



Rapport 38

# Afleidingsmateriaal voor varkens breed gewogen



Maart 2007



Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door financiering van het Productschap voor Vee en Vlees.



## Colofon

### Uitgever

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

### 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

Environmental enrichment is provided to improve pig welfare, but practical implementation is for a farmer also important. This report describes the practical aspects of ten different enrichment materials for pigs.

**Key words:** Environmental enrichment, pigs, welfare

## Referaat

ISSN 1570 - 8616

Zonderland J.J. (Animal Sciences Group)  
Afleidingsmateriaal voor varkens breed gewogen (2007)

Rapport 38

22 pagina's, 2 figuren, 3 tabellen

Het verstrekken van afleidingsmateriaal dient om het welzijn van varkens te verbeteren, maar moet daarnaast ook voor een varkenshouder praktisch toepasbaar zijn. In deze rapportage worden de praktische aspecten van een tiental afleidingsmaterialen beschreven.

**Trefwoorden:** Afleidingsmateriaal, varkens, welzijn



Rapport 38

# Afleidingsmateriaal voor varkens breed gewogen

## Practical aspects of environmental enrichment

J.J. Zonderland

Maart 2007

## Samenvatting

Om tegemoet te komen aan het natuurlijk gedrag van varkens, behoren varkenshouders afleidingsmateriaal aan hun dieren te geven. Samen met de sectororganisaties LTO en NVV wil het Ministerie van LNV een voorbeeldlijst met afleidingsmaterialen voor varkens opstellen, waaruit de varkenshouder kan kiezen. Om tot een lijst te komen die voldoet aan de EU-regelgeving, is het goed om naast het dierenwelzijnsaspect ook te kijken naar andere, praktische materiaalaspecten. De voorliggende jaren is veel onderzoek gedaan naar het verstrekken van afleidingsmateriaal voor het dierenwelzijn, maar ook praktische gebruiksaspecten kwamen daarbij aan de orde. Deze informatie is in dit rapport gebruikt om tien situaties van bestaande afleidingsmaterialen voor gespeende biggen en vleesvarkens niet alleen op welzijn te beoordelen, maar ook op praktische aspecten. Het gaat hier om technische kengetallen, materiaalkosten, arbeidstijd, arbo, hygiëne, gezondheidsrisico's dier, gezondheidsrisico's consument, risico's materiaal op huisvestingsysteem en handhaafbaarheid. Dit is gedaan in een standaardhok zonder afleidingsmateriaal, in een standaardhok met respectievelijk een ketting, harde plastic bal, additionele klepelvoerbak, rubberen speeltje, touw, hardhouten balk, een strospeelbak, ruwvoer in een trog en in een hok met strobed. Van de onderzochte materialen uit dit onderzoek scoren materialen met een hoge welzijnsfactor (stro en ruwvoer) minder goed op praktische aspecten. Zo brengt het verstrekken van stro meer arbeid en kosten met zich mee ten opzichte van bijvoorbeeld het plaatsen van een ketting. Ook wordt de varkenshouder blootgesteld aan stof tijdens het verstrekken van stro. Het geven van bepaalde ruwvoerders zorgen voor hogere viscositeit van de mest, waardoor deze meer blijft plakken en voor hokbevuiling kan zorgen. Bepaalde soorten hout brengen risico's van splintervorming en verwondingen bij het dier met zich mee. Verder kan het plaatsen van meerdere afleidingsmaterialen met uiteenlopende eigenschappen (bijvoorbeeld wroetbaar materiaal gecombineerd met bijtbaar materiaal) het welzijnseffect op de dieren verhogen. Dit geldt mogelijk ook voor het verstrekken van voer via speciale mechanismen (zoals klepelbak), waarbij varkens meer moeite moeten doen om het voer te krijgen. Echter, hier is bij varkens nog relatief weinig onderzoek naar gedaan. Een succesvol afleidingsmateriaal moet op de juiste plek binnen het hok geplaatst worden om problemen met bijvoorbeeld hokbevuiling te voorkomen. Dit rapport zal door het Ministerie van LNV worden gebruikt bij het opstellen van een voorbeeldlijst met afleidingsmaterialen voor varkens.

## Summary

To satisfy pigs' natural behaviour farmers must provide their animals with environmental enrichment. The Farmers Organization NVV and LTO and the Ministry of Agriculture Nature and Food Quality jointly want to draft a list containing examples of environmental enrichment materials for pigs. In order to formulate such a list of enrichment materials, which comply with EU legislation, it is necessary to examine the practical aspects for the farmer as well as the benefits for animal welfare. In recent years, much scientific research focussed on environmental enrichment in relation to animal welfare, but also in relation to the practical aspects of the material. This information has been used to score ten different types of environmental enrichment for practical aspects, alongside animal welfare considerations: technical pig performance, material cost, labour time, working conditions, hygiene, health risk animal, health risk consumer, risk for housing system and inspection by upholder. This was done for: pen without enrichment, metal chain, plastic ball, additional feeder with clapper mechanism, rubber toy, rope, hardwood beam, straw rack, roughage in trough and pen with deep straw bedding. Of the materials investigated in this study, enrichment materials with a high welfare score (such as straw bedding and roughage) score low on practical aspects. Providing pigs with straw bedding is labour intensive and costly compared to e.g. a metal chain. In addition, farmers are exposed to dust when providing straw. Provision of certain types of roughage may cause manure with a higher viscosity and therefore pen floor soiling is more likely to occur. Certain types of wood may splinter and create a risk of wounding the animal. Providing pigs with multiple environmental enrichments with different characteristics (e.g. rootable combined with biteable materials) may increase the welfare benefits for the animal. This welfare benefit may also apply when pigs need to work (e.g. by clapper mechanisms) in order to obtain a certain (food) reward. However, little research has been performed into this subject in pigs. Successful environmental enrichment needs to be provided in the correct spot in the pen to prevent problems such as the soiling of solid floors. The Ministry of Agriculture Nature and Food Quality will also use this report to create a list containing examples of environmental enrichment materials for pigs.

Inhoudsopgave

## Samenvatting

### Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal &amp; methoden</b> .....	<b>3</b>
2.1	Materiaalaspecten .....	3
2.1.1	Dierenwelzijn .....	3
2.1.2	Technische kengetallen varkens .....	3
2.1.3	Gezondheidsrisico's voor het dier .....	3
2.1.4	Materiaalkosten .....	4
2.1.5	Risico's voor het huisvestingssysteem door afleidingsmateriaal .....	4
2.1.6	Handhaafbaarheid/beschikbaarheid afleidingsmateriaal .....	4
2.1.7	Hygiëne .....	4
2.1.8	Arbeidstijd varkenshouder .....	4
2.1.9	Arbo varkenshouder .....	4
2.1.10	Gezondheidsrisico consument .....	5
2.2	Afleidingsmaterialen .....	5
2.3	Scores .....	7
2.3.1	Aspectscores .....	7
2.3.2	Betrouwbaarheid .....	7
2.3.3	Beschikbaarheid informatie .....	7
2.3.4	Scores per categorie .....	8
2.4	Informatiebronnen .....	8
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>9</b>
3.1	Scores per afleidingsmaterialen .....	9
3.2	Scores per categorie .....	12
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>13</b>
4.1	Materiaalaspecten .....	13
4.2	Materialen .....	13
4.3	Combinaties van afleidingsmaterialen .....	14
4.4	Praktische toepassing afleidingsmateriaal .....	14
<b>5</b>	<b>Conclusies</b> .....	<b>15</b>
	<b>Geraadpleegde literatuur</b> .....	<b>19</b>

## 1 Inleiding

De eis voor afleidingsmateriaal werd tot voor kort in Nederland in meerderheid ingevuld door het ophangen van een ketting in het hok. Het missieteam van de EG heeft zich tijdens haar inspectie in januari 2005 kritisch uitgelaten over het toestaan van een ketting als afleidingsmateriaal. In een reactie heeft het ministerie van LNV aangegeven de EU regelgeving (zie kader 1) binnen de Nederlandse wetgeving te herzien, maar daarvoor lopend onderzoek rondom dierenwelzijnsaspecten van afleidingsmateriaal wilde afwachten. Wel is ondertussen door het Ministerie van LNV aangegeven dat vanaf 1 juli 2007 het verstrekken van enkel een ketting niet meer voldoet. Verder ligt er nog een vraag van Denemarken bij de Juridische afdeling van de EU of het verstrekken van een ketting als afleidingsmateriaal toegestaan is.

Samen met sectororganisaties wil het Ministerie van LNV een lijst met afleidingsmaterialen opstellen waaruit varkenshouders kunnen kiezen om aan hun dieren te verstrekken. Dit is een voorbeeldlijst die ondernemers moet helpen om eventuele aanpassingen te doen in de hokken. Om tot een lijst met materialen te komen die voldoen aan de regelgeving is het goed om naast het dierenwelzijnsaspect ook te kijken naar andere, praktische materiaalaspecten. Materialen zoals stro, die wel voldoen aan de interpretatie van de EU wetgeving, zijn voor veel varkensbedrijven echter geen optie (problemen met de mestafvoer, arbeidsintensief en het mogelijk extra risico's voor diergezondheid, arbo en gezondheid van consument). Er is dus een behoefte aan materialen die wettelijk voldoen én ook in de hokken praktisch toepasbaar zijn. Het materiaal moet natuurlijk een toegevoegde welzijns waarde hebben, maar daarnaast dient ook gelet te worden op criteria als materiaalkosten, effect op technische kengetallen, arbeidstijd en gezondheid van de dieren.

Aangezien in de loop van de jaren veel onderzoek is gedaan (in binnen en buitenland) met een breed scala aan afleidingsmaterialen, moeten we eerst de kennis over bestaande afleidingsmaterialen in kaart brengen. Dit is gedaan met financiering door het Productschap voor Vee en Vlees.

### Kader 1:

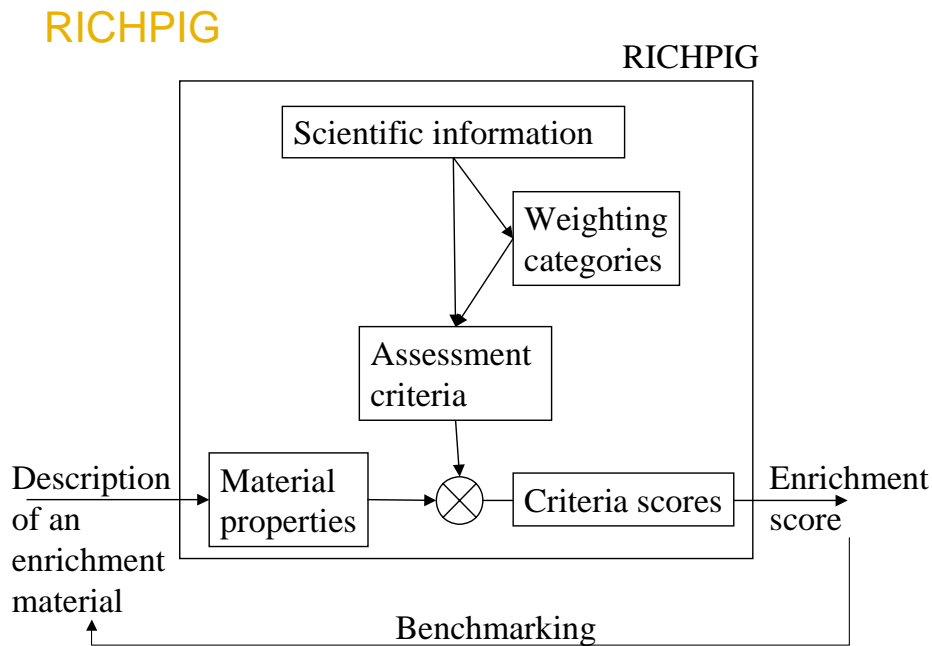
**EG-richtlijn 2001/93/EG, Hoofdstuk I, punt 4**

**EU wetgeving stelt dat met ingang van 1 januari 2003 alle varkens permanent moeten kunnen beschikken over voldoende materiaal om te onderzoeken en mee te spelen, bijvoorbeeld stro, hooi, hout, zaagsel, compost van champignons, turf of een mengsel daarvan. Het materiaal mag de gezondheid van de varkens niet in gevaar brengen.**

### **RICHPIG**

De Animal Sciences Group van WUR heeft een model gemaakt om het welzijn van varkens in relatie tot afleidingsmaterialen te beoordelen (Bracke et al., in voorbereiding). Het model, 'RICHPIG' genoemd (naar 'enRICHment materials for PIGs, hokverrijking voor varkens'), is gebaseerd op een analyse van wetenschappelijke publicaties die in de database van het model bijeengebracht zijn. Het model werkt met dertig beoordelingscriteria. Dat zijn materiaaleigenschappen (afbreekbaarheid, nieuwigheid, wroetbaarheid, toegankelijkheid enz.), maar ook diergerelateerde parameters zoals staartbijten, dier-materiaal-interacties en stress. Samen bepalen de beoordelingscriteria de verrijkingswaarde van het afleidingsmateriaal (zie figuur 1). De weegfactoren voor de beoordelingscriteria en de verrijkingsscores voor een reeks van meer dan 60 afleidingsmaterialen blijken goed overeen te komen met een beoordeling door een internationaal panel van experts (Bracke et al., in druk). Het model is gemaakt om welzijn in te schatten. Vandaar dat praktische aspecten van afleidingsmateriaal waar een varkenshouder mee te maken krijgt, zoals arbeidstijd, arbo-aspecten, materiaalkosten, gezondheidsrisico's voor mens en dier, effect op technische kengetallen enz. niet als zodanig zijn opgenomen in het model. In dit onderzoek wordt naast welzijnsaspecten juist informatie over deze praktische aspecten op een rij gezet voor een aantal bestaande afleidingsmaterialen.

**Figuur 1** Structuur van RICHPIG, het model om verrijkmaterialen voor varkens te beoordelen



**Afbakening**

Het verstrekken van afleidingsmateriaal is verplicht bij alle diercategorieën op een varkensbedrijf. Deze rapportage is toegespitst op gespeende biggen en vleesvarkens. Voor guste, dragende en zogende zeugen is de situatie complexer door verstrengeling met wetgeving over ruwvoerverstrekking en een grotere variëteit in huisvestingssystemen. Bovendien is er in het onderzoek qua afleidingsmateriaal vooral gewerkt met gespeende biggen en vleesvarkens.

**Doel**

Het doel van dit onderzoek is tien bestaande afleidingsmaterialen voor gespeende biggen en vleesvarkens naast welzijn te scoren op praktische aspecten: technische kengetallen, materiaalkosten, arbeidstijd, arbo, hygiëne, gezondheidsrisico's dier, gezondheidsrisico's consument, risico's materiaal op huisvestingsysteem en handhaafbaarheid. Deze scores geven varkenshouders handvaten voor invulling van wetgeving over hokverrijking.



## 2 Materiaal & methoden

### 2.1 Materiaalaspecten

In overleg met de klankbordgroep 'bedrijfsinrichting' zijn de te inventariseren materiaalaspecten en de tien verschillende afleidingsmaterialen vastgesteld (zie tabel 1 en tabel 2).

Bij de keuze heeft een aantal aspecten een rol gespeeld. In de eerste plaats is er gekeken naar de materialen die waren opgenomen in het RICHPIG-model, zodat er een welzijnsscore beschikbaar was. Vervolgens werd er een hok zonder afleidingsmateriaal opgenomen als referentiepunt ('negatieve controle'). In dit hok staat standaard een klepelbak. De ketting werd opgenomen omdat deze ter discussie stond. Daarna is gezocht naar praktische materialen die een range van welzijnsscores vertegenwoordigden. In de range van 3 tot 6 bleken weinig afleidingsmaterialen die praktisch inpasbaar waren (bijvoorbeeld materialen die niet in de stallen gebruikt mogen worden, zoals compost) of die vergelijkbaar waren met al gekozen materialen (bijvoorbeeld een dikke laag schors in plaats van de al gekozen laag stro). Afleidingsmaterialen die hoger dan een 7 scoorden waren veelal combinaties van verschillende afleidingsmaterialen (bijvoorbeeld stro met takken), terwijl in dit onderzoek is gekozen voor enkelvoudige afleidingsmaterialen. Later is de klepelbak als afleidingsmateriaal toegevoegd, toen bleek dat die wellicht een praktische oplossing kon bieden voor de sector.

**Tabel 1** Toepassingsaspecten voor afleidingsmaterialen

Dier	Welzijn
	Technische kengetallen
	Gezondheidsrisico's dier
Materiaal	Kosten
	Risico's voor huisvestingssysteem
	Handhaafbaarheid/beschikbaarheid
	Hygiëne
Mens	Arbeidstijd
	Arbo
	Gezondheidsrisico's consument

#### 2.1.1 Dierenwelzijn

Dierenwelzijn wordt als enige parameter op een schaal van 0-10 uitgedrukt; overige parameters hebben elk 3 klassen of worden in tijd of geld uitgedrukt. De scores zijn door de auteur van dit rapport vastgesteld op basis van de cijfers van het RICHPIG-model en de scores die de experts gaven, met inachtneming van de verschillen tussen RICHPIG en deze studie qua uitgangspunten en materiaalbeschrijvingen. De cijfers zijn afgerond op hele getallen. Omdat het hier om een schatting gaat die gebaseerd is op vele honderden referenties en de mening van deskundigen, worden de welzijnsscores (relatief positief (+) gescoord op zowel betrouwbaarheid (btbh) als beschikbare informatie (info).

#### 2.1.2 Technische kengetallen varkens

Effecten van het verstrekte afleidingsmateriaal op de meest voorkomende technische kengetallen zoals groei, voerconversie, voeropname. In een aantal gevallen is ook het effect op slachtkwaliteit en uitvalspercentage meegenomen.

#### 2.1.3 Gezondheidsrisico's voor het dier

Wat zijn mogelijke gezondheidsrisico's voor het dier bij het verstrekken van het afleidingsmateriaal? Hier moeten we denken aan mogelijke klinische verschijnselen wat door het afleidingsmateriaal wordt veroorzaakt zoals kreupelheden, ontstekingen enz. Daarnaast risico's op besmetting met bacteriën, schimmels, virussen en parasieten, wat mogelijk het afleidingsmateriaal veroorzaakt of meebrengt. Effecten van het afleidingsmateriaal op het dier kunnen we afleiden aan externe parameters, zoals kreupelheden, maar ook aan interne parameters zoals lymfocyten proliferatie.

#### 2.1.4 Materiaalkosten

Bij het berekenen van de materiaalkosten wordt uitgegaan van een standaardhok voor tien dieren. Voor een vergelijking tussen verschillende afleidingsmaterialen worden de kosten omgerekend naar afleidingsmateriaalkosten per dierplaats per jaar. Hierbij rekenen we gemakshalve met drie vleesvarkenronden per jaar. Er wordt een inschatting gemaakt van de levensduur van het afleidingsmateriaal, en of een materiaal dagelijks, wekelijks, per ronde, per jaar of na meerdere jaren (wordt dan met 3 jaar gerekend) vervangen of ververs moet worden. Uitzondering hierop is de klepelbak, hiervoor rekenen we een afschrijvingstermijn van 10 jaar. Schatting van levensduur wordt zoveel mogelijk afgeleid uit onderzoeksgegevens, maar meestal zijn deze niet voorhanden en maken we zo goed mogelijk een subjectieve inschatting.

Bij commerciële producten wordt er gerekend met kosten die de fabrikant voor het product rekent. Deze staan veelal op een website van producenten of groothandels ([www.domino.dk](http://www.domino.dk), [www.ikadan.com](http://www.ikadan.com), [www.schippers.nl](http://www.schippers.nl), etc.) of we vragen dit bij contactpersonen op. Bij stro en ruwvoer worden geen kosten in rekening gebracht voor opslag en eventuele machinerie die bij het transport op het bedrijf of bij verstrekking nodig is.

#### 2.1.5 Risico's voor het huisvestingssysteem door afleidingsmateriaal

Onder risico's voor het huisvestingssysteem verstaan we problemen die door het verstrekken van het afleidingsmateriaal in veel voorkomende huisvestingssystemen in de gangbare vleesvarkenshouderij kunnen ontstaan. Hierbij is een hok met gedeeltelijk roostervloer als uitgangssituatie, met in de afdeling een beperkte hoeveelheid drijfmestopslag en een rioleringsstelsel voor de mestafvoer. Voer wordt in de vorm van droogvoer in een brijbak verstrekt, met één vreetplaats per tien dieren.

We hebben alleen de risico's geïnventariseerd in deze categorie. Eventuele extra arbeid of kosten voortvloeiend uit het daadwerkelijke optreden van de gevolgen (bijvoorbeeld verstopt raken van meststelsel) worden verder niet verrekend bij de arbeidstijd of kostenpost.

#### 2.1.6 Handhaafbaarheid/beschikbaarheid afleidingsmateriaal

Onder handhaafbaarheid verstaan we in hoeverre de beschikking van het afleidingsmateriaal door een controlerende instantie te controleren is. Dit geldt voor het moment van controle zelf, maar ook in de voorliggende periode. Bij de bepaling hiervan wordt er vanuit gegaan dat de controle onaangekondigd is en dat varkenshouders dus geen tijd hebben om op het laatste moment nog afleidingsmateriaal te verstrekken.

#### 2.1.7 Hygiëne

Onder hygiëne wordt verstaan hoe snel het materiaal bevuild raakt met mest en urine. Materialen die bevuild raken, hebben weer consequenties voor een aantal andere parameters, bijvoorbeeld extra gezondheidsrisico's (kans op parasieten, ongedierte of infecties) of extra arbeid (verwijderen van bevuild materiaal). Dit wordt niet bij inschatting van de hygiënescore meegenomen. Bij de parameter hygiëne staat aangegeven of in meer of minder mate kans op bevulling van het materiaal bestaat. Bij plaatsing van afleidingsmaterialen (zoals een strospeelbak) wordt er vanuit gegaan dat deze op een correcte plek in het hok staat en niet voor extra hokbevulling zorgt.

#### 2.1.8 Arbeidstijd varkenshouder

Bij arbeidstijd wordt geschat hoeveel tijd een varkenshouder kwijt is met het installeren van het afleidingsmateriaal, verversen of vervangen van het materiaal en eventuele verwijdering van het materiaal aan het eind van de ronde. Hierbij schat men (net als bij materiaalkosten) hoe vaak het materiaal vervangen moet worden. De tijd die de varkenshouder kwijt is met installeren, vervangen/versen en overige handelingen wordt omgerekend naar minuten per dierplaats per jaar.

#### 2.1.9 Arbo varkenshouder

Hieronder verstaan we de arbeidsomstandigheden van de varkenshouder waarin de werkzaamheden met betrekking tot het afleidingsmateriaal worden uitgevoerd. Het gaat hierbij om werkzaamheden die direct betrekking hebben op het vertrekken of installeren van het afleidingsmateriaal, zoals veiligheid, gezondheid, milieu en welzijn van de varkenshouder. In de varkenshouderij gaat het dan om zaken als fysieke arbeidsbelasting, blootstelling aan stof, blootstelling aan gassen en kans op ongevallen.



2.1.10 Gezondheidsrisico consument






Gezondheidsrisico's voor de consument worden gevormd door risico's omtrent residuen in vlees of ziekteverwekkers zoals salmonella.

2.2 Afleidingsmaterialen

In tabel 2 staan de onderzochte afleidingsmaterialen weergegeven inclusief beschrijving en illustratie. Per afleidingsmateriaal staat aangegeven hoeveel ervan verstrekt wordt, hoe het verstrekt wordt en eventueel wat de dimensies zijn. In een aantal gevallen zijn er verschillende varianten mogelijk (bijvoorbeeld rubberen speeltjes) die qua werking in de praktijk dicht bij elkaar zitten. In het hok zonder afleidingsmateriaal beschrijven we het standaardhok waar ook bij de overige afleidingsmaterialen vanuit wordt gegaan. Uitzondering op deze regel is het strobed. Dit wordt verstrekt in een hok met een volledig dichte vloer.

Tabel 2 Afleidingsmaterialen met de beschrijving van de situatie waarin ze verstrekt worden

1	Geen afleidingsmateriaal	Hok zonder afleidingsmateriaal, waarbij de overige minimum standaard eisen wel in acht zijn genomen. Hok is typisch uitgevoerd voor varkens tussen de 25 en 110 kg. Beschikbaar hokoppervlak per dier ligt op 0,7m <sup>2</sup> . Hokken voor meestal 10 dieren zijn uitgevoerd in halfroostervloer met betonnen roosters. Hokafscheiding kan dicht zijn of uit traliewerk bestaan. Dieren worden onbeperkt gevoerd en hebben onbeperkt toegang tot water.	
2	Ketting	Een metalen ketting, verticaal gehangen op schouderhoogte. Ketting hangt ongeveer 20cm uit de muur of hokafscheiding aan een beugel.	
3	Plastic Bal	Harde plastic bal met een diameter van circa 35 cm. Bal wordt los op de vloer verstrekt.	

4	Klepelbak	In een standaardhok worden twee voerbakken verstrekt waarvan één met een zogenaamd klepelmechanisme. Door een klep op en neer te bewegen vallen er steeds kleine hoeveelheden (afhankelijk van de afstelling) voer in de bak.	
5	Rubber speeltje	Twee rubberen slangen gefixeerd in een kruisvorm wat in het midden van het hok hangt op circa 20cm hoogte. Ook commerciële speeltjes die hier op lijken vallen onder deze categorie.	
6	Touw	Touw zonder schadelijke componenten (bijvoorbeeld katoen of sisal) met lengte van ongeveer 40cm en diameter van 1cm. Touw hangt minimaal op schouderhoogte en ongeveer 20cm uit de muur of hokafscheiding. Touw wordt regelmatig verlengt, afhankelijk van consumptie.	
7	Houten balk	Hardhouten balk van ongeveer 75 cm lengte met 5x5 cm breedte x dikte Houten balk hangt aan een ketting ongeveer 20cm uit de muur of hokafscheiding en hangt minimaal op schouderhoogte.	
8	Strospeelbak	Storruif met een opvangbak voor gebruik van middellang tot lang stro en voorzien van kettingen en een houten balk (50cm lang en ongeveer 10cm diameter) horizontaal boven de opvangbak gehangen dmv meerdere kettingen. Stroverbruik 10-20 gr/dier/dag.	

9	Ruwvoer	Ruwvoer (bv hooi, gehakseld maïs of suikerbieten) in een trog. Ruwvoer is ad lib beschikbaar en wordt dagelijks bijgevuld. In geval van gehakseld maïs wordt daags 1kg verstrekt.	
10	Strobed	Dagelijks wordt 250g/dier vers lang stro verstrekt op de vloer. Bevuild stro wordt wekelijks verwijderd. Dieren zijn in tegenstelling tot bij de andere materialen gehuisvest in hokken met volledig dichte vloer.	

## 2.3 Scores

### 2.3.1 Aspectcores

De verschillende parameters worden gescoord (drie klassen; +, 0 of -) op basis van de beschikbare informatie.

Voor effectcores van het materiaal op de verschillende paramaters geldt:

- negatief effect van het materiaal op desbetreffende parameter
- 0 geen of een gemiddeld effect van het materiaal op desbetreffende parameter
- + positief effect van het materiaal op desbetreffende parameter

Welzijnsscore, arbeidstijd en materiaalkosten zijn hierop een uitzondering. De benodigde arbeid en kosten van het materiaal worden omgerekend naar minuten of euro's per dier per jaar en deze staan in de resultaten. Voor dierenwelzijn wordt de score uit RICHPIG genomen (en afgerond op een heel getal).

### 2.3.2 Betrouwbaarheid

Vervolgens wordt (in 3 klassen) aangegeven hoe betrouwbaar de score is. Een effectscore van 0 kan onbetrouwbaar zijn als er bijvoorbeeld zowel onderzoeken met negatieve als met positieve resultaten zijn gevonden (=hoge variabiliteit), waardoor de gemiddelde effectscore op 0 uitkomt. Anderzijds kan een score heel betrouwbaar zijn als er meerdere onderzoeken consistent een 0 (geen effect) op de parameter vinden.

Voor de betrouwbaarheidsscore met betrekking tot de effectscore geldt:

- onbetrouwbare effectscore
- 0 geen betrouwbare maar ook geen onbetrouwbare effectscore
- + betrouwbare effectscore

### 2.3.3 Beschikbaarheid informatie

Voor de hoeveel informatie die beschikbaar is over de effectscore geldt:

- geen tot heel weinig informatie beschikbaar omtrent de effectscore
- 0 niet veel maar ook niet heel weinig informatie beschikbaar over de effectscore
- + voldoende tot veel informatie beschikbaar omtrent de effectscore

Materiaalprices zijn er vele en afhankelijk van allerlei aspecten (bijvoorbeeld: hout is afhankelijk van soort hout). Inschatting van hoeveelheid beschikbare info heeft bij kostenaspect dan ook weinig toegevoegde waarde en wordt daarom achterwege gelaten. Bij arbeidstijd wordt, voor zover mogelijk, gebruik gemaakt van de taaktijdentabel van Roelofs et al. (1999) of anders de benodigde arbeidstijd zo goed mogelijk geschat. Hiervoor geven we dan verder ook geen score over de hoeveelheid beschikbaar informatie. Over handhaafbaarheid/beschikbaarheid zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar en hiervoor is dan ook een meer

subjectieve inschatting gemaakt in overleg met experts op dit gebied. Ook voor deze parameter wordt daarom geen score gegeven voor de hoeveelheid beschikbare informatie.

#### *2.3.4 Scores per categorie*

De materiaalaspecten zijn verdeeld in drie categorieën (zie tabel 1): dier, materiaal en mens. De aspectscores binnen iedere categorie worden omgezet naar een totaalscore en getransformeerd naar een schaal van 0 (negatief) tot 5 (positief).

## **2.4 Informatiebronnen**

Voor dit onderzoek zijn verschillende bronnen gebruikt. In de eerste plaats is gezocht in de wetenschappelijke literatuur. Hierbij gaat het om zowel wetenschappelijke tijdschriften als Nederlandstalig onderzoeksrapporten. Voor materiaalkosten is veelal gezocht op internet naar prijzen en waar mogelijk werden KWIN-prijzen gebruikt (KWIN-2006). Verder zijn er nog verschillende experts gevraagd voor informatie en hebben we een aantal collega's geraadpleegd bij het schatten van verschillende effectscores. Voor het schatten van de benodigde arbeidstijd bij bepaalde werkzaamheden (bijvoorbeeld dagelijks instrooien) is gebruik gemaakt van de taaktijdentabel (Roelofs et al., 1999).

Uit de wetenschappelijke literatuur hebben we directe resultaten verzameld over vergelijkingen tussen afleidingsmaterialen. Daarnaast wordt er in publicaties vaak verwezen naar andere bronnen die niet altijd beschikbaar zijn. In dit soort gevallen is gekeken op welke wijze er naar resultaten verwezen werd. Indien men bijvoorbeeld termen gebruikte als 'found', zijn we ervanuit gegaan dat er verwezen werd naar significante resultaten en zagen we de uitspraak als onderzoeksresultaat. Als er in de uitspraak termen stonden als 'may' of 'possibly', dan ging het veelal om niet significant aangetoonde verschillen of meningen. Deze resultaten worden in de afweging voor de effectscores minder zwaar gewogen dan de werkelijk significant gevonden waarden.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Scores per afleidingsmaterialen

In tabel 3 staan de scores per afleidingsmateriaal voor de tien materiaalaspecten. Per afleidingsmateriaal staat aangeven of het een positief (+), geen of gemiddelde (0) of negatief (-) effect heeft op het materiaalaspect. Positieve effecten staan bovendien weergegeven met een groene achtergrond en negatieve effecten met een oranje achtergrondkleur. In bijlage 1 staat per score de betrouwbaarheid aangeven en hoeveel informatie er over dit aspect te vinden was. In tabel 3 zijn deze twee scores samengenomen en wordt alleen aangegeven of een score minder betrouwbaar is (desbetreffende cel heeft dan dubbele rand).

**Tabel 3** Scores per afleidingsmateriaal voor de verschillende materiaalaspecten inclusief betrouwbaarheidsindicatie (kosten in € per dier/jaar en arbeidstijd in minuten per dier/jaar)

		Geen	Strobed	Ruwvoer	Strospeelbak	Houten balk	Touw	Rubber speeltje	Klepelbak	Plastic bal	Ketting
Dier	Dierenwelzijn	1	7	7	6	3	3	3	3	2	2
	Technische kengetallen	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gezondheidsrisico's dier	0	0	-	0	0	0	0	+	0	+
Materiaal	Kosten	€ 0,00	€ 7,50	€ 4,60	€ 4,50	€ 0,45	€ 0,75	€ 2,90	3,70	€ 0,30	€ 0,25
	Risico's huisvestingssysteem	+	0	-	0	0	0	0	+	+	+
	Handhaafbaarheid / beschikbaarheid	+	0	-	-	+	+	0	+	+	+
	Hygiëne	+	-	-	0	0	0	0	0	-	+
Mens	Arbeidstijd	0 min	123 min	105 min	10 min	2 min	8 min	1 min	10 min	<1 min	<1 min
	Arbo	+	-	0	-	+	+	+	0	+	+
	Gezondheidsrisico's mens	+	-	0	0	+	+	+	+	+	+

+ Positief effect    0 Gemiddelde of geen effect    - Negatief effect

   = minder betrouwbaar

### *Welzijnsscore*

Zoals te verwachten is, krijgt het hok zonder afleidingsmateriaal de laagste score (score 1) en fungeert als een soort referentie. Het verstrekken van een ketting geeft varkens de mogelijkheid om een beetje te bijten, waarbij de ketting wat beweegt ('vervormd') en geluid maakt. Het materiaal is voor slechts enkele dieren tegelijkertijd toegankelijk. Op basis van dit soort specifieke materiaalkenmerken wordt met het RICHPIG-model een welzijnsscore berekend, wat het verstrekken van een ketting een score 2 oplevert. Hierbij wordt volledigheidshalve opgemerkt dat de bandbreedte ('onbetrouwbaarheid') van deze en andere door RICHPIG berekende scores betrekkelijk groot is. In een harde plastic bal kan niet worden gebeten, maar die kan wel al wroetend voortgeduwd worden, al raakt de bal daardoor in de regel al snel bevuild (en is daardoor oninteressant). Dit levert, net als bij een ketting, een score 2 op. Een extra klepelbak naast een al aanwezige klepelbak voor dekking van de behoefte aan vreetruimte, geeft de mogelijkheid tot wroeten, waarbij varkens 'beloond' worden met droogvoer. Deze belonende werking houdt de aandacht van de dieren vast en daarmee krijgt een additionele klepelbak een score 3. Een rubber speeltje en ook een hardhouten balk, scoren ten opzichte van een ketting hoger op dierenwelzijn, omdat deze materialen wat beter kauwbaar en enigszins afbreekbaar zijn. Daarnaast is het materiaal voor meer dieren tegelijkertijd beschikbaar. Touw heeft als extra voordeel dat het echt afbreekbaar is en er steeds weer een nieuw stukje vrij komt, waardoor de varkens er mee blijven spelen. Stro geeft op verschillende manieren afleiding, voor een deel afhankelijk van de verstrekte hoeveelheid. Dieren kunnen wroeten in een laag stro, zoeken naar een enkel korreltje graan, ze kunnen het kapot bijten en ze kunnen stro ook opnemen, waardoor het de spijsvertering (in de dikke darm) mogelijk ten goede komt. Verder is een strobed voor alle dieren tegelijkertijd beschikbaar. Ruwvoer heeft in vergelijking met stro een wat hogere nutritionele waarde, waardoor ruwvoer als afleidingsmateriaal mogelijk interessant is, zeker wanneer het ad libitum ter beschikking staat. Afleidingsmaterialen die hoger scoren dan een strobed (score 7) zijn veelal combinaties van bijvoorbeeld stro met takken of ruwvoer.

### *Geen afleidingsmateriaal*

Het niet verstrekken van afleidingsmateriaal scoort op de meeste aspecten positief, met uitzondering van dierenwelzijn. Voor technische resultaten zijn er beperkte aanwijzingen dat het niet verstrekken van afleidingsmateriaal een negatieve invloed op groei zou hebben (Krötzel et al., 1993; Lyons et al., 1995), maar goede wetenschappelijke onderbouwing hiervan ontbreekt. Daarnaast is in een aantal onderzoeken gevonden dat er meer problemen zijn met beengebreeken als men varkens op roostervloeren houdt, vergeleken met varkens op stro (Jorgensen, 2003; Tuyttens, 2005). Dit geldt vermoedelijk ook voor andere afleidingsmaterialen waarbij de dieren op roosters worden gehuisvest.

### *Stro*

Het verstrekken van stro leidde in een aantal onderzoeken tot een positief effect op ondermeer groei en uitvalspercentage (Pearce and Paterson, 1993; Lyons et al., 1995), maar er zijn ook onderzoeken waarin geen effect werd gevonden op technische resultaten bij verstrekken van stro vergeleken met andere afleidingsmaterialen (Perrin et al., 1978). De kosten voor stroverstrekking zijn vrij hoog, maar sterk afhankelijk van de hoeveelheid stro wat men verstrekt. In geval van 250 g per dier per dag komt dit neer op € 7,50 per dier per jaar, wat relatief hoog is vergeleken met ander afleidingsmaterialen. Bij gebruik van een strobed is een aangepast huisvestingsstelsel nodig (t.o.v. van een standaardhok met halfroostervloer en drijfmest). Dit aspect is dan ook moeilijk met de andere afleidingsmaterialen te vergelijken. Bij gebruik van volledige dichte vloer is hygiëne wel een stuk minder gewaarborgd. Bij bevuiling van het strobed moet men het bevuilde stro uit het hok halen wat, naast het dagelijkse verstrekken van stro, extra arbeid met zich meebrengt. Verder verhoogt strogebruik de kans op infecties met parasieten of ziektekiemen, bijvoorbeeld salmonella (Tuyttens, 2005). Een bacteriële infectie met *Yersinia enterocolitica* kan zelfs gastro-enteritis bij de mens veroorzaken, maar het is moeilijk te schatten hoe groot dit risico is.

### *Ruwvoer*

Ruwvoer is een breed begrip. Hierbij kan men denken aan hooi, mais, gras, suikerbieten enz. Er is relatief weinig bekend over het gebruik van ruwvoeder bij vleesvarkens en gespeende biggen. Wat voor soort ruwvoer men verstrekt bepaalt in sterke mate hoeveel de dieren ervan verbruiken en welke kosten en arbeid het met zich meebrengt. Scores voor materiaalkosten en arbeidstijd zijn daardoor wat minder betrouwbaar. Het verstrekken van ruwvoer aan varkens kan de mycotoxinenbelasting van de dieren verhogen. Het wordt zelfs afgeraden om snijmaiskuil aan jonge dieren te geven (Mul et al, 2006). Bij gebruik van ruwvoer in een trog moet men deze regelmatig schoonmaken om te voorkomen dat ruwvoerrestanten gaan schimmelen (afhankelijk van soort ruwvoer). Daarnaast moet de trog op de juiste plek in het hok staan om hokbevuiling te voorkomen. Verschillende soorten ruwvoer zorgen voor hogere viscositeit van de mest, waardoor deze meer blijft plakken op dichte vloer en roosters. Dit kan voor extra hygiëneproblemen zorgen en geeft mogelijk extra problemen bij de mestafvoer.



Aangezien men ruwvoer dagelijks verstrekt en de varkens het ook grotendeels binnen die dag opeten, is het lastig te controleren of bij een lege trog deze net door de dieren is leeggegeten of deze al dagen leeg staat.

#### *Strospeelbak*

Een strospeelbak moet men regelmatig bijvullen, dit zorgt voor extra arbeid. Hierbij komt ook nog dat bij gebruik van stro een varkenshouder bloot gesteld wordt aan stof uit het stro en het stro verstrekken zelf fysiek werk is. Materiaalkosten per dier per jaar liggen vrij hoog, door enerzijds aanschafkosten van de strospeelbak en anderzijds het jaarlijkse verbruik van stro. De maaswijdte van de ruif bepaald hoe gemakkelijk varkens het stro uit de strospeelbak kunnen trekken en daarmee ook grotendeels het stroverbruik. Hoe gemakkelijker de varkens het stro uit de strospeelbak kunnen halen, hoe meer er in het hok terecht komt en voor problemen kan zorgen bij het afvoersysteem van mest (Buré et al., 1983). Daarnaast dient de strospeelbak op de juiste plaats in het hok te staan om het mestpatroon niet negatief te beïnvloeden en extra hokbevuiling te voorkomen. Bij controle moet de strospeelbak gevuld zijn met stro, maar varkens moeten wel stro uit de ruif kunnen halen (genoeg maaswijdte).

#### *Houten balk*

Scores van een houten balk (hangend aan een ketting) zijn vergelijkbaar met die van een rubberen speeltje, maar de kosten per dier per jaar liggen wel lager. De gezondheidsrisico's voor het dier zijn ondermeer afhankelijk van het soort hout. Sommige houtsoorten geven kans op splintervorming en dit kan voor verwondingen bij het dier zorgen. Hoe lang een stuk hout meegaat, is eveneens afhankelijk van het gebruikte houtsoort en zal ook afhankelijk zijn van dierleeftijd en de grootte van de balk.

#### *Touw*

Het verstrekte touw mag geen pvc-componenten bevatten, omdat dit gezondheidsrisico's voor het dier met zich meebrengt, maar verdere gezondheidsrisico's zijn beperkt. De hoeveelheid touw wat de dieren verbruiken, is afhankelijk van de touwdikte, touwsoort en de leeftijd van de dieren (Hut, 1998; Zonderland et al., 2003). Dit kan dus sterk variëren en daardoor is de totale hoeveelheid touw wat per ronde door de dieren verbruikt wordt lastig te schatten. De hieraan verbonden kosten per dier per jaar zijn dan ook minder betrouwbaar. Ook afhankelijk van bovenstaande factoren (maar in mindere mate) is hoe vaak touw verlengd moet worden om te zorgen dat varkens altijd touw ter beschikking hebben. Dit bepaalt in sterke mate extra arbeid voor het afleidingsmateriaal.

#### *Rubberen speeltje*

Een rubber speeltje scoort, afgezien van dierenwelzijn, op de meeste aspecten gemiddeld tot goed. Zolang het rubber geen schadelijke stoffen voor het dier bevat (zoals pvc's) dan zijn de gezondheidsrisico's voor het dier beperkt. Onderdelen van het rubberen speeltje moet men regelmatig vervangen, wat extra werk en kosten met zich meebrengt. Bij gebruik van commerciële speeltjes lopen de kosten dan ook op ten opzichte van bijvoorbeeld een ketting of plastic bal. Een lastig punt bij controle van beschikbaarheid is een mogelijke discussie over bij welke resterende lengte de rubberen staven vervangen moeten worden.

#### *Klepelbak*

Een extra voerbak met klepelmechanisme in het hok is nog nooit als afleidingsmateriaal onderzocht. Er is dan ook weinig informatie over bekend. Wel is onderzocht of het verstrekken van een of twee voerbakken in een hok (tien of twintig dieren per voerbak) een effect had op technische resultaten (Morrow and Walker, 1991). Hierbij is geen effect op groei gevonden, maar een extra voerbak gaf wel een hogere voeropname. Echter, tien varkens per voerbak is in de huidige varkenshouderij al veelal standaard; of een extra voerbak in een hok met tien dieren een vergelijkbaar effect heeft is hieruit niet te concluderen. Extra arbeid bestaat uit een verdubbeling van het aantal te controleren en in te stellen voerbakken (bij automatisch voeren). Omdat dit dagelijks terugkomt, kost het extra tijd. Een extra voerbak betekent ook weer een extra bron voor stofproductie waar een varkenshouder eventueel aan bloot staat. Hoeveel extra stof uit extra klepelbakken vrij komt en hoe schadelijk deze stoffen zijn voor een varkenshouder is niet duidelijk.

#### *Plastic bal*

Er is geen onderzoek bekend waarin het effect van een plastic bal als afleidingsmateriaal op technische resultaten is vergeleken met andere materialen en deze score is ook minder betrouwbaar. Wat wel meerdere malen in de literatuur genoemd werd, is dat de dieren een plastic bal de eerste paar dagen gebruiken, de bal bevuild raakte met mest en daarna in een hoek van het hok bleef liggen zonder verder gebruik (Ashfield, 1984; Blackshaw et al., 1997; Stubbe, 2000). Door deze bevuiling met urine en mest scoort een plastic bal dan ook negatief op het hygiëneaspect. Daarbij komt dat door een besmeurde bal mogelijk ook ziektekiemen van dier tot dier binnen een hok overgedragen kunnen worden.

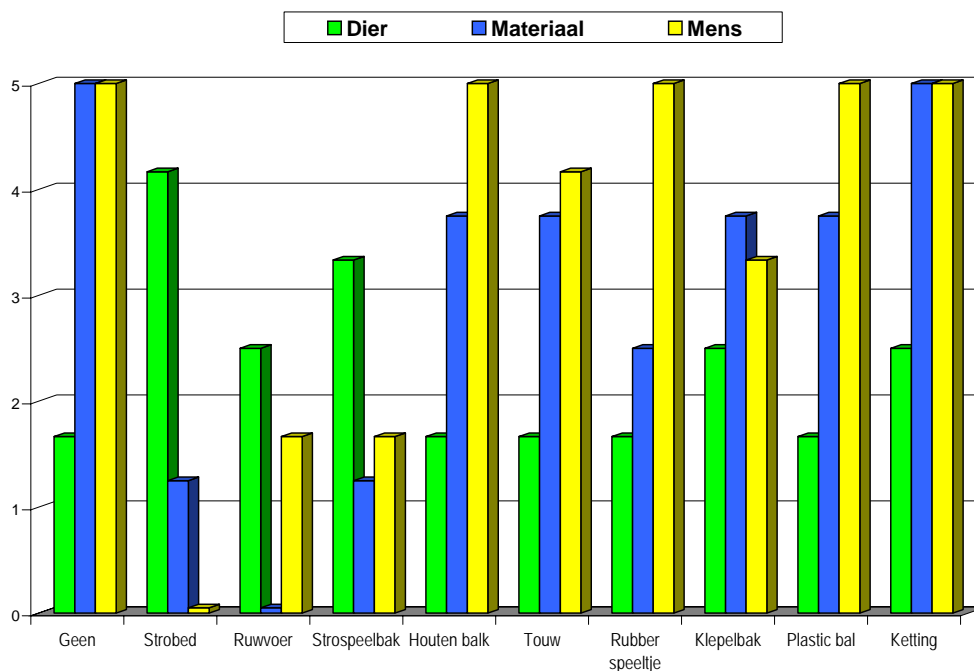
### Ketting

Behalve op dierenwelzijn scoort het verstrekken van een ketting op alle overige aspecten positief, zijn kosten laag en extra arbeid is beperkt. Effecten van het verstrekken van een ketting op technische kengetallen is in een aantal studies onderzocht (Blackshaw et al., 1997; Zonderland et al., 2003), maar leverde geen significante verschillen op ten opzichte van andere afleidingsmaterialen, maar ook niet ten opzichte van een hok zonder afleidingsmateriaal.

### 3.2 Scores per categorie

In figuur 2 staan de scores voor de deelaspecten gesommeerd en omgerekend naar een schaal van 0 tot en met 5 per categorie: dier, materiaal en mens.

**Figuur 2** Scores van 0 (negatief) tot 5 (positief) voor de categorieën dier (dierenwelzijn + technische kengetallen + gezondheidsrisico's), materiaal (kosten + risico's huisv. + beschikbaarheid + hygiëne) en mens (arbeidstijd + arbo + gezondheidsrisico's consument)



#### Dier

De meeste afleidingsmaterialen scoren gemiddeld op 'dier'. Dit geldt niet voor de twee afleidingsmaterialen met stro, met name doordat deze positief scoren op dierenwelzijn en strobed daarnaast nog positief scoort op technische kengetallen. Klepelbak en ketting scoren ten opzichte van de andere speeltjes wat hoger op 'dier' doordat deze minder gezondheidsrisico's voor het dier met zich meebrengen.

#### Materiaal

Bij materiaal scoren stro en ruwvoermaterialen beduidend lager vergeleken met de overige afleidingsmaterialen. Dit komt door hoge materiaalkosten, risico's voor diergezondheid en huisvestingsstelsel en lastig te controleren ruwvoerverstrekking. Van de overige materialen (speeltjes) scoort het rubberen speeltje lager, omdat zij duurder zijn en moeilijker te controleren zijn op beschikbaarheid.

#### Mens

Voor de varkenshouder en consument brengen stromaterialen en ruwvoerders de meeste problemen met zich mee. Verstrekken van deze materialen geeft veel extra arbeid, is fysiek zwaarder vergeleken met de andere materialen en stroverstrekking geeft een verhoogd risico voor blootstelling aan stof. De overige materialen scoren over het algemeen positief binnen deze categorie. De klepelbak brengt extra arbeid met zich mee en een verhoogd risico op blootstelling aan stof. Touw moet men regelmatig verlengen, wat extra arbeid met zich mee brengt.

## 4 Discussie

### 4.1 Materiaalaspecten

In veel onderzoeken zijn technische resultaten vergeleken tussen behandelingen met verschillende afleidingsmaterialen, maar veel effecten zijn nooit gevonden. Alleen bij de vergelijking van een hok zonder afleidingsmateriaal met een strohok zijn positieve effecten gevonden in het voordeel van stro. Bracke et al. (2006) vonden eveneens dat de technische resultaten niet verschilden in 15 van de 18 geanalyseerde onderzoeken waarin afleidingsmateriaal is vergeleken met een referentiehok (hok zonder afleidingsmateriaal). Daarentegen zijn er geen onderzoeksresultaten bekend waarin het verstrekken van afleidingsmateriaal een negatief effect op de technische resultaten had.

Bij de kosten is zo goed mogelijk een inschatting gemaakt van hoe lang materialen meegaan in het varkenshok. Dit is afhankelijk van allerlei aspecten en zal in de praktijk dus ook sterk variëren. Hut (1998) vond bij vleesvarkens een verbruik van ruim 4 meter in het eerste hok en ruim 8 meter in het tweede hok, bij gebruik van hetzelfde touw. Daarnaast bepaalt ook de dikte van het afleidingsmateriaal (bij touw, hout en rubber speeltje) hoe lang het afleidingsmateriaal meegaat. Daarbij moeten we rekening houden met de leeftijd/grootte van de varkens. In een houten balk van 8 x 8 cm kunnen gespeende biggen moeilijk bijten, waarmee de aantrekkelijkheid van deze houten balk als afleidingsmateriaal voor deze dieren afneemt; voor oudere vleesvarkens is 8 x 8 cm prima bijtbaar. Met ruwvoer krijgen de varkens ook nutriënten binnen. Hiermee neemt de voerbehoefte door het mengvoer af. Daarmee besparen we op mengvoerkosten. In welke mate is echter niet duidelijk.

De hoeveelheid arbeidstijd die nodig is voor het verstrekken en verversen van afleidingsmateriaal is afhankelijk van allerlei factoren. De weergegeven resultaten zijn gebaseerd op de taaktijdentabel (Roelofs et al., 1999), ervaringen van varkenshouders en globale schattingen. In de praktijk zullen deze tijden sterk verschillen door bijvoorbeeld inrichting van stal, automatisering en werkwijze van de varkenshouder. Aangezien arbeid steeds meer een beperkende factor wordt in de varkenshouderij, is het goed om meer inzicht te krijgen in de arbeidsbehoefte van bepaalde activiteiten, zoals het verstrekken van afleidingsmateriaal.

Over de effecten van afleidingsmateriaal op de gezondheid van een consument is maar zeer beperkt informatie beschikbaar. Hierbij moet men vooral kijken naar de aard van het materiaal en welke aspecten daarvan via het eten van vlees overgedragen kunnen worden naar de mens. Alleen bij stroachtige materialen is gevonden dat een aantal ziektekiemen (b.v. *Yersinia enterocolitica*) via het vlees mogelijk bij mensen een bacteriële infectie kan veroorzaken. Ook kan het percentage zware metalen in het vlees verhoogd worden door afleidingsmateriaal, maar met de gedefinieerde afleidingsmaterialen in dit onderzoek is de kans hierop verwaarloosbaar.

### 4.2 Materialen

Het verstrekken van hout scoort positief op veel materiaalaspecten, maar er is relatief weinig bekend over effecten van verschillende soorten hout bij gebruik ervan en de risico's die het meebrengt voor de varkens. Voor advisering naar de praktijk zou het goed zijn om hier meer inzicht in te krijgen, aangezien bepaalde houtsoorten bijvoorbeeld sterk splinteren en daarmee verwondingen aan het dier kunnen opleveren. Daarnaast kan hout in allerlei maten en vormen aangeboden worden, waarbij iedere vorm niet altijd even positief hoeft te zijn. Hout kan bijvoorbeeld gebruikt worden om in te bijten, maar men kan ook zwaardere blokken hout geven zodat de dieren wroetbewegingen erop kunnen uitvoeren (houten blok omhoog 'gooien'). Daarnaast kunnen stukken boomstam waar nog schors omheen zit extra stimulerend werken voor de dieren om ermee aan de slag te gaan.

Voer geven in voersystemen waarbij varkens moeten 'werken' voor hun voer (zoals bij de klepelbak, waarbij ze een klep heen en weer moeten bewegen om voer te krijgen) zien we niet als afleidingsmateriaal. Toch kan het principe van werken voor een beloning een bijdrage leveren aan het dierenwelzijn. In de eerste plaats omdat varkens van nature gewend zijn om langere periodes van de dag naar voedsel te zoeken en daarbij af en toe ook werkelijk voedsel vinden (beloning). Ten tweede omdat de varkens dan meer tijd kwijt zijn met het opnemen van voer en de kans op het uitvoeren van ongewenst gedrag kleiner wordt. Young et al. (1994) ontwikkelde de Edingburgh Foodball voor zeugen, een grote kunststof bal waaruit tijdens het rollen af en toe voer valt. Op deze manier werden de zeugen gestimuleerd om hun fourageergedrag op de bal uit te oefenen, waarmee men tegemoet komt aan hun natuurlijk gedrag. Een voerbal voor vleesvarkens heeft praktische nadelen, met name het regelmatig bijvullen is arbeidsintensief. Maar door hetzelfde principe toe te passen met een andere uitvoering

(bijvoorbeeld door een klepelbak) kunnen we wel voor een stukje tegemoetkoming zorgen van het natuurlijke gedrag van varkens. In het RICHPIG-model wordt standaard rekening gehouden met voerverstrekking in een klepelbak. Vergeleken met een klepelbak scoort een gewone voerbak lager op wroetbaarheid en zou dan een iets lagere RICHPIG-score moeten hebben.

### 4.3 Combinaties van afleidingsmaterialen

In plaats van één afleidingsmateriaal kunnen we ook meerdere afleidingsmaterialen geven. Voor wat betreft het effect op dierenwelzijn kunnen de materialen als combinatie geanalyseerd worden door alle materiaaleigenschappen van de gecombineerde materialen in te voeren in RICHPIG en een nieuwe welzijnsscore te berekenen. Dierenwelzijnscores kunnen in ieder geval niet een op een uit tabel 3 opgeteld worden (bij het verstrekken van touw plus rubberen speeltje is de dierenwelzijnscore niet automatisch  $3+2=5$ ). Als men in plaats van één ketting twee kettingen op dezelfde plek in het hok ophangt, heeft dit als voordeel dat er meer dieren tegelijkertijd mee kunnen spelen. Dit levert echter maar een marginale welzijnsverbetering op (RICHPIG scores 2,24 en 2,33 voor respectievelijk één en twee kettingen). Als er naast een stuk touw ook nog een ketting op dezelfde plek hangt, stijgt de RICHPIG-score van 3,29 naar 3,33 door iets betere toegankelijkheid en geluidsvorming. De benodigde arbeid voor het verstrekken van gecombineerde afleidingsmaterialen zal in veel gevallen lager zijn dan de som van benodigde arbeidstijd uit tabel 3, doordat dit in de praktijk vaak efficiënter is. Materiaalkosten uit tabel 3 zijn grotendeels wel optelbaar bij het verstrekken van meerdere materialen. Voor de overige materiaalaspecten moet vooral gekeken worden naar de negatieve effecten van een materiaal bij het maken van combinatiekeuzes.

### 4.4 Praktische toepassing afleidingsmateriaal

Het effect van het afleidingsmateriaal op dierenwelzijn en op andere materiaalaspecten is afhankelijk van het materiaal wat men gebruikt of aanbiedt.

In de eerste plaats moet afleidingsmateriaal op de juiste plek in het hok hangen of staan. In ieder geval niet op een plek waar de varkens veelal rusten. Daar waar het afleidingsmateriaal hangt of staat is veelal verhoogde activiteit. Dit kan het correcte ligpatroon binnen het hok verstoren, waardoor dieren op de roosters gaan liggen en juist de dichte vloer gaan bevuilen.

Ten tweede moet het verstrekte materiaal toegesneden zijn op de leeftijd en grootte van de dieren. Hangende voorwerpen moet binnen het bereik van de varkens hangen en voorwerpen die bedoeld zijn om te exploreren moeten qua formaat dit ook mogelijk maken.

Ten derde zullen varkens bevuild afleidingsmateriaal veelal niet meer gebruiken. Bovendien brengt de bevuiling zelf weer extra risico's met zich mee voor diergezondheid (overdracht van ziektekiemen en parasieten). Bij het verstrekken van stro en ruwvoer moet men regelmatig bevuild materiaal verwijderen, daarentegen blijft opgehangen afleidingsmateriaal over het algemeen goed schoon,

## 5 Conclusies

- Van de geïnventariseerde materialen in dit onderzoek scoren materialen met een hoge welzijnsscore (stro en ruwvoer) minder goed op de praktische aspecten.
- In de wetenschappelijke literatuur is met name het welzijnsaspect van afleidingsmateriaal onderzocht en is er relatief weinig geschreven over de praktische aspecten van het materiaal.
- Het verstrekken van meerdere afleidingsmaterialen met uiteenlopende materiaaleigenschappen kan het welzijnseffect op de dieren verhogen. Het verstrekken van meerdere identieke of vergelijkbare materialen levert maar een marginale welzijnsverbetering.
- Het verstrekken van voer via mechanismen (zoals klepelbak) waarbij varkens meer moeite moeten doen om het voer te krijgen kan positief zijn voor het dierenwelzijn. Echter, hier is bij varkens nog relatief weinig onderzoek naar gedaan.
- Het verstrekken van afleidingsmateriaal moet in een hok op de juiste plek gebeuren om problemen met bijvoorbeeld hokbevuiling te voorkomen.

## Bijlage I Uitgebreide aspectscores per afleidingsmateriaal

			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Geen</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	0	+	+	
		Technische kengetallen	-	-	0	In een aantal studies wordt een verlaagde groei gevonden bij varkens op roostervloer vergeleken met dieren op stro. Hier tegenover staat dat er ook studies zijn die geen effecten op technische kengetallen vinden tussen kale hokken en strohokken. Aangegeven wordt dat dieren op roostervloeren meer risico lopen op beengebreen wat mogelijk weer een negatieve invloed op productieresultaten heeft.
		Gezondheidsrisico's dier	0	-	-	Uit meerdere onderzoeken blijkt dat varkens op roostervloer meer last hebben van pootgebreen ten opzichte van strohokken. Dit geldt voor alle hokken met roostervloer.
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€0,00	+		Niet van toepassing
		Risico's huisvestingsstelsel	+	+		Niet van toepassing
		Handhaafbaarheid/beschikb.	+	+		Niet van toepassing
		Hygiëne	+	+		Niet van toepassing
	<b>Mens</b>	Arbeid	0 m	+		Niet van toepassing
		Arbo	+	+		Niet van toepassing
Gezondheidsrisico's consument		+	+		Niet van toepassing	
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Strobed</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	7	+	+	
		Technische kengetallen	+	0	0	Onderzoeken laten zien dat er geen of een klein positief effect is van stro op de groei. Daarnaast zou volgens een enkel onderzoek de uitval dalen bij gebruik van stro vergeleken met kale roostervloeren.
		Gezondheidsrisico's dier	0	0	+	Ten opzichte van roostervloeren hebben varkens op stro minder last van pootgebreen. Kans op infecties met parasieten of ziektekiemen als salmonella is in strohokken groter.
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€7,50	+		Bij dagelijks instrooien van 250g stro per dier komt het totaal aantal kg stro per dierplaats op ongeveer 83kg. Dit komt neer op ongeveer €7,50,- per dierplaats/jaar. Bij gebruik van dit soort hoeveelheden stro kan volstaan worden met een goedkopere huisvesting. Dit is niet meegenomen in deze berekening.
		Risico's huisvestingsstelsel	0	0	-	Indien gebruik gemaakt wordt van een strobed, dan is hiervoor een aangepast huisvestingsstelsel nodig (tov van een standaard hok met halfroostervloer en mengmest). Bij gebruik van volledig dichte vloer zal stro verder niet voor grote problemen zorgen, maar hierover is niet veel informatie beschikbaar.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	0	0		Aanwezigheid van strobed is goed te controleren. Of er ook dagelijks stro wordt bijgestrooid is minder goed controleerbaar. Indien er vers stro aanwezig is op moment van controle wil nog niet zeggen dat er de periode ervoor ook vers stro aanwezig was.
		Hygiëne	-	+	0	Een strobed is gevoelig voor bevuilding met urine en mest. Door dagelijks vers stro te verstrekken en bevuild mest te verwijderen zal het probleem beperkt blijven, echter het risico van verspreiding van ziektekiemen is bij een strobed aanwezig.
	<b>Mens</b>	Arbeid	123 min	-		Het hok wordt vooraftand aan de opleg van varkens ingestrooid (1min/dier/jaar) en vervolgens wordt dagelijks bijgestrooid (91min/dier/jaar). Tijdens de ronde dient vervuild stro uit het hok gehaald te worden (1x per week; 29min/dier/jaar) en na afloop van iedere ronde wordt al het stro verwijderd (2min/dier/jaar). Dit resulteert in een totale tijdsbesteding van 123 min per dierplaats/jaar
		Arbo	-	0	0	Bij gebruik van stro wordt een varkenshouder blootgesteld aan stof wat hieruit vrijkomt. Daarnaast brengt het verstrekken van stro en verwijderen meestal fysiek werk met zich mee.
Gezondheidsrisico's consument		-	-	-	Strogebruik verhoogt de kans op een bacteriële infectie met Yersinia enterocolitica wat gastro-enteritis bij de mens kan veroorzaken.	
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Ruwvoer</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	7	+	+	
		Technische kengetallen	0	0	-	Weinig over bekend, in enkele onderzoeken werd geen effect van verschillende ruwvoerders op technische resultaten gevonden.
		Gezondheidsrisico's dier	-	0	0	Het verstrekken van ruwvoer aan varkens kan de mycotoxinen-belasting van de dieren verhogen. Het wordt zelfs afgeraden om snijmais kuuil aan jongen dieren te verstrekken.
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€4,58	-		Als er dagelijks ongeveer 0,1 kg/dier wordt verstrekt dan komt dit neer op 36 kg ruwvoer per dierplaats op jaarbasis. Snijmais kost bijvoorbeeld €35,- per ton (KWIN) wat neerkomt op €1,25 per dierplaats/jaar. Daarnaast moet er nog een ruwvoertrog aangeschaft worden van ongeveer €100,- per stuk (€3,33 per dierplaats/jaar), wat neerkomt op een totaal van €4,58 per dierplaats/jaar. Bij gebruik van ruwvoer wordt een deel van de voeropname vervangen en daarmee ook voerkosten beperkt. Hoeveel minder krachtvoer vleesvarkens opnemen is weinig over bekend.
		Risico's huisvestingsstelsel	0	0	-	Zolang het om gehakseld ruwvoer gaat dan zijn de risico's voor verstopping beperkt, wanneer echter met hooi of grasachtige ruwvoerders wordt gewerkt dan kunnen er net als bij stro problemen ontstaan bij mestafvoer.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	-	+		Het dagelijks verstrekken van ruwvoer brengt veel werk met zich mee en is moeilijk controleerbaar. Een controleur kan moeilijk inschatten als er nu ruwvoer ligt of er de voorgaande dagen ook ruwvoer verstrekt is.
		Hygiëne	-	0	-	Bij gebruik van ruwvoer in een trog moet deze regelmatig schoongemaakt worden om te voorkomen dat restanten gaan schimmelen (afhankelijk van soort ruwvoer). Daarnaast moet net als bij de storuif gezorgd worden dat de trog op de juiste plek in het hok staat om hokbevuilding te voorkomen.
	<b>Mens</b>	Arbeid	105 m	-		Ruwvoer dient dagelijks aangevuld te worden en oude resten moeten daarbij regelmatig verwijderd worden. Dagelijks verstrekken van ruwvoer en verwijderen resten kost ongeveer 100 min/dierplaats op jaarbasis (afgeleid van dagelijks stro verstrekken). Daarbij komt het verwijderen van voerresten aan het eind van de ronde plus werkzaamheden voor aan aanvoeren van ruwvoer op het bedrijf. Geschatte tijd ligt daarmee rond de 105 min/dierplaats/jaar.
		Arbo	0	0	-	Afhankelijk welke ruwvoerders er gebruikt worden kan de varkenshouder blootgesteld worden aan stof hieruit. Bij het handmatig verstrekken van ruwvoer gaat het vaak om fysiek zwaar werk.
Gezondheidsrisico's consument		0	-	-	Afhankelijk welke ruwvoeder er gebruikt wordt. Voor stro-achtige ruwvoerders kunnen dezelfde risico's opleveren als genoemd bij stro.	

Rapport 38

			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Strospelbak</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	6	+	+	
		Technische kengetallen	0	+	+	Het gebruik van een strospelbak heeft geen invloed op technisch kengetallen.
		Gezondheidsrisico's dier	0	0	-	De kans op parasieten en ziektekiemen via stro is net als bij strobed aanwezig, zij het in mindere mate.
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€4,48	0		Kosten voor een strospelbak zijn minimaal €100,- plus. Dit komt neer op ongeveer €3,33- per dierplaats/jaar. Daarnaast nog kosten voor stro. Bij verbruik van 35 g/dier/dag en €90,- per ton, komen de kosten voor stro op €1,15 per dierplaats/jaar, totaal €4,48 per dierplaats/jaar.
		Risico's huisvestingsstelsel	0	0	0	Afhankelijk van het meststelsel en de plaats van de strospelbak zal het verbruikte stro in meer of minder mate problemen geven met het mestafvoersysteem. Ook de uitvoering van strospelbak (maaswijdte van raster) bepaald gemakkelijk varkens het stro uit de ruif halen en bij grotere hoeveelheden kan dit risico's met zich meebrengen.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	-	0		De strospelbak moet regelmatig (aan)gevuld worden met vers stro om het voor de varkens aantrekkelijk te houden. Bij controle moet de strospelbak gevuld zijn met stro, maar varkens moeten wel stro uit de ruif kunnen (maaswijdte groot genoeg) halen zodat ze regelmatig vers stro verstrekt krijgen.
<b>Mens</b>	Hygiëne		0	0	0	Bij gebruik van stro in een strospelbak is beperkt zolang er niet al teveel stro buiten de strospelbak in het hok aanwezig blijft (anders gelden vergelijkbare risico's als bij strobed). Als de strospelbak op een verkeerde plek in het hok staat en daarmee het mestpatroon negatief beïnvloedt dan kan dit tot extra hokbevuiling leiden.
		Arbeid	10 m	0		Afhankelijk van de voorraad stro die in een ruif kan dient een varkenshouder deze een of meerdere keren per week bij te vullen met vers stro. Uitgaande van 2x per week vervangen van stro komt dit neer op ongeveer 10 min/dier/jaar.
	Arbo	-	0	-	Bij het bijvullen van de strospelbak met stro wordt een varkenshouder blootgesteld aan stof wat hieruit vrijkomt.	
	Gezondheidsrisico's consument	0	0	-	Strogebruik verhoogt de kans op een bacteriële infectie met <i>Yersinia enterocolitica</i> wat gastro-enteritis bij de mens kan veroorzaken. Dit risico zal echter bij gebruik van een strospelbak kleiner zijn vergeleken met een strobed.	
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Hout</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	3	+	+	
		Technische kengetallen	0	0	-	Weinig over bekend, in enkele onderzoeken werd geen effect van hout gevonden op de groei, vergeleken met kale hokken en andere afleidingsmaterialen.
		Gezondheidsrisico's dier	0	-	-	Varkens kunnen splinters hout van het balkje afbijten. Deze splinters kunnen mogelijk in de mond of het maag-darm-kanaal van het varken terechtkomen en eventuele ontstekingen veroorzaken. Dit zal ook sterk afhangen van het soort hout dat gebruikt wordt, hierover is echter weinig bekend.
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€0,45	+		Kosten van ketting plus afstandhouder zijn €0,25 per dier per jaar en daarbij komen de kosten voor hout nog bij op (€,-/m). Geschat wordt dat hout jaarlijks vervangen moet worden en daarmee op €0,20 . Totale kosten komen dan op €0,45 per dierplaats/jaar
		Risico's huisvestingsstelsel	0	0	-	Weinig risico's. Mocht de hardhouten balk afbreken (geheel of gedeeltelijk) dan kan dit in het hok bijvoorbeeld de voerbak blokkeren. Kleine stukken hout die door de roosters vallen zullen weinig problemen geven bij de mestverwerking.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	+	0		Bij controle dient er een stuk hout binnen het bereik van een dier aanwezig te zijn, wat goed te controleren is.
<b>Mens</b>	Hygiëne		0	0	-	Hout is poreus en kan daardoor gemakkelijk urine en mest aantrekken wat qua hygiëne minder gewenst is. Echter, zolang het hout hangt zal dit in mindere mate optreden.
		Arbeid	2 m	0		Installeren van een ketting met houten balk kost ongeveer 30 min per hok. Ketting gaat meerdere jaren mee en houten balk dient jaarlijks te worden vervangen (kost ongeveer 10min per hok). De ingeschatte hoeveelheid arbeid komt hiermee op ongeveer 2 min/dierplaats/jaar.
	Arbo	+	+	-	Ophangen van ketting plus hout gebeurt grotendeels tussen vleesvarkensronden waarbij er geen dieren in de hokken zijn. Als er tijdens een ronde een balkje moet worden vervangen en de dieren niet even apart gezet (kunnen) worden, dan dient er voor ongevallen tussen de dieren gewaakt te worden.	
Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Nihil		
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<b>Touw</b>	<b>Dier</b>	Dierenwelzijn	3	+	+	
		Technische kengetallen	0	0	-	Er is niet zoveel bekend omtrent het effect van touwversterking op technische kengetallen, maar referenties die er zijn duiden op geen verschil in technische resultaten met andere afleidingsmaterialen.
		Gezondheidsrisico's dier	0	0	-	Zolang touw geen schadelijke componenten bevat zijn er weinig gezondheidsrisico's voor het dier
	<b>Materiaal</b>	Kosten	€0,75	-		Touw zonder schadelijke componenten voor het varken kost ongeveer €1,- per meter (18mm dik). Een hok met 10 varkens verbruiken per ronde grofweg 2,5 meter touw (maar dit kan sterk variëren), wat bij 3 ronden per jaar neerkomt op €0,75 per dierplaats/jaar. Er komen nog aanvullende kosten bij indien het touw via apparatuur wordt verstrekt.
		Risico's huisvestingsstelsel	0	0	-	Weinig risico's. Touw wordt door de varkens grotendeels fijngekauwd en zal niet snel de mestafvoer belemmeren. Indien grote stukken touw losraken kan dit mogelijk wel een risico voor verstopping van de voerbak of roosters betekenen.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	+	0		Touw zal regelmatig moeten worden verlengd wat zowel kosten (meters touw) als arbeid met zich meebrengt waardoor de motivatie om touw regelmatig te verlengen laag zal zijn. Het touw moet beschikbaar zijn voor het dier. Hierop kan goed gecontroleerd worden.
<b>Mens</b>	Hygiëne		0	0	-	Touw kan gemakkelijk urine en mest aantrekken wat qua hygiëne minder gewenst is. Echter, zolang het hout hangt zal dit in mindere mate optreden.
		Arbeid	8 min	0		Ophangen van touw in een hok kost ongeveer 10min per hok per ronde (inclusief het verwijderen na iedere ronde). Verlengen van touw wordt geschat op 1 min per hok per week (bij frequentie van 1x per week). Geschatte arbeid is ongeveer op 8 min/dierplaats/jaar.
	Arbo	+	0	-	Arbotechnisch zijn de risico's beperkt.	
Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Nihil		

Rapport 38

			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<i>Rubber speeltje</i>	Dier	Dierenwelzijn	2	+	+	
		Technische kengetallen	0	+	+	Rubberen speeltjes hebben tov van hokken zonder afleidingsmateriaal geen positief effect op technische kengetallen. Daarentegen is er ook geen verschil in effect op technische kengetallen vergeleken met bijvoorbeeld stro.
		Gezondheidsrisico's dier	0	0	-	Voor het dier schadelijke stoffen in het rubber kan een gezondheidsrisico's voor het dier geven. Commerciële speeltjes voor dieren bevatten veelal geen schadelijke stoffen
Materiaal	Kosten		€2,90	0		Kosten voor een commercieel rubber speeltje zoals de Bite Rite worden geschat op €15,- per Bite Rite. Na elke ronde dienen de rubber staven te worden vervangen die per stuk ongeveer €2,- kosten. Totale kosten komen uit op €2,90 per dierplaats/jaar. De kosten worden lager als een varkenshouder zelf met behulp van rubberen slangen speeltjes maakt, maar dat kost dan wel weer meer arbeid.
		Risico's huisvestingssysteem	0	0	-	Stukken rubber kunnen losraken en in de put terecht komen. Dit kan voor problemen zorgen bij mestafvoer.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	0	0		Met name de rubberen staven zullen af en toe moeten worden vervangen door de varkenshouder wat extra werk en kosten met zich meebrengt. Wat de controle moeilijk maakt is de discussie bij welke resterende lengte de staven vervangen moeten worden.
		Hygiëne	0	0	-	Rubberen speeltjes die hangen aan wand of hokafscheiding zullen weinig problemen geven omtrent hygiëne.
Mens	Arbeid		1 m	+		Ophangen van rubberen speeltje kost ongeveer 10min per hok. Onderhoud (vervangen rubberen staven) wordt geschat op 5 min per hok per ronde. Geschatte arbeid komt ongeveer op 1 min/dierplaats/jaar.
		Arbo	+	+	-	Indien het ophangen van het rubberen speeltje en het vervangen van onderdelen tussen vleesvarkensronden gebeurt zijn er arbotechnisch weinig risico's.
		Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Nihil
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<i>Klepelbak</i>	Dier	Dierenwelzijn	2	+	+	
		Technische kengetallen	0	0	-	Er zijn geen onderzoeken gedaan waarin het effect van een extra voerbak met klepelmechanisme op technische resultaten is onderzocht.
		Gezondheidsrisico's dier	+	+	-	Geen.
Materiaal	Kosten		€3,66	+		Kosten voor een extra klepelbak in het hok is €100,-. Deze gaan jaren mee, waarmee de kosten op ongeveer €3,66 per dier per jaar. Over het algemeen zullen voerbakken langer meegaan en zullen de kosten per dier per jaar nog wat lager uitvallen.
		Risico's huisvestingssysteem	+	+	-	Geen.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	+	+		Via de extra klepelbak wordt ook voer verstrekt. In veel gevallen zal dit automatisch gaan en zal, zolang de voorraad strekt, het dier belooft worden tijdens het klepelen. Ook als de bak leeg is, is het klepelbak nog steeds aanwezig als afleidingsmateriaal alleen dan zonder beloning.
		Hygiëne	0	0	-	Dit is over het algemeen geen probleem, tenzij de extra bak op een verkeerde plek in het hok wordt gezet waardoor er bevulling van de dichte vloer plaats vindt.
Mens	Arbeid		10 m	0		In veel gevallen kan de extra voerbak aangesloten worden op de bestaande voerinstallatie en zal de extra arbeid voor voeren en voeropnamecontrole uitkomen op 10min/dier/jaar. Bij handmatig voeren loopt dit op tot 20min/dier/jaar.
		Arbo	0	0	-	Door een extra voerbak in de vorm van een klepelbak zal er een grotere bron van stof zijn vanuit het voer. In hoeverre dit nadelige gevolgen voor de varkenshouder heeft is moeilijk in te schatten.
		Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Geen
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<i>Plastic bal</i>	Dier	Dierenwelzijn	1	+	+	
		Technische kengetallen	+	+		Aangezien plastic bal lang meegaat kan er meestal vanuit gegaan worden dat de bal continu beschikbaar is voor de dieren.
		Gezondheidsrisico's dier	-	0	0	Plastic bal raakt veelal na verloop van tijd besmeurd met mest en dan laten varkens de bal ook veelal links liggen.
Materiaal	Kosten		€0,33	+		Kosten van een plastic bal zijn ongeveer €10 per stuk, er wordt van uitgegaan dat een plastic bal meerdere jaren meegaat. Kosten worden geschat op €0,33 per dierplaats/jaar
		Risico's huisvestingssysteem	+	0	-	Beperkt risico. Een bal kan in de voerbak terecht komen en voor blokkage zorgen zodat varkens geen voer op kunnen nemen.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	0	-	-	Er zijn geen onderzoeksresultaten gevonden waarin technische resultaten worden vergeleken tussen varkens met plastic bal en varkens met ander of geen afleidingsmateriaal.
		Hygiëne	0	0	-	Weinig gezondheidsrisico, door besmeurde ballen mogelijk wel meer overdracht van ziektekiemen binnen een hok.
Mens	Arbeid		<1 m	0		Arbeid omtrent plastic bal is beperkt en deze gaat meerdere jaren mee. Bij het schoonmaken van de hokken wordt de bal vaak ook schoongespoten wat een paar minuten extra werk is. De hoeveelheid arbeid is minder dan 1min/dierplaats/jaar
		Arbo	+	0	-	Beperkt risico. Indien een varkenshouder in het hok zelf tussen de dieren bezig is, moet opgepast worden dat niet op de bal wordt gestapt en ongelukken gebeuren.
		Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Nihil
			Effectscore	Btbh	Besch. info	Toelichting
<i>Ketting</i>	Dier	Dierenwelzijn	1	+	+	
		Technische kengetallen	+	+		In een aantal onderzoeken werd geen effect gevonden op technische resultaten tussen hokken met een ketting een andere afleidingsmaterialen en eveneens niet vergeleken met kale hokken.
		Gezondheidsrisico's dier	+	+	0	Er is een minieme kans dat het varken ijzerdeeltjes van de ketting bijt en daarna opneemt.
Materiaal	Kosten		€0,25	+		Kosten van een ketting zijn beperkt met een paar euro per meter. Er wordt uitgegaan dat een ketting meerdere jaren meegaat. Daarnaast komen er nog eenmalige kosten bij van de afstandhouder die zorgt dat de ketting 20cm vanaf muur of hokafscheiding hangt. Totale kosten worden geschat op €0,33 per dierplaats/jaar
		Risico's huisvestingssysteem	+	+	-	Weinig risico's. Mogelijk risico is dat een (deel van) ketting in het meststelsel terecht komt en voor problemen zorgt bij de mestverwerking.
		Handhaafbaarheid/beschikb.	0	0	0	Een ketting is zo goed als altijd beschikbaar en daarmee prima handhaafbaar, bij controle is daarnaast snel zichtbaar of een ketting zeer recentelijk is vervangen of er al geruimere tijd hangt.
		Hygiëne	+	0	-	Ketting hangt aan wand of hokafscheiding en zal weinig problemen geven omtrent hygiëne.
Mens	Arbeid		<1 m	+		Installeren van een ketting kost ongeveer 15 min per hok. Ketting gaat meerdere jaren mee, waardoor de hoeveelheid arbeid op minder dan 1min/dierplaats/jaar komt
		Arbo	+	+	0	Ophangen van kettingen gebeurt grotendeels tussen vleesvarkensronden waarbij er geen dieren in de hokken zijn. Arbotechnisch zijn de risico's beperkt.
		Gezondheidsrisico's consument	+	+	-	Nihil

Btbh = betrouwbaarheid



## Geraadpleegde literatuur

- Aarnink, A.J.A., Ellen, H.H., 2006. Processen en factoren bij fijn stofemissie in de veehouderij. Rapport 11, Animal Sciences Group, Lelystad, p.30.
- Aarnink, A.J.A., Hoek, K.W. vd, 2004. Opties voor reductie van fijn stof emissie uit de veehouderij. Rapport 289, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen, p. 32.
- Apple, J.K., Craig, J.V., 1992. The influence of pen size on toy preference of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 35, 149-155.
- Ashfield, G., 1984. Pigs at play are less aggressive, more productive. *Feedstuffs*. 56, 31.
- Beattie, V.E., Sneddon, I.A., Walker, N., Weatherup, R.N., 2001. Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. *Animal Science*. 72, 35-42.
- Blackshaw, J.K., Thomas, F.J., Lee, J., 1997. The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Applied Animal Behaviour Science*. 53, 203-212.
- Bolhuis, J.E., Parmentier, H.K., Schouten, W.G.P., Schrama, J.W., Wiegant, V.A., 2003. Effects of housing and individual coping characteristics on immune responses of pigs. *Physiol. Behav.* 79, 289-296.
- Bracke, M.B.M., Zonderland, J. J., Bleumer, E.J.B., in press. Expert judgement on enrichment materials for pigs validates preliminary RICHPIG Model, doi:10.1016/j.applanim.2006.05.005.
- Bracke, M.B.M., Zonderland, J.J., Lenskens, P., Schouten, W.G.P., Vermeer, H., Spoolder, H.A.M., Hendriks, H.J.M., Hopster, H., 2006. Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. *Applied Animal Behaviour Science*. 98, 165-182.
- Buré, R.G., Kerk, P.v.d., Koomans, P., 1983. Het verstrekken van stro, compost en tuinaarde aan mestvarkens. IMAG rapport 190, IMAG, Wageningen.
- Courboulay, V., Roubelet, A., Loiseau, D., 2004. How do ground fixed or suspended objects influence the activity of growing-finishing pigs housed on fully slatted floor? *Journées Recherche Porcine*. 36, 389-394.
- Day, J.E.L., Spoolder, H.A.M., Edwards, S.A., 2001. Straw as environmental enrichment: which properties do growing pigs find behaviourally rewarding? In: *Proceedings of the International Symposium of the C.I.G.R., Szklarska Poreba, Polen*, p. 157-166.
- Day, J.E.L., Spoolder, H.A.M., Burfoot, A., Chamberlain, H.L., Edwards, S.A., 2002a. The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 75, 177-192.
- Day, J.E.L., Burfoot, A., Docking, C.M., Whittaker, X., Spoolder, H.A.M., Edwards, S.A., 2002b. The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 76, 189-202.
- Feddes, J.J.R., Fraser, D., 1994. Non-nutritive chewing by pigs: implications for tail-biting and behavioral enrichment. *Transactions of the ASAE*. 37, 947-950.
- Fraser, D., 1987. Mineral-deficient diets and the pig's attraction to blood: implications for tail-biting. *Canadian Journal of Animal Science*. 67, 909-918.
- Fraser, D., Phillips, P.A., Thompson, B.K., Tennesen, T., 1991b. Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 30, 307-318.
- Grandin, T., Curtis, S.E., 1984. Toy preferences in young pigs. *J. Anim. Sci.* 59, supplement 1, 85.

- Guy, J.H., Cussins, R.A., 2000. The influence of a simple environmental enrichment device on the behaviour and growth of intensively-reared pigs. In: Proceedings of the 51st Annual meeting of the European Association for Animal Production, Den Haag, Nederland.
- Heizmann, V., Hauser, C., Mann, M., 1988. Zum Erkundungs- und Spielverhalten juveniler Hausschweine in der Stallhaltung. *KTBL Schrift*. 323, 243-265.
- Hill, J.D., McGlone, J.J., Fullwood, S.D., Miller, M.F., 1998. Environmental enrichment influences of pig behavior, performance and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*. 57, 51-68.
- Hoges, J., 1991. Beschäftigungsmaterial für Schweine. *DGS Magazin*. 17, 492.
- Huiskes, J.H., Roelofs, P.F.M.M., Altena, H., Plagge, J.G., Scholten, R.H.J., 1999. Scharrelvleesvarkens bij verschillende houderijsystemen, hokuitvoeringen en koppelgroottes. Proefverslag P1.223, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, p. 32.
- Hut, I.R., 1998. Relatie tussen huidschade en gedrag bij groeiende varkens met intacte staarten. Proefverslag P3.158, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, p. 77.
- Jorgensen, B., 2003. Influence of floor type and stocking density on leg weakness, osteochondrosis and claw disorders in slaughter pigs. *Animal Science*. 77, 439-449.
- Kiezebrink, M., Vermeer, H.M., 1995. Afleidingsmateriaal voor vleesvarkens en gespeende biggen. Proefverslag P3.127, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, p. 48.
- Kress, B., Ross, A., Weghe, H.v.d., Steffens, G., 1999. Stro als Beschäftigungsmaterial in der einstreulosen Schweinemast unter besonderer Berücksichtigung des Tierverhaltens. Internationale tagung "Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung". 279-283.
- Krötzel, H., Sciarra, C., Troxler, J., 1993. Der Einfluss von Rauhfutterautomaten, Strohraufen und Nagebalken auf das Verhalten von Mastschweinen. *KTBL Schrift*. 361, 181-191.
- KWIN, 2006. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2006-2007, Handboek 1, Animal Sciences Group, Lelystad, p. 418.
- Lyons, C.A.P., Bruce, J.M., Fowler, V.R., English, P.R., 1995. A comparison of productivity and welfare of growing pigs in four intensive systems. *Livestock Production Science*. 43, 265-274.
- McKinnon, A.J., Edwards, S.A., Stephens, D.B., Walters, D.E., 1989. Behaviour of groups of weaner pigs in three different housing systems. *British Veterinary Journal*. 145, 367-372.
- Morrow, A.T.S., Walker, N., 1991. The effect of number of single-space feeders and the provision of an additional drinker or toy on the performance and feeding behaviour of growing pigs. In: Proceedings of the British Society of Animal Production winter meeting, Scarborough, UK.
- Mul, M.F., Binnendijk, G.P., Kan, C.A., 2006. Probleeminventarisatie mycotoxinen in de varkenshouderij. Rapport 2, Animal Sciences Group, Lelystad, p.60.
- Olsen, A.W., Vestergaard, E.M., Dybkjaer, L., 2000. Roughage as additional rooting substrates for pigs. *Animal Science*. 70, 451-456.
- Olsen, A.W., Simonsen, H.B., Dybkjaer, L., 2002. Effect of access to roughage and shelter on selected behavioural indicators of welfare in pigs housed in a complex environment. *Animal Welfare*. 11, 75-87.
- Pearce, G.P., Paterson, A.M., Pearce, A.N., 1989. The influence of pleasant and unpleasant handling and the provision of toys on the growth and behaviour of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 23, 27-37.
- Pearce, G.P., Paterson, A.M., 1993. The effect of space restriction and provision of toys during rearing on the behaviour, productivity and physiology of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 36, 11-28.

- Perrin, W.R., Aherne, F.X., Bowland, J.P., Hardin, R.T., 1978. Effects of age, breed and floor type on the incidence of articular cartilage lesions in pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 58, 129-138.
- Putten, G.v., 1980. Objective observations on the behaviour of fattening pigs. *Animal Regulation Studies*. 3, 105-118.
- Roelofs, P.F.M.M., Asseldonk, M.G.A.M. v, Schilden, M. vd, 1999. Taaktijden voor de varkenshouderij. Proefverslag P1.232, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, p. 48.
- Sambraus, H.H., Kuchenhoff, R., 1992. The effects of environmental objects on the resting behaviour and behavioural abnormalities of piglets. *Tierärztliche Umschau*. 47, 233-242.
- Schaefer, A.L., Salomons, M.O., Tong, A.K.W., Sather, A.P., Lepage, P., 1990. The effect of environment enrichment on aggression in newly weaned pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 27, 41-52.
- Scientific Veterinary Committee (SVC), 1997. The welfare of intensively kept pigs. Report of the Scientific Veterinary Committee, Brussels, September 1997, 199 pp.
- Scott, K., Taylor, L., Gill, B.P., Edwards, S.A., 2006. Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems: 1. Hanging toy versus rootable substrate. *Applied Animal Behaviour Science*. 99, 222-229.
- Spruit, E., 1995. Afleidingsmateriaal voor vleesvarkens. Proefverslag P3.120, Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen, p. 30.
- Stubbe, A., 2000. Entwicklung und Beurteilung einer Beschäftigungstechnik für Mastschweine in intensiven Haltungssystemen. In: Institut für Agrartechnik. Universität Hohenheim, Hohenheim.
- Tuytens, F.A.M., 2005. The importance of straw for pig and cattle welfare: a review. *Applied Animal Behaviour Science*. 92, 261-282.
- Vermeer, H.M., Plagge, J.G., Peet-Schwering, C.M.C., 1999. Praktische maatregelen ter verbetering van het welzijn van zeugen door voersoort of wijze van verstrekken. Proefverslag P3.190, Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, p. 21.
- Weerd, H.A.v.d., Docking, C.M., Day, J.E.L., Avery, P.J., Edwards, S.A., 2003. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 84, 101-118
- Wood, M., Osborne, B., Meder, S., Young, A., Damon, A., Joseph, J., Ashby, M., O'Hare, T., Kuehn, L.A., 2003. The effect of toys on performance and behavior of weanling pigs housed in littermate or mixed groups. In: *Proceedings of the American Society of Animal Science*, Des Moines, US, p. 3.
- Young, R.J., Carruthers, J., Lawrence, A.B., 1994. The effect of a foraging device (The 'Edinburgh Football') on the behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 39, 237-247.
- Zonderland, J.J., Fillerup, M., Reenen, C.G.v., Hopster, H., Spoolder, H.A.M., 2003. Preventie en behandeling van staartbijten bij gespeende biggen. *PraktijkRapport 18*, Praktijkonderzoek, Lelystad, p. 31.