. In de grote groepen is het relatief eenvoudig om functiegebieden in te richten en voorzieningen als een schuurpaal aan te brengen. Een verschil met Nederland is dat in Duitsland een volledige roostervloer toegepast mag worden. Verder zijn er vraagtekens met betrekking tot arbeidsomstandigheden en diergezondheid. Automatisch selecteren (bijvoorbeeld met het Sorti-systeem, waarbij de varkens in een sluis voor de voerruimte worden gewogen) en hulpmiddelen bij de diercontrole zijn voorwaarden voor goed functioneren (Janssens, 2005).

Hoewel het voor het overzicht en de diercontrole gemakkelijker is als er geen scheidingswanden op de ligruimten staan is het voor de rust in de stal en sturing van het mestgedrag wenselijk om toch wanden te plaatsen (Ten Hooven, 2005). In een bedrijfsreportage zegt een varkenshouder dagelijks te controleren, en daarbij na binnenkomst in de afdeling (groep) te wachten totdat de varkens rustig zijn, omdat ze anders allemaal door elkaar heen lopen. Af te leveren varkens en varkens die te langzaam groeien worden automatisch afgezonderd naar een afleverruimte of naar een ruimte waar ze langer startvoer krijgen.

Stevens (2005) beschrijft vijf huisvestingssystemen voor grote tot zeer grote groepen vleesvarkens. Voor de arbeidsomstandigheden noemt Stevens (2005) bij de Sortistal en het Optisort systeem (vergelijkbaar met Sortistal, alleen wordt gewicht bepaald met camera's in plaats van weeginstallatie) het nadeel dat het bij strovarianten lastig is om het strobed schoon te maken. Hij licht dat verder niet toe, terwijl mechanisatie juist bij grote groepen relatief eenvoudig lijkt. De beddenstal (overkapping met plastic flappen over een deel van het hok) en de plateaustal (met een plateau boven de normale hokken) maken met name de diercontrole en, in het bijzonder bij de plateaustal, het uit het hok halen van de varkens zo lastig dat deze hoktypen nauwelijks worden toegepast. Verder noemt Stevens (2005) de Canadese strooiselstal, met als nadeel dat men regelmatig strooisel voor in de hokken moet verstrekken. De varkens trappen dit over een hellende en volledig dichte vloer naar achteren, waar het als mest door een spijlenwand in een afvoergoot komt en mechanisch wordt afgevoerd.

3.1.3 Toespitsing op het houden van legkippen

Bij het houden van legkippen dient men zich te houden aan de wettelijk vastgestelde kaders, en is het voor de acceptatie van belang dat men zich aanpast aan maatschappelijke wensen.

Wettelijke bepalingen

De wettelijke eisen aan houderijsystemen voor legkippen zijn gebaseerd op de EU-wetgeving.

In 1999 stelde de EU minimumnormen vast voor huisvesting van leghennen. Per 1 januari 2012 moeten leghennen meer ruimte, een legnest, een zitstok en strooisel tot hun beschikking hebben. Een en ander komt neer op een verbod van de bestaande legbatterij, maar een meer diervriendelijke kooi die aan de normen voldoet ('verrijkte kooi') blijft wel toegestaan. Het batterijverbod is echter niet definitief: in 1999 is afgesproken dat het in 2005 zou worden geëvalueerd. Aspecten die het in 2005 te nemen besluit kunnen beïnvloeden zijn de haalbaarheid van alternatieve systemen en van een verbod op import van batterijeieren.

Wat betreft de alternatieve systemen zijn biologisch, scharrel en voliërehuisvesting, en sinds 2003 ook de verrijkte kooi toegestane alternatieven. Echter, in systemen met strooisel komen meer ziekten voor en is het medicijngebruik hoger dan in batterijsystemen. Vooral in de zuidelijke EU-landen en in de nieuwe lidstaten is het vakmanschap van de pluimveehouders mogelijk onvoldoende om met legpluimvee in strooiselstallen de gezondheid van mens en dier niet in gevaar te brengen. Ook zijn er sterke twijfels over de haalbaarheid van een importverbod van batterijeieren, omdat de WTO vooralsnog verbiedt om onderscheid te maken tussen batterijeieren en meer diervriendelijk geproduceerde eieren. Het bovenstaande heeft als gevolg dat het niet onwaarschijnlijk is dat het batterijverbod wordt ingetrokken of tien jaar wordt uitgesteld (Rotgers, 2004).

In Nederland hebben bedrijfsleven en Dierenbescherming afgesproken nog iets verder te gaan dan de Europese wetgeving voorschrijft, namelijk dat in 2012 minimaal de helft van de leghennen moet zijn gehuisvest in een biologisch, scharrel of voliëresysteem. De andere helft mag dan gehuisvest zijn in een verrijkte kooi, dus met zitstok, stofbad en nagelgarnituur. In 2003 was 31% van de Nederlandse leghennen gehuisvest in alternatieve bedrijfssystemen, dat waren toen vrijwel allemaal scharrel- en voliërestallen (Rotgers, 2004).

Maatschappelijke wensen

In het onderzoeksproject 'Houden van Hennen' is een Programma van Eisen (PvE) opgesteld, waarbij is geredeneerd vanuit de behoeften van drie groepen 'belanghebbenden': de leghen, de veehouder en de burger/consument. Samen bestrijken deze behoeften een groot deel van de in de inleiding genoemde drie p's voor Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen. Aangezien de burgers maatschappelijke wensen hebben, het dierlijk welzijn één van de maatschappelijke wensen is (zie paragraaf 3.1) en in een duurzaam productiesysteem ook de wensen van de veehouder van essentieel belang zijn, is deze paragraaf gebaseerd op de bevindingen van het Projectteam Houden van Hennen (2004).

In het PvE zijn de eisen van de burgers en die van de consumenten gescheiden. De geformuleerde eisen van de consument hebben nauwelijks betrekking op het houderijsysteem, maar vooral op het eindproduct ei: productveiligheid, gewenste grootte, smaak, kleur, vorm, uniformiteit en verpakking. Aspecten die enigszins met het houderijsysteem te maken hebben zijn reinheid (een deel van de consumenten wil eieren zonder afrolsporen, mest of veren) en de lengte van de houdbaarheid van de eieren.

De burger echter formuleert alleen eisen die te maken hebben met het houderijsysteem. Hij noemt aspecten als de beschikbaarheid voor de leghen van voldoende ruimte, daglicht en natuurlijke elementen voor soorteigen gedrag (natuurlijke rangorde door aanwezigheid van hanen, sociale structuur door de vorming van overzichtelijke groepjes). Burgers wensen daarnaast een vriendelijke uitstraling (ronde, vriendelijke, organische vormen, klaterend water, elementen van 'de boerderij van vroeger', een schone maar niet steriele leefomgeving, zacht en fris in vorm), willen dat de kippen een natuurlijke resistentie mee krijgen.

Oppervlak

Een leghen heeft behoefte aan een redelijk vaste dagindeling om volgens een bepaald patroon haar soorteigen gedragingen uit te voeren. Ze heeft hiervoor ruimte nodig om haar soorteigen gedragingen, zoals fladderen, draaien, rennen, comfortgedrag (poetsen, vleugelstrekken, pootstrekken, bodyshaking, vleugelslaan), stofbaden, zonnebaden, rusten en vluchten, uit te voeren. Daardoor is er in huisvestingssystemen die zijn gebaseerd op het PvE van Houden van Hennen veel meer oppervlakte nodig dan in de huidige stalsystemen. Het bepalen van de minimale oppervlakte is echter moeilijk, omdat er een zekere mate van synchronisatie is tussen de dieren, maar er ook overlap is in de gedragingen. Ook wordt een deel van het gedrag uitgevoerd in een vast patroon, waardoor optellen van de diverse per gedragsuiting benodigde oppervlakten niet nodig is. Voor het rusten en het leggen van een ei zijn specifieke voorzieningen nodig. De hennen rusten bij voorkeur op zitstokken, waarop de dieren samen kunnen zitten zonder elkaar lastig te vallen. Het leggen van een ei gebeurt in een legnest, waarbij zowel afzondering als groepscontact mogelijk is.

Groeps grootte

Ook de groeps grootte is belangrijk. Voor de onderlinge sociale interactie zouden groepen leghennen kleiner moeten zijn dan 15 dieren of groter dan 60. Bij deze groeps groottes kan er minder kans zijn op agressief gedrag. Voor het uitvoeren van onderling sociaal gedrag is ook een bepaalde hoeveelheid ruimte nodig. Hierbij is er de voorkeur voor een kleine dichtheid boven een grote dichtheid, terwijl bij dezelfde dichtheid de voorkeur uitgaat naar veel kippen in een grote ruimte in plaats van weinig kippen in een kleine ruimte. Vanzelfsprekend is de voor de leghennen beschikbare ruimte voorzien van voldoende verlichting, een goed klimaat en voldoende voorzieningen voor voer- en drinkwateropname. Voor het voedselzoekgedrag dat een leghen van nature in zich heeft, wordt een deel van het voer aangeboden op de grond.

Uitloop

Er is veel discussie over de wenselijkheid van een uitloop. In een stal met een goed ingerichte uitloop kan de hen alle soorteigen gedragingen uitvoeren. Burgers wensen een uitloop die is ingericht met diverse elementen, maar tevens zorgt voor een stuk 'transparantie' van de sector. Mensen willen kippen zien. En men moet goed zorgen voor de kippen. Binnen de groep burgers zijn er wel accentverschillen, die afhankelijk zijn van de 'leefstijl' van de persoon. De een legt meer nadruk op dynamiek in het leven van de leghen, terwijl een ander meer terug wil naar hoe het vroeger was. Er zitten echter ook nadelen aan een uitloop. Viroloog Koch waarschuwde in een congres over het buiten houden van pluimvee voor een vergroot risico op vogelpest (Bouter, 2005). De viroloog wijst erop dat een uitbraak van vogelpest en het ruimen van kippen funest zijn voor het welzijn. Verder meent hij dat het niet bevorderlijk is voor het welzijn van de kippen wanneer ze in een weiland worden gehouden, omdat ze van oorsprong leven in een jungle waar ze zich kunnen verschuilen in bosjes. Zo'n omgeving kan ook in de stal

gecreëerd worden. Wanneer men kippen toch buiten wil houden, adviseert hij de uitloop met gaas te overspannen opdat er geen wilde eenden kunnen neerstrijken. Juist deze eenden worden verantwoordelijk gehouden voor verspreiding van het influenzavirus.

Het voordeel van realisatie van de 'wensen' van de legghen binnen de stal is dat een aantal factoren, zoals klimaat en ziekteverwekkers, beter zijn te controleren dan bij een vrij beschikbare uitloop.

Wensen van de pluimveehouder

In het Programma van Eisen zijn de eisen van de pluimveehouder in drie onderdelen verdeeld, namelijk die waarbij de pluimveehouder optreedt als ondernemer, als dierhouder of als arbeider.

De behoeften van de pluimveehouder als ondernemer hebben vooral betrekking op continuïteit van het bedrijf en de erkenning van het ondernemer zijn. Deze behoefte leidt niet tot specifieke eisen aan de huisvesting, behalve dan dat het systeem storingsarm en beheersbaar moet zijn en voldoende inkomsten moet genereren om de investering terug te kunnen verdienen en een inkomen te realiseren. Een lage investering met een hoge prijs voor het ei heeft dan natuurlijk de voorkeur.

De behoeften van de pluimveehouder als dierhouder hebben veel raakvlakken met die van de legghen en die van de burgers en consumenten. Hij wil het dier de ruimte geven voor natuurlijk gedrag, goed voor ze zorgen en ze gezond houden. Daarnaast vindt hij het contact met de dieren, het werken met en beleven van zijn dieren belangrijk. Als dierhouder wil de pluimveehouder ook zorgen voor openheid (transparantie) van de sector en de dieren 'maatschappelijk verantwoord' houden. De stal moet dan tenminste voldoen aan de (wettelijke) eisen met betrekking tot welzijn en milieu. Dit alles moet leiden tot een 'boerwaardige' manier van kippen houden, waarmee de pluimveehouder zelfrespect kan ontwikkelen of behouden.

Tenslotte heeft de pluimveehouder als arbeider behoeften en eisen. Vooral hier liggen raakvlakken met het Arboconvenant. Factoren als veilige werkomgeving, werkklimaat (concentraties schadelijke gassen en stoffen) en werkgemak worden beïnvloed door het huisvestingssysteem. Daarnaast heeft de pluimveehouder als arbeider deels dezelfde wensen als de ondernemer: hij wil een inkomen verwerven, arbeidszekerheid, waardering voor verrichte werkzaamheden (boertevredenheid) en plezier in het werk.

3.2 Gevolgen voor de uit te voeren bewerkingen

In het onderstaande zijn eerst (paragraaf 3.2.1) een houderijsysteem voor varkens en één voor legkippen beschreven. Zowel de keuzen voor de beschreven systemen als die bij de verdere invulling zijn besproken met de begeleidingsgroep van veehouders, maar ze blijven arbitrair. Daarom staan in kaders toelichtingen bij de keuzen gegeven. In paragraaf 3.2.2 beschrijven we welke bewerkingen in de systemen moeten worden uitgevoerd, voor zover die afwijken van wat gangbaar is.

3.2.1 Concretisering houderijsystemen

Omdat deze houderijsystemen veel invloed hebben op de uit te voeren werkzaamheden en daarmee op de fysieke belasting zijn ze in het onderstaande concreet beschreven. Bij de concretisering van de houderijsystemen is voortgebouwd op eerder onderzoek dat was gericht op diervriendelijkere houderijsystemen. Het concreet beschrijven van deze systemen is noodzakelijk om een inschatting te kunnen maken van de gevolgen van dergelijke concepten voor de hoeveelheid arbeid en de fysieke belasting. De beschrijvingen moeten niet worden gezien als blauwdrukken voor werkelijk te bouwen stallen. Het zijn denkconcepten, waarvan in de toekomst waarschijnlijk elementen worden overgenomen in werkelijk te bouwen stallen.

Als uitgangspunt voor het varkensbedrijf is uitgegaan van het Communesysteem, een invulling van het familiestalconcept en beschreven door Aarnink *et al.* (2004). In dit concept blijven groepjes zeugen zo lang mogelijk – liefst meerdere worpen – bij elkaar en blijven ook de biggen en vleesvarkens binnen deze groepen totdat ze worden afgevoerd voor de slacht. Voor een zo vlak mogelijke arbeidsfilm dient wekelijks een groep zeugen te werpen. Omdat de worpindex (WI) waarschijnlijk lager zal zijn dan in de gangbare varkenshouderij wordt uitgegaan van 24 dekgroepen, dat voldoet tot een WI van maximaal 2,16. Aarnink *et al.* (2004) hebben de stallen ontworpen voor communegroepen van zes zeugen, de bedrijfsomvang is dan 144 zeugen. In de onderhavige studie is uitgegaan van zeven tot acht zeugen per groep, met in totaal 180 zeugen.

Voor het legpluimveebedrijf is het Plantagesysteem als startpunt genomen, dat op basis van het in paragraaf 3.1.3 aangehaalde Programma van Eisen is beschreven door Projectteam Houden van hennen (2004). In deze studie wordt uitgegaan van een bedrijf met 10.000 hennen, zodat – net als op het in paragraaf 2.2 kort

omschreven gangbare bedrijf – één persoon het dagelijkse werk kan uitvoeren. Voor een aantal werkzaamheden, zoals opzetten en afleveren van de dieren, wordt vreemde arbeid ingezet.

Varkens in het Communesysteem

De familiestal ontleent zijn naam aan het feit dat de varkens in kleine familiegroepen worden gehouden, waarbij de verschillende diercategorieën in één groep, in één familie bij elkaar blijven. Op deze manier worden stressvolle verplaatsingen van dieren voorkomen. Experimentele toepassingen van het familiestalsysteem waren in het algemeen kleinschalig. Aarnink *et al.* (2004) hebben het familiestalprincipe uitgewerkt in drie grootschalige uitvoeringen, waaronder het Communesysteem. Dit Communesysteem is een afgeleide vorm van het kleinschalige Stolba-familiestalsysteem, en gaat uit van de volgende uitgangspunten:

- Het bedrijf bestaat uit 24 familiegroepen van zes zeugen, in totaal 144 zeugen (figuur 1). De zeugen in één groep zitten in hetzelfde stadium van dracht en/of zoogperiode, met maximaal één week verschil in werpdatum. Er werpt iedere week tenminste één groep zeugen.
De bedrijfsomvang kan worden veranderd door wijziging van het aantal groepen of van het aantal zeugen per groep. De zeugen in één groep zijn ongeveer gelijktijdig gedekt, en zitten dus in hetzelfde stadium van dracht en/of zoogperiode. Groepen bestaan uit vier tot tien zeugen, het aantal groepen is vrij. In de onderhavige studie worden zeven tot acht zeugen per groep gehouden, in totaal 180 zeugen.
- De zeugen zijn ondergebracht in zes stallen met elk een overdekte en verharde uitloop. De varkens uit de verschillende stallen kunnen gebruik maken van een gezamenlijke weide, die toegankelijk is als de weersomstandigheden het toelaten. Hierdoor kennen zeugen uit verschillende groepen elkaar, wat gunstig is bij eventueel hergroeperen van zeugen die niet tijdig drachtig zijn geworden.
- Elke stal bestaat uit één kraamruimte voor hoogdrachtige zeugen en zeugen met biggen tot een leeftijd van vier weken, en vier communeruimten voor zeugen met biggen vanaf vier weken (zie figuur 2).

Toelichting bij de keuze voor het Communesysteem

Het familiestalconcept is gebaseerd op gedragswaarnemingen bij gedomesticeerde varkens, gehouden onder 'semi-natuurlijke omstandigheden', op een groot stuk land. Vervolgens zijn 'familiestalsystemen' ontworpen, waarin de varkens vrijwel alle natuurlijke gedragingen konden uitvoeren.

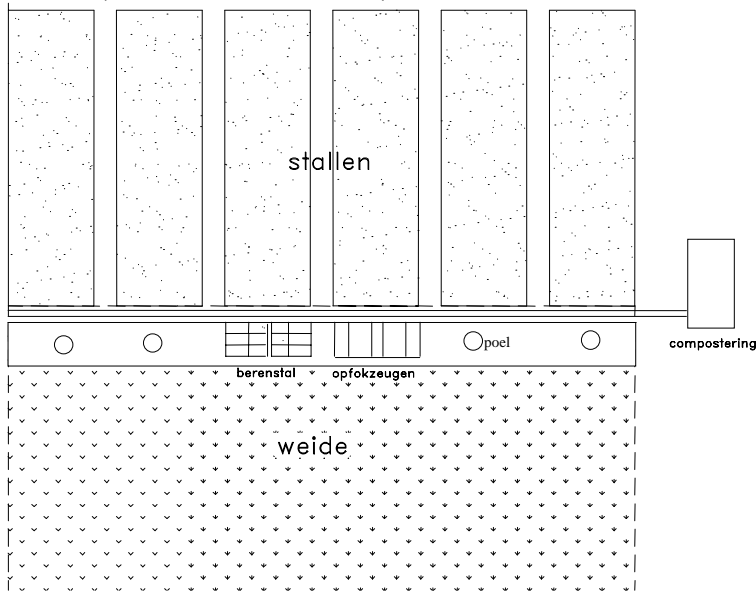
In deze studie is het familiestalconcept als uitgangspunt genomen omdat dit varkens de meeste mogelijkheden biedt om hun natuurlijke gedrag te vertonen. Bij de invulling is gekozen voor het Communesysteem wat dichterbij het familiestalprincipe blijft dan de twee andere door Aarnink *et al.* (2004) beschreven systemen. Meer informatie over het familiestalsysteem:

Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1980. Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen. Dtsch. Vet. Med. Ges., Freiburg. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung, 264 (1981), p. 110-128, KTBL-Verlag, Darmstadt.

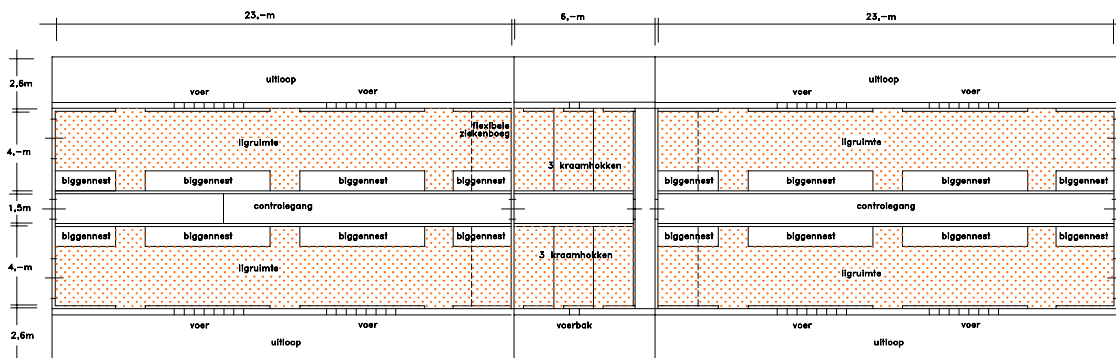
Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1984. The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. Ann. Rech. Vét. 15: 287-298.

Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1989. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Anim. Prod. 48: 419-425.

Figuur 1 Bedrijfsoverzicht van het Communesysteem bij een bedrijfsomvang van 144 zeugen. Elke stal heeft een overdekte uitloop; bij goed weer kunnen zeugen uit alle stallen naar de gemeenschappelijke weide (Bron: Aarnink *et al.*, 2004)



Figuur 2 Plattegrond van een stal met vier ruimten voor communegroepen met elk zes zeugen met biggen of met een groep vleesvarkens, en een centrale kraamafdeling, ook voor zes zeugen (Bron: Aarnink *et al.*, 2004). Elke ruimte biedt plaats aan maximaal acht zeugen met hun nakomelingen.



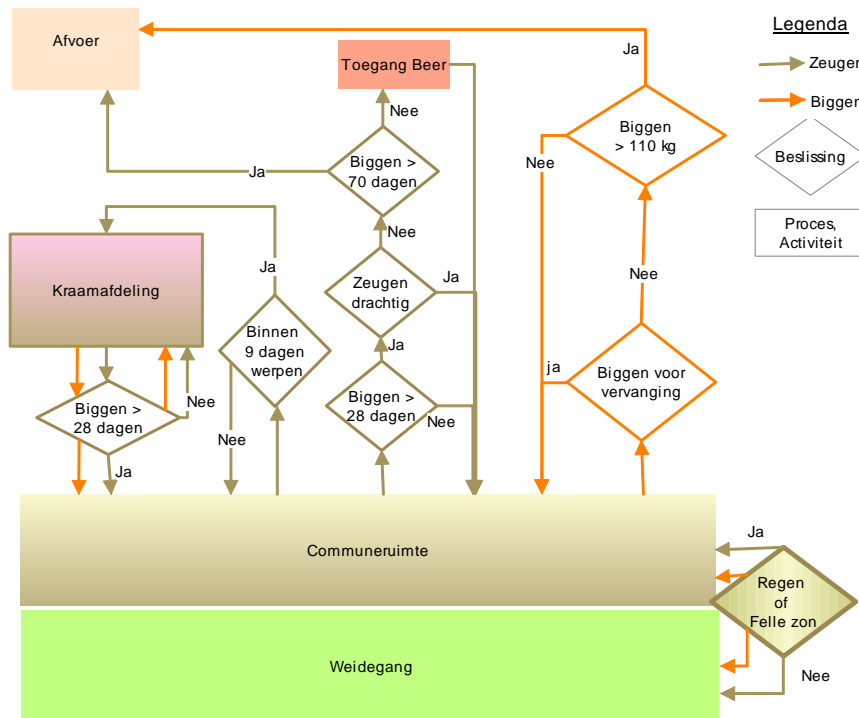
Routing van de varkens

De routing van de varkens wijkt sterk af van die op gangbare varkensbedrijven zie figuur 3).

- Gedurende de kraamperiode, van 1 week voor tot 4 weken na werpen, zijn de zeugen in de kraamafdeling.
- Zeugen hebben tijdens de kraamperiode wel contact met de andere zeugen van dezelfde communegroep. Ze kunnen eventueel wel tijdelijk vast worden gezet in het kraamhok.
- Behalve de kraamruimten zijn er, afgezien van een berenstal en een stal voor opfokzeugen (zie figuur 1), alleen ruimten voor communegroepen.
- 4 weken na het werpen gaat de groep zeugen met de biggen naar een lege communeruimte.
- Voordat de zeugen naar de kraamafdeling gaan, worden ze eventueel gehergroepeerd, als dit gezien de te verwachten werpdata noodzakelijk is.
- Vleesvarkens blijven in de communeruimte totdat ze slachtrijp worden afgevoerd.

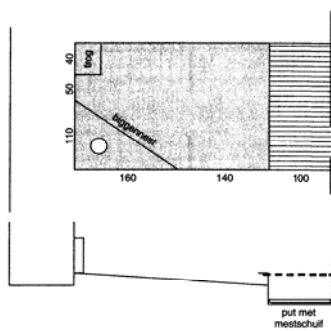
Figuur 3 Routing- en beslisschema van zeugen en biggen in het Communesysteem (Bron: Aarnink *et al.*, 2004)

Kraamafdeling



Ongeveer 9 dagen voor de verwachte werpdatum brengt men de groep van zes hoogdrachtige zeugen over naar de schoongemaakte kraamruimte (fig. 4) in de stal. Op dat moment worden de biggen gescheiden van de zeug.

Figuur 4 Plattegrond en dwarsdoorsnede van het kraamhok (Bron: Vermeer, 2002)



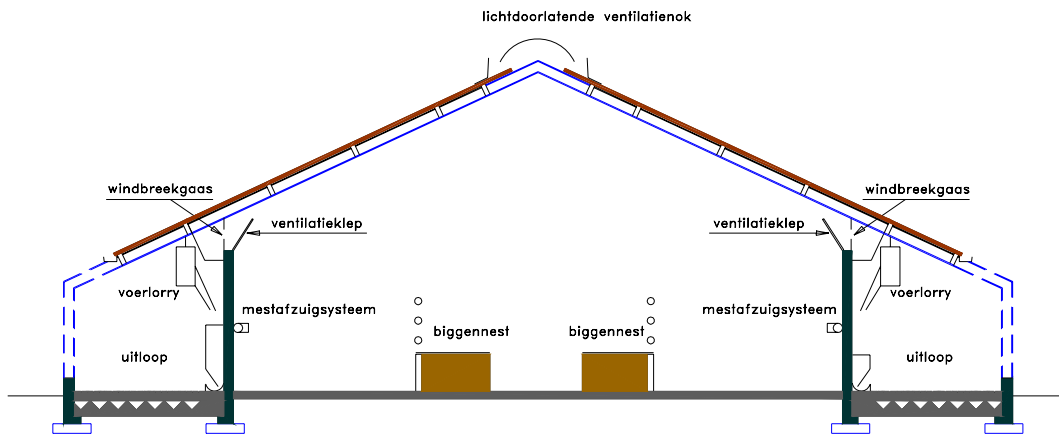
In het kraamhok ligt de ingestrooide dichte vloer onder een afschot van 2%, en zijn de stroking en de roostervloer verhoogd aangebracht. Hierdoor kunnen vocht en vuil stro de mestput in zonder het rooster te verstoppen (Vermeer *et al.*, 2004). Het biggenest is voorzien van verwarming, en de doorgang naar de uitloop is zodanig uitgevoerd dat de biggen er de eerste dagen niet door kunnen. Na 21 dagen wordt de doorgang naar de uitloop helemaal geopend, en kunnen de biggen van drie verschillende tomen via de uitloop bij elkaar komen. Volgens Vermeer *et al.* (2004) heeft het mengen van biologische biggen (speenleeftijd 6 weken) op een leeftijd van 4 weken geen negatieve gevolgen voor de technische resultaten tijdens de zoogperiode, en een gunstig effect op de voederconversie na het spenen.

Communeruimte

Als de biggen 4 weken oud zijn, wordt de zeugen en biggen de toegang tot de kraamafdeling ontzegd en komen alle varkens uit één groep bij elkaar in een communeruimte (zie figuur 5). Het is de bedoeling dat de zeugen rond dit tijdstip tijdens de lactatie berig en drachtig worden. De biggen blijven in deze communeruimte totdat ze als vleesvarken worden geleverd aan het slachthuis, de zeugen totdat ze ongeveer een week voor de volgende verwachte werpdatum weer naar de kraamafdeling worden verplaatst.

De ligruimten in de communerimte zijn ingestrooid, de biggennesten liggen langs de controlegang die in de lengte door de stal loopt. Voor voer en water moeten de varkens in principe naar de verharde en overkapte uitloop. Zogende biggen tot 12 dagen en zeugen die tijdelijk in het kraamhok zijn ingesloten, krijgen voer en water in het kraamhok.

Figuur 5 Doorsnede van de stal, ter hoogte van de communegroepen (Bron: Aarnink *et al.*, 2004). In het onderhavige onderzoek is de uitloop voorzien van een mestschuif in plaats van een roostervloer.



Uitloop en modderpoel

Alle varkens, behalve de biggen in de kraamafdeling, hebben de mogelijkheid tot uitloop. De overdekte uitlopen langs de zijkanten van de stallen (figuur 2 en figuur 5) zijn voorzien van een mestschuif. Hierdoor kan bij de dagelijkse rondgang mest en nat stro op de uitloop worden gegooid, waarna het door de mestschuiven en een eventuele persleiding naar de mestvaalt wordt getransporteerd.

De uitlopen zijn altijd toegankelijk voor alle varkens, behalve de jonge biggen en de zeugen die enkele dagen rond het werpen zijn ingesloten in het kraamhok. Hierdoor mesten en urineren de varkens vooral buiten, wat veel werk bespaart (Vermeer *et al.*, 2004). Het dagelijks schon schuiven van de verharde uitloop beperkt de emissie.

De toegang tot de weide is beperkt tot de zeugen. Om de gebruikelijke overbesteding van de weide (Aarnink *et al.*, 2005) te beperken en om toegang tot het gras te kunnen ontzeggen als dit nodig is voor het behoud van de zode, worden de zeugen bovendien beperkt geweid. Ook de verharde 'tussenuitloop' (zie figuur 1) waar de zeugen moeten mesten, beperkt de minerale belasting van de weide (A&F, 2004).

De modderpoelen liggen in het verharde deel van de buitenuitloop (figuur 1) en bestaan uit een waterbak die door zijn vorm zichzelf schoon spoelt tijdens het vullen, en een metalen bak met grond die met een voorlader of bobcat wordt geleegd en gevuld.

Gezondheidszorg

Op het bedrijf worden in principe geen dieren aangevoerd, waardoor de kans op insleep van ziekten klein is. Eventueel aangekochte varkens (zoals beren) worden vanwege mogelijke besmetting met sporewormen bij aankomst op het bedrijf, na 6 en na 12 weken individueel, met een injectie of een middel dat via de huid wordt toegediend, behandeld (A&F, 2004).

Ruwvoer

Om tegemoet te komen aan de wens van burgers dat varkens 'beter voer' krijgen, geeft men ruwvoer waarop de varkens moeten kauwen. In principe wordt gedacht aan een mengsel van snijmais, CCM en graskuil, maar ook andere ingrediënten als gekookte aardappelen, aardappelstoomschillen of andere bijproducten zijn mogelijk. Het ruwvoer wordt aangekocht of komt van een akkerbouwtaak van hetzelfde bedrijf. De teelt en winning van het ruwvoer vallen buiten deze studie.

Legkippen in het Plantagesysteem

Het Plantagesysteem is ontworpen voor bedrijven die de kippen vrije uitloop willen geven, zoals biologische bedrijven. In figuur 6 is de schets weergegeven die is gemaakt voor het ontwerp. Bij het ontwerp zijn onder andere de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het houderijsysteem heeft een binnenplaats die in geval van nood overdekt kan worden.
- De gebouwen en de binnenplaats voorzien al in alle natuurlijke behoeftes van de hen.
- Op een buitenplaats, bestaande uit meerdere delen, worden gewassen geteeld.
- De voer- en watervoorzieningen zijn voldoende, maar de kip moet een deel van haar kostje zelf bij elkaar scharrelen.
- Door minimalisme in de bebouwing en dubbelgebruik van buitenplaatsen is dit systeem beperkt duurder.

Het Plantagesysteem is vooral gericht op de maatschappelijke wensen van de burgertypen 'postmaterialisten' en 'kosmopolieten'. Postmaterialisten staan kritisch tegenover de maatschappij. Zij zijn tegen sociaal onrecht en komen op voor het milieu. Kosmopolieten zijn open en kritisch. Zij vinden het belangrijk om zich te kunnen ontplooiën, zijn uit op succes en materialistisch ingesteld.

Postmaterialisten zullen de combinatie van frisse lucht, uitloop, veel natuurlijke elementen, gevarieerd voedsel en een goede integratie met de natuur door de combinatie met gewasteelt, de opdeling in kleinere eenheden en een opfokunit aanspreken. Kosmopolieten waarderen vooral de combinatie van (keuze)vrijheid om te gaan en staan, verschillende plekken voor verschillende activiteiten en privacy mogelijkheden.

Meer informatie over De Plantage, inclusief een animatievideo over het systeem en over een ander ontwerp (Het Rondeel) staat op Internet: www.houdenvanhennen.nl De ontwerpen zijn niet bedoeld als blauwdrukken voor een te bouwen stal, maar als denkconcepten.

Figuur 6 Schets van De Plantage (Bron: Projectteam Houden van Hennen, 2004a)



Structuur van de Plantage

De Plantage bestaat uit een binnenplaats en twee buitenplaatsen, met daartussen twee smalle, langwerpige gebouwen. Om de binnenplaats (ontmoetingsplek voor kippen) ook bij regen bruikbaar te houden is ze binnen een minuut geheel te overhullen. De binnenplaats plus gebouwen voorzien in de ethologische behoeften van de kippen. Op de grote buitenplaatsen, links en rechts van de Plantage worden gewassen en bomen geteeld. De kippen wieden er onkruid en jagen achter insecten aan. Daarnaast bieden de buitenplaatsen volop gelegenheid om op ontdekkingstocht te gaan. Door de dekking van de gewassen kunnen kippen zich ver van de binnenplaats verwijderen.

Ruimten in de gebouwen

De gebouwen aan weerszijden van de binnenplaats hebben ieder hun eigen functie. Aan de ene kant is een overdekte rustruimte die verdeeld is in tien eenheden, voor drieduizend leghennen per eenheid. Aan de overkant hebben de leghennen hun eigen plek om te eten, te drinken en rustig een ei te leggen. Op deze manier zijn er

afzonderlijke en voor de hen herkenbare plaatsen voor activiteiten als slapen, eten, ei-leggen, scharrelen en exploreren, die met elkaar zijn verbonden via routes die logisch volgen uit de dagbesteding van een kip. De rustruimte is heel eenvoudig uitgevoerd. Er zijn voldoende zitstokken waarop de leghennen lekker naast elkaar kunnen slapen. Onder de zitstokken lopen banden om de mest af te voeren. Er zijn afsluitbare openingen naar twee kanten: naar de binnenplaats en naar de buitenplaats. 's Ochtends gaat eerst de toegang naar de binnenplaats open en is er gelegenheid om te eten, drinken en een ei te leggen.

Dat laatste gebeurt aan de overkant van de binnenplaats, in de eilegruimte. Beschutting van boompjes en licht van lampen zorgen dat kippen veilig en gemakkelijk de overkant vinden. In de eilegruimte bevinden zich heel veel legnesten. Dit is the place-to-be als je een ei wilt leggen, en dat hebben de hennen al geleerd in hun puberteit. Op de vloer onder de nesten is de voer- en drinkplaats. Er is rekening mee gehouden dat de kippen graag tegelijk eten. Ook in deze ruimte zorgen mestbanden voor de mestafvoer.

Voor het scharrelen en foerageren hebben de leghennen de binnenplaats, die zich tussen de eileg- en de rustruimte in bevindt. De binnenplaats is in principe niet overdekt; de leghen leeft er dus in de buitenlucht. Desgewenst kan de uitloop echter binnen een minuut overdekt worden. Dit beperkt het risico dat dierziekten uit de lucht binnenkomen, bijvoorbeeld tijdens de vogeltrek, en voorkomt dat de binnenplaats door een regenbui verandert in een modderpoel. De binnenplaats kan men eenvoudig schoon maken en voorzien van nieuw strooisel, omdat zij toegankelijk is voor machines en voorzien van een berijdbare betonvloer. De gehele binnenplaats is voor alle hennen toegankelijk, en er is van alles te beleven. Er is volop groen en vermaak voor de leghennen, bijvoorbeeld in de vorm van graan, groenafval en snoeihout van de buitenplaats. Ze zijn er bovendien relatief veilig voor roofdieren, zoals vossen, en ziekteverwekkers.

Leghennen zijn behoorlijk 'honkvast' en zullen hun 'eigen' rust- en eilegruimte gebruiken. Om het de leghen extra gemakkelijk te maken om haar eigen plek terug te vinden zijn de verschillende units herkenbaar gemaakt door kleurverschillen en symbolen. Daar kunnen ze zich goed mee oriënteren. Ondanks de grote hoeveelheid kippen in dit houderijsysteem, zijn er dus duidelijke subgroepen met hun eigen plekken.

Buitenplaatsen

Als extra natuurlijk element zijn er twee grote gebieden aan weerskanten van de binnenplaats met eilegruimte en de rustruimte: de buitenplaatsen. Deze stukken grond van minimaal 3 hectare elk hebben een dubbelfunctie. Ze zijn groot genoeg voor een rendabele gewasproductie, en zo ingericht dat ze leghennen ruime gelegenheid bieden om op ontdekkingsstocht te gaan ('exploratief gedrag'). Ze kunnen hier volop van de elementen genieten, want deze uitloop is niet overdekt en nog gevarieerder dan de binnenplaats. Vlakbij de gebouwen is struikgewas, maïs en bomen. Verderop begint de gewasteelt. De hen kan zelf haar kostje bij elkaar scharrelen. Bescherming tegen vossen of roofvogels is er niet, maar ook dat is onderdeel van de natuur. Hanen zouden in dit model een welkome aanvulling vormen omdat ze zeer waakzaam zijn en de kippen tegen roofvogels kunnen beschermen.

De leghennen krijgen toegang tot een van de buitenplaatsen. De andere buitenplaats kan dan 'bijkomen' van al het gescharrel en gras en onkruid kunnen weer groeien. Door verschillende gewassen te telen op de twee buitenplaatsen, vallen bewerkingen niet samen, of kan pas ingezaaid gewas niet vernield worden. Gewassen die geteeld kunnen worden zijn laanbomen, sierbomen, fruit (appels, peren) of biomassa (bijvoorbeeld wilgen), waarvan men het snoeihout weer uitstekend kan gebruiken als speel en exploratiemateriaal in de binnenplaats.

De hen in de Plantagestal

In dit model staan de hennen bloot aan veel variatie. Daarom past hier een hen die zeer exploratief is: niet bang, maar wel alert. Deze eigenschappen bevorderen een goed gebruik van de buitenuitloop. Het mogen iets zwaardere dieren zijn die ook een hogere voeropname hebben, om de variatie in omgevingsinvloeden te kunnen opvangen. De hennen hebben goede immunologische eigenschappen nodig, voor weerstand tegen ziektes. De Plantage biedt niet alleen ruimte aan de volwassen leghen. Ook het uitbroeden van de eieren en het opfokken van de kuikens - de leghennen in spé - vinden op het bedrijf plaats. Niet jonge kuikens maar de eieren verhuizen van broederij naar het pluimveebedrijf. De jonge dieren worden fysiek gescheiden van de volwassen hennen en krijgen geleidelijk meer ruimte in de binnenplaats. Het grootbrengen en houden van kippen in één systeem heeft veel voordelen en maakt het systeem robuust. Transportstress bij de kuikens en verandering van leefomgeving worden voorkomen, en de kuikens leren in een vroeg stadium gebruik te maken van de binnenplaats, zodat ze hun pikgedrag op de grond richten (Ekopluijm, 2005). Tot slot: als kuikens geleidelijk worden blootgesteld aan de ziektes die er altijd op een bedrijf aanwezig zijn, bouwen ze in een vroeg stadium weerstand tegen die ziektes op.

Varianten op het Plantagesysteem

Natuurlijk kan men voor de Plantage allerlei varianten bedenken. Zo hoeven de stalgebouwen met rustruimtes en eilegruimtes niet per se in de lengte te lopen met de buitenplaats aan weerskanten. De gebouwen kunnen ook een vierkant vormen met een ruimte voor opslag en expeditie van de eieren en eventueel een bezoekersruimte.

Uitloop

Legkippen hebben uitloop. Om ze hiervan optimaal gebruik te laten maken moet er enige vorm van overdekking zijn; uitgegaan wordt van begroeiing met struiken.

3.2.2 Extra of anders uit te voeren bewerkingen

Conform paragraaf 2.2 is voor het bepalen van de fysieke belasting bij de reguliere bedrijfsopzet in de varkenshouderij uitgegaan van een gesloten bedrijf met 210 zeugen en 1600 vleesvarkens en in de pluimveehouderij van een bedrijf met 80.000 leghennen. De zeugen zijn gehuisvest in een groepshuisvestingssysteem met voerstations en zonder uitloop. De vleesvarkens liggen met zijn twaalfen of dertien in een hok met gedeeltelijk roostervloer. Er wordt nauwelijks strooisel gebruikt, maar de hokken zijn voorzien van 'speelgoed'. In de behoefte aan vezels en ruwe celstof wordt voorzien via speciaal krachtvoer. De leghennen zijn gehuisvest in de 'ingerichte kooi', die is voorzien van wat strooisel, een zitstok en een legnest. Buitennesteieren komen met de normale eieren over de eierband vanuit de stal naar de inpakruimte. In de maatschappelijk gewenste systemen worden 180 zeugen en hun nakomelingen gehouden in het Communesysteem en 10.000 leghennen in het Plantagesysteem. In de volgende paragrafen is aangegeven welke bewerkingen in de maatschappelijk gewenste houderijsystemen additioneel zijn of op een andere manier moeten worden uitgevoerd dan in het gangbare systeem. Ook is aangegeven op welke manier men dat werk uitvoert. en hoeveel tijd dit naar verwachting kost.

Extra bewerkingen bij de varkens

Het Communesysteem brengt bewerkingen met zich mee die in meer gangbare houderijsystemen voor varkens niet of op een andere, meestal fysiek minder belastende, worden uitgevoerd. De bewerkingen die hier zijn onderscheiden hebben betrekking op de ingestrooide hokken, de voerverstrekking, verplaatsingen van de varkens, de uitloop en gezondheidszorg.

Hierna concretiseren we deze aspecten van het communestalsysteem verder dan in de oorspronkelijke studie van Aarnink *et al.* (2004) en geven we aan volgens welke werkmethode de bewerkingen worden uitgevoerd.

Ingestrooide hokken

Voor opleg van de varkens worden de hokken dik ingestrooid. Het stro wordt in grote balen aangevoerd. Voor het instrooien van de ligruimten in de communegroepen wordt een baal stro met een bobcat of een voorlader in de ligruimte gezet, open gesneden en met een hooivork globaal verdeeld. De varkens verspreiden het verder. Voor het instrooien van de kraamhokken en voor het bijstrooien wordt met een bobcat of een voorlader een baal op een lorrie gezet, die het mechanisch naar de stallen transporteert. Daar doseert men het stro handmatig. Na elke ronde worden de hokken uitgemest. Het uitmesten van de communehokken gebeurt eveneens met de bobcat of voorlader. Het handwerk bestaat uit het naar het midden scheppen, schuiven en vegen van stro en mest langs de randen en in de hoeken. In de kraamhokken schept men mest en stro in stortkokers of op de uitloop. In beide gevallen wordt het met mestschuiven mechanisch afgevoerd naar een mestvaalt.

Geheel uitmesten van kraamhokken

Doel: Stro en mest verwijderen uit kraamhokken; zeugen en biggen zijn verplaatst naar communehok.

Werkmethode: Mest en stro uit zes kraamhokken handmatig met een mestschep op de uitloop en de hokken met een bezem navegen. De mest wordt mechanisch (zonder handwerk) vanaf de uitloop afgevoerd.

Frequentie: Eenmaal per week een afdeling

Tijdsduur: 15 minuten per afdeling met zes kraamhokken

Instrooien van kraamhokken bij opleg

Doel: Aanbieden van materiaal aan hoogdrachtige zeugen voor het bouwen van een nest en gelegenheid bieden om te exploreren en wroeten.

Werkmethode: Een lorrie brengt het stro naar de stallen, vervolgens handmatige dosering. De lorrie wordt machinaal geladen. Omdat de lorrie boven de uitloop hangt, moet men het stro naar binnen gooien.

Frequentie: Eenmaal per week

Tijdsduur: 5 minuten per afdeling met zes kraamhokken

Geheel uitmesten van communehokken

Doel: Stro en mest verwijderen uit communehokken van waaruit de vleesvarkens zijn afgeleverd en de zeugen zijn verplaatst naar een kraamhok.

Werkmethode: Stro handmatig (met mestschep) vanuit de biggennesten en de zijanten van de communeruimte naar het midden gooien en met een bobcat uit de stal scheppen en schuiven. Ruimte navegen.

Frequentie: Eenmaal per week een communehok (25 x 4 meter)

Tijdsduur: 35 minuten

Instrooien van communehokken bij opleg

Doel: Creëren van een geschikte ligruimte en gelegenheid bieden om te exploreren en wroeten

Werkmethode: Stro wordt in grote balen met een trekker of bobcat vanuit een veldschuur naar het in te strooien communehok gebracht. Daar wordt de strobaal opengesneden en enigszins uit elkaar gegooid.

Frequentie: Eenmaal per week een hok

Tijdsduur: 10 minuten

Mest verwijderen uit de stal

Doel: Naar schatting komt ongeveer 10% van de mest niet op de verharde uitloop, maar in de stal terecht (Aarnink *et al.*, 2004). Verwijderen hiervan houdt het stro droog en beperkt de kans op meer mest in de stal.

Werkmethode: Met een mestschep mest en nat stro op de mestruimte gooien. De mest wordt mechanisch (zonder handwerk) vanaf de uitloop afgevoerd.

Frequentie: Kraamhokken dagelijks, communehokken driemaal per week.

Tijdsduur: ½ minuut/kraamhok, 5% van de hokken zijn zodanig bevuild dat ze deels uitgemest moeten worden (5 minuten/hok). 5 minuten per communehok (groepshok).

Bijstrooien van hokken

Doel: Dagelijks aanbieden van vers, attractief strooisel, ca. 100 g/dier.

Werkmethode: Zoals hiervoor omschreven brengt een lorrie het stro naar de stallen, waar het stro handmatig wordt uitgedoseerd. De lorrie wordt machinaal geladen. Omdat de lorrie boven de uitloop hangt moet het stro naar binnen worden gegooid.

Frequentie: Dagelijks

Tijdsduur: 30 minuten

Voerverstrekking

Met dezelfde lorrie waarmee stro wordt getransporteerd, verplaatst en doseert men ook het voer. Alle varkens krijgen een basisrantsoen, bestaande uit een mengsel van krachtvoer, bijproducten van de voedselindustrie (maatschappelijke functie) en ruwvoer (welzijn varkens). Het basisvoer wordt dagelijks automatisch aangemaakt en gedoseerd en verschilt per diercategorie.

Aanvullend geeft men de zeugen en de biggen in de kraamhokken handmatig een aanvullend voer. Dit betreft kleine hoeveelheden die in een voerkar met compartimenten vanaf centraal opgestelde silo's naar de kraamafdelingen (één per stal) worden vervoerd en daar handmatig worden gedoseerd. Zeugen worden individueel gevoerd als ze rond het werpen zijn ingesloten in het kraamhok, omdat ze dan de voerbakken op de uitloop niet kunnen bereiken. Na het werpen kan men ze bijvoeren om de melkgift te stimuleren. De zogende biggen krijgen vast voer vanaf 3 weken na de geboorte. Omdat de zeugen en biggen dan door elkaar kunnen gaan lopen, moeten de nadelige gevolgen van eventuele multisuckling gecompenseerd worden. Men scheidt dan de zeugen periodiek van de biggen om lactatiebronst te stimuleren. De biggen moeten voer kunnen opnemen.

Voeren van basisrantsoen (ad lib) aan alle varkens

Doel: Verstrekken van het basisrantsoen aan alle varkens.

Werkmethode: Controleren op functioneren van de techniek en op voeropname door de varkens. Omdat de voerbakken op de overdekte uitloop staan (figuur 5) gebeurt dit buiten.

Frequentie: Dagelijks

Tijdsduur: 10% langer dan in een gangbaar houderijsysteem, vanwege de loopafstand en wat slechtere bereikbaarheid van de voerbakken.

Fysieke belasting is hetzelfde als in gangbaar gemechaniseerd voersysteem.

Voeren van vast voer aan zogende biggen

- Doel: Verstrekken van vast voer (vergelijkbaar met melkkorrel en biggenkorrel) aan de zogende biggen vanaf de derde levensweek. Ook in de biggenesten.
- Werkmethode: Een voerkar met biggenvoer staat in de afdeling en wordt zonodig op een centrale plaats gevuld. Met een schep wordt vanaf de voergang een paar honderd gram voer in elk voerbakje in de kraamafdeling geschept. In de communeruimte gemiddeld circa 30 kg/groep/dag in voerbakken in de biggenesten, totdat de biggen 25 kg wegen. Daarna komt het voersysteem voor vleesvarkens.
- Frequentie: Dagelijks 12 afdelingen met elk zes tomen.
- Tijdsduur: 10% langer dan in een gangbaar houderijsysteem, vanwege de loopafstand en wat slechtere bereikbaarheid van de voerbakken.
- Fysieke belasting is hetzelfde als het voeren van zogende biggen in gangbaar systeem.

Kraamzeugen eerste dagen voeren en individueel bijvoeren met mengsel of premix

- Doel: Voerverstrekking gedurende de dagen dat ze zeugen zijn ingesloten in het kraamhok en de gemeenschappelijke voerbakken op de uitloop niet kunnen bereiken. Na die tijd aanvullen van het basisrantsoen tot aan de individuele behoefte.
- Werkmethode: Hetzelfde als de voerverstrekking aan de zogende biggen. Eventueel gebruikt men een voerkar met twee of drie compartimenten vanwege de ruimte in de kraamafdeling en looplijnenverkorting.
- Frequentie: Dagelijks zes zeugen (één afdeling)
- Tijdsduur: 10% langer dan in een gangbaar houderijsysteem, vanwege de loopafstand en wat slechtere bereikbaarheid van de voerbakken.
- Fysieke belasting is vergelijkbaar met het handmatig voeren vanuit een voerkar in droogvoerbakken, maar met meer lopen over ongelijk terrein (uitlopen).

Verplaatsingen van de varkens

Bij vrijwel alle verplaatsingen worden de varkens gedreven. Normaliter is de fysieke belasting daarbij gering, daarom zijn voor deze bewerkingen geen checklists ingevuld. V de grote verschillen ten opzichte van de gangbare routing van varkens op het bedrijf en om de arbeidsbehoefte beter te kunnen inschatten zijn de bewerkingen in het onderstaande toch toegelicht.

Varkens met biggen van vier weken verplaatsen naar communest

- Doel: Ruimte maken in de kraamafdeling voor de volgende dekgroep. Tevens benaderen van het natuurlijke gedrag van zeugen en biggen.
- Werkmethode: Openzetten hekwerk, zonodig dieren naar de uitloop drijven, de helft van de dieren via een gang door de stal van de ene naar de andere uitloop drijven (zie figuur 2).
- Frequentie: éénmaal per week een afdeling
- Tijdsduur: 45 minuten per zes zeugen met biggen

Hoogdrachtige zeugen insluiten in kraamhok

- Doel: Aanbieden van rustige plaats om te werpen, waar de varkenshouder tevens gemakkelijk kan controleren. Afzondering past in natuurlijk gedrag van de zeug.
- Werkmethode: Zeugen uit communehok drijven, de vleesvarkens (nakomelingen van de desbetreffende groep zeugen) blijven nog liggen.
- Frequentie: Wekelijks één afdeling (zes zeugen)
- Tijdsduur: Vergelijkbaar met zeugen uit groepshuisvesting halen zonder separatie.

Zeugen opsluiten op uitloop tijdens werk in kraamhok en naderhand weer los laten

- Doel: Zorgen voor een veilige werkplek voor de diervoorzorg. Als de zeug is opgesloten kan de diervoorzorg op een 'gangbare' manier zijn werk in het kraamhok doen.
- Werkmethode: Terwijl de zeugen buiten staan te vreten valdeurtjes naar de uitloop sluiten. Dit gebeurt vanaf de controlegang. Als het werk in de kraamhokken klaar is de zeugen weer binnen laten door het valdeurtje op te trekken, eveneens vanaf de controlegang.
- Frequentie: Vijfmaal per worp.
- Tijdsduur: Nihil, wordt gecombineerd met controle voeropname.

Zogende zeugen tijdelijk van biggen scheiden, en beer toelaten in groepshok

Doel: Induceren van lactatiebronst om worpindex op niveau te houden. Past tevens in het natuurlijke gedrag van de varkens.

Werkmethode: Als de biggen drie weken zijn valdeurtjes naar de uitloop sluiten, terwijl de zeugen buiten staan te vreten. Aan het eind van de dag weer binnen laten.

Frequentie: Gedurende drie dagen in de vierde levensweek van de biggen.

Tijdsduur: Nihil, wordt gecombineerd met andere bewerkingen.

Uitloop

De varkens hebben vrijwel onbeperkte toegang tot een verharde en overdekte uitloop (figuur 5), waar ze gevoerd worden en naar schatting minimaal 90% van de mest achter laten (Aarnink *et al.*, 2004). De mest wordt hier meerdere keren per dag met een automatische schuif vanaf geschoven. Regelmatige verwijderen van de mest houdt de uitloop begaanbaar en is goed voor de hygiëne en de emissie.

Daarnaast krijgen alleen de zeugen beperkt toegang tot gemeenschappelijke weiden, waar zeugen uit de verschillende communegroepen bij elkaar kunnen komen. De beperking van de toegang dient om de graszode te sparen. Omdat de weide beperkt en selectief toegankelijk is, zijn er op de verharde uitloop 'modderpoelen' aangebracht. Deze bestaan uit zelfreinigende waterbassins (Houwers, persoonlijke mededeling) en bakken met grond. De laatstgenoemde worden na elke ronde leeggemaakt en ververs.

Onderhoud mestschuif verharde uitloop

Doel: Operationeel houden van de mestschijf; voorkomen van storingen.

Werkmethode: Wekelijks controleren en draaipunten doorsmeren. Maandelijks controleren en zonodig bijspannen van kabels en/of kettingen. Groot onderhoud (vervangen van onderdelen en dergelijke) wordt uitbesteed.

Frequentie: Wekelijks controleren en klein onderhoud, maandelijks groter onderhoud

Tijdsduur: Klein onderhoud 15 minuten per week, groter onderhoud 1 uur per maand (beide op bedrijfsniveau).

Geven van beperkte weidegang aan zeugen

Doel: Weidegang voor de zeugen is maatschappelijk gewenst. Beperking ervan dient om grasmat te beschermen en emissie van mineralen te beperken.

Werkmethode: Automatisch met behulp van een poortje dat met behulp van een tijd klok (Houwers en Vermeer, in voorbereiding), gecombineerd met elektronische dierherkenning beperkt en selectief toegang geeft tot de weide.

Frequentie: Dagelijks wel of niet de tijd klok laten werken.

Tijdsduur: Nihil

Fysieke belasting: Nihil

Onderhoud weide

Doel: Graszode en afrastering in goede conditie houden.

Werkmethode: Graszode zonodig (aanvullend) bemesten en mollen bestrijden. Afrastering met schrikdraad regelmatig controleren op werking en zonodig repareren.

Frequentie: Tijdens groeiseizoen wekelijks, daarbuiten alleen mollen bestrijden.

Tijdsduur: 15 minuten per week.

Onderhoud modderbad op uitloop

Doel: Schoon houden van zandbakken (waterbakken zijn zelfreinigend conform Houwers (in voorbereiding)) om overdracht van parasieten, wormen en eventuele ziekten tussen ronden te voorkomen.

Werkmethode: Zandbak na elke ronde (communestal) verversen door met een bobcat op te tillen en leeg te kantelen op de mestvaalt (in verband met composteren) of op een perceel voor akkerbouwgewassen.

Alternatief: Grondbak ter plaatse kantelen en de grond met een voorlader weghalen. Tijdens het verversen van de zandbak zijn de varkens binnen gesloten.

Frequentie: Eenmaal per ronde (communestal); wekelijks één afdeling

Tijdsduur: 15 minuten

Gezondheidszorg

Hieronder vallen een aantal bewerkingen om uitbraak of verspreiding van ziekten te voorkomen. De gezondheidscontrole, eenvoudige curatieve behandelingen (zoals het geven van een injectie) en het controleren van waterbakken en het voersysteem worden doorgaans in één werkgang gecombineerd. Daarom zijn ze hieronder samengevoegd. De meeste van deze bewerkingen worden ook uitgevoerd op de reguliere varkensbedrijven. We beschrijven ze hier omdat in het maatschappelijk gewenste houderijsysteem de werkmethode anders is.

Gezondheidscontrole en controle van water- en voersysteem

Doel: Controleren van gezondheidsstatus voor de bedrijfsvoering en om het lijden van zieke varkens te beperken, incl. behandeling van zieke dieren. Dagelijkse controle van de water- en voersystemen.

Werkmethode: Tijdens alle werkzaamheden in de stallen vindt controle plaats, maar speciale aandacht is er tijdens het voeren. Het gedrag van de varkens (actief, sloom, onrustig, uiterlijk, liggedrag) geeft aanwijzingen over de gezondheidsstatus van de varkens. Ook slecht functioneren van water- en voerinstallaties beïnvloedt de varkens. De werking van deze installaties wordt actief gecontroleerd na het reinigen of bij de opleg van een nieuwe ronde varkens.

Injecties worden zodanig uitgevoerd dat de dieren zo weinig mogelijk worden verstoord. Als het nodig is worden ze met een drijschotje ingesloten.

Frequentie: Dagelijks

Tijdsduur: iets langer dan op gangbare bedrijven, in verband met grotere afstanden en meer obstakels en omdat een deel van de varkens binnen kan zijn terwijl er buiten wordt gevoerd (zie voerverstrekking).

Verzorging biggen

Doel: Ervoor zorgen dat de biggen de eerste levensfase goed door komen en dat na de slacht het vlees voldoet aan de wensen van consumenten. Aangenomen is dat staarten couperen en tandjes knippen niet nodig zijn en dat castreren en ijzer spuiten op een gangbare manier worden uitgevoerd.

Werkmethode: De zeugen worden tijdens het voeren buiten gesloten en weer los gelaten als het werk klaar is (zie desbetreffende bewerking onder 'verplaatsen van varkens'). Door de grotere ruimte is het vangen van de biggen lastiger dan in een gangbaar kraamhok, hiervoor wordt een automatisch vangstelsysteem gebruikt (Houwers en Van den Top, 1995).

Frequentie: Zes tomen per week

Tijdsduur: Met vangstelsysteem vergelijkbaar met gangbaar

Fysieke belasting: vergelijkbaar met die in een gangbaar houderijsysteem

Entingen

Doel: In combinatie met all in-all out doorbreken van infectieketen of verlagen van infectiedruk van ziekten die op het bedrijf aanwezig zijn.

Werkmethode: Varkens insluiten op uitloop en vervolgens enten zoals in gangbare systemen.

Frequentie: Zoals gangbaar

Tijdsduur: 50% meer dan gangbaar

Mestonderzoek

Doel: Controle op parasieten, omdat de kans daarop groter is dan bij gangbare houderijsystemen. Met name de uitloop vergroot de kans op het parasieten.

Werkmethode: Vers rapen en in een potje opsturen (Alternatief: keutels opvangen in een beker aan een stokje)

Frequentie: Maandelijks

Tijdsduur: 20 minuten per keer

Reinigen

Doel: In combinatie met all in-all out doorbreken van infectieketen of verlagen van infectiedruk van ziekten die op het bedrijf aanwezig zijn.

Werkmethode: Na het uitmesten van de kraamhokken of de communehokken (zie 'ingestrooide hokken) met een hogedrukspuit de afdeling reinigen en de kraamafdeling desinfecteren. De werkmethode is hetzelfde als in een gangbare varkensstal met een stationaire pomp en vaste hogedrukleiding in de stallen.

Frequentie: Wekelijks een kraamafdeling en een communeruimte.

Tijdsduur: Exclusief het uitmesten vergelijkbaar met gangbaar

Extra bewerkingen bij de legkippen

Het Plantagesysteem brengt bewerkingen met zich mee die in het meer gangbare kooisysteem niet of op een andere, vaak fysiek minder belastende, wijze worden uitgevoerd. De bewerkingen die hier zijn onderscheiden hebben betrekking op de ingestrooide stallen, het opzetten van hennen en het afvoeren van dode kippen en op controles en het rapen van buitennesteieren. De verzorging van de gewassen in de buitenplaatsen (zie figuur 6) is buiten beschouwing gelaten, omdat we dit beschouwen als een andere bedrijfstak.

Aanbrengen strooisel in de stal en op de binnenuitloop

Doel: Creëren van een geschikte ruimte voor het uitvoeren van stofbad- en scharrelgedrag

Werkmethode: Met shovel of loader materiaal naar binnen brengen en handmatig verspreiden over het oppervlak

Frequentie: Een keer per koppel

Tijdsduur: 4 uur

Verversen strooisel

Doel: Zorgen voor goede conditie strooiselmateriaal
Werkmethode: Natte plekken in strooisel verwijderen met schep en kruitwagen, nieuw strooisel aanbrengen (met kruitwagen) en met hark of vork uitvlakken
Frequentie: Een keer per twee weken, verdeeld over de hele legperiode
Tijdsduur: 1 uur

Graan strooien

Doel: Aanbieden van maatschappelijk gewenst voer en beperken van kannibalisme
Werkmethode: volledig geautomatiseerd, kan worden gecombineerd met een controle
Frequentie: Een keer per dag
Tijdsduur: Niet van toepassing

Opzetten van jonge hennen

Doel: Het in de stal plaatsen van een nieuw koppel hennen voor een nieuwe legronde
Werkmethode: de dieren lopen zelf vanuit de opfokstal naar de legstal, de pluimveehouder houdt toezicht
Frequentie: Een keer per koppel
Tijdsduur: Verdeeld over een dag controles, totaal circa 2 uur

Afvoeren dode kippen

Doel: Verwijderen van dode dieren uit de stal om verspreiding van ziekten zo veel mogelijk tegen te gaan.
Werkmethode: Rondlopen door de stal en gestorven dieren (kadavers) los in de hand verzamelen, deze buiten de stal in de gekoelde opslag voor kadavers brengen
Frequentie: 2 x per week
Tijdsduur: 1 uur

Uitmesten stal en binnenplaats

Doel: Het verwijderen van strooisel met mest uit de stal en de binnenplaats, zodat de stal daarna schoon kan worden gemaakt
Werkmethode: Met shovel of loader het strooisel uit de stal en de binnenplaats halen en in een container brengen, laatste resten worden bij elkaar geveegd en eventueel met een kruitwagen afgevoerd
Frequentie: Een keer per koppel
Tijdsduur: 2 dagen à 10 uur

Controles, inclusief buitennesteieren rapen

Doel: Het in de stal uitvoeren van controles op ziekte bij de dieren en tevens het verzamelen van de eieren die niet in de legnesten zijn gelegd
Werkmethode: Door de stal lopen en eieren die buiten de nesten liggen in een emmer verzamelen en afvoeren naar de werkruimte, tijdens het lopen de dieren observeren op mogelijke verschijnselen van ziekten
Frequentie: Eén keer per dag
Tijdsduur: 2 uur

Controle uitloop

Doel: Nagaan of er in de uitloop onregelmatigheden zijn, of er veel dieren in achterblijven, reparaties nodig zijn aan eventueel aanwezige omheining (ook in verband met weren predators). Gelijktijdig worden buitennesteieren geraapt.
Werkmethode: Door de uitloop lopen
Frequentie: Eén keer per dag
Tijdsduur: 1 uur

Afleveren hennen

Doel: Afleveren van alle hennen omdat anders de productiviteit te ver terugloopt
Werkmethode: Hennen in schemerlicht van zitstokken pakken en in kratten stoppen, stapels kratten met karretje uit de hokken duwen en met shovel of bobcat op vrachtwagen laden.
Frequentie: Eén keer per 14 maanden
Tijdsduur: Ongeveer 68 manuren voor de hele stal met 10.000 hennen

Reinigen na elke ronde

Doel: Bevorderen van stalhygiëne, doorbreken van infectieketen

Werkmethode: Met lucht (legruimten, zitstokken et cetera droog reinigen om inrichting niet te beschadigen) of water (overdekte uitloop nat reinigen) onder hoge druk schoonblazen of spuiten van de hokken en de hokinrichting.

Frequentie: Eén keer per 14 maanden

Tijdsduur: Ongeveer 93 manuren voor de hele stal met 10.000 hennen

Vernieuwingen aanbrengen

Doel: Voorkomen van pikkerij en kannibalisme, omdat snavels niet worden gekapt

Werkmethode: Indien tijdens controle blijkt dat verenpikken of kannibalisme optreedt bijvoorbeeld takkenbossen (in het snoeiseizoen) of balen stro op de binnenuitloop zetten (Kijlstra en Van der Werf, 2006).

Frequentie: Incidenteel

Tijdsduur: Variabel

Onderhoud buitenuitloop

Doel: Economisch benutten van de buitenplaatsen (figuur 6) en beschutting bieden aan de kippen, zodat ze er gebruik van maken

Werkmethode: Oppervlakte benutten voor akkerbouw, teelt van vollegrondsgroenten of fruitteelt. Dit wordt beschouwd als een andere bedrijfstak die buiten deze studie valt.

Frequentie: Niet van toepassing

Tijdsduur: Niet van toepassing

3.3 Fysieke belasting in de maatschappelijk wenselijke houderijsystemen

In de onderstaande paragrafen is voor respectievelijk varkens en leghennen de fysieke belasting weergegeven, berekend op basis van de hiervoor beschreven werkmethode.

3.3.1 Varkens

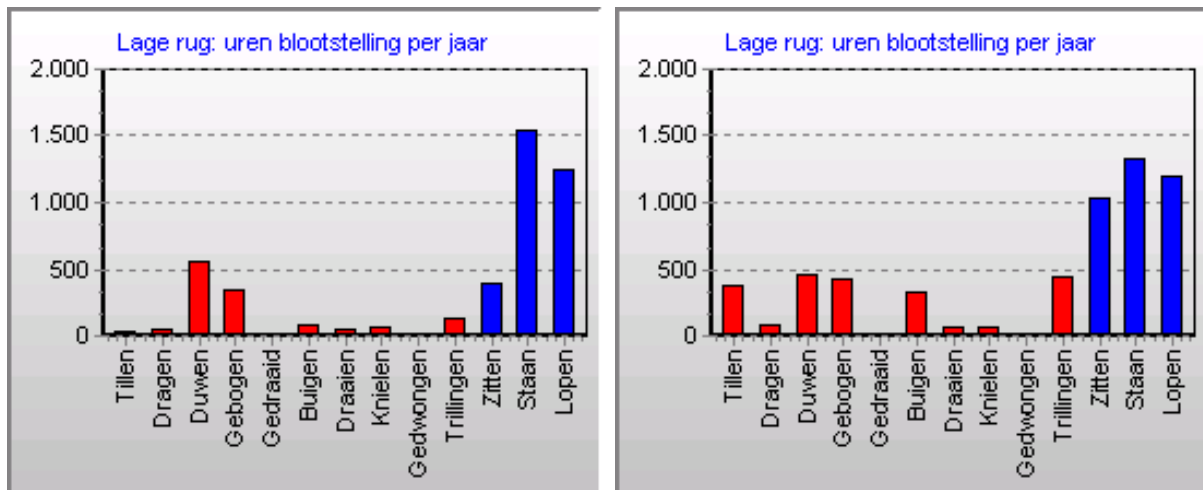
De berekende arbeidsbehoefte voor het gangbare varkensbedrijf met 210 zeugen plus vleesvarkens is 3241 uur per jaar, die voor het varkensbedrijf met 180 zeugen met vleesvarkens in het maatschappelijk gewenste systeem bedraagt 3508 uur. Dit is op bedrijfsniveau een toename met 12%, maar per zeug (van 15,4 uur/zeug tot 20,1 uur/zeug) een toename van 30%. De berekende arbeidsbehoefte per bewerking is voor de twee systemen weergegeven in tabel B2 van bijlage B.

Belasting van de lage rug

De berekende belasting van de lage rug per bewerking in de twee systemen is weergegeven in tabel D1 en D2 van bijlage D. Deze bijlage toont ook welke bewerkingen de oorzaak zijn van de blootstellingen.

De met AgroWerk berekende totale score voor de rugbelasting in het gangbare systeem is 21 en die voor het maatschappelijk gewenste systeem 46. De rugbelasting op het maatschappelijk gewenste Communebedrijf is aanzienlijk hoger dan die op het gangbare bedrijf, ondanks de kleinere bedrijfsomvang. In figuur 7 is per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden worden overschreden. De uren zitten, staan en lopen zijn met blauw weergegeven omdat die niet in de berekeningen zijn meegenomen. Zitten en staan vormen alleen een risico als ze langdurig aaneengesloten plaatsvinden, lopen is geen risicofactor voor de rug. Deze factoren zijn daarom niet meegenomen in de berekening van de totaalscores.

Figuur 7 Blootstelling (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de lage rug op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) varkensbedrijf



Uit figuur 7 blijkt dat duwen en een gebogen werkhouding op beide bedrijven belangrijke risicofactoren zijn. Op het maatschappelijk gewenste bedrijf wordt iets minder geduwd, maar komen er tillen, buigen en blootstelling aan trillingen bij.

Uit bijlage D kunt u aflezen dat het duwen in beide systemen voor ruim 80% is veroorzaakt door het reinigen met een hogedrukspuit. Omdat het Communebedrijf kleiner is en er bovendien relatief minder verplaatsingen plaatsvinden, hoeft er minder te worden gereinigd; hierdoor wordt er minder uren per jaar geduwd.

In het maatschappelijk gewenste Communesysteem werkt men meer in een gebogen houding dan in het gangbare systeem (422 respectievelijk 343 uur per jaar meer dan 30° gebogen). In het Communesysteem worden minder vaak dieren verplaatst (met name minder biggen) en vindt natuurlijke dekking plaats in plaats van KI (vanwege dekking tijdens de lactatie). Daar staat echter tegenover dat veel bewerkingen waarbij men gebogen werkt wat langer duren. Vooral het uitmesten van de kraamhokken en het op de uitloop gooien van mest en nat stro voert men veelal in een licht gebogen houding uit.

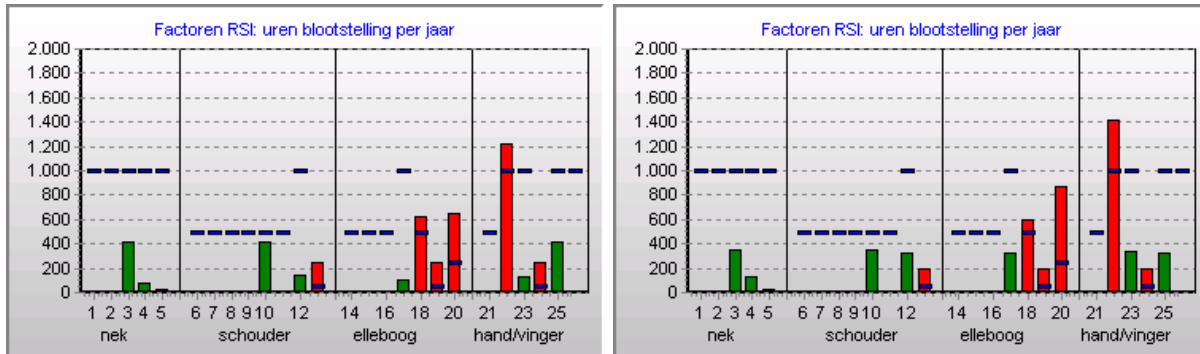
Het uitmesten en op de uitloop gooien van mest en het handmatig voeren in de kraamhokken zijn verantwoordelijk voor respectievelijk 63% en 24% van het tilwerk. Tenslotte veroorzaakt het uitmesten ruim 80% van het buigen in het Communesysteem (zie bijlage D).

De blootstelling aan trillingen is in het gangbare houderijsysteem het gevolg van het trekkerwerk tijdens de mestafvoer. Indien derden dit doen, zoals vaak het geval is, komt deze risicofactor voor de varkenshouder en zijn medewerkers geheel te vervallen, maar blijft het een kenmerk van het bedrijfssysteem. In het Communesysteem veroorzaakt de mestafvoer ruim 50% van de blootstelling aan trillingen. Aangenomen is dat de afvoer van de vaste mest uit dit systeem bijna tweemaal zoveel tijd kost als de afvoer van mengmest. Gezien de arbeidsbehoefte op dit bedrijf is het waarschijnlijk dat men dit werk uitbesteed. Daarnaast veroorzaakt het met een bobcat of trekker instrooien van de hokken bijna 40% van de blootstelling aan trillingen.

Belasting van nek, schouders, armen en handen

De berekende belasting van de bovenste ledematen in de twee systemen is weergegeven in de tabellen D3 en D4 van bijlage D. De met AgroWerk berekende totale score voor deze belastingen in het gangbare systeem is 70 en die voor het maatschappelijk gewenste systeem 69. De totale belasting van de bovenste ledematen is in deze systemen dus vrijwel gelijk. Hierbij is echter de verdeling van de belasting over de verschillende lichaamsdelen erg belangrijk. Daarom is in figuur 8 per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden worden overschreden. De exacte berekende uren staan in de genoemde tabellen in bijlage D.

Figuur 8 Blootstelling (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de nek, schouders, armen (elleboog) en handen op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) varkensbedrijf (zie bijlage F voor verklaring van de cijfers op de x-as)



Uit figuur 8 blijkt dat de belasting vooral geconcentreerd is op de armen (elleboog), de handen en vingers, en dat ook de grenswaarde voor een van de risicofactoren voor de schouder wordt overschreden. Dit betreft de combinatie van kracht en beweging van de schouders. Volgens bijlage D is dit in beide bedrijfssystemen het gevolg van het met een hogedrukspuit reinigen van de stallen. Omdat het maatschappelijk gewenste bedrijf wat kleiner van omvang is, is de blootstelling daar 23% minder dan op het gangbare bedrijf.

De overschrijding van grenswaarden voor de belasting van de armen (ellebogen) heeft betrekking op de risicofactoren 18 (kracht zetten met de armen of handen), 19 (combinatie van kracht en beweging met de ellebogen) en 20 (hand- en armtrillingen). Kracht zetten met de armen of handen (risicofactor 18) is op het gangbare bedrijf voor 75% en op het maatschappelijk gewenste bedrijf voor 55% gevolg van het reinigen met de hogedrukspuit, en daarnaast een aantal minder voorkomende bewerkingen (zie tabel D3 in bijlage D). Ondanks de 14% kleinere omvang van het bedrijf met de Communestal is hier de blootstelling slechts 5% lager. De blootstelling aan risicofactor 19 (combinatie van kracht en beweging) is het gevolg van het reinigen met een hogedrukspuit, en daarom 23% lager op het Communebedrijf dan op het gangbare bedrijf. De blootstelling aan risicofactor 20 (trillingen) is behalve van het reinigen ook het gevolg van het rijden op een trekker of bobcat. Dit is het geval indien de varkenshouder zelf de mest uitrijdt (wat op het bedrijf met ingestrooide stallen langer duurt dan op het gangbare bedrijf), maar ook tijdens het met een bobcat instrooien en uitmesten van de hokken. Hierdoor is de blootstelling aan hand- en armtrillingen op het maatschappelijk gewenste Communebedrijf 35% hoger dan op het gangbare bedrijf.

De overbelasting van de handen en vingers bestaat uit blootstelling risicofactor 22 (vasthouden van voorwerpen, inclusief precisiewerk) en 24 (kracht en beweging met polsen of handen).

De blootstelling aan risicofactor 24 is op beide bedrijven het gevolg van het reinigen met de hogedrukspuit. Het reinigen veroorzaakt ook ongeveer een derde deel van het vasthouden van voorwerpen (risicofactor 22). Deze risicofactor komt echter bij veel bewerkingen voor, zoals het uitmesten, het met een schotje drijven van de varkens en het handmatig voeren.

3.3.2 Legkippen

Op legpluimveebedrijven besteedt men het opzetten van jonge hennen en het uithalen van oude hennen vrijwel altijd uit aan derden. Omdat deze bewerkingen fysiek relatief zwaar belastend zijn, is de totale arbeidsbelasting in het bedrijfssysteem hoger dan die van de pluimveehouder. Daarom is hier onderscheid gemaakt tussen de fysieke belasting van de pluimveehouder en zijn eventuele medewerkers en die in het bedrijfssysteem als geheel.

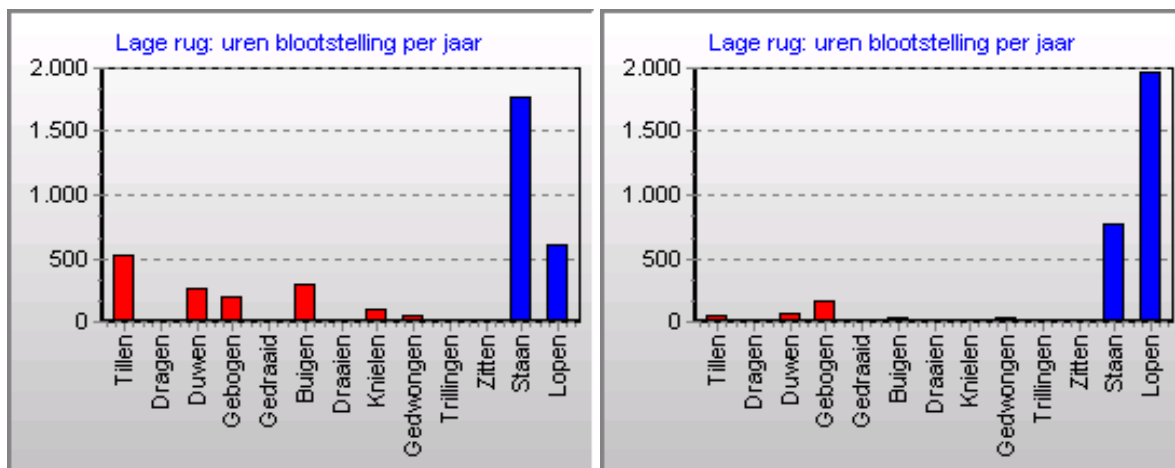
Fysieke belasting in het bedrijfssysteem

De berekende arbeidsbehoefte voor de twee systemen en zijn per bewerking weergegeven in tabel C1 van bijlage C. De totale berekende arbeidsbehoefte voor het gangbare legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in het kooisysteem is 3044 uur per jaar, die voor het Plantagebedrijf met 10.000 hennen 2792 uur per jaar. Dit is op bedrijfsniveau een afname met 8%, maar per hen (van 38,05 uur per 1000 hennen naar 279,2 uur per 1000 hennen) een toename van meer dan 600%.

Belasting van de lage rug

De totale berekende belasting van de lage rug van alle werkenden in de twee bedrijfssystemen is per bewerking weergegeven in de tabellen E1 en E2 van bijlage E. De totale score voor deze belasting in het gangbare (kooi) systeem is 21 en die voor het Plantagesysteem 2. De bedrijfssystemen in hun geheel beschouwend is de rugbelasting op het bedrijf met 80.000 hennen het kooisysteem dus hoger dan die op het bedrijf met 10.000 hennen in het Plantagesysteem. In figuur 9 is per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden op het niveau van bedrijfssysteem worden overschreden. De uren zitten, staan en lopen zijn met blauw weergegeven omdat die niet in de berekeningen zijn meegenomen. Zitten en staan vormen alleen een risico als ze langdurig aaneengesloten plaatsvinden, lopen is geen risicofactor voor de rug. Deze factoren zijn daarom niet meegenomen in de berekening van de totaalscores.

Figuur 9 Totale blootstelling in de bedrijfssystemen (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de lage rug op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) legpluimveebedrijf



De rugbelasting op het gangbare bedrijf wordt vooral veroorzaakt door tillen. Uit de tabellen E1 en E2 blijkt dat tillen alleen voorkomt tijdens het opzetten en afleveren van de hennen. Dit geldt ook voor het duwen op het gangbare bedrijf: het voortduwen van een kar of plateau met kratten.

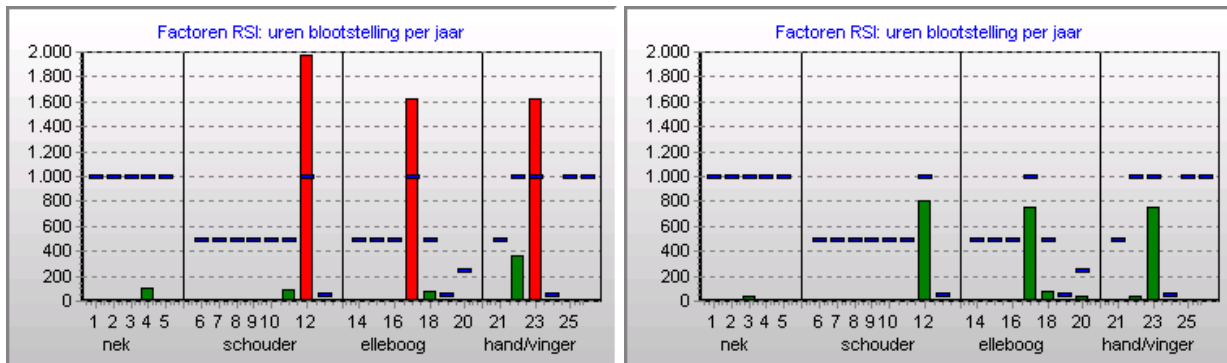
Ook gebogen werk en knielen komen vooral in het kooisysteem voor tijdens het opzetten en afleveren van de hennen, voornamelijk in de onderste lagen kooien. Bij de hogere lagen is er geen sprake van (statisch) gebogen werk, maar moet men de rug frequent (dynamisch) buigen. In het Plantagesysteem is het opzetten van de hennen niet belastend, omdat ze lopen vanaf het opfokgedeelte naar het gedeelte voor volwassen hennen. In beide systemen komt ook gebogen werk voor tijdens het schoonmaken van de inpakruimten voor de eieren en van de stal. In het Plantagesysteem komt daar gebogen werk bij voor het rapen van buitennesteieren.

Belasting van nek, schouders, armen en handen

De berekende belasting van de bovenste ledematen van alle werkenden in de twee systemen is weergegeven in de tabellen E3 en E4 van bijlage E. De totale score voor deze belasting in het gangbare systeem is 31 en die voor het maatschappelijk gewenste systeem 16. De totale belasting van de bovenste ledematen is in het maatschappelijk gewenste systeem dus lager dan in het gangbare systeem.

Voor het beoordelen van gezondheidsrisico's is ook de verdeling van de belasting over de verschillende lichaamsdelen belangrijk. In figuur 10 is per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden worden overschreden. De exacte berekende uren staan in de genoemde tabellen in bijlage E.

Figuur 10 Blootstelling (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de nek, schouders, armen (elleboog) en handen op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) legpluimveebedrijf (zie bijlage F voor verklaring van de cijfers op de x-as).



Uit figuur 10 blijkt dat in het maatschappelijk gewenste (plantage)systeem geen enkele van de RSI-gerelateerde risicofactoren wordt overschreden. Dit betekent dat het werk in de Plantagestal geen verhoogd risico op klachten aan nek, schouders, elleboog of handen/vingers veroorzaakt.

Ook de totale belastingsscore van 30 in het gangbare bedrijf is niet bijzonder hoog, maar uit figuur 10 en de tabellen E3 en E4 uit bijlage E blijkt dat deze belasting erg eenzijdig is verdeeld over drie risicofactoren. De belasting betreft voornamelijk risicofactor 12 (hoge herhaling van armbewegingen), 17 (hoge herhaling elleboog- of polsbewegingen) en 23 (hoge herhaling pols-, hand- of vingerbewegingen). De grenswaarden voor deze relatief weinig belastende bewegingen zijn vrij hoog (1000 uur per jaar). Doordat zelfs deze grenswaarden met ruim 60 tot bijna 100% worden overschreden, is er toch een vergroot risico op klachten. Deze belastende bewegingen komen vooral voor tijdens het inpakken van de eieren: het verwijderen van 2e soort bij de inpakker. Dit werk moet ook worden uitgevoerd op het Plantagebedrijf; maar omdat dit bedrijf veel kleiner is, duurt het werk – ondanks veel eenvoudigere mechanisatie – ruim 40% korter.

Fysieke belasting van de pluimveehouder

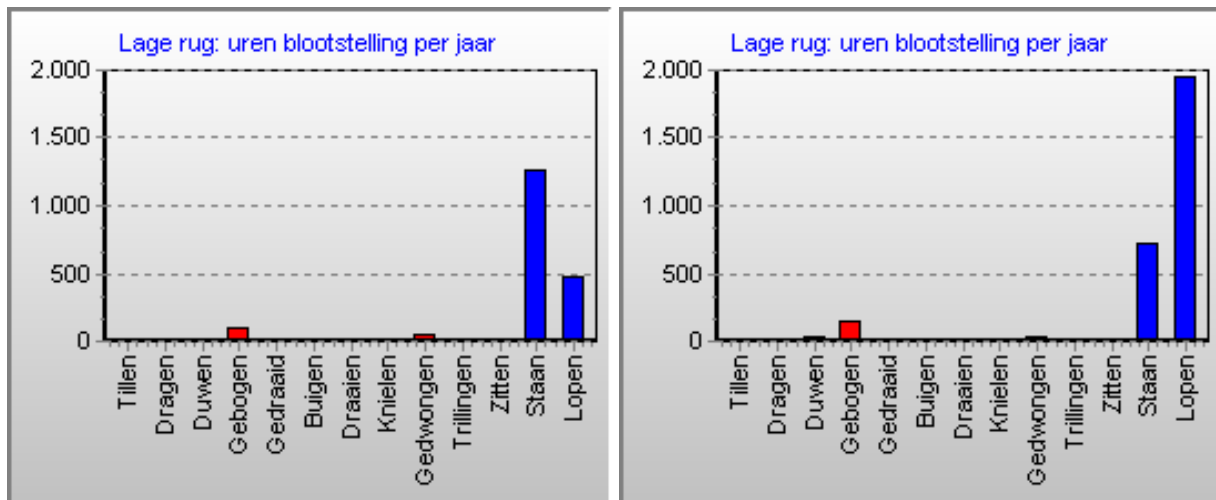
De pluimveehouder doet al het werk, behalve het opzetten en afleveren van de hennen. De berekende arbeidsbehoefte voor de pluimveehouder met het gangbare legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in het kooisysteem is 2324 uur per jaar, die voor de pluimveehouder met 10.000 hennen in het maatschappelijk gewenste Plantagesysteem bedraagt 2724 uur per jaar.

Op bedrijfsniveau werkt de pluimveehouder met het Plantagesysteem 17% meer, maar per hen (29,05 respectievelijk 272,4 uur per 1000 hennen) is het verschil meer dan 800%. Voor de pluimveehouder zelf is het verschil in arbeidsbehoefte groter dan voor de bedrijfssystemen als geheel, omdat het inzetten en afleveren van de hennen in het Plantagesysteem relatief snel verlopen. De berekende arbeidsbehoefte per bewerking staat in tabel C1 van bijlage C.

Belasting van de lage rug van de pluimveehouder en vaste medewerkers

De berekende belasting van de lage rug van de pluimveehouder is per bewerking in de twee systemen weergegeven in de tabellen E1 en E2 van bijlage E. De totale belastingsscore voor de rug in het gangbare (kooi) systeem is 1 en voor het Plantagesysteem 2. In beide bedrijfssystemen is er bij de pluimveehouder dus nauwelijks sprake van rugbelasting. In figuur 11 is per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden worden overschreden. De uren zitten, staan en lopen zijn met blauw weergegeven omdat die niet in de berekeningen zijn meegenomen. Zitten en staan vormen alleen een risico als ze langdurig aaneengesloten plaatsvinden, lopen is geen risicofactor voor de rug. Deze factoren zijn daarom niet meegenomen in de berekening van de totaalscores.

Figuur 11 Blootstelling van de pluimveehouder (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de lage rug op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) bedrijf



De pluimveehouders in deze bedrijfssystemen worden nauwelijks blootgesteld aan risicofactoren voor klachten aan de lage rug. De pluimveehouder op het kooibedrijf werkt gedurende 93 uur per jaar met een meer dan 30° gebogen rug, 14 uur geknield en 46 uur in een gedwongen houding. Dit gebeurt tijdens het droog reinigen van de lege stal en in mindere mate tijdens het schoonmaken van de inpakruimte.

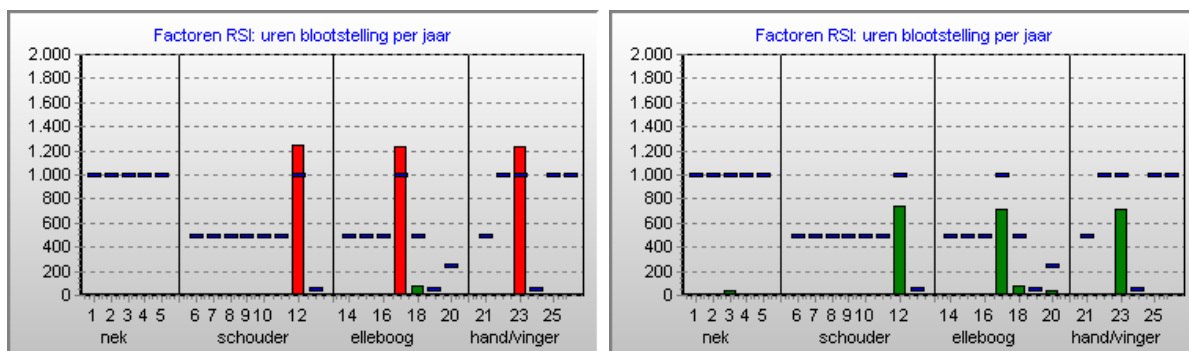
Ook op het Plantagebedrijf is het buigen van de rug de meest voorkomende risicofactor. Dit gebeurt vooral tijdens het schoonmaken van de inpakruimte, maar ook tijdens het controleren en grondeieren rapen in de grondhokken en het schoonmaken van de stal. Daarnaast komt duwen voor tijdens het inpakken van de eieren, namelijk bij het verplaatsen van de eiercontainers. Op het veel grotere kooibedrijf worden de eieren automatisch op pallets gestapeld, die met een elektrisch aangedreven pallettruck worden verplaatst. Ook moet de pluimveehouder – aangenomen dat hij of het vaste personeel zelf schoonmaakt – ruim 11 uur per jaar knielen en in een gedwongen houding werken tijdens het schoonmaken van de stal (spuiten met hoge druk of blazen met hoge druk). Tenslotte wordt hij 9 uur/jaar blootgesteld aan trillingen, tijdens het met een shovel of loader instrooien en uitmesten van de stal.

Belasting van nek, schouders, armen en handen van de pluimveehouder en vaste medewerkers

De berekende belasting van de bovenste ledematen van de pluimveehouder in de twee systemen is weergegeven in de tabellen E3 en E4 van bijlage E. De totale score voor deze belasting in het gangbare systeem is 30 en die voor het maatschappelijk gewenste systeem 13. De totale belasting van de bovenste ledematen is in het maatschappelijk gewenste systeem dus lager dan in het gangbare systeem.

Voor het beoordelen van gezondheidsrisico's is ook de verdeling van de belasting over de verschillende lichaamsdelen belangrijk. In figuur 12 is per risicofactor weergegeven hoeveel uren per jaar de grenswaarden worden overschreden. De exacte berekende uren staan in de genoemde tabellen in bijlage E.

Figuur 12 Blootstelling (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de nek, schouders, armen (elleboog) en handen op het gangbare (links) en het maatschappelijk gewenste (rechts) legpluimveebedrijf (zie bijlage F voor verklaring van de cijfers op de x-as)



Uit figuur 12 blijkt dat in het maatschappelijk gewenste (Plantage)systeem geen enkele van de RSI-gerelateerde risicofactoren wordt overschreden. Dit betekent dat het werk in deze stal geen verhoogd risico op klachten aan nek, schouders, elleboog of handen/vingers veroorzaakt.

Ook in het gangbare bedrijf is de totale belastingsscore van 30 niet hoog, maar uit figuur 12 en de tabellen E3 en E4 uit bijlage E blijkt dat deze belasting erg eenzijdig is verdeeld over drie risicofactoren.

De belasting betreft vooral risicofactor 12 (hoge herhaling van armbewegingen), 17 (hoge herhaling elleboog- of polsbewegingen) en 23 (hoge herhaling pols-, hand- of vingerbewegingen). De grenswaarden voor deze relatief weinig belastende bewegingen zijn vrij hoog (1000 uur per jaar), maar doordat zelfs deze grenswaarden met meer dan 20% worden overschreden, is er toch een vergroot risico op klachten.

3.4 Oplossingsrichtingen ter vermindering van de fysieke belasting

Bij het formuleren van oplossingsrichtingen is in aanmerking genomen dat de in dit onderzoek geschetste en doorgerekende bedrijfssystemen al vrij ver zijn gemechaniseerd of geautomatiseerd. In dit onderzoek is een invulling gegeven aan de arbeid die nodig is in de denkbeelden voor twee bedrijfssystemen die zoveel mogelijk tegemoet komen aan de maatschappelijke wensen, namelijk de Communestal voor varkens en de Plantagestal voor leghennen. Hierbij is een inschatting gemaakt van de huidige stand van de techniek. Hiervoor is gekozen omdat het bij nieuwbouw aannemelijk is dat de huidige stand der techniek wordt toegepast. Hieronder geven we aan welke oplossingsrichtingen al zijn toegepast, en in welke richting men kan denken voor verdere vermindering van de fysieke belasting.

Toegepaste oplossingsrichtingen bij de varkens

Arbeidsbesparende en arbeidsverlichtende maatregelen die in het doorgerekende Communesysteem al waren meegenomen, zijn de continue toegang tot de (overdekte) uitloop, de mestschuif op de uitloop, het voeren met een lorrie, het vangen van de biggen met een 'biggenval' en het instrooien van de communeruimten met een bobcat of voorlader.

Het continu open houden van de doorgang naar de overdekte uitloop stimuleert de varkens om buiten te mesten en te urineren, wat volgens Vermeer *et al.* (2004) veel werk bespaart. De toegang tot de weide is juist beperkt om de gebruikelijke overbemesting van de weide (Aarnink *et al.*, 2005) te beperken en om toegang tot het gras te kunnen ontzeggen als dit nodig is voor het behoud van de zode.

Janssens (2005) noemt in een overzichtsartikel roosters in de mestgang of een mechanisch aangedreven mestschuif en instrooien met een bobcat of een trekker met voorlader als mogelijkheden om het werk in een ingestrooide stal te verlichten. Ook schrijft Janssens (2005) dat opfokzeugen voor het dekken moeten leren om te gaan met het voersysteem, iets dat in het Communesysteem van jongs af aan wordt geleerd. Ook is het gunstig dat hier de varkens elkaar kennen, waardoor jonge zeugen gewoon in het stro durven te gaan liggen en de kans op gezondheidsklachten (zoals kroonrandontsteking) en het daardoor veroorzaakte extra werk wordt beperkt. Verder geeft hij aan dat de berigheidsdetectie kan worden vereenvoudigd door de zeugen 's avonds te controleren (dan liggen de meeste zeugen) en berigheidsdetectie toe te passen. Met hekken in de mestruimte kunnen zeugen tijdelijk worden ingesloten, bijvoorbeeld om ze te enten. Om mesten in het stro te voorkomen mag de langste loopafstand tot de mestgang niet meer zijn dan 13 meter, en mag er slechts één opening per ligbed naar de mestruimte zijn (Janssens, 2005).

De 'biggenval' is al eerder ontworpen door Houwers en Van den Top (1995), maar wordt in de gangbare varkenshouderij niet gebruikt. Biggen zitten hier in relatief kleine hokken waarin handmatig vangen relatief eenvoudig is. In het Communesysteem hebben de biggen echter zoveel ruimte dat het vangen een stuk moeilijker wordt. Daarom is aangenomen dat de 'biggenval' of een variant daarop zal worden ingezet.

Het voersysteem dat in het ontwerp voor de Communestal is opgenomen lijkt futuristisch, maar is een variant op een bestaand systeem (item F 350 in de Farbolijst 2006 betreft een automatische voermengwagen aan rails) waarop via de Farboregeling (Agentschap SZW, 2005) zelfs subsidie kan worden verkregen.

Toegepaste oplossingsrichtingen bij de legkippen

Arbeidsbesparende en arbeidsverlichtende maatregelen die in het doorgerekende Plantagesysteem al zijn meegenomen zijn de mestbanden, het automatisch graan strooien, het zoveel mogelijk met shovel of loader werken bij het aanbrengen en verwijderen van strooisel, het overkappen van de binnenplaats en het openen en sluiten van de openingen in de rustuimten. In de vleeskuikenhouderij experimenteert men al met het laten

uitkomen van eieren op het bedrijf (Roelofs en Smits, 2006). Een belangrijk verschil is echter dat daar hennen en hanen worden gehouden, terwijl op een leghennenbedrijf de hanen nog verwijderd moeten worden.

Mogelijke verdere oplossingsrichtingen

Om de fysieke belasting op de varkensbedrijven verder terug te dringen dient allereerst gekeken te worden naar het reinigen met de hogedrukspuit. Volledige eliminatie van dit werk zou de totaalscore voor de rugbelasting in de Communestal terugbrengen van 46 naar 37 punten, en de score voor belasting van de bovenste extremiteiten van 69 naar 25 punten. Als bovendien het periodieke verwijderen van mest en nat stro en bijstrooien worden gemechaniseerd, nemen de totaalscores verder af naar 8 (rugbelasting) en 17 (bovenste extremiteiten). Dat is aanzienlijk minder dan in het gangbare varkensbedrijf, met totaalscores voor rug en bovenste extremiteiten van respectievelijk 21 en 70.

Voor het reinigen van varkensstallen kan men een spuitrobot overwegen. Volgens Roelofs *et al.* (2005) kan op deze manier ongeveer 60% van het schoonmaakwerk worden gemechaniseerd, waardoor de totaalscore voor de rugbelasting afneemt naar 42 en voor de bovenste extremiteiten naar 60. De spuitrobot is echter slechts voor enkele bedrijven financieel rendabel. Hij kan desondanks toch worden ingezet om de arbeid fysiek te verlichten, terwijl de kosten gedrukt kunnen worden door hem op meerdere bedrijven in te zetten. In de legpluimveehouderij zijn de toepassingsmogelijkheden van de spuitrobot beperkt. Nat reinigen gebeurt er alleen op de binnenplaats. Indien de robot kan worden omgebouwd tot een apparaat dat lucht blaast, kan men automatisch droog reinigen van de stalruimten overwegen, maar daar zitten wel erg veel obstakels in.

Als men de spuitrobot kan combineren met volledige automatisering van het uitmesten en bijstrooien, worden de totaalscores voor rugbelasting en bovenste extremiteiten respectievelijk 15 en 53, dat is aanzienlijk lager dan de scores voor het gangbare bedrijf zonder spuitrobot.

Het is nog niet bekend in welke mate uitmesten en bijstrooien gemechaniseerd kunnen worden.

Voor het verwijderen van nat stro en van mest uit een ingestrooide ruimte wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een automatisch systeem dat het te verwijderen materiaal herkent en met een grijper uit de ingestrooide ruimte weghaalt. Het systeem wordt getest op het proefbedrijf Aver Heino (Dijk, 2004) en kan (als het is uitontwikkeld) zowel ingezet worden op de ingestrooide varkensbedrijven als op de bedrijven met leghennen. Zolang men handmatig moet uitmesten, adviseert de Klankbord Veehouderij het aanbeveling 'kleine greepjes' te nemen en de mechanische afvoer (bijvoorbeeld met mestschuif) zo dichtbij mogelijk te maken.

Voor het instrooien of bijstrooien van stallen hebben De Leeuw en Vermeer (2003) de automatische en niet-automatische systemen op een rij gezet. Voor gescheiden afdelingen, zoals de kraamafdelingen, zijn alleen de strobuis en een cycloon geschikt. Met deze twee systemen kunnen kleine hoeveelheden stro worden gedoseerd, voor dik instrooien zijn ze minder geschikt. Voor grote hoeveelheden kan men wel een automatische hakselaar gebruiken. Deze is niet geschikt voor gescheiden afdelingen, maar waarschijnlijk wel voor grote ruimten als die voor de communegroepen. De Leeuw en Vermeer (2003) geven aan dat de genoemde systemen vrij veel kosten ten opzichte van handmatig instrooien of gebruik van een rail in de stal. Dit laatste is vergelijkbaar met de uitvoering van de Communestal die is doorgerekend.

Om ook gangbare stallen met stro te voorzien, is de Stro-Swing ontwikkeld (Hercules samenwerkingsverband, 2005). Hiermee kan beperkt strooisel worden verstrekt zonder dit dagelijks te hoeven doseren. Op veel bedrijven veroorzaakt stroverstreking echter problemen met de mestafvoer. De Animal Sciences Group van Wageningen UR zoekt naar mogelijkheden om deze problemen te voorkomen (Zonderland en Fillerup, 2003c).

Het voeren van de jonge biggen gebeurt meestal handmatig. De Klankbord Veehouderij geeft aan dat dit tevens een goed moment is voor diercontrole. Bovendien zijn de hoeveelheden voer zo gering dat mechanisatie niet zinvol is. Wel is het van belang dat voersilo's op een goede plaats staan, zodat loopafstanden met emmers of voerwagens zo kort mogelijk zijn. Verder moeten drempels zoveel mogelijk worden voorkomen en moeten vloeren schoon zijn om voerwagens gemakkelijk te laten rijden.

Op het legbedrijf zou het vele repeterende werk tijdens het eieren rapen kunnen worden verminderd als men 2e soort eieren met beeldherkenning kan selecteren en automatisch kan verwijderen. Beeldherkenning voor 2e soort eieren is in ontwikkeling bij pakstations, maar er is nog geen toepassing bekend waarbij de eieren automatisch van de band worden gehaald.

Ook de fysieke belasting tijdens het afvoeren van de hennen kan verminderen als de kratten mechanisch kunnen worden aan- en afgevoerd naar en van de stallen. Het vangen van de hennen vanaf de zitstokken zal niet

eenvoudig te mechaniseren zijn, maar als af te leveren hennen de toegang tot de zitstokken wordt ontzegd, kan men de dieren op een vergelijkbare manier als slachtkuikens vangen.

De basis voor verenpikken wordt vaak al gelegd tijdens de opfok. Koppels waarin al tijdens de opfok verenpikken voorkwam, blijven dat doorgaans doen. Als de kippen dit gedrag tijdens de opfok niet hebben aangeleerd, is later de kans ook veel kleiner. Tijdens de opfok lijken voldoende ruimte en afleiding essentieel, een uitloop kan aan beide voldoen (Ekopluim, 2005).

Als verenpikken of kannibalisme toch voorkomen kan het behalve door het aanbieden van afleidingsmateriaal wellicht ook worden tegengegaan door de samenstelling van het voer en in het bijzonder de hoeveelheid vezels. Hennen die meer tijd besteden aan voeropname en/of een grotere mate van verzadiging hebben, besteden minder tijd aan verenpikken. De Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR doet hier onderzoek naar, maar er zijn nog geen resultaten beschikbaar.

4 Discussie

Het onderzoek is uitgevoerd om maatregelen aan te dragen die de fysieke belasting in maatschappelijk gewenste houderijsystemen voor varkens of leghennen verminderen.

Economische haalbaarheid

Het is duidelijk dat de in deze studie beschreven aanpassingen van de maatschappelijk gewenste (diervriendelijke) houderijsystemen kostprijsverhogend werken ten opzichte van de gangbare houderijsystemen. Met name de extra hoeveelheid arbeid per hen (280 uur in plaats van 38 uur per 1000 hennen per jaar) is aanzienlijk.

Daarnaast moet men rekening houden met hogere investeringskosten per dier en met waarschijnlijk minder goede technische resultaten. De maatschappelijk gewenste bedrijfssystemen kunnen we alleen duurzaam noemen als deze hogere kostprijs kan worden doorberekend in de opbrengstprijzen.

Het effect van de extra arbeidsbehoefte op de kostprijs hangt af van het aandeel van de arbeidskosten in de kostprijs van het varkensvlees of van de eieren. De arbeidskosten vormen 9,6% van de kostprijs voor regulier varkensvlees (Biggenprijzenschema januari 2006) en 14% van biologisch varkensvlees (Hoste, 2004). De kostprijzen voor gangbaar en biologisch varkensvlees bedragen € 1,37 respectievelijk € 2,50 per kg (Biggenprijzenschema januari 2006 en Hoste, 2004).

Van de kostprijs voor een regulier ei bedragen de arbeidskosten 7% (Vermeij en Horne, 2004) en voor een biologisch ei op een bedrijf met 8100 hennen 18% (Vermeij *et al.*, 2003). De kostprijs voor een gangbaar ei is € 0,048 bij batterijhuisvesting en € 0,060 bij scharrelhuisvesting (Vermeij en Horne, 2004). Voor een biologisch ei is de kostprijs € 0,123 per ei (Vermeij *et al.*, 2003). Een biologisch ei is dus ruim tweemaal zo duur als een scharrelei en driemaal zo duur als een ei uit een batterij. Hoewel hier kostprijzen uit verschillende jaren met elkaar zijn vergeleken, illustreren deze voorbeelden dat het effect van een aanzienlijk grotere arbeidsinput afhankelijk is van het aandeel van de arbeidskosten in de totale kosten en van de veranderingen in de andere componenten.

Een van die componenten vormen de huisvestingskosten. Bij het beoordelen van de fysieke belasting in de diervriendelijke houderijsystemen waren in de geschetste en doorgerekende bedrijfssystemen al veel werkzaamheden gemechaniseerd of geautomatiseerd. Bij het invullen van de arbeidsplaatjes in de bedrijfssystemen die zoveel mogelijk tegemoet komen aan de maatschappelijke wensen (Communistal en Plantagestal), is een inschatting gemaakt van de huidige stand van de techniek, waarvan aannemelijk is dat die wordt toegepast. Geheel handmatig werken ('veertig jaar terug in de tijd') leidt tot een veel grotere toename van de fysieke belasting en tot een nog hogere arbeidsbehoefte per dier.

De aangenomen mate van automatisering en de beschreven mogelijkheden voor vermindering van de fysieke arbeid in de maatschappelijk gewenste systemen hebben invloed op de huisvestingskosten. Anderzijds leiden deze maatregelen ook tot arbeidsbesparing, waardoor men meer varkens of kippen kan houden.

Berekening van het totale effect en optimalisatie van de mechanisatiegraad behoren niet tot de doelstelling van dit onderzoek. De economische haalbaarheid van maatschappelijk gewenste systemen voor de varkenshouderij is wel een onderdeel van het project W€lzwijn (De Greef, 2005).

Wenselijkheid van een uitloop

Een belangrijke maatschappelijke wens is verbetering van het dierlijk welzijn. Belangrijke aspecten hierbij zijn dat de dieren voldoende ruimte hebben om essentiële onderdelen van hun natuurlijke gedrag te kunnen uitvoeren en dat ze niet beschadigd worden. Vanuit het welzijnsoogpunt is een uitloop eigenlijk niet nodig, omdat alle behoeften ook in een daartoe ingerichte stal kunnen worden bevredigd. Voor diergezondheid en veiligheid van het vlees voor humane consumptie is een onverharde uitloop zelfs ongunstig.

De hennen kunnen via de grond en wormen of insecten onder andere dioxinen opnemen, die dan via het vlees en de eieren in het humane voedsel terecht komen en zeer schadelijk zijn. Dit kan men voorkomen door de grond af te dekken of regelmatig te reinigen (Bokma-Bakker *et al.*, 2006); maar afdekken is niet gewenst vanuit het maatschappelijke beeld van dierlijk welzijn en reinigen is praktisch moeilijk uitvoerbaar. Zeker wanneer op de uitloop gewassen worden geteeld (dubbelfunctie en bescherming van de kippen tegen roofdieren) is reinigen niet mogelijk. Een ander risico is dat buiten lopende kippen worden besmet met ziektekiemen van andere dieren, zoals wilde vogels (vogelgriep) of katten (*Toxoplasma gondii*). Het is daarom van belang dat de uitloop zo goed mogelijk wordt afgescheiden van de buitenwereld (Bokma-Bakker *et al.*, 2006).

In de onderhavige studie is toch gekozen voor een uitloop voor zowel de zeugen als de leghennen omdat dit beter aansluit bij de maatschappelijke wensbeelden. Broeze *et al.* (2003) hanteren hetzelfde uitgangspunt en verwoorden dit als volgt: 'Vanuit de analyse van de dierbehoeften kan men stellen dat varkens op zich geen behoefte aan buitenuitloop hebben omdat de elementen die een uitloop aantrekkelijk maken binnen de stal realiseerbaar zijn. Vanuit het respect voor de eigenheid van dieren kan (men) toch besluiten dat dieren een uitloop behoren te hebben.'

Betekenis van belastingsscores voor gezondheidsrisico

De mate van fysieke belasting in de gangbare en maatschappelijk gewenste systemen is gewaardeerd met de meetlat 'Kwaliteit van de Arbeid'. Uit de validatie van deze systematiek door Hartman (2004) bleek dat ondernemers met een hoge score meer verzuimen dan ondernemers met een lage score. Conclusie: het gezondheidsrisico is groter naarmate de totaalscore hoger is.

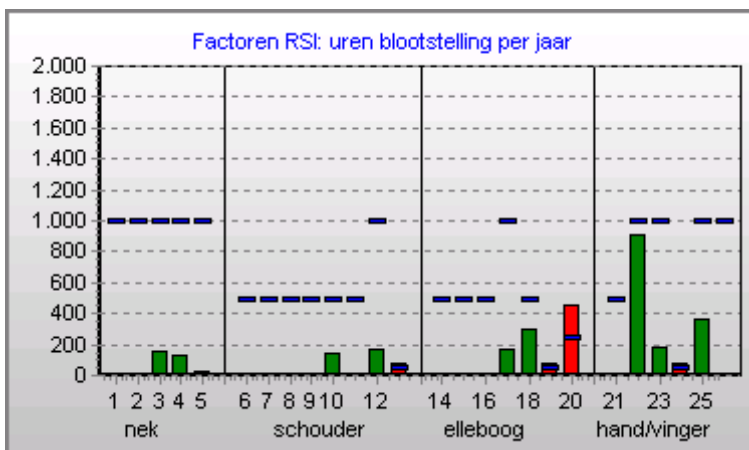
Hartman (2004) heeft echter geen grenswaarde voor de totaalscore afgeleid waar beneden de werksituatie 'veilig' zou zijn en waarboven er sprake zou zijn van een vergroot risico. Hier speelt mee dat het dit risico niet voor iedereen hetzelfde is. Hartman (2004) heeft onderzoek gedaan aan ondernemers in de agrarische sectoren, voornamelijk mannen. Afhankelijk van leeftijd, geslacht en lichaamsbouw wijkt de belastbaarheid van individuele personen hiervan af, en zal een eventuele 'veilige grenswaarde' in veel gevallen lager zijn dan die bij gezonde mannen. In het onderzoek van Hartman (2004) was de maximaal haalbare totaalscore voor de rug 18 punten. De agrarisch ondernemers hadden met een totaalscore van 3 tot 5 (19 tot 31% van het maximum) bijna driemaal zoveel verzuim door rugklachten en de ondernemers met een nog hogere totaalscore bijna viermaal zoveel dan de ondernemers met lagere totaalscores. Op basis van deze resultaten kunnen we stellen dat een totaalscore van meer dan 30% van de maximaal haalbare totaalscore in elk geval een gezondheidsrisico veroorzaakt.

In het onderhavige onderzoek is de berekende rugbelasting voor de varkenshouders in het gangbare systeem 21 en in het maatschappelijk gewenste systeem 46, op een schaal van 0 tot 100. In het maatschappelijk gewenste systeem ligt het percentage dus aanzienlijk boven de 30%, maar kan het met de voorgestelde aanpassingen waarschijnlijk worden teruggebracht naar minimaal 12% van het maximum. Indien het bedrijf als gevolg van de arbeidsbesparing groter wordt, neemt de score weer toe, maar het is onwaarschijnlijk dat de score daardoor stijgt naar meer dan 30% van het maximum.

In de pluimveehouderij was de berekende rugbelasting in het gangbare en het maatschappelijk gewenste systeem respectievelijk 21 en 2% van het maximum. Deze waarden liggen aanzienlijk onder de genoemde 30%, en is in het maatschappelijk gewenste systeem zelfs lager dan in het gangbare.

De interpretatie van de belastingsscores voor nek, schouders, armen en handen is complexer. Hartman (2004) heeft ook hier een sterke relatie aangetoond tussen totaalscore en ziekteverzuim, maar hier speelt ook de verdeling van de belastingsscores over de risicofactoren een rol. Indien de grenswaarden in figuur 8, 10 en 12 worden overschreden, neemt de kans op ziekteverzuim toe. In het maatschappelijk gewenste legpluimveebedrijf werden echter geen grenswaarden overschreden (zie figuur 10 en 12). De geschetste maatregelen ter vermindering van de fysieke belasting op het varkensbedrijf zouden er toe leiden dat er ook daar veel minder grenswaarden worden overschreden (zie figuur 13).

Figuur 13 Blootstelling (uren per jaar) aan de risicofactoren voor de nek, schouders, armen (elleboog) en handen op het maatschappelijk gewenste varkensbedrijf met spuitrobot en volledige mechanisatie van instrooien en uitmesten (zie bijlage F voor verklaring van de cijfers op de x-as).



Uit figuur 13 blijkt dat alleen de grenswaarde voor risicofactor 20 (hand-/armtrillingen) nog fors wordt overschreden, een gevolg van trekker rijden bij de mestafvoer. Dit werk kan worden uitbesteed aan een loonwerker, maar blijft bij iemand fysieke belasting veroorzaken. Verder merken we op dat is aangenomen dat trekkerwerk in alle gevallen hand- en armtrillingen veroorzaakt. Uit lopend onderzoek moet echter blijken of dit werkelijk zo is.

Bij opschaling van de bedrijfsomvang moet rekening gehouden worden met de verdeling van taken over meerdere personen, om werkenden te belasten naar gelang hun belastbaarheid. Voorkomen moet worden dat één persoon veel licht werk doet, en een ander persoon veel zwaar werk. In de praktijk is dit echter vaak het geval.

5 Conclusies

Maatschappelijke wensen met betrekking tot houderijsystemen voor landbouwhuisdieren betreffen vooral het (beeld van) dierlijk welzijn. Naast wensen die wetenschappelijk zijn onderbouwd, zoals mogelijkheden tot beweging en exploratie, zijn er gevoelsmatige wensen zoals een uitloop. Daarnaast zijn er maatschappelijke wensen met inpassing van stallen in het landschap en vermindering van emissies naar het milieu. De hoeveelheid arbeid voor de veehouder en de arbeidsomstandigheden zijn niet genoemd als maatschappelijk issue.

Met behulp van de Meetlat Kwaliteit van de Arbeid is de fysieke belasting in verschillende houderijsystemen berekend. Als een bedrijf met 180 zeugen met hun nakomelingen in het Communesysteem, een denkbeeld voor een maatschappelijk wenselijk houderijsysteem voor varkens, is ingericht conform de stand der techniek bedraagt de berekende totaalscore voor belasting van de rug 46 punten. In een gangbaar bedrijf met 210 zeugen en hun nakomelingen bedraagt die 21 punten. Een veilige grenswaarde is nog niet bekend, maar bij een score van meer dan 30 is de kans op rugklachten aanzienlijk hoger dan bij een lage score.

De berekende totaalscore voor de belasting van schouders, nek, armen en handen op is beide beschreven bedrijfstypen vrijwel gelijk, mede als gevolg van de kleinere omvang van het Communebedrijf. Zowel in het gangbare als in het maatschappelijk wenselijke systeem worden grenswaarden voor de belasting van schouders, maar vooral handen/vingers en armen, overschreden.

Er zijn meerdere aanpassingen mogelijk om de fysieke belasting op dit bedrijfstype terug te dringen. Automatisering van het reinigen is (economisch meestal niet rendabel) een belangrijke maatregel om het de belasting van rug en bovenste extremiteiten terug te dringen. Daarnaast zijn mechanisatie en automatisering van het instrooien en het verwijderen van mest en nat stro interessante ontwikkelingen. Met deze maatregelen kan de totaalscore voor rugbelasting worden teruggebracht naar minimaal 12 punten, wat voor de meeste werkenden veilig is. Voor de bovenste extremiteiten is dan alleen de blootstelling aan hand-/armtrillingen nog te hoog.

De totaalscore voor de rugbelasting bij het houden van 80.000 hennen in een kooisysteem of 10.000 hennen in het Plantagesysteem, een denkbeeld voor een maatschappelijk wenselijk systeem voor leghennen, bedraagt respectievelijk 21 en 2. Dat deze in het Plantagesysteem zoveel lager is komt vooral doordat men veel minder hennen houdt en het opzetten van de hennen veel eenvoudiger gaat. Bij exclusief opzetten en afleveren van de hennen bedragen de totaalscores respectievelijk 1 en 2. Ook de berekende totaalscore voor de belasting van schouders, nek, armen en handen op is beide niet hoog, namelijk 31 in het kooisysteem en 16 in het veel kleinere Plantagesysteem. Deze belasting wordt vooral veroorzaakt door het rapen van de eieren en in mindere mate door het schoonmaken en het opzetten en afleveren van de hennen.

Literatuur

- Aarnink, A., W. Houwers, I. Eijck, F. Borgsteede, P. Roelofs en H. Altena, 2004. Ontwerp van familiestalsystemen voor de biologische varkenshouderij. Agrotechnology & Food Innovations (A&F) rapport 085, Wageningen-UR, Wageningen.
- Aarnink, A, S. Ivanova-Peneva, W. Schouten en G. Nijeboer, 2005. Ammoniak- en mineralenverliezen in de biologische varkenshouderij; samenvatting van het onderzoek. Agrotechnology & Food Innovations, Rapport 344, Wageningen.
- A&F, 2004. Tussenrapport uitloop biologische varkens; verslag studiemiddag biologische veehouderij PO-34. Agrotechnology & Food Innovations (A&F) rapport 199, Wageningen-UR, Wageningen.
- A&F Groep Arbeid, in voorbereiding. Werkmethode scorelijst - Kwaliteit van de Arbeid. Arbo-checklist, invulinstructie en achtergrondinformatie. Agrotechnology and Food Innovations (A&F) rapport in voorbereiding, Wageningen-UR, Wageningen.
- Agentschap SZW, 2005. Farbolijst 2006.
http://agentschap.szw.nl/index.cfm?fuseaction=dsp_document&link_id=83979&menu_item=9333.
- Biggenprijzenschema januari 2006. Landelijk biggenprijzenschema. Halfjaarlijkse uitgave van LTO-Nederland.
- Bokma-Bakker, M.H., Y.M. van Hierden, H.J.W. Houwers, T.B. Rodenburg en A. Kijlstra, 2006. Welzijnsbevorderende houderijsystemen en voedselveiligheid. Animal Sciences Group, Praktijkrapport Rundvee 89, Lelystad.
- Bosma, B. en H. Vermeer, 2004. Voldoende stro voorhanden. In: PraktijkKompas Varkens (18), nr. 1, p. 7.
- Bouter, H., 2005. Kip in de stal niet zielig. In: WB, Weekblad voor Wageningen Universiteit en Researchcentrum (7), nr. 13, p. 5.
- Broeze, J., I.A.J.M. Eijck, K.H. de Greef, P.W.G. Groot Koerkamp, J.A. Stegeman en J.G. de Wilt, 2003. Animal Care; diergezondheid en dierenwelzijn in ruimtelijke clusters. InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, rapportnr. 03.2.028, Den Haag.
- Brouwer, F.M., C.J.A.M. de Bont, H. Leneman en H.A.B. van der Meulen. Duurzame landbouw in beeld. Den Haag.
- Dijk, G., 2004. De uitmestrobot, hoever zijn we? In: Praktijkkompas Rundvee (18), nr 3, pp. 4-5.
- Ekopluijm, 2005. Nieuwbrief Ekopluijm nr 10, juli 2005. <http://www.biofoon.nl/biobieb/pdf/Ekopluijm10.pdf>
- Eurobarometer, 2005. Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals. Special eurobarometer 229.
- Greef, K. de, 2005. W€lzwijn: lage kostprijs sluit een goed leven voor varkens niet uit. Flyer ten behoeve van het project W€lzwijn binnen het LNV-programma Verantwoorde Veehouderij, Lelystad.
- Hartman, E., 2004. Risk analysis of sick leave among Dutch farmers. MSc Thesis. Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Hercules samenwerkingsverband, 2005. Hercules, stalsysteem voor de toekomst. Wageningen UR rapport 544, Wageningen.
- Hooven, M. ten, 2005. Scheidingswanden brengen rust. In: Boerderij/Varkenshouderij (90), nr. 2, pp. 14-15.
- Hoste, 2004. Kostprijsberekening biologische varkensbedrijven 2004. Landbouw Economisch Instituut (LEI), rapport 2.04.08, Den Haag.

Houwers, HWJ en M. van den Top, 1995. Biggen in de val; Vangmechanisme spaart rug en bewaart rust. In: Boerderij/Varkenshouderij (80), nr. 19, p. 11.

Houwers, H.W.J. en H.M. Vermeer, in voorbereiding. Door vertraging weidegang minder mest in de weide.

Ingenbleek, P.T.M., M. Binnekamp, J.C.M. van Trijp en J.J. de Vlieger, 2004. Dierenwelzijn in de markt; een drieluik van consumenten, retailers en belangenorganisaties in Europa. Landbouw Economisch Instituut (LEI) rapport 5.04.11, Wageningen-UR, Den Haag.

Janssen, E.A.M., W.H.M. Baltussen, J.H. Huiskes en P.F.M.M. Roelofs, 1989. Bedrijven met scharrelvarkens. Proefstation voor de Varkenshouderij, proefverslag nummer P 1.40. Rosmalen.

Janssens, J., 2005. Nederland vreest de grote groep; in Duitsland goede economische resultaten. In: Boerderij/Varkenshouderij (90), nr. 2, pp. 4-6.

Kasteren, J. van, 2000. Profit én people én planet! In: Link, nr. 4.

Kijlstra, A en J. van der Werf, 2006. Effecten ophokplicht biologisch legpluimvee: stofhappen! Animal Sciences Group, rapport 06/100502, Lelystad.

Leeuw, M.T.J. de en H.M. Vermeer, 2003. Instrooisystemen voor stro in de varkenshouderij. Praktijkonderzoek Veehouderij, Rapportage opdrachtgever 32.0337.0009. Lelystad.

Legkippenbesluit 2003 <http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/deeplink/law1/title=LEGKIPPENBESLUIT%202003>

Ministerie van LNV (Directie Industrie & Handel en Expertisecentrum LNV), 2002. Ondernemen met meer waarde; gesprekken over maatschappelijk verantwoord ondernemen. Van Eck en Oosterink, Doodewaard.

Ministerie van LNV, 2005. Consumenten weinig kennis over dierenwelzijn. http://www9.minlnv.nl/servlet/page?_pageid=104&_dad=portal30&_schema=PORTAL30&p_item=id=106787

Oude Vrielink, H.H.E., H. Drost, G.H. Kroeze, A.A.J. Looije, P.F.M.M. Roelofs en A. Vink, 2006. Meetlat Kwaliteit van de Arbeid voor de agrarische sector; documentatie, ontwikkeling en verantwoording van een rekenmodel. Agrotechnology and Food Innovations (A&F) rapport in voorbereiding, Wageningen-UR, Wageningen.

Projectteam Houden van Hennen, 2004. Programma van Eisen – Op basis van de behoeften van pluimveehouder, leggen en burger, Wageningen, Wageningen UR, rapportnummer: ASG 04/0006786.

Projectteam Houden van Hennen, 2004a. <http://www.houdenvanhennen.nl>

Roelofs, P.F.M.M., H.H.E. Oude Vrielink en A.A.J. Looije, 2005. Ergonomische verbetering van reinigen van stallen en afdelingen. Agrotechnology & Food Innovations (A&F) rapport 388, Wageningen-UR, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M. en A.C. Smits, 2006. Korte Keten Vleeskuikenshouderij; openbare samenvatting fase 2 van project ACD-01.003. AKK co-innovatieprogramma Duurzame Agro Foodketens. Agrotechnology & Food Innovations (A&F) rapport 609, Wageningen-UR, Wageningen.

Roelofs, P.F.M.M., H.H.E. Oude Vrielink, H. Drost, A.T.M. Hendrix, A.A.J. Looije en A. Vink, 2006. Werkmethode scorelijst – Kwaliteit van de Arbeid; Arbochecklist, invulinstructie en achtergrondinformatie. Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR, intern rapport 200609, Lelystad.

Rotgers, G., 2004. Blijft de leggen gekooid? In: Oogst Landbouw (17), nr. 51, pp. 18-21.

Ruth, J.A. van, A.H. Ipema en H.W.J. Houwers, 2003. Kenmerken van een vleesvarkensstal gericht op diervriendelijkheid en landschap; een brede enquête. Agrotechnology & Food Innovations, Rapport 22, Wageningen.

SER, 2000. De winst van waarden; advies over maatschappelijk ondernemen. Sociaal Economische Raad, Den Haag.

Stevens, R., 2005. Vijf stalsystemen met de voors en tegens. In: Boerderij/Varkenshouderij (90), nr. 2, pp. 16-17.

Varkensbesluit <http://wetten.overheid.nl/cgi-bin/sessioned/browsercheck/continuation=17260-002/session=425917825345833/action=javascript-result/javascript=yes>

Velde, H.M. te en Hanning, C. (editors), 2001. Hoe oordelen we over de veehouderij? Rathenau Instituut, Werkdocument 78, Den Haag.

Vermeer, H., 2002. Huisvesting. In: W. Jansen en I. Cranen. Themaboek Biologische Varkenshouderij 2002. Stichting Biologische Varkenshouderij, Gemert, pp. 111-122.

Vermeer, H., 2004. Stro praktisch inpasbaar? In: PraktijkKompas Varkens (18), nr. 1, pp. 4-5.

Vermeer, H., H. Altena en B. Bosma, 2004. Technieken in de varkenshouderij. In: Ekoland (24), nr. 12, pp. 10-11.

Vermeij, I., J. Enting en T.G.C.M. Fiks - van Niekerk, 2003. Kostprijs biologische eieren 2002. Praktijkonderzoek Veehouderij, PraktijkRapport Pluimvee 4, Lelystad.

Vermeij, I. en Horne, P. van, 2004. NOP-kostprijsberekening consumptie-eieren 2004. In: Pluimveehouderij (34) nr 28, pp 18-19.

Vink, A., G.H. Kroeze en P.F.M.M. Roelofs, 2006. AgroWerk en IDA. Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR, intern rapport 200608, Lelystad.

Zonderland, J.J., G.H. Kamphuis, I.F.M. Jansen en H.A.M. Spoolder, 2001. Strogebruik in een aangepast gangbaar vleesvarkenshok. Wageningen UR, Praktijkonderzoek Veehouderij, Rapport 212, Lelystad.

Zonderland, J.J., H.M. Vermeer, P.F.G. Vereijken en H.A.M. Spoolder, 2003a. Measuring a pig's preference for suspended toys by using an automated recording technique. In: Agricultural Engineering International: the CIGR Journal. Volume 5, manuscript BC01 010.

Zonderland, J.J., M. Fillerup, C.G. van Reenen, H. Hopster en H.A.M. Spoolder, 2003b. Preventie en behandeling van staartbijten bij gespeende biggen. Wageningen UR, Animal sciences group, PraktijkRapport Varkens 18, Lelystad.

Zonderland, J. en M. Fillerup, 2003c. Stro goede oplossing tegen staartbijten; vervolgonderzoek naar verstrekken van stro zonder problemen mestverwerking. In: Varkens (67), nr. 9, pp. 30-31.

Bijlagen

Bijlage A Overzicht van bewerkingen en werkmethoden in de gangbare bedrijfssystemen

In tabel A1 en A2 is weergegeven welke bewerkingen zijn meegenomen bij het berekenen van de fysieke belasting van de varkenshouder respectievelijk pluimveehouder op de gangbare bedrijven.

Tabel A1 Bewerkingen op het gangbare varkensbedrijf (gesloten)

Bewerking	Werkmethode
Dekstal (voerligboxen)	
voeren	automatisch droogvoersysteem
verplaatsen	
verzorging beren	
mest verwijderen	mest handmatig (mestschuif) van dichte vloer op rooster schuiven
uitloop schoonmaken	mest handmatig (mestschuif) van dichte vloer op rooster schuiven
gezondheidszorg	
uitloop geven	
berigheidscontrole	
insemineren	DHZ-KI
drachtigheidstest	met drachtigheidstesten
Afdeling voor drachtige zeugen (voerstation)	
voeren	voerstation
verplaatsen	
mest verwijderen	mest handmatig (mestschuif) van dichte vloer op rooster schuiven
instrooien	strooisel op dichte vloer strooien
gezondheidszorg	
Kraamafdeling	
voeren zeugen	automatisch droogvoersysteem
voeren biggen	handmatig vanuit voerkar
verplaatsen zeugen	
mest verwijderen	harde mest weghalen en in put storten
gezondheidszorg	
werpmatjes plaatsen en weghalen	
geboortehulp	fysieke geboortehulp
geboorteverzorging	ijzer spuiten, zonodig tandjes knippen/slijpen, staart couperen
biggen spenen	
reinigen en ontsmetten	hogedrukspuit
Biggenopfokafdeling	
voeren	automatisch voersysteem
gezondheidszorg	
afleveren of verplaatsen	drijven naar laadklep veewagen of naar vleesvarkensstal
reinigen en ontsmetten	hogedrukspuit
Vleesvarkensstal	
voeren	automatische droog- of brijvoerinstallatie
varkens opleggen	drijven
gezondheidszorg	
varkens afleveren	drijven
reinigen en ontsmetten	hogedrukspuit

Tabel A2 Bewerkingen op het gangbare pluimveebedrijf (verrijkte kooi)

Bewerking	Werkmethode	Toelichting en opmerkingen
Voeren pluimvee	Sleepketting in voergoot	
Aanbrengen strooisel kippen, machinaal	Er is een mechanisch systeem in de kooien aanwezig waarmee strooisel op een bepaalde plaats in de kooien wordt gebracht	
Ontvangen dieren, met vreemde arbeid		
Opzetten leghennen	Leghennen uit kratten/containers halen en in kooien tillen.	
Afleveren kippen, met vreemde arbeid		
Toezicht houden bij afleveren kippen		
Afvoeren dode kippen	Elektrokar	
Mestafvoer (mestbanden, container/loods, droog)		
Bloedmonsters nemen kippen, assisteren dierenarts		
Enten van koppel kippen, met atomist.		Alleen indien ziekte optreedt
Controles, met hulpmiddel (fiets, kar), geen buitennesteieren rapen		
Controle kippen en inrichting	Controle van dieren, voer en drinkwater m.b.v. in hoogte verstelbaar karretje met elektromotor.	
Wegen kippen,	Per aantal dieren	
Inpakken eieren	Inpakker, stempelen, stapelaar, containervuller	
Eieren afleveren		
Schoonmaken werkruimten, nat		
Schoonmaken werkruimten, droog		
Instellen klimaat/voerapp, automatisch		
Stof verwijderen kippen, bladblazer		1x per 3 maand
Stof verwijderen kippen, bezemkar/veegwagen		1x per week
Schoonmaken kippenstal; eigen beheer, droog		
Ontsmetten kippenstal, vreemde arbeid		
Schoonmaken voersilo met bezem		

Bijlage B Arbeidsbegrotingen voor het gangbare en het Communesysteem varkensbedrijf

In tabel B2 zijn arbeidsbegrotingen weergegeven voor de bedrijven met een omvang zoals in tabel B1.

Tabel B1 Bedrijfsomvang van het doorgerekende gangbare en communebedrijf voor varkens

	Gangbaar varkensbedrijf	Communesysteem
Opfokzeugen	20	20
Zeugen	210	180
Vleesvarkens	1600	1370

Tabel B2 Arbeidsbegrotingen voor een gangbaar varkensbedrijf en een communebedrijf

	Gangbaar varkensbedrijf	Communesysteem
Opfokzeugen		
instrooien		4
aanvoer / opleg	3	4
automatisch voeren	7	7
uitmesten halfrooster	1	
uitmesten+bijstrooien		7
gezondheidszorg	14	14
entingen	13	13
selectie	8	8
berigheidscontrole	45	45
verplaatsen uit	4	6
uitmesten		4
reinigen + ontsmetten	10	10
Subtotaal	105	120
Kraamafdelingen		
kraam, instrooien		13
kraam, verplaatsen in	21	17
kraam, zeugen automatisch voeren	183	149
kraam, biggen voeren voerkar	73	101
kraam, zeugen bijvoeren voerkar		28
kraam, uitmesten halfrooster	18	
kraam, uitmesten en bijstrooien		124
kraam, gezondheidszorg	97	93
kraam, werpmatjes plaatsen en weghalen	1	1
kraam, geboorteverzorging	62	58
kraam, verzorging biggen	23	21
kraam, berigheidsstimulatie		26
kraam, zeugen verplaatsen uit	10	
kraam, verplaatsen biggen uit	28	
kraam, zeugen + biggen verplaatsen uit		39
kraam, uitmesten		13
kraam, reinigen + ontsmetten	89	89
subtotaal	605	772
Overige zeugen, biggen en vleesvarkens		
communeruimte, instrooien nieuw hok		9
gangbare dekstal, verplaatsen in	6	
gangbare dekstal, verplaatsen uit	7	
gangbare drachtstal, verplaatsen in	23	
gangbare drachtstal, verplaatsen uit	29	
gangbare gespeende biggen, verplaatsen in	29	
gangbare gespeende biggen, afleveren biggen	34	
gangbare vleesvarkensstal, ontvangen biggen	24	

	Gangbaar varkensbedrijf	Communesysteem
gangbare vleesvarkens, afleveren	127	
communeruimte, verplaatsen in, zeugen en biggen		38
communeruimte, verplaatsen uit, zeugen		48
communestal, afleveren vleesvarkens		132
gangbare dekstal, voeren (automatisch)	49	
gangbare drachtstal, voeren voerstation	98	
gangbare gespeende biggen, automatisch voeren	82	
communeruimte, voeren zeugen (automatisch)		133
gangbare vleesvarkens, automatisch voeren	518	
communeruimte, voeren biggen/vleesvarkens (automatisch)		555
gangbare dekstal, gezondheidszorg	7	
gangbare drachtstal, gezondheidszorg	14	
gangbare gespeende biggen, gezondheidszorg	23	
gangbare vleesvarkens, gezondheidszorg	229	
communeruimte, gezondheidszorg, zeugen		20
communeruimte, gezondheidszorg, vleesvarkens		217
gangbare dekstal, dichte vloer schoonmaken	12	
gangbare drachtstal, dichte vloer schoonmaken	2	
gangbare vleesvarkens, dichte vloer schoonmaken	32	
communeruimte, natte plekken uitmesten		313
communeruimte, bijstrooien		77
gangbare dekstal, verzorging beren	1	
communeruimte, verzorging beren		1
gangbare dekstal, berigheidscontrole	18	
gangbare vleesvarkens, entingen	42	
communeruimte, entingen vleesvarkens		60
gangbare dekstal, insemineren	91	
gangbare dekstal, drachtigheidstest	10	
communeruimte, drachtigheidstest		24
gangbare dekstal, uitloop schoonmaken	1	
gangbare dekstal, uitloop geven	13	
communeruimte, onderhoud mestschuif uitloop		26
communeruimte, onderhoud onverharde uitloop (weide)		13
communeruimte, geven toegang zeugen tot onverharde uitloop		1
communeruimte, mestonderzoek		4
communeruimte, onderhoud modderbad		13
gangbare biggenopfokstal, reinigen + ontsmetten	122	
gangbare vleesvarkens, reinigen + ontsmetten	291	
communeruimte, uitmesten lege afdeling		30
communeruimte, reinigen + ontsmetten		332
subtotaal	1934	2046
Algemeen werk		
klimaatbeheersing	48	23
onderhoud	45	47
ongediertebestrijding	26	39
mestafvoer	160	274
administratie	227	211
management	91	91
subtotaal	597	685
TOTAAL	3241	3625

Bijlage C Arbeidsbegrotingen voor het gangbare en het Plantagesysteem legpluimveebedrijf

In tabel C1 zijn arbeidsbegrotingen weergegeven voor het gangbare legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in een kooisysteem en het plantagebedrijf met 10.000 hennen.

Tabel C1 Arbeidsbegrotingen voor een legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in het kooi-systeem en een bedrijf met 10.000 hennen in het plantagesysteem

	Kooisysteem	Plantagesysteem
strooisel aanbrengen in begin		4
ophokken hennen (toezicht houden)	8	2
voeren/controle	524	700
controle voorperiode	37	5
controle uitloop		350
graan strooien		8
gezondheidszorg ¹	32	63
rapen constante tijd	129	129
rapen/verwerken	1100	589
buitennesteieren rapen		550
nat schoonmaken inpakruimte	52	50
droog schoonmaken inpakruimte	88	88
mestbanden afdraaien	104	100
stof verwijderen uit stal	150	
verwijderen hennen	8	8
uitrijden mest		7
schoonmaken/ontsmetten	93	72
SUBTOTAAL PLUIMVEEHOUDER	2324	2724
ophokken; aanvoer kratten ²	48	. ³
ophokken; hennen in kooien of op grond ²	88	. ³
ophokken; afvoer kratten ²	24	. ³
verwijderen hennen; aanvoer kratten ²	84	10
verwijderen hennen; in kratten doen ²	308	37
verwijderen hennen; afvoer kratten ²	168	20
TOTAAL	3044	2792

¹ Bloedmonsters nemen en assisteren dierenarts

² Totaaltijden voor ophokken en verwijderen hennen zijn betrouwbaar, de verdeling over 'aanvoer kratten', 'afvoer kratten' en 'hennen in kooien of op de grond' dan wel 'in kratten doen' is geschat

³ Alleen toezicht, omdat jonge hennen zelf van opfokruimten naar ruimte voor volwassen hennen lopen

Bijlage D Fysieke belasting van de rug en van de bovenste ledematen op de varkensbedrijven

In tabel D1 tot en met D4 is weergegeven hoeveel uren per jaar grenswaarden voor fysieke belastingsfactoren worden overschreden.

Tabel D1 Fysieke belasting van de rug op het gangbare varkensbedrijf met 210 zeugen en bijbehorende vleesvarkens

	Uren tot.	Tillen (LI > 1)	Dragen (> 3 kg)	Duwen	Gebogen (> 30°)	Gedraaid (> 30°)	Buigen (> 30°)	Draaien (> 30°)	Knie- len	Gedwon- gen	Tril- lingen
Verplaatsen zeugen, drijven naar groep	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Automatisch voersysteem dosators, varkens	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uitmesten mestschraaper, handwerk, varkens	34	34	0	0	27	0	27	0	0	0	0
Controle door rondlopen, varkens	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Injecties geven, varkens	55	0	0	0	41	0	41	41	0	0	0
Selectie opfokzeugen	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berigheid, beer in de buurt van zeugen	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit groep	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken stal met hogedrukspuit, varkens	221	0	0	199	0	0	0	0	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar voerligbox	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verzorging beer in berenhok	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uitloop geven, zeugen vanuit voerligbox	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DHZ-KI, varkens	91	0	0	0	73	0	0	0	0	0	0
Drachtigheidstest, varkens	10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Voeren vanuit voerkar in droogvoerbak, varkens	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar kraamhok	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulp bij geboorte biggen, zeugen	62	0	0	0	46	0	0	0	46	0	0
Klaarmaken kraamstal voor werpen, zeugen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biggen, ijzer spuiten, castreren, couperen	23	0	0	0	21	0	7	7	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit kraamhok	10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Verplaatsen biggen, opfokafdeling, drijven	91	0	0	36	36	0	0	0	0	0	0
Instellen klimaat/voerapp, automatisch	518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ontvangen biggen, drijven	24	0	0	10	19	0	0	0	0	0	0
Uitmesten mestschuif, varkens	32	0	0	11	11	0	11	0	0	0	0
Afleveren vleesvarkens, drijven	127	0	0	51	64	0	0	0	0	0	0
Met inweekeinstallatie en hogedrukspuit, varkens	291	0	0	247	0	0	0	0	0	0	0
Procesmanagement, controle e.d.	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud erf/gebouwen, handwerk	45	0	45	2	0	0	0	0	4	2	0
Ongediertebestrijding, varkens	26	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Mestafvoer varkens	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136
Beheer en administratie	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	3241	35	45	558	343	0	87	48	58	2	136

Tabel D2 Fysieke belasting van de rug op het varkensbedrijf met 180 zeugen en bijbehorende vleesvarkens in het Communesysteem

	Uren tot.	Tillen (LI >1)	Dragen (> 3 kg)	Duwen	Gebogen (> 30°)	Gedraaid (> 30°)	Buigen (> 30°)	Draaien (> 30°)	Knie- len	Gedwon- gen	Tril- lingen
Dik instrooien groepen zeugen, mech. aanvoer	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171
Verplaatsen zeugen, drijven naar groep	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Automatisch voersysteem dosators, varkens	289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bijstrooien varkens, mechanische aanvoer	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controle door rondlopen, varkens	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Injecties geven, varkens	73	0	0	0	55	0	55	55	0	0	0
Selectie opfokzeugen	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berigheid, beer in de buurt van zeugen	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit groep	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uitmesten handwerk en mestschuif, ingestr. varkens	330	330	0	0	198	0	264	0	0	0	0
Schoonmaken stal met hogedrukspuit, varkens	99	0	0	89	0	0	0	0	0	0	0
Dik instrooien kraamhokken zeugen, mech. aanvoer	13	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar kraamhok	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voeren vanuit voerkar in droogvoerbak, varkens	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hulp bij geboorte biggen, zeugen	58	0	0	0	44	0	0	0	44	0	0
Klaarmaken kraamstal voor werpen, zeugen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biggen, ijzer spuiten, castreren, couperen	21	0	0	0	19	0	6	6	0	0	0
Verplaatsen biggen, opfokafdeling, drijven	77	0	0	31	31	0	0	0	0	0	0
Aut. voersysteem computer, varkens	555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud uitloop, varkens	39	39	39	0	0	0	0	0	0	0	0
Instellen klimaat/voerapp, automatisch	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verzorging beer in berenhok	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drachtigheidstest, varkens	24	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Verzamelen mestmonsters, varkens	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afleveren vleesvarkens, drijven	132	0	0	53	66	0	0	0	0	0	0
Uitmesten ingestrooide stal, met shovel/loader	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Met inweekinstallatie en hogedrukspuit, varkens	332	0	0	282	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud modderbad	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Procesmanagement, controle e.d.	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud erf/gebouwen, handwerk	47	0	47	2	0	0	0	0	5	2	0
Ongediertebestrijding, varkens	39	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
Mestafvoer varkens	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233
Beheer en administratie	302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAAL	3625	370	86	457	422	0	325	70	58	2	442

Tabel D3 Fysieke belasting van nek en bovenste ledematen op gangbaar bedrijf met 210 zeugen en bijbehorende vleesvarkens¹

	Uren tot.	1	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	17	18	19	20	22	23	24	25
Verplaatsen zeugen, drijven naar groep	26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	21	0	0	0
Automatisch voersysteem dosators, varkens	419	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251
Uitmesten mestschrapper, handwerk, varkens	34	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	27	0	0	34	0	0	0
Controle door rondlopen, varkens	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19	0	0
Injecties geven, varkens	55	0	0	16	16	0	0	0	0	41	0	0	41	41	0	0	44	41	0	0
Selectie opfokzeugen	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Berigheid, beer in de buurt van zeugen	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit groep	33	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	26	0	0	0
Schoonmaken stal met hogedrukspuit, varkens	221	0	177	0	0	0	0	177	0	0	133	0	0	210	133	221	210	0	133	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar voerligbox	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0	0	0
Verzorging beer in berenhok	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uitloop geven, zeugen vanuit voerligbox	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
DHZ-KI, varkens	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	18	0	0	0
Drachtigheidstester, varkens	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Voeren vanuit voerkar in droogvoerbak, varkens	73	0	0	58	0	0	0	0	0	58	0	0	58	0	0	0	58	58	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar kraamhok	21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17	0	0	0
Hulp bij geboorte biggen, zeugen	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klaarmaken kraamstal voor werpen, zeugen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biggen, ijzer spuiten, castreren, couperen	23	0	0	7	7	0	0	0	0	7	0	0	7	12	0	0	7	7	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit kraamhok	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Verplaatsen biggen, opfokafdeling, drijven	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	73	0	0	0
Instellen klimaat/voerapp, automatisch	518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ontvangen biggen, drijven	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	19	0	0	0
Uitmesten mestschuif, varkens	32	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
Afleveren vleesvarkens, drijven	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	102	0	0	0
Met inweekinstallatie en hogedrukspuit, varkens	291	0	233	0	0	0	0	233	0	0	116	0	0	262	116	291	262	0	116	0
Procesmanagement, controle e.d.	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Onderhoud erf/gebouwen, handwerk	45	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	2	0	2	18	0	0	0
Ongediertebestrijding, varkens	26	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Mestafvoer varkens	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	136	0	0	0	0
Beheer en administratie	318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	159
TOTAAL	3241	1	411	82	23	4	5	410	4	145	249	1	107	624	249	650	1219	126	249	418

¹ Verklaring van de risicofactoren 1 tot en met 25 in bijlage F

Tabel D4 Fysieke belasting van nek en bovenste ledematen op bedrijf met 180 zeugen en bijbehorende vleesvarkens in Communesysteem².

	Uren totaal	1	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	17	18	19	20	22	23	24	25
Dik instrooien groepshokken zeugen, mech. aanvoer	214	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	150	0	0	171	0	150	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar groep	52	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	42	0	0	0
Automatisch voersysteem dosators, varkens	289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	173
Bijstrooien varkens, mechanische aanvoer	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0
Controle door rondlopen, varkens	344	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	17	0	0
Injecties geven, varkens	73	0	0	22	22	0	0	0	0	53	0	0	55	55	0	0	58	55	0	0
Selectie opfokzeugen	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Berigheid, beer in de buurt van zeugen	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven vanuit groep	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Uitmesten handwerk en mestschuif, ingestr. varkens	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0	330	0	0	0
Schoonmaken stal met hogedrukspuit, varkens	99	0	79	0	0	0	0	79	0	0	59	0	0	94	59	99	94	0	59	0
Dik instrooien kraamhokken zeugen, mech. aanvoer	13	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	4	0	0	0	4	4	0	0
Verplaatsen zeugen, drijven naar kraamhok	17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	0	0	0
Voeren vanuit voerkar in droogvoerbak, varkens	129	0	0	103	0	0	0	0	0	103	0	0	103	0	0	0	103	103	0	0
Hulp bij geboorte biggen, zeugen	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klaarmaken kraamstal voor werpen, zeugen	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biggen, ijzer spuiten, castreren, couperen	21	0	0	6	6	0	0	0	0	6	0	0	6	10	0	0	6	6	0	0
Verplaatsen biggen, opfokafdeling, drijven	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	62	0	0	0
Aut. voersysteem computer, varkens	555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud uitloop, varkens	39	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
Instellen klimaat/voerapp, automatisch	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verzorging beer in berenhok	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drachtigheidstester, varkens	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
Verzamelen mestmonsters, varkens	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

² Verklaring van de risicofactoren 1 tot en met 25 in bijlage F

Rapport 17

Afleveren vleesvarkens, drijven	132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	106	0	0	0
Uitmesten ingestrooide stal, met shovel/loader	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	27	0	0	0	0
Met inweekinstallatie en hogedrukspuit, varkens	332	0	266	0	0	0	0	266	0	0	133	0	0	229	133	332	299	0	133	0	
Onderhoud modderbad op uitloop	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	
Procesmanagement, controle e.d.	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Onderhoud erf/gebouwen, handwerk	47	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	2	0	2	19	0	0	0	
Ongediertebestrijding, varkens	39	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	
Mestafvoer varkens	274	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	233	0	0	0	0	
Beheer en administratie	302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	151	0	0	151	
TOTAAL	3625	2	347	131	28	4	4	345	7	322	192	2	322	592	192	876	1414	339	192	328	

Bijlage E Fysieke belasting van de rug en van de bovenste ledematen op de legpluimveebedrijven

In tabel E1 tot en met E4 is weergegeven hoeveel uren per jaar grenswaarden voor fysieke belastingsfactoren worden overschreden.

Tabel E1 Fysieke belasting van de rug op het gangbare legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in een kooisysteem

	Uren totaal	Tillen (LI >1)	Dragen (> 3 kg)	Duwen	Gebogen (> 30°)	Gedraaid(> 30°)	Buigen (> 30°)	Draaien (> 30°)	Knielen	Gedwon- gen	Tril- lingen
Ophokken (toezicht), voeren & controle, hennen verwijderen (toezicht)	577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bloedmonsters nemen kippen, assisteren dierenarts	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inpakken eierband, inpakker, stapelaar, pallets	1229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken inpakruimten eieren	140	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0
Mestafvoer (mestbanden, container/loods, droog)	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stof verwijderen kippen, bezemkar/veegwagen	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken kippenstal (eigen beheer, droog)	93	0	0	0	23	0	0	0	14	46	0
SUBTOTAAL PLUIMVEEHOUDER	2325	0	0	0	93	0	0	0	14	46	0
Opzetten/afleveren hennen; transport volle kratten	216	216	0	173	0	0	0	0	0	0	0
Opzetten/afleveren hennen; transport lege kratten	108	0 ³	0	86	0	0	0	0	0	0	0
Opzetten hennen; hennen vanuit krat in kooien zetten	88	0	0	0	22	0	66	0	18	0	0
Afleveren hennen; hennen vanuit kooi in krat zetten	308	308	0	0	77	0	231	0	62	0	0
TOTAAL BEDRIJFSSYSTEEM	3045	524	0	259	192	0	297	0	93	46	0

³ Bij het transport van lege kratten wordt wel getild, maar worden de in de Meetlat Kwaliteit van de Arbeid gehanteerde tilnormen niet overschreden waardoor het tillen niet als risicofactor voor rugklachten wordt beschouwd

Tabel E2 Fysieke belasting van de rug op het legpluimveebedrijf met 10.000 hennen in een Plantagesysteem

	Uren totaal	Tillen (LI >1)	Dragen (> 3 kg)	Duwen	Gebogen (> 30°)	Gedraaid(> 30°)	Buigen (> 30°)	Draaien (> 30°)	Knielen	Gedwon- gen	Tril- lingen
Aanbrengen strooisel kippen, machinaal/handmatig	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Toezicht bij ophokken, voeren en afleveren hennen	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controle kippen, door grondhok lopen	700	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0
Controles uitloop	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graan strooien, (deels) geautomatiseerd	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bloedmonsters nemen kippen, assisteren dierenarts	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inpakken eieren, containers	718	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0
Controles, zonder hulpmiddelen, incl. bne rapen	550	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken inpakruimte eieren	138	0	0	0	69	0	0	0	0	0	0
Mestafvoer (mestbanden, container/loods, droog)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uitmest kippenstal, met shovel/lader	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Schoonmaakt kippenstal, eigen beheer, droog	72	0	0	0	18	0	0	0	11	36	0
SUBTOTAAL PLUIMVEEHOUDER	2725	0	0	36	150	0	0	0	11	36	9
Afleveren hennen; transport volle kratten	20	20	0	16	0	0	0	0	0	0	0
Afleveren hennen; transport lege kratten	10	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
Afleveren hennen; hennen vanuit stok in krat zetten	37	37	0	0	9	0	28	0	9	0	0
TOTAAL BEDRIJFSSYSTEEM	2792	57	0	60	159	0	28	0	20	36	9

Tabel E3 Fysieke belasting van nek en bovenste ledematen op het gangbare legpluimveebedrijf met 80.000 hennen in een kooisysteem⁴

	Uren totaal	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ophokken (toezicht), voeren & controle, hennen verwijderen (toezicht)	577	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bloedmonsters nemen kippen, assisteren dierenarts	32	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
Inpakken keperband, inbaker, stapelbaar, pallets	1229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1229	0	0	1229	0	0	0	0	0	1229	0	0
Schoonmaken inpakruimte eieren	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
Mestafvoer (mestbanden, container/loods, droog)	104	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Stof verwijderen kippen, bezemkar/veegwagen	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken kippenstal (eigen beheer, droog)	93	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAAL PLUIMVEEHOUDE	2325	0	0	3	0	0	0	0	3	14	1239	0	0	1229	74	0	0	0	3	1229	0	0
Opzetten/afleveren hennen; transport volle kratten	216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	0	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0
Opzetten/afleveren hennen; transport lege kratten	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0
Opzetten hennen; hennen vanuit krat in kooien zetten	88	0	0	0	22	0	0	0	0	18	88	0	0	88	0	0	0	0	44	88	0	0
Afleveren hennen; hennen vanuit kooi in krat zetten	308	0	0	0	77	0	0	0	0	62	308	0	0	308	0	0	0	0	154	308	0	0
TOTAAL BEDRIJFSSYSTEEM	3045	0	0	3	99	0	0	0	3	94	1969	0	0	1625	74	0	0	0	363	1625	0	0

⁴ Verklaring van de risicofactoren 1 tot en met 25 in bijlage F

Tabel E4 Fysieke belasting van nek en bovenste ledematen op het legpluimveebedrijf met 10.000 hennen in een Plantagesysteem⁵

	Uren totaal	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Aanbrengen strooisel kippen, machinaal/handmatig	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Werkmethode zonder lichamelijke belasting	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toezicht bij ophokken, voeren en afleveren hennen	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controles uitloop	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graan strooien, (deels) geautomatiseerd	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bloedmonsters nemen kippen, assisteren dierenarts	63	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0
Inpakken eieren, containers	718	0	0	36	0	0	0	0	0	0	718	0	0	718	0	0	36	0	0	718	0	0
Controles, zonder hulpmiddelen, incl. bne rapen	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schoonmaken inpakruimte eieren	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
Mestafvoer (mestbanden, container/loods, droog)	100	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Uitmest kippenstal, met shovel/lader	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	0	0
Schoonmaakt kippenstal, eigen beheer, droog	72	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAAL PLUIMVEEHOUDER	2725	0	0	42	0	0	0	0	6	12	735	0	0	718	73	0	45	0	6	718	0	0
Afleveren hennen; transport volle kratten	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Afleveren hennen; transport lege kratten	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Afleveren hennen; hennen vanuit stok in krat zetten	37	0	0	0	9	0	0	0	0	0	37	0	0	37	0	0	0	0	18	37	0	0
TOTAAL BEDRIJFSSYSTEEM	2792	0	0	42	9	0	0	0	6	12	802	0	0	755	73	0	45	0	40	755	0	0

⁵ Verklaring van de risicofactoren 1 tot en met 25 in bijlage F

Bijlage F Verklaring risicofactoren voor de bovenste ledematen

In het onderstaande is de betekening van de getallen van 1 t/m 25, de risicofactoren voor klachten aan de bovenste ledematen, in de tabellen D3 en D4 (bijlage D) en E3 en E4 (bijlage E) weergegeven. Ze hebben betrekking op de nek, schouders, armen (elleboog) en de handen/vingers.

Nek

- 1 gebruik van nek: extreme flexie of rotatie (statisch)
- 2 zittend werk, statische houding van nek armen zonder pauze⁶
- 3 ongesteunde hand/armarbeid (statisch)
- 4 hoge herhaling nek achterover bewegen (dynamisch)
- 5 hoge herhaling nek voorover bewegen (dynamisch)

Schouder

- 6 bovenhands werken (statisch)
- 7 armen achter romp houden (statisch)³⁰
- 8 armen aan andere zijde voor het lichaam houden (statisch)
- 9 armen in extreme exorotatie houden (statisch)³⁰
- 10 armen ongesteund van lichaam afhouden (statisch)
- 11 bovenhands werken (dynamisch)
- 12 hoge herhaling armbewegingen (dynamisch)
- 13 combinatie kracht en beweging schouders

Elleboog

- 14 elleboog in extreme buiging houden (statisch)³⁰
- 15 elleboog gestrekt houden (statisch)
- 16 extreme draaiing pols (statisch)³⁰
- 17 hoge herhaling elleboog- of polsbewegingen (dynamisch)
- 18 kracht zetten met armen of handen
- 19 combinatie kracht en beweging ellebogen
- 20 hand- / armtrillingen

Hand/vinger

- 21 extreme buiging pols (statisch)³⁰
- 22 vasthouden van voorwerpen, incl. precisiewerk (statisch)
- 23 hoge herhaling pols-, hand- of vingerbewegingen
- 24 kracht en beweging polsen/handen
- 25 computer- of muiswerk
- 26 koude³⁰

⁶ niet in tabellen opgenomen, omdat grenswaarde niet is overschreden