



Rapport 219

Oriëntatie groepshuisvesting voedsters

Augustus 2001



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

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

Aansprakelijkheid

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

Bestellen

ISSN 0928-2076
Eerste druk 2001/oplage 150
Prijs € 17,50 (f 38,56)

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

Rapport 219

Oriëntatie groepshuisvesting voedsters

A literature study on group- housing of rabbit does

Dr. ir. M.A.W. Ruis
Ing. M.C. Kiezebrink

Augustus 2001

Voorwoord

Overheid, bedrijfsleven en maatschappelijke belangenorganisaties zijn het erover eens dat groepshuisvesting voor bedrijfsmatig gehouden konijnen het duurzame systeem van de toekomst is. In dit rapport wordt aangegeven wat de mogelijkheden en knelpunten zijn bij groepshuisvesting van voedsters. In een gezamenlijk project van de overheid (LNV) en het bedrijfsleven (PPE/NOK) is dit jaar gestart met het onderzoek in bedrijfsverband.

Indien u vanuit uw bedrijf of anderszins praktische ervaringen met groepshuisvesting van voedsters heeft, dan houden wij ons van harte aanbevolen voor deze informatie. U kunt daartoe rechtstreeks contact opnemen met Marko Ruis of ondergetekende.

Gerrit Heusinkveld,
Divisiehoofd Pluimvee,
Nertsen en Konijnen

Samenvatting

Het welzijn van konijnen in de bedrijfsmatige konijnenhouderij staat al enige tijd ter discussie. Op verzoek van het ministerie van LNV heeft de Raad voor Dieraangelegenheden in 1997 een rapport geschreven, waarin aanbevelingen ter verbetering van het welzijn van konijnen staan. Op basis daarvan zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd en heeft de konijnensector aangegeven dat ze de prioriteit legt bij onderzoek naar groepshuisvestingssystemen. In 2001 is het Praktijkonderzoek Veehouderij een proef gestart met betrekking tot groepshuisvesting voor voedsters. Om met deze proef van start te kunnen gaan was allereerst informatie nodig. In dit rapport staan de aandachtspunten uit de literatuur, verdeeld over enerzijds aanbevelingen waaraan een huisvestingssysteem moet voldoen om het welzijn van konijnen voldoende te waarborgen en anderzijds bevindingen verkregen in verschillende varianten (prototypes) van groepshuisvesting. Tevens worden de opzet en de ervaringen van een praktijkbedrijf met groepshuisvesting voor voedsters beschreven. Uitgaande van de ervaringen van dit praktijkbedrijf en resultaten verkregen uit wetenschappelijk onderzoek, komen de volgende knelpunten van groepshuisvesting naar voren:

- Een hoge uitval onder de jongen, veroorzaakt door de vrije toegang van voedsters tot alle nesten.
- Problemen met het vervangen van voedsters.
- Groepshuisvesting gedurende de reproductieperiode vereist ook groepshuisvesting gedurende de opfokperiode.
- Meer arbeidsinzet is vereist voor controle van de dieren en het schoonmaken van hokken.
- Hygiëne is niet optimaal.
- Gebrek aan dierherkenning bij de jongen maakt selectie voor de fok moeilijk.

Overige knelpunten liggen op het gebied van kwaliteitsgaranties (IKB) en milieu (ammoniakuitstoot). Naar verwachting kunnen met name de problemen ten aanzien van jongensterfte en arbeidsinzet opgelost worden door het gebruik van een automatisch toegangssysteem tot nestkasten, waarbij een voedster slechts toegang heeft tot haar eigen nestkast. Door de afvoer van mest en urine te mechaniseren kan een verdere vermindering van arbeidsinzet, een verbetering van hygiëne, en een verminderde ammoniakuitstoot worden nagestreefd. Een automatisering van het systeem werkt wellicht kostenverlagend door een verminderde arbeidsinzet en hogere productiecijfers. Toch moet er men rekening houden met het feit dat groepshuisvesting duurder uit kan vallen dan de huidige individuele huisvesting. Konijnenvlees wat op een 'welzijnsvriendelijke' manier geproduceerd wordt, dient in dat geval een meerprijs te krijgen.

Summary

Development of a group-housing system for rabbit does in commercial production. In The Netherlands, there is a growing concern on the welfare of rabbits kept under commercial farming conditions. In 1997, The Dutch Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries has asked an advisory board (Raad voor Dierenaangelegenheden) to write a report with recommendations to improve the welfare of rabbits. On the basis of that report a number of research questions were formulated, and rabbit breeders indicated that priority should be given to investigate the possibility of keeping does in breeding groups. In 2001 the Research Institute for Animal Husbandry in Lelystad (PV) in The Netherlands will start the first experiment on group-housing of breeding does. In order to have a solid basis to start, a thorough study of available literature was carried out, which is put together in the current report. This report discusses the possibilities to arrange several components of the housing systems to meet the needs and requirements of the rabbits. It also presents the experiences and results which were already obtained in different prototypes of group-housing systems. Moreover, results and experiences of a commercial rabbit farm in Belgium are extensively described. This report shows that a substantial number of problems may be encountered when breeding does are kept in group-housing systems. These are for instance:

- A high mortality of young rabbits, basically caused by the free entrance of does to nestboxes of other does.
- Problems with the replacement and introduction of new does in groups.
- Group-housing during the breeding period also requires group-housing during the rearing period.
- The system is labour-intensive because it needs a good monitoring of the breeders and litters and cleaning is more difficult.
- The system requires high hygienic standards.
- A lack of animal recognition of young rabbits makes selection of breeding does more difficult.

Other problems are related to product quality (e.g. the use of medicines) and the environment (e.g. emissions of ammonia). It is expected that the problems of high mortality of young rabbits and high labour-intensity can be solved by the use of individual electronic nestbox recognition systems, only allowing a doe to have access to her own nestbox. Further automation, by mechanisation of the removal of manure and urine, may reduce labour-intensity, increase hygienic standards, and decrease emissions of ammonia. Although an automation may benefit rabbit production and labour-intensity, it is still expected that production costs in group-housing systems are higher than in individual housing systems. Rabbit meat produced in the more 'welfare-friendly' breeding group housing conditions should therefore be sold at a higher price.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Aanbevelingen welzijn.....	2
3	Belangrijke aspecten van groepshuisvesting	3
3.1	Soortspecifiek gedrag en leefwijze	3
3.2	Eisen aan groepshuisvesting.....	3
3.3	Het ' Stauffacher' -systeem	5
3.4	Huisvesting in paren.....	7
4	Praktijkvoorbeeld groepshuisvesting voedsters	8
4.1	Opzet groepshuisvestingssysteem voor voedsters	8
4.2	Praktijkervaringen met het groepshuisvestingssysteem.....	9
5	Knelpunten en mogelijke oplossingen	13
5.1	Nestgedrag	13
5.2	Voedstervervanging en groepsgrootte.....	14
5.3	Aanpassen opfok	14
5.4	Productiegroepen (all in-all out) en kwaliteitseisen.....	15
5.5	Arbeidsinzet, hygiëne, milieu en kosten.....	15
5.6	Selectie van fokvoedsters.....	16
5.7	Plaats van nestkasten	16
5.8	Start van het onderzoek	16
	Literatuur	18

1 Inleiding

In 1992 is de Gezondheids- en Welzijnswet voor dieren van kracht geworden. In deze wet wordt vermeld dat dieren alleen voor productiedoelinden mogen worden gehouden als dit zonder onaanvaardbare welzijnsproblemen kan plaatsvinden. Op basis van artikel 34 wordt dit specifiek omschreven. Alleen die diersoorten mogen voor productiedoelinden worden gehouden die onder de huidige Nederlandse omstandigheden geen onaanvaardbare welzijnsproblemen hebben, dan wel waarvan middels aangepaste normen voor huisvesting en verzorging verwacht mag worden dat bestaande welzijnsproblemen binnen afzienbare tijd worden opgelost.

Omdat in de huidige bedrijfsmatige konijnenhouderij onaanvaardbare gezondheids- en welzijnsproblemen voorkomen (Blokhus, 1995; Dierenbescherming, 1998), wat zich met name uit in een hoge sterfte in alle stadia van het leven van een konijn, is het noodzaak om nadere regels en voorschriften op te stellen voor het houden van konijnen. Dit zal in de vorm van Algemene Maatregelen van Bestuur, veelal besluiten genoemd, gerealiseerd worden.

Ter voorbereiding op het besluit 'Huisvesting konijnen' heeft de minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij de Raad voor Dierenaangelegenheden (RDA) gevraagd een oriënterend advies te geven. Hiervoor is de speciale werkgroep 'bedrijfsmatig houden van konijnen' samengesteld. In 1997 verschenen twee rapporten van deze werkgroep, namelijk: 'Welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij' en 'Rapport van aanbevelingen welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij'. In het eerste rapport worden de gezondheids- en welzijnsproblemen aan de hand van reeds aanwezige wetenschappelijke kennis beschreven, gevolgd door aanbevelingen om het welzijn van de konijnen op een aanvaardbaar niveau te brengen en tot slot onderzoeksvragen die naar voren kwamen. Het tweede rapport is een aanvulling met meer concrete aanbevelingen. Tevens is onderscheid gemaakt tussen onderzoeksvragen met een lage of hoge prioriteit. Een van de onderzoeksvragen met een hoge prioriteit is: 'Gericht onderzoek naar de mogelijkheid van groepshuisvesting van voedsters'.

In 2001 is het Praktijkonderzoek Veehouderij gestart met een proef naar de haalbaarheid van groepshuisvesting voor voedsters in de praktijk. Om te kunnen starten met deze proef was allereerst een gedegen studie van reeds verricht onderzoek en de nog resterende problematiek aangaande groepshuisvesting nodig. Dit rapport bevat de met deze studie verkregen kennis. De aandachtspunten uit de literatuur staan in hoofdstuk 2, verdeeld in aanbevelingen waaraan een huisvestingssysteem moet voldoen om het welzijn van konijnen voldoende te waarborgen, en bevindingen verkregen in verschillende varianten (prototypes) van groepshuisvesting. In hoofdstuk 3 worden de praktijkervaringen van een konijnenbedrijf met groepshuisvesting beschreven. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 een overzicht gegeven van de knelpunten en mogelijke oplossingen die de richting van het onderzoek zullen bepalen.

2 Aanbevelingen welzijn

In het rapport van de Raad voor Dierenaangelegenheden (RDA, 1997a) “Welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij” wordt een overzicht gegeven van de welzijnsproblemen op basis van wetenschappelijke literatuur. De welzijnsproblemen zijn opgedeeld in zes paragrafen: abnormale gedragingen, inwendige en uitwendige beschadigingen, (re)productieproblemen, verhoogde ziektegevoeligheid, verminderde vitaliteit. Op basis van die bevindingen worden aanbevelingen gedaan voor maatregelen om welzijnsverbeteringen te realiseren. In het “Rapport van aanbevelingen welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij” van de RDA (1997b) worden deze aanbevelingen uitgebreid toegelicht. In het kort komen ze op het volgende neer:

- Verbod op volledig gazen of draadroosterbodems om voetzoolbeschadigingen te voorkomen.
- Alle konijnen moeten permanent beschikking hebben over los stro of hooi om in hun ruwvoerbehoefte te voorzien. Bij voedsters kan stro een belangrijke functie vervullen als nestbouw materiaal.
- Kooien moeten verrijkt worden met bijvoorbeeld stukken hout. De konijnen kunnen hierop exploreren en knagen waardoor het optreden van abnormaal gedrag gereduceerd wordt.
- Het vloeroppervlak moet voldoende bewegingsruimte verschaffen, zodat het konijn kan huppelen.
- De kooihoogte moet op z'n minst gedeeltelijk 60 cm zijn, zodat een konijn zich kan oprichten. In traditionele lage kooien kunnen konijnen geen normale zitpositie aannemen, niet rechtop op de achterpoten staan, en ook niet het volledige patroon aan poetsgedrag uitvoeren.
- Konijnen moeten zich kunnen onttrekken aan zogende jongen, kunnen vluchten en rusten op een beschutte, verduisterde plek.
- De konijnen moeten zo min mogelijk individueel gehuisvest worden, omdat het sociale dieren zijn die contact behoeven met soortgenoten. Wilde konijnen leven in groepen bestaande uit één of enkele rammen en één tot vijf voedsters.
- Nestkasten moeten voorzien zijn van voldoende nestmateriaal en moeten door de voedsters zelf afgesloten kunnen worden. Het afsluiten van een nestkast door een voedster is belangrijk omdat hierdoor gestoord nestgedrag (onregelmatig zogen en veel bezoeken aan het nest zonder te zogen) wordt gereduceerd.
- Het standaard afspreken van voedsters om de partus op te wekken moet verboden worden. Het is een bestrijding van de symptomen van reproductieproblemen en maskeert daardoor de fundamentele problemen.
- Het gebruik van kunstmatige inseminatie (K.I.) moet niet worden gestimuleerd. Bij gebruik van K.I. dient de ovulatie namelijk met een hormoneninjectie te worden opgewekt.
- Gezondheidsproblemen moeten worden voorkomen door meer voorlichting richting konijnenhouder over goede hygiëne, goed stalklimaat, omgang met dieren en controle.

Vervolgens zijn een aantal onderzoeksvragen geformuleerd, waarvan de volgende de aanleiding is voor het onderzoek naar groepshuisvesting met voedsters: ‘Onderzoek moet gestart worden om een economisch en milieutechnisch aantrekkelijke huisvesting voor konijnen te ontwikkelen, waarbij het konijn voldoende bewegings- en ligruimte heeft, de gezondheid optimaal is, ruwvoederverstrekking mogelijk is, voetzoolproblemen niet meer voorkomen, de dieren een schuilplek hebben, en sociaal contact mogelijk is. Abnormale gedragingen, vervormingen in het skelet, hoge sterfte, hoge vervanging, gezondheidsproblemen en dergelijke mogen in deze huisvesting niet structureel voorkomen’ (RDA, 1997a).

3 Belangrijke aspecten van groepshuisvesting

In dit hoofdstuk worden enerzijds de aandachtspunten beschreven om te komen tot een huisvestingsstelsel waarin het welzijn van konijnen voldoende gewaarborgd is; anderzijds zijn de bevindingen vermeld die zijn verkregen in verschillende varianten van groepshuisvesting.

3.1 Soortspecifiek gedrag en leefwijze

Om rekening te kunnen houden met het welzijn van konijnen in moderne houderijsystemen is kennis over soortspecifiek gedrag en de leefwijze van dit dier noodzakelijk. Het gedomesticeerde konijn stamt af van het Europese wilde konijn (*Oryctolagus cuniculus*). Wilde konijnen zijn sociaal levende dieren, en leven normaal in groepen bestaande uit één of meer rammes met één tot vijf voedsters. De voedsters hebben net als de rammes een onderlinge lineaire rangorde. Door deze rangorde kent elk dier haar plaats in de groep, waarbij de dominantere dieren een voorrecht hebben bij het verkrijgen van eten en nestplaatsen. Agressie blijft hierdoor beperkt en vindt met name dan alleen nog plaats om onderlinge relaties te bevestigen. Normaal gesproken zal een ranglager dier zich dan verwijderen van een dominant dier, en eventueel een schuilplaats zoeken. In het wild worden rangordes geleidelijk gevormd, wanneer dieren opgroeien, en overmatige agressie ten gevolge van het vormen van rangordes komt nauwelijks voor. Echter, bij toenemende populatiedichtheid kan agressie sterk toenemen. Het sociale gedrag van gedomesticeerde konijnen blijkt nog steeds grotendeels overeen te komen met dat van wilde konijnen, ondanks een lange periode van selectie en individuele huisvesting. Wanneer gedomesticeerde konijnen voor de keuze gesteld worden om zich af te zonderen of om sociale relaties te vormen, zullen ze voor dit laatste kiezen. Dit werd aangetoond in een onderzoek met twee aan elkaar gekoppelde kooien, waarbij konijnen de keuze geboden werd wel of niet bij elkaar te blijven (Huls et al., 1991). Het bleek dat de dieren zich 80% van de tijd in dezelfde ruimte ophielden. Sociaal contact met soortgenoten is dus ook voor het gedomesticeerde konijn nog een essentiële leefbehoefte.

3.2 Eisen aan groepshuisvesting

Ook al moet het mogelijk worden gemaakt dat konijnen sociale interacties aan kunnen gaan met soortgenoten, groepshuisvesting kan niet zonder meer zonder enige kennis van soortspecifiek gedrag worden toegepast.

Sociale condities

Voor het welslagen van groepshuisvesting gelden bepaalde optima met betrekking tot de eisen aan (inrichting van) ruimte en sociale condities. Het is bijvoorbeeld bekend dat agressie en stress bij het wilde konijn toenemen bij een toenemende populatiedichtheid. Hoe een systeem er ook uit komt te zien, in de intensieve houderij van konijnen is de leefruimte zeer beperkt, wat ook geldt voor de mogelijkheden om andere dieren te vermijden of om te vluchten. Bij sociale condities spelen groeps grootte en waarschijnlijk individuele gedragseigenschappen een belangrijke rol. Konijnen lijken een voorkeur te hebben voor het vormen van kleine sociale groepen, en een afwijking hiervan kan directe gevolgen hebben voor de kwaliteit van interacties tussen de dieren. Wat individuele dierkarakteristieken betreft, bij varkens is bekend dat deze een grote invloed kunnen hebben op de aard van sociale interacties en bijbehorende niveaus aan agressie en stress (Hessing et al., 1994, Ruis et al., 2001a). Naar verwachting kunnen willekeurige voedsters niet zomaar bij elkaar worden gezet, zonder het gedrag van de dieren, in ieder geval vlak na het samenstellen van groep, te observeren. Het bijeenzetten van onbekende dieren leidt tot gevechten om de rangorde vast te stellen. De lengte van die gevechten, en de mate van 'acceptatie' van hokgenoten, zullen de sociale stabiliteit van een groep bepalen en daarmee of een bepaalde groep bijeen kan blijven. Ook zijn er problemen te verwachten als door uitval of andere oorzaken nieuwe dieren ingebracht moeten worden, waardoor opnieuw de rangorde vastgesteld moet worden.

Nestplaatsen en reproductie

In de natuur graven voedsters speciale werppijpen om een nest in te bouwen. Deze werppijpen worden gegraven in het holenstelsel waarin ze leven. Onder semi-natuurlijke omstandigheden graven gedomesticeerde voedsters enkele dagen voor het werpen een hol. Als laatstgenoemde dieren echter de mogelijkheid wordt geboden te werpen in nestkasten met een tunnelachtige ingang, kiezen ze voor dit

laatste (Stauffacher, 1992). Dit geeft aan dat laatstgenoemd concept als goed alternatief kan dienen voor een werppijp of hol.

Onder natuurlijke omstandigheden bezoekt een voedster haar jongen slechts eenmaal per etmaal gedurende 2-5 minuten om de jongen te zogen (De Jong, 1989; Stauffacher, 1992). Na het zogen stopt zij de toegang tot het nest dicht met aarde en verwijderd zich. Contact tussen voedster en jongen is dus minimaal. Door het dichtstoppen van de toegang worden andere voedsters uit het nest gehouden, wat nog eens extra wordt bevorderd door het markeren van de ingang met urine. Onder intensieve condities dienen voedsters bij voorkeur dus in staat te worden gesteld de nesttoegang dicht te kunnen maken, en zich te verwijderen van het nest. Echter, een belangrijk gegeven over groepshuisvesting van voedsters in een relatief kleine ruimte is dat nestplaatsen dientengevolge dicht op elkaar zitten. Hoe voedsters reageren op de nabijheid van andere voedsters en nesten met jongen, of er competitie voor nestplaatsen plaatsvindt, of meerdere voedsters hun jongen in dezelfde nestkast werpen, zijn belangrijke aandachtspunten.

Voedsters hebben een draagtijd van 30 dagen en kunnen meteen na de worp (post-partum) weer worden bevrucht. Indien dit gebeurt zullen jongen na 25-27 dagen worden gespeend. Bij wilde konijnen is het aantal worpen per jaar afhankelijk van oecologische en sociale omstandigheden en is het voortplantingsseizoen meestal beperkt tot de periode februari tot juli. Dit roept meteen vragen op over het fokritme dat gehanteerd moet worden in een groepshuisvestingssysteem, waarin de dieren zich het hele jaar voort kunnen planten. In een groepshuisvestingssysteem waarin een ram aanwezig is, zal bevruchting doorgaans post-partum plaatsvinden, omdat voedsters dan vooral willig zijn. De vraag is of een dergelijk intensief fokritme (post-partum bevruchting) niet te hoge eisen stelt aan een voedster, hoewel bekend is dat na 4-6 worpen voedsters een aantal weken niet bronstig worden, leidend tot een soort 'rustperiodé' (Stauffacher, 1992).

Een andere vraag is of en hoe gewerkt gaat worden met kunstmatige inseminatie (K.I.), wat momenteel een belangrijke ontwikkeling kent in de konijnensector, ondanks het overheidsadvies dat het gebruik van K.I. niet gestimuleerd moet worden (RDA, 1997a). Door middel van K.I. is het mogelijk te werken met productiegroepen, waardoor vleeskonijnen van ongeveer dezelfde leeftijd gelijk kunnen worden afgevoerd naar het slachthuis en gehele afdelingen kunnen worden ontsmet. Dit wordt mede gestimuleerd door de toekomstige IKB-regelgeving. Wanneer K.I. wordt toegepast, kunnen rammen, tenzij ze gecastreerd zijn (wat niet wenselijk is in het kader van verbetering welzijn), niet in groepshuisvesting geplaatst worden. Hiermee blijft individuele huisvesting voor rammen bestaan. Bij toepassing van K.I. zullen wel minder rammen nodig zijn om de benodigde aantallen voedsters te insemineren. Er hoeven dus minder rammen aangehouden te worden. Wanneer groepen voedsters worden samengesteld zonder aanwezigheid van een ram kan dit tot hogere agressieniveaus leiden. Rammen hebben namelijk een rustgevende functie binnen een groep. Het is bekend dat rammen nauwelijks agressief zijn richting voedsters, maar wel gevechten tussen voedsters kunnen onderbreken (Stauffacher, 1986). Of gecastreerde rammen hiertoe ook in staat zijn valt te bezien. Het is bekend dat konijnen met name communiceren door geur en reuk (Jolley, 1990). Aangezien castratie invloed heeft op de geur van een ram en de verspreiding daarvan, zal dit ook gevolgen hebben voor zijn relaties met en invloed op de voedsters. Concluderend kan gezegd worden dat indien groepen voedsters worden samengesteld zonder de aanwezigheid van rammen, of in aanwezigheid van gecastreerde rammen, dit leidt tot een afwijkende sociale structuur. Dit zal waarschijnlijk leiden tot een verminderde sociale stabiliteit.

Vloeruitvoering en schuilplaatsen

Konijnen leven bij voorkeur op een zanderig, heuvelachtig terrein. Hierin graven ze holen om in te rusten, schuilen, slapen en jongen te krijgen. Dit soort bodem is praktisch niet realiseerbaar in de konijnenhouderij. Een dichte bodem met strooisel (houtkrullen, stro) kan als alternatief dienen. Hierdoor hebben de dieren toch de gelegenheid om wat te graven en te knagen, wordt de omgeving wat verrijkt en worden voetzoolbeschadigingen, zoals vaak waargenomen op draadroosters, beperkt. Nadelen van een dergelijke vloer zijn onder andere een verminderde hygiëne en meer arbeid.

Zoals ook valt waar te nemen bij wilde konijnen, zal een hogere bezettingsdichtheid leiden tot een toename in agressie. Het is dus van belang om in intensieve houderijsystemen, met veel dieren in een kleine ruimte, dieren de gelegenheid te geven zich van elkaar te onttrekken, zodat ze naar behoefte en op een 'normale manier' sociale interacties kunnen aangaan. Omdat de dieren zich niet onder de grond terug kunnen trekken, dienen beschutte rustplaatsen en schuil- en vluchtmogelijkheden aangebracht te worden.

Een voedster heeft van nature nauwelijks contact met haar jongen, en initieert alleen contact om te zogen. Als jongen het nest hebben verlaten zullen zij vaak proberen contact te zoeken met de moedervoedster en andere voedsters. Met uitzondering van de zoogbeurten proberen voedsters echter de jongen te

ontvluchten (Stauffacher, 1986). Mede hierdoor is het van belang om vluchtmogelijkheden te creëren zodat voedsters kunnen rusten op plaatsen waar de jongen niet kunnen komen.

3.3 Het 'Stauffacher'-systeem

De huidige ideeën over groepshuisvesting voor konijnen zijn grotendeels gebaseerd op onderzoek van Stauffacher. Hij was de eerste die grootschalig, wetenschappelijk onderzoek op dit gebied uitvoerde. In 1992 verscheen een artikel van Stauffacher waarin onder meer een overzicht werd gegeven van de welzijnsproblemen in de commerciële konijnenhouderij. Hij verdeelde de welzijnsproblemen in de volgende hoofdgroepen: sterk beperkte bewegingsvrijheid, stereotypieën, rusteloosheid, reproductieproblemen, gestoord nestgedrag, gestoord moederlijk gedrag en kannibalisme. Stauffacher heeft tevens het natuurlijke gedrag van konijnen bestudeerd en aan de hand van die gegevens bepaald aan welke ethologische eisen een huisvestingssysteem moet voldoen, om het welzijn van de konijnen te kunnen waarborgen. Op basis van die kennis heeft hij een groepshuisvestingssysteem ontwikkeld (zie figuur 1), waarbij hij de volgende compartimenten onderscheidt: (zie figuur 1).

R = een centrale (neutrale) ruimte met een droge (bijvoorbeeld rubberen) vloer zonder nestplaatsen, en met mogelijkheden tot terugtrekken (werken met hoogtes; H);

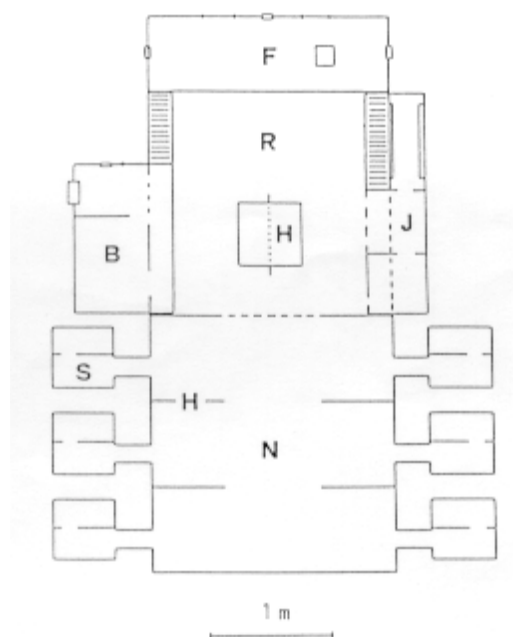
F = een eetruimte, waar pellets (brokjes) en ruwvoer worden verstrekt (hooi, gras), alsmede andere knaagmogelijkheden zoals takken en hout;

N = een gedeelte met nestplaatsen, bestaande uit een centraal gebied met stro, en aan de zijkanten nestkasten met tunnelvormige toegangen (S). Voedsters hebben vrij toegang tot alle nestkasten;

J = een ruimte waarin alleen jonge dieren van ongeveer 18 dagen oud tot aan het spenen toegang hebben;

B = een isolatiekooi om dieren tijdelijk af te kunnen zonderen, bijvoorbeeld een ram, of zieke dieren;

Figuur 1 Groepshuisvestingssysteem voor voedsters (Stauffacher, 1992)



- F = verhoogd voedergebied met ruif voor ruwvoeder
- R = centrale rustruimte
- H = objecten voor vluchten, rusten
- J = rust en voederplaats voor jongen, geen toegang voor volwassen dieren
- N = strooiselruimte
- S = nestkast met tunnelachtige ingang
- B = kooi voor tijdelijke isolatie van een ram of zieke voedster (beperkt contact mogelijk)

Het systeem is bedoeld voor productiegroepen van vier of vijf voedsters, één ram en de jongen tot speenleeftijd. Volgens een publicatie van Stauffacher (1991) blijkt de groepshuisvesting vanuit een zootechnisch- en welzijnsoogpunt goed te functioneren. Gestoord gedrag bij de rammers, voedsters en jongen, kannibalisme en een hoge mortaliteit van jongen, zoals vaak waargenomen in de traditionele huisvesting, kwam niet of nauwelijks voor (in negen groepen van reproducerende voedsters). Sexueel gedrag bleef doorgaans beperkt tot het eerste uur post-partum. Post-partum paringen leidden tot een drachtigheidspercentage van 77%. Voedsters, rammers en vreemde voedsters waren niet agressief

tegenover de jongen. Moeder-jong contacten, geïnitieerd door de voedster, bleven beperkt tot 1-3 keer per 24 uur. Na het verlaten van de nesten, werden de jongen meestal door verschillende voedsters gezoogd. Uiteindelijk werden gemiddeld 7,1 jongen per worp gespeend en werd 88% van de levend geboren jongen grootgebracht, met 795 levend geboren jongen in 94 worpen.

Hoewel uit deze informatie naar voren komt dat groepshuisvesting kans van slagen heeft als alternatief voor de traditionele individuele huisvesting, is het toch nooit echt van de grond gekomen. Vervolgonderzoek heeft namelijk uitgewezen dat er een aantal belangrijke nadelen aan groepshuisvesting zitten. Ritter (1989) was de eerste die erop wees dat groepshuisvesting gepaard gaat met hogere productiekosten. In Zwitserland is dat niet zó'n probleem, omdat daar het konijnenvlees geproduceerd in een groepshuisvestingssysteem een hogere opbrengstprijis heeft. Echter, de hogere productiekosten van een groepshuisvestingssysteem kunnen voor de Nederlandse konijnenhouders wel een knelpunt vormen, indien deze kosten niet voldoende gecompenseerd worden door de opbrengstprijis. Na de introductie van het groepshuisvestingssysteem door Stauffacher, is onderzoek aan dit systeem voortgezet aan verschillende universiteiten (Bern, Stuttgart-Hohenheim, Witzen-Housen, Wageningen, Wenen). Hieruit is naar voren gekomen dat het systeem voor de praktijk momenteel om technische en economische redenen nauwelijks haalbaar is. Op een enkele uitzondering na heeft implementatie van groepshuisvesting in de praktijk daarom (nog) niet plaatsgevonden. Het genoemde onderzoek aan de verschillende universiteiten heeft weinig tot geen publicaties opgeleverd, en knelpunten worden dus nauwelijks beschreven. Publicaties over een project waarin onder toezicht van Markus Stauffacher voedsters in groepen werden gehuisvest op een aantal praktijkbedrijven in Zwitserland, geven ook geen uitsluitsel van productieresultaten en eventuele knelpunten (Kalle en Ritter, 1994; Ritter, 1989).

Om toch inzicht te krijgen in de problemen die optreden is contact opgenomen met Markus Stauffacher (Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Schwerzenbach, Zwitserland) en Lotti Bigler (Zentrum für Tiergerechte Haltung, Zollikofen, Zwitserland). Zij noemen de volgende knelpunten:

- Huisvesting in groepen is vanuit het oogpunt van management moeilijk. Het systeem vergt veel aandacht voor de biologie van een konijn, dat wil zeggen voor het soortspecifiek gedrag. Het zijn vaak subtiele gedragsuitingen die over het hoofd gezien kunnen worden, maar wel het 'succes' van de groep en de productietechnische resultaten bepalen. Daarnaast vragen voedsters en hun jongen (moederzorggedrag) veel toezicht. Het houden van voedsters in groepen vergt dus veel tijd en kan alleen door mensen met kennis van het gedrag van konijnen toegepast worden. Het systeem is daarom relatief duur, mede ook omdat het veel ruimte vraagt.
- Het systeem moet voldoen aan hogere hygiënische eisen, om ziektes etc. onder controle te houden. Groepshokken bestaan uit meer compartimenten waardoor schoonmaken minder makkelijk wordt. Daarnaast zal het gebruik van strooisel een verhoogde kans op (insleep van) ziektes geven. Als dus te weinig aandacht aan schoonmaken wordt gegeven, leidt dit onherroepelijk tot grote problemen. Het schoonmaken van de groepshokken kost daarom relatief veel tijd en is arbeidsintensief.
- Een Intern Rapport van LUW meldt een hoge sterfte onder de jongen als gevolg van een vrije toegang van voedsters tot alle nesten. De eerder genoemde goede resultaten van Stauffacher (1991) konden in dit verband vaak niet gereproduceerd worden. Er wordt een hoge uitval onder de jongen geconstateerd, wat vaak te maken had met een dubbele bezetting van nestkasten. Meestal stierven in een dubbel bezette nestkast de meeste of alle jongen van de jongste worp door ondervoeding. Ook kwam jongensterfte voor door onderlinge agressie tussen voedsters, waardoor jongen niet gezoogd werden en voedsters conditioneel achteruit gingen. Tenslotte werd jongensterfte ook waargenomen door beschadigingen veroorzaakt door de moedervoedster of groepsgenoten. Dit kwam door het doodbijten of vertrappen van jongen.
- Een ander belangrijk aspect, wat ook door Stauffacher (1992) wordt benadrukt en wat de kwaliteit van interacties in groepen sterk zal beïnvloeden, zijn de sociale condities waaronder konijnen tijdens de opfokperiode worden gehouden. Om de vereiste sociale vaardigheden op te doen, dienen konijnen ook op jongere leeftijd interacties aan te kunnen gaan met soortgenoten. Er zijn problemen te verwachten als voedsters tijdens de opfok individueel zijn gehuisvest, bijvoorbeeld in wachtkooien, en gedurende de productieperiode met andere dieren worden samengebracht. Groepshuisvesting voor producerende voedsters betekent dus automatisch dat opfokvoedsters in groepen gehuisvest dienen te worden.

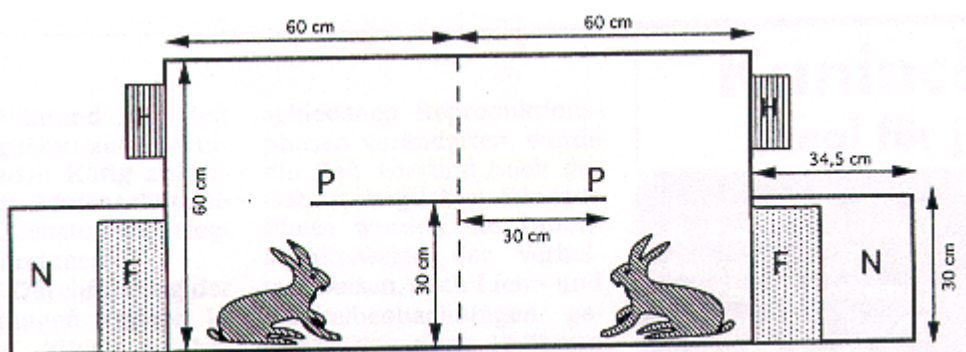
3.4 Huisvesting in paren

Het onderzoek van Rommers *et al.* (in voorbereiding) geeft aanwijzing dat jonge voedsters in ieder geval tot aan de eerste inseminatie/dekking probleemloos in paren gehouden kunnen worden. Jonge voedsters (zusjes) werden gedurende de laatste weken van de opfokperiode paarsgewijs (in totaal 17 paren) gehuisvest in kooien van 60 x 50 x 30 cm (b x l x h). Willigheid- en drachtigheidspercentage, worpgrootte, en het aantal levend geboren jongen per worp waren respectievelijk, 68, 74, 7,4 en 6,8. Deze resultaten verschilden niet van de kengetallen van individueel gehuisveste voedsters in dezelfde proef: respectievelijk 79, 64, 8,6, en 7,6, respectievelijk. Agressie, vastgesteld aan de hand van huidbeschadigingen vlak voor de eerste dekking, bleek geen rol van betekenis te spelen bij de gepaard gehouden voedsters. Van een verlaging van willigheid en productie door het optreden van schijndracht, bijvoorbeeld door het elkaar bespringen van voedsters, bleek geen sprake te zijn.

De mogelijkheid van het huisvesten van voedsters in paren tot aan de start van de reproductieperiode is ook onderzocht door Bigler *et al.* (1994). Zij hielden 16 jonge voedsters in paren in kooien van 60 x 68 x 56 cm (b x l x h), met een verhoogde leefvloer van 30 x 60 (b x l). De dieren werden gedurende 7 maanden gevolgd. Met uitzondering van één paar werd niet veel agressief gedrag waargenomen, maar wel veel 'vriendelijk' lichaamscontact (poetsgedrag, neuscontact, bij elkaar liggen/zitten). De sociale rangorde was vanaf het begin duidelijk en bleef gehandhaafd gedurende het gehele experiment. Sexueel gedrag kwam voor in beperkte mate. In hoeverre dit gedrag nog consequenties kan hebben voor de reproductie is in dit experiment niet onderzocht.

Een volgende stap is gezet door Reichel (1995), door te onderzoeken of producerende voedsters in paren gehouden kunnen worden in daartoe aangepaste kooien (zie figuur 2). Zestien konijnen werden vanaf 14 weken leeftijd in paren gehuisvest. Na enkele uren stonden de dominantieverhoudingen vast en dat bleef gedurende de onderzoeksperiode onveranderd. Afgezien van enkele onschuldige conflicten verliep het samenleven zonder agressieve conflicten tot aan de 27ste dag van de dracht. Op die dag werden de nestkasten geopend en dit leidde bij de meeste dieren tot veel onrust, elkaar najagen en bijten. Om verdere verwondingen en gevechten te voorkomen zijn scheidingswanden van draadrooster aangebracht. Zowel op de 6^e dag als 3 weken na het werpen is de wand verwijderd, maar dit leidde op beide tijdstippen tot heftige gevechten tussen de voedsters. De dieren werden vervolgens weer gescheiden van elkaar gehouden. Op basis van deze resultaten is vastgesteld dat producerende voedsters in dit type dubbelkooi niet in paren gehouden kunnen worden. Deze studie maakte verder geen melding van productietechnische resultaten.

Figuur 2 Zijaanzicht dubbelkooi (Reichel, 1995)



P = Platvorm
 N = Nestkast
 F = Voertrog
 H = Hooiruif

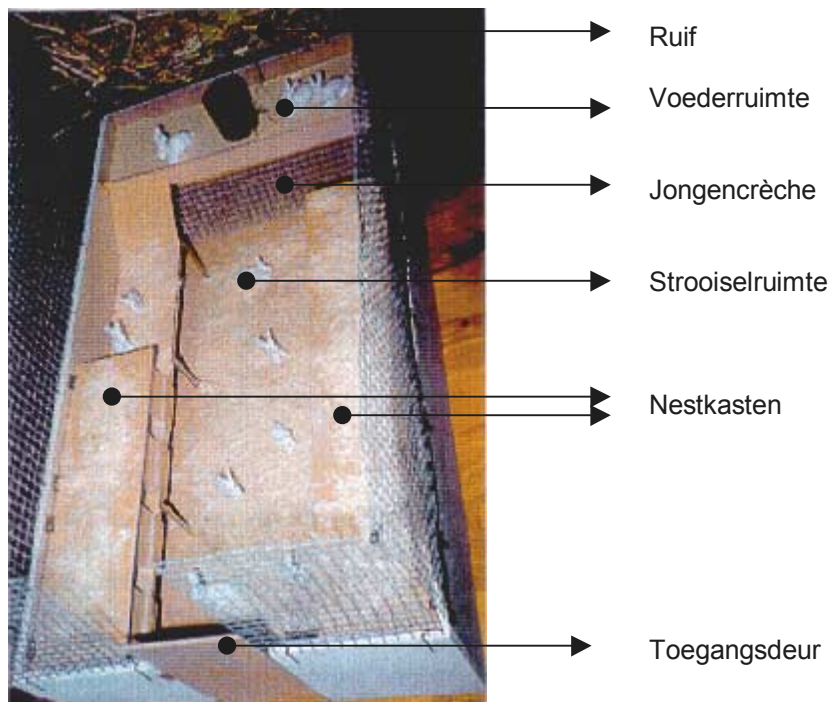
4 Praktijkvoorbeeld groepshuisvesting voedsters

In België is een bedrijf gevestigd, dat zowel vleeskonijnen als voedsters in groepen huisvest. Dit bedrijf, 'De Huppelhoeve', wordt gerund door Inge Overmeire. Zij heeft al enige jaren ervaring met het commercieel houden van konijnen op deze alternatieve manier, gebaseerd op het 'Stauffacher-systeem'. Onderstaande informatie is grotendeels gebaseerd op wat Inge Overmeire heeft verstrekt gedurende verschillende bezoeken aan haar bedrijf. Daarnaast is ook nog informatie verkregen uit interviews, die verschenen zijn in een vakblad (Oogst, 2001).

4.1 Opzet groepshuisvestingssysteem voor voedsters

De groepshokken staan in een grote stal met natuurlijke ventilatie. De lucht wordt aangevoerd door openingen aan de bovenkant van beide zijwanden. Via een open nok wordt de lucht afgevoerd. Elk hok heeft een grondoppervlakte van 2 bij 4 meter. Het hok bestaat uit meerdere niveaus, waardoor de totale benutbare oppervlakte 13 m² is. Op die manier heeft elk dier volop de mogelijkheid te huppelen, te springen en te rennen. Per hok worden zeven tot twaalf voedsters, één ram en de jongen tot de speenleeftijd (28 dagen) gehuisvest. Nadat ze in grote groepen (circa 140 dieren in een ruimte van 16 m²) waren gehuisvest (hokken voor vleeskonijnen), worden jonge opfokvoedsters op circa 13 weken in het systeem geplaatst. Gemiddeld zijn nu 200-250 voedsters aanwezig, verdeeld over 27 hokken. De voedsters dragen een oormerk met een bepaalde kleurcode, zodat elk dier op afstand te herkennen is.

Figuur 3 Maquette groepshok voor voedsters



Strooiselruimte

De volledige ondergrond van de hokken bestaat uit een betonplaat (door de konijnen wordt dit benut als koeling tijdens de warme zomermaanden), ingestrooid met houtkrullen. Dit strooisel wordt gaandeweg vermengd met droge uitwerpselen en vormt zo na verloop van enkele weken een rulle bufferlaag, waar de dieren in kunnen graven.

Voedergebied

Achteraan in het hok bevindt zich een verhoogd voeder- en drinkplateau. Voederopname gebeurt uit een voorraadbak waaruit verschillende dieren tegelijkertijd kunnen eten. Water wordt via een drinknippel verstrekt. Boven het plateau is een grote ruif aangebracht, waarin constant hooi en/of stro aanwezig is. Dit biedt de dieren een constante knaag- en knabbelgelegenheid die los staat van de actieve voederopname.

Nestkasten

Links en rechts langs de wanden van het hok zijn in totaal tien nestkasten bevestigd. Dit is ruim voldoende voor het aantal aanwezige voedsters, omdat ze niet allemaal tegelijkertijd werpen (natuurlijke dekking). De voedsters hebben vrij toegang tot alle nestkasten. Uit voorafgaande testhokken bleek dat het noodzakelijk was de nestkasten op een zekere hoogte te bevestigen. Dit om te voorkomen dat rondlopende jongen in de verkeerde nestkast terechtkomen, waar ze jongere nesten verstoren of lege nesten bezetten, waardoor de voedsters nestruimte te kort krijgen. Door het ophangen van de nestkasten wordt daaronder extra leefruimte gecreëerd. De voedster kan de nestkast bereiken via een nauwe gang (namaakpijp), gevormd door de ruimte tussen twee nestkastjes. De nestkasten zijn van boven afgesloten met een scharnierbaar deksel, zodat deze dagelijks geopend kan worden voor de nestcontrole. De deksels zijn zo aangebracht dat de dieren ze als extra looppniveau kunnen gebruiken.

Jongencrèche

Onder de voedereenheid bevindt zich de "jongencrèche". Daar verblijven alle jongen van de groep die ouder zijn dan 18 dagen (leeftijd waarop ze de nestkast verlaten) tot aan het spenen 10 dagen later. Deze crèche is door een verticaal grof metaalrooster afgeschermd van de rest van het hok, op een zodanige manier dat de jongen wel bij de voedsters kunnen komen, bijvoorbeeld om te zogen, maar niet omgekeerd. Zo hebben de jongen een rustige schuilhoek met eigen eet- en drinkgelegenheid en kunnen ze naar behoefte op verkenning gaan naar het voedsterhok.

Mestafvoer

Omdat op het voederplateau veel tijd wordt doorgebracht en daar dus automatisch ook veel mest en urine wordt gedeponeerd, is dit gemaakt uit een mestdoorlatend plastic rooster (overgenomen uit de zeughouderij). Mest en urine belanden op een afvoerplaat en worden aan de buitenkant van de stal verwijderd. Tijdens het fokseizoen worden alle bevulde plaatsen doorlopend uitgemest. Een keer per jaar wordt de hele stal leeggemaakt en pas dan wordt weer een nieuwe strooisellaag aangebracht.

4.2 Praktijkervaringen met het groepshuisvestingssysteem

Fokseizoen

Op dit bedrijf wordt niet het hele jaar door geproduceerd. Dat is technisch niet mogelijk, omdat het bedrijf door één persoon gerund wordt. De productiestop wordt onder andere gebruikt om de groepshokken te reinigen. In februari vinden de laatste dekkingen van het seizoen plaats en eind maart worden de laatste jongen gespeend. Voor de productiestop zijn deze maanden gekozen, omdat de vraag naar konijnenvlees in juni en juli laag is. Begin april gaan de voedsters tijdelijk naar de leegstaande hokken van vleeskonijnen. Begin mei worden groepen van twaalf voedsters van verschillende leeftijden, samen met één ram in een groepshok geplaatst.

Dekkingen

Omdat zowel de voedsters als de ram een productiestop achter de rug hebben, worden in de eerste dagen relatief veel dieren gedekt. Hoewel theoretisch de bevruchttingscapaciteit van de ram na enkele achtereenvolgende dekkingen afneemt, wordt daar op dit bedrijf weinig van gemerkt. De ram slaagt er meestal in de 1^e dag een aanzienlijk aantal voedsters te bevruchten zonder dat hierdoor de worpgrootte wordt beïnvloed. In de groepshuisvesting blijkt dat bronstgedrag bij de voedsters aanstekelijk werkt. Het gaat eerder om een gedragsfactor dan een hormonale synchronisatie. Herhaaldelijk werd geconstateerd dat tijdens de 'hofmakerij', waarbij ram en voedster elkaar achterna rennen en om elkaar heen draaien, een andere voedster aan het spel deelneemt en zich eveneens laat dekken. Het komt vaak voor dat binnen dezelfde groep verschillende voedsters gelijktijdig werpen. Het aanstekelijk effect kan zelfs door de hele stal gaan, zodat geboortepieken optreden.

Conflicten

Tijdens de eerste weken na het samenstellen van de groep vinden meerdere (schijn)gevechten plaats, waardoor een bepaalde rangorde wordt vastgelegd. Deze staat niet vast en wordt onder andere beïnvloed door de fysiologische status van de voedster. Een voedster met een nest gedraagt zich vaak agressiever en kan daardoor hoger op de sociale ladder komen. Tijdens conflicten kan de ram als rustgevende factor fungeren. Hij gaat vaak de aanvallende voedster achterna en de voedster biedt zich daarop onderdanig bij de ram aan en het gevecht loopt dood. Belangrijk zijn de vlucht- en uitwijkmogelijkheden in het hok. Indien de dieren bij elkaar gezet worden in een kale vlakke ruimte, ontstaat een aaneenschakeling van agressieve uitvallen. De agressor is namelijk pas tevreden wanneer de ondergeschikte uit het zicht is verdwenen. In dit groepshuisvestingsstelsel is afzondering mogelijk door het verhoogde voerplateau en de ruimte op en onder de nesten.

Groepssamenstelling en -grootte

In het verloop van enkele weken na het samenstellen van een groep vormt zich een min of meer stabiele rangorde. Dit evenwicht kan verstoord worden door het inbrengen van nieuwe dieren. Door met te veel dieren te starten wordt geprobeerd dit te voorkomen. Ervaring leert dat van twaalf voedsters steeds enkele niet blijken te voldoen (slecht nestgedrag, te lage melkgift, sociaal onaangepast, doden van jonge dieren ed.), zodat uiteindelijk acht à tien voedsters overblijven. Welke dieren verwijderd moeten worden, is vaak moeilijk te bepalen. Het betekent dat een konijnenhouder goed moet bijhouden welk nest bij welke voedster hoort, en in de gaten moet houden welke dieren voor onrust in een groep zorgen. Dit kost zeer veel tijd, en is daarmee een van de belangrijkste knelpunten.

Een groepsgrootte van acht à tien voedsters blijkt in het algemeen goed te werken. In deze groepen blijven voedsters ook bij mindere prestaties gehandhaafd, omdat introductie van nieuwe voedsters problemen geeft. In tegenstelling tot de verwachting, hoe minder dieren per groep, hoe rustiger, wordt het groepsgedrag meestal chaotischer wanneer de groep uit minder dan vijf á zes dieren bestaat. De dominante voedster kan zich dan zeer overheersend opstellen, waardoor veel onrust in de groep ontstaat. Als het toch nodig is om dieren bij te plaatsen, dan worden jonge voedsters genomen.

Nestgedrag

Op een enkele uitzondering na werpen de voedsters in de nestkasten. Meestal wordt een mooi nest gemaakt en de jongen probleemloos verzorgd. Maar een dominante voedster kan een dier dat lager in de rangorde staat beletten een nestkast te gebruiken wanneer ze zelf vlakbij een nest heeft. Om na te gaan hoe het moederzorggedrag en de melkgift van individuele voedsters is, dient een regelmatige (dagelijkse) nestcontrole plaats te vinden.

Soms kiest een voedster een reeds 'bewoonde' nestkast uit voor de bouw van haar eigen nest en krabt dan de aanwezige jongen bij het nestmaken dood. Dit heeft niets met agressie te maken. Agressie naar jongen van een ander nest gebeurt zelden. Het doodbijten en opeten van de nestjongen heeft zich op dit bedrijf slechts eenmaal voorgedaan. In individuele kooien komt dit gedrag vaker voor. Mogelijk komt dit gedrag in een groepshok minder vaak voor, omdat de voedsters zich kunnen afzonderen van het nest.

In deze groepshokken is meerdere malen voorgekomen dat twee voedsters hun jongen in dezelfde nestkast werpen en probleemloos samen grootbrengen. Blijkbaar werken reeds aanwezige jongen vlak voor de partus op het moederinstinct en voelt de voedster zich aangetrokken door een nest jongen. Dit kan ook negatieve gevolgen hebben, doordat sommige moederdieren hun eigen jongen laten liggen wanneer daar vlakbij een nieuw nest geboren wordt. Ook kan het voorkomen dat bij enkele dagen leeftijdsverschil tussen jongen van twee nesten, de jongen van het eerste nest de jongen van het tweede nest verdringen bij het zogen, waardoor de jongen van het tweede nest in groei achterblijven. Bij de dagelijkse nestcontrole moet daar op gelet worden, zodat de verwaarloosde jongen tijdig naar andere nesten kunnen worden overgelegd. Enkele voedsters willen na een bezoek aan hun nest de toegangspijp dicht maken. In het groepshok kunnen ze deze behoefte gedeeltelijk bevredigen door te graven in de strooiselruimte, maar daarmee kunnen ze de verhoogde nestingang niet dichtmaken. Bij eerdere observaties, waarbij in een hok de nestkastjes op de grond stonden, bleek dat het echt dichtstoppen van de pijp nadelen met zich meebracht in de zomermaanden. Doordat het opeengeperste strooisel in de pijp ging broeien, liep de temperatuur in de nestkast te hoog op. Tevens kon een ranglagere voedster niet ongezien haar nest ingaan voor een zoogbeurt, zodat meer conflicten met dominante voedsters optraden.

Jongen

Op een leeftijd van 18 dagen worden de zoogkonijntjes met de hand uit het nest gehaald en in de crèche gezet. Ondanks het hoogteverschil slagen enkele jongen er wel in zelfstandig het nest te verlaten. Zolang er nog jongen in het nest blijven, zoogt de voedster alleen de nestjongen, zonder zich om de reeds uitgelopen jongen te bekommeren. Om dit te vermijden worden ze allemaal tegelijk uit het nest gehaald. Aangezien geen goede mogelijkheden voorhanden zijn om jongen te merken, is niet meer te achterhalen welke jongen bij welke voedster horen. Hierdoor kan geen selectie plaatsvinden van opfokvoedsters, op basis van de eigenschappen van de moedervoedster.

Eenmaal in de crèche beland kunnen de jongen niet meer de nestkasten in. De jongen van verschillende nesten worden meestal door verschillende voedsters door elkaar gezoogd. Indien een voedster niet post partum is bevrucht blijft ze vaak nog dagen of zelfs weken de crèchejongen zogen, zelfs als haar eigen jongen daar al lang uit verdwenen zijn. Daardoor worden de jongen vaak met een meer dan behoorlijk gewicht gespeend. Mogelijk heeft dit ook een positieve invloed op hun verdere gezondheid. Het tegenovergestelde komt soms ook voor, namelijk dat voedsters weigeren hun jongen nog te zogen, zodra ze het nest verlaten hebben. Lang doorzogen kan als nadeel hebben dat de bronst en/of dracht van voedsters negatief wordt beïnvloed, en voedsters eerder uitgeput raken.

Activiteit en rust

In de ochtend- en avonduren zijn alle dieren heel actief. Een groot gedeelte van de activiteiten speelt zich af boven op de nestkasten en op de voederruimte. De dieren verplaatsen zich dan veelvuldig door het hok en benutten daarbij veel van de ruimte in het hok. De ram is dan meestal actief op zoek naar een willige voedster. Tegelijkertijd verdedigt hij zijn territorium tegenover zijn mannelijke burens door imponerend langs de afscheiding op en neer te lopen. Ook de jongen uit de crèche komen in actie en rennen meerdere malen met zijn allen door het hok. Rond die tijd proberen ze ook een zoogbeurt te krijgen en lopen vaak alle melkgevende kandidaten af. Ook hier doet zich weer een groot verschil voor met de individuele huisvesting, waarbij de voedster de jongen niet kan ontwijken en soms constant door haar kroost achterna gezeten wordt. In het groepshok daarentegen kan een voedster zich terugtrekken, omdat de jongen haar op de hogere niveaus niet kunnen volgen. De dieren beschouwen de ruimte onder de nestkasten als een veilig onderkomen en gebruiken dat vaak als gemeenschappelijke slaappleats.

Groepsgedrag

Tijdens rustperiodes (overdag) liggen de dieren vaak in groepjes dicht bij elkaar of op elkaar. Zelfs dieren die vlak daarvoor nog in een conflictsituatie werden gezien, lagen even later op neutraal gebied (voederruimte of de ruimte onder de nestkasten) tegen elkaar aan. Ook werd wederzijdse vachtverzorging waargenomen. Vooral de rammen laten hun vacht veelvuldig door voedsters verzorgen. Een ram gedraagt zich zeer zelden agressief en nooit naar de jongen. Een ram is vaak dermate aan zijn eigen harem gehecht dat hij geen nieuwe voedsters in het hok wil aanvaarden. In zo'n geval wordt de ram uit zijn groep weg gehaald en na enkele dagen in een nieuwe groep geplaatst. Na wat domineergedrag bij de kennismaking past hij zich daar meestal weer snel aan.

Uitvalsoorzaken voedsters

De uitval wordt deels veroorzaakt door dieren die uitgeselecteerd worden, omdat ze slecht nestgedrag vertonen, een te lage melkgift of voetzoolproblemen hebben. Voetzoolproblemen kunnen veroorzaakt worden door een vochtige en vuile ondergrond als gevolg van mest en urine in de hokken.

Een groot deel van de uitval wordt veroorzaakt door selectie van dieren die zich sociaal niet kunnen aanpassen (ongeschikt karakter), en daardoor uit groepen verwijderd worden. Daarnaast kunnen alle konijnenziektes (mucoïde enteropathie, coli, enz.) uitval veroorzaken. Coccidiose vormt geen probleem.

Hygiëne en ammoniakuitstoot

Tijdens het fokseizoen worden alle met urine en mest bevulde plaatsen doorlopend handmatig uitgemest. Dit is niet alleen arbeidsintensief, maar er kan ook een situatie ontstaan, waardoor een ingestrooide vloer door mest en urine vochtig en vuil wordt, zeker wanneer slechts een keer per jaar een nieuwe strooisellaag wordt aangebracht. Hierdoor is de hygiëne sterk verminderd, en vindt meer ammoniakuitstoot plaats.

Productiecijfers

Hieronder staan enkele productiegetallen van het eerste fokseizoen (start 1994). Er was destijds geen sprake van gezondheidsproblemen en/of verhoogde uitval.

Aanwezige voedsters:	89 (gemiddelde bezetting van 30 à 40 voedsters)
Aantal nesten:	366
Gemiddeld aantal jongen per nest:	8,7
Nesten/voedster/jaar:	8,7 (omgerekend naar jaarbasis, i.v.m. productiestop)
Gespeende konijnen/voedster/jaar	56,9
Verkochte konijnen/voedster/jaar:	55,9

Deze resultaten geven aan dat de productiemogelijkheden goed zijn. Echter, uitval door ziektes (voornamelijk mucoïde enteropathie) bij de vleeskonijnen kunnen de resultaten sterk beïnvloeden. Tijdens een excursie in maart 2000 op het bedrijf in België deelde Inge Overmeire mee dat de voedsters het voorgaande fokseizoen ongeveer 66 gespeende jongen per jaar produceerden. Opvallend is dat de eerder genoemde problematiek rondom jongensterfte bij groepsgehuisveste voedsters niet naar voren komt in de opgegeven productiecijfers van dit bedrijf.

Afzet

De afzet van het konijnenvlees regelt de konijnenhoudster zelf. De opbrengst ligt grofweg tweemaal zo hoog als de opbrengst van konijnenvlees in Nederland. Het vlees wordt door een grootwinkelbedrijf in België verkocht als een exclusief product (diervriendelijk gefokte konijnen) onder de naam 'Hoevekonijn'.

5 Knelpunten en mogelijke oplossingen

Aan de hand van voorgaande informatie lijkt een groepshuisvestingssysteem goede handvaten te bieden om het welzijn van de konijnen ten aanzien van huisvesting te verbeteren. Hiermee kan tegemoet gekomen worden aan de aanbevelingen van de Raad voor Dierenaangelegenheden. Echter, groepshuisvesting brengt ook bepaalde risico's voor het welzijn van de dieren met zich mee, die allereerst opgelost dienen te worden om implementatie in de praktijk mogelijk te maken. Daarnaast zal het systeem ook aan kwaliteitseisen en milieunormen moeten voldoen. Groepshuisvesting brengt waarschijnlijk hogere productiekosten met zich mee, wat gecompenseerd dient te worden met een hogere opbrengstprijis van konijnenvlees. Samengevat kunnen de onderstaande problemen optreden bij groepshuisvesting. Knelpunten (en discussiepunten) zijn gegeven in volgorde van prioriteit. Mogelijke oplossingen worden aangedragen.

5.1 Nestgedrag

Probleem

Het grootste probleem vormt een hoge uitval onder de jongen, voornamelijk veroorzaakt door de vrije toegang van voedsters tot alle nesten. Het overzicht van onder andere wanneer en welke voedster heeft geworpen, en welke voedster bij welk nest hoort, is soms zeer moeilijk en vergt veel tijd. Een gedegen nestcontrole is vereist om te controleren hoe het nestgedrag is van individuele voedsters en welke dieren eventueel weinig tot geen melk geven. In gevallen waar het moederzorggedrag te wensen overlaat, zijn zonder tijdig ingrijpen, bijv. door overleggen, de jongen verloren. Een dubbele bezetting van nestkasten kan leiden tot sterfte van jongen van de jongste worp door ondervoeding. Dit wordt veroorzaakt doordat sommige voedsters hun eigen jongen laten liggen, wanneer daar vlakbij een nieuw nest geboren wordt, of doordat de oudere jongen de jongere en dus kleinere jongen verdringen bij het zogen. Indien een voedster een nest maakt in een nestkast waar al jongen liggen, kan ze de al aanwezige jongen doodkrabben, zonder dat daarbij sprake is van agressie. Onderlinge agressie tussen voedsters kan voortkomen door dominantiestructuren rondom het maken van een nest, of rondom het toegang krijgen tot een nest. Wanneer een dominante voedster een ranglager dier belet een nestkast te gebruiken, kan dat leiden tot het niet of verminderd zogen van jongen. Ook komt het voor dat voedsters de jongen doodbijten van andere voedsters.

Mogelijke oplossing

De jongensterfte door verstoring van het nest door andere voedsters kan voorkomen worden door een voedster alleen toegang tot haar eigen nest te geven. Daarvoor is een automatisch individueel toegangssysteem tot de nesten nodig. Om dit te kunnen realiseren, dient de voedster een transponder bij zich te dragen voor individuele dierherkenning. Het is mogelijk een transponder te bevestigen aan of te integreren in een oormerk. In artikel 2, lid 2a van het Ingrepenbesluit is aangegeven dat het aanbrengen van een oormerk in één oor is toegestaan bij runderen, varkens, schapen en geiten. Konijnen worden niet genoemd en daarmee is het gebruik van een oormerk bij konijnen verboden. Echter, indien aangetoond kan worden dat het welzijn van de dieren verbeterd wordt met een oormerk, kan naar verwachting het Ingrepenbesluit gewijzigd worden. Individuele identificatie is nu wel toegestaan bij alle diersoorten door middel van een tatoeage of het aanbrengen van een microchip. Het uitrusten van groepshuisvesting met een automatisch toegangssysteem tot nestkasten op basis van individuele dierherkenning zal kostenverhogend werken, maar dit kan gecompenseerd worden door een verbetering van het welzijn en hogere reproductieresultaten.

Onderzoeksvragen

- Werkt het principe van automatische toegangscontrole, oftewel lukt het om voedsters met behulp van een transpondertechniek uniek toegang te verlenen tot het eigen nest?
- Werkt de automatische toegangscontrole ook in groepshuisvesting, oftewel hoe gaan de voedsters om met een huisvestingssysteem met meerdere nestkasten, maar waarbij elk dier slechts toegang krijgt tot één bepaalde nestkast? Wat voor invloed heeft de sociale status (rangorde) op de toegankelijkheid van voedsters tot nestkasten?
- Hoe gaan de jongen om met het geautomatiseerde systeem?

5.2 Voedstervervanging en groeps grootte

Probleem

Het is niet altijd even duidelijk welke voedsters vervangen moeten worden indien in een groep veel sociale onrust en agressie voorkomt. Het bijplaatsen van een nieuwe voedster in een groep geeft vaak problemen in de vorm van agressie en onrust. Indien het niet mogelijk is om voedsters bij te plaatsen, leidt dat tot een lagere bezetting en soms handhaving van minder producerende voedsters, leidend tot een inkomstenderving.

Het is ook nog de vraag wat de optimale groeps grootte is. Op het beschreven praktijkbedrijf wordt een optimale groeps grootte van acht tot tien voedsters en één ram gehanteerd. Stauffacher (1992) noemt een aantal van vier of vijf voedsters en één ram, vergelijkbaar met de groeps grootte en -samenstelling van konijnen in de vrije natuur.

Mogelijke oplossing

Voedstervervanging kan beperkt worden door te starten met te veel dieren, zoals wordt toegepast op het beschreven praktijkbedrijf. Het uitgangspunt is dan dat er enkele dieren af zullen vallen, waardoor te zijner tijd de optimale groeps grootte wordt bereikt. Wat de optimale groeps grootte is, blijft nog een punt van discussie. Indien voedsters bijgeplaatst moeten worden, is het waarschijnlijk beter om daarvoor jonge dieren te nemen. Verwacht wordt dat deze dieren zich minder dominant opstellen, en daardoor makkelijker integreren in een groep. Waarschijnlijk is het ook beter om meerdere voedsters tegelijkertijd bij te plaatsen, bij voorkeur voedsters afkomstig uit hetzelfde nest. Bij varkens is aangetoond dat bekende dieren (nestgenoten) steun bij elkaar kunnen vinden, en dat sociaal contact tussen deze dieren stressverlagend werkt (Ruis et al., 2001b). Wellicht vormen nieuwe dieren in beginsel een subgroep die langzaam integreert in de 'oude' groep. Misschien is het ook mogelijk om nieuwe dieren in beginsel te scheiden van de groep, bijvoorbeeld met behulp van gaas. Na 'gewenning' zouden de nieuwe dieren dan bij de groep geplaatst kunnen worden.

Onderzoeksvragen

- Wat is de optimale groeps grootte?
- Hoe kan de uitval van voedsters geminimaliseerd worden?
- Hoe kan aanvulling van voedsters het best plaatsvinden indien in een groep het aantal dieren te laag wordt?

5.3 Aanpassen opfok

Probleem

Jonge voedsters, ingezet in een groepshuisvestingssysteem, mogen tijdens de opfok niet individueel gehuisvest worden, omdat dit door een gebrek aan sociale vaardigheden problemen kan geven bij het samenbrengen met andere dieren.

Oplossing

Een oplossing is om jonge opfokvoedsters, tot aan 11-13 weken samen gehouden met vleeskonijnen, direct over te brengen naar de definitieve groepshokken. Dit is echter een dure oplossing. Een andere mogelijkheid is om dieren tijdelijk in groepen of paren te huisvesten, en bijvoorbeeld 1-2 weken voor de eerste inseminatie/dekking over te brengen naar de definitieve groepshokken.

Onderzoeksvraag

- Welke opfokmethode voldoet het beste?
- Wat is de optimale groeps grootte gedurende de opfok?

5.4 Productiegroepen (all in-all out) en kwaliteitseisen

Discussiepunt

In het kader van toekomstige IKB-regelgeving wordt gestreefd zoveel mogelijk in productiegroepen te werken, waardoor vleeskonijnen van ongeveer dezelfde leeftijd en gelijk gewicht tegelijkertijd kunnen worden afgevoerd naar het slachthuis. Hierdoor kunnen grotere aantallen vleeskonijnen (uniforme koppels) worden afgevoerd, waardoor transportkosten beperkt blijven. Een ander voordeel is dat hele afdelingen leegkomen en kunnen worden ontsmet. Hiermee wordt de hygiëne in de afdelingen met vleeskonijnen verbeterd en kan de ziektedruk worden beperkt. Het medicijnverbruik kan op deze manier laag gehouden worden. Vleeskonijnen worden nu meestal op koppelniveau (alle dieren in een afdeling) behandeld en in het belang van kwaliteitsgaranties binnen de IKB-regelgeving moet de herkomst van vleeskonijnen tot op koppelniveau traceerbaar zijn. Voedsters, afkomstig uit groepshuisvesting, kunnen op een makkelijke manier getraceerd worden naar het hok van herkomst. Bovendien, met behulp van de individuele toegangscontrole tot nestkasten, waarbij voedsters zijn voorzien van een oormerk, zijn voedsters prima individueel te traceren. De mate van hygiëne in de groepshokken zal direct van invloed zijn op het medicijnverbruik van voedsters.

Om met productiegroepen te gaan werken staan we voor de keuze om gebruik te maken van K.I. of van natuurlijke dekkingen. Door de aanwezigheid van een ram in groepshokken worden de voedsters meestal post-partum gedekt. Na een productiestop, zoals op het beschreven praktijkbedrijf, worden in de eerste dagen relatief veel dieren gedekt. Het komt dan ook vaak voor dat binnen dezelfde groep verschillende voedsters gelijktijdig werpen. Echter, met K.I. is een veel betere controle over de synchronisatie van voedsters mogelijk. Deze synchronisatie heeft wel tot gevolg dat veel voedsters tegelijkertijd een nestkast zoeken, waarbij het vinden van de 'eigen nestkast' in een systeem met automatische toegangscontrole tot nestkasten wellicht bemoeilijkt wordt. Daarnaast is het ook nog de vraag bij K.I., of het toepassen daarvan aangemoedigd moet worden, en of en hoe het uitvoerbaar is bij in groepen gehouden voedsters. De keuze voor K.I. of natuurlijke dekking is bepalend voor de huisvestingscondities van rammen.

Het is ook mogelijk om wekelijks de jongen die groot en zwaar genoeg zijn te spenen, zonder rekening te houden met enige synchronisatie van voedsters. Echter, het spenen van voldoende grote aantallen dieren van gelijk gewicht, is dan waarschijnlijk alleen voorbehouden aan de grotere bedrijven. Alleen deze bedrijven zijn dan in staat op behoorlijke schaal uniforme koppels vleeskonijnen af te leveren. Daartegenover staat dat groepshuisvesting veel aandacht vraagt van de konijnenhouder en zich wellicht dus minder goed leent voor grote bedrijven.

5.5 Arbeidsinzet, hygiëne, milieu en kosten

Probleem

De controle van de dieren en het schoonmaken van de hokken vergt meer arbeidsinzet. Het vele schoonmaakwerk hangt met name samen met het gebruik van een dichte ingestrooide vloer. Toch kan niet altijd worden voorkomen dat mest en urine langdurig in het hok liggen, en wordt de kans op ziektes en voetzoolproblemen (vochtige en vuile ondergrond) verhoogd. Naar verwachting is de ammoniakuitstoot hoger dan bij de traditionele houderij. De afzet van mest neemt toe door een vermenging met strooiselmateriaal. Door een hoge arbeidsinzet, meer afzet van mest, maar ook doordat groepshuisvesting relatief veel ruimte vraagt, nemen de kosten toe.

Oplossing

Arbeidsinzet kan verminderd worden als minder controle van voedsters nodig is, bijvoorbeeld door het gebruik van automatische toegangscontrole tot nestkasten, en door het systeem zoveel mogelijk te mechaniseren (mest- en urineafvoer). Bij dit laatste valt de denken aan een automatisch mestbandsysteem waarbij de mest regelmatig wordt afgedraaid. Een optie is een geperforeerde mestband, waar echter het strooisel niet door heen mag vallen. Op deze wijze kan ook mestbeluchting worden toegepast. Wellicht is ook mogelijk om een voer- en mestgedeelte met roosters, en een leefgedeelte met een dichte vloer met strooisel te maken. Konijnen zijn van nature propere dieren, die bij voorkeur niet hun directe leefomgeving vervuilen. Voor wat betreft het roostergedeelte zijn tegenwoordig verschillende goede alternatieven voor de traditionele draadroosters beschikbaar, zoals verschillende kunststof roosters. Onderzoek van Rommers en Meijerhof (1996) toont aan dat pootproblemen bij voedsters sterk verminderd kunnen worden bij het gebruik van sommige kunststof vloertypes. Tevens blijven deze roosters net zo schoon als draadgazen roosters.

Een regelmatige afvoer van mest en urine door een automatisch mestbandsysteem kan tot een verbetering van de hygiëne en een vermindering van ammoniakuitstoot leiden.

Onderzoeksvragen

- Als gebruik wordt gemaakt van een deel dichte vloer met strooisel en een deel roostervloer, wat is dan de optimale verhouding strooisel-rooster? Wat zijn dan de beste plaatsen om de respectievelijke vloeren aan te brengen?
- Moet gebruik worden gemaakt van strooiselbeluchting ter voorkoming van pootproblemen en andere gezondheidsproblemen?
- Hoe hoog is de uitstoot van ammoniak, en zijn extra voorzieningen nodig om deze uitstoot te reduceren?

5.6 Selectie van fokvoedsters

Probleem

Omdat de jongen gezamenlijk in de crèche komen en niet individueel herkenbaar zijn (gemerkt), is niet meer te achterhalen van welke voedsters ze afkomstig zijn en kan niet geselecteerd worden voor de fok.

Oplossing

Om het selecteren voor de fok mogelijk te maken, kunnen jongen van goede voedsters individueel herkenbaar gemaakt worden, bijvoorbeeld met een tatoeage.

Onderzoeksvragen

- Hoe kan een tatoeage het best aangebracht worden?
- Voldoet deze manier van selecteren?

5.7 Plaats van nestkasten

Discussiepunt

We staan voor de keuze of nestkasten wel of niet opgehangen moeten worden. Het dichtstoppen van de toegang tot het nest is onderdeel van het soortspecifieke gedrag van voedsters. Op het praktijkbedrijf in België werd in beginsel gebruik gemaakt van nestkasten op de grond, maar kwamen belangrijke nadelen aan het licht. In de eerste plaats kwamen rondlopende jongen vaak in de verkeerde nestkast terecht, waar ze jongere nesten verstoorden. Tevens liep vaak de temperatuur te hoog op in de nestkasten, doordat voedsters de nesttoegang dichtmaakten. Dit kan voorkomen worden door ventilatieopeningen in de nestkasten aan te brengen. Op het praktijkbedrijf is echter gekozen voor het ophangen van nestkasten. Bijkomend voordeel is dat er extra leefruimte wordt gecreëerd onder de nestkasten. Het ophangen van nestkasten lijkt hierdoor de beste optie.

5.8 Start van het onderzoek

De problemen die op kunnen treden bij groepshuisvesting van voedsters, en de mogelijke oplossingen voor deze problemen, zullen de richting van het onderzoek bepalen wat in 2001 bij het Praktijkonderzoek Veehouderij van start gaat. In het kader hiervan is de volgende doelstelling geformuleerd: 'het doel van het onderzoek is om een houderijsysteem voor de praktijk te ontwikkelen, betreffende groepshuisvesting voor voedsters, dat het welzijn en gezondheid van de dieren voldoende waarborgt en de konijnenhouder voldoende mogelijkheden biedt tot een duurzaam, economisch-rendabele bedrijfsvoering'. Alle in het voorgaande genoemde problemen krijgen in dit onderzoek aandacht, maar de volgende aspecten van groepshuisvesting hebben de hoogste prioriteit:

- Met het 'Stauffacher-systeem' als basis gericht onderzoek doen naar de mogelijkheid van vermindering van uitval onder de jongen, door gebruik te maken van een automatisch toegangssysteem tot nesten, waardoor een voedster alleen toegang heeft tot haar eigen nest.

- Met het oog op arbeidsinzet, hygiëne en milieu gericht onderzoek doen naar de mogelijkheden van verdere mechanisatie van het systeem door mest en urine automatisch af te voeren. Het type vloer zal ook de nodige aandacht krijgen (dicht versus rooster, of een combinatie van beide).
- Indien een automatische toegangscontrole tot nestkasten niet werkt, zullen alternatieve methodes van groepshuisvesting onderzocht worden. Te denken is aan een systeem om voedsters alleen gedurende de periode vlak voor werpen tot ongeveer 10-11 dagen na werpen individueel te zetten. Dit kan bijvoorbeeld door een oplierbaar raamwerk in het groepshok, waardoor de dieren elkaar kunnen blijven ruiken en zien (pers. med. Frans Köhlen, konijnenhouder).

Literatuur

- Bigler, L., H. Oester, 1994. Paarhaltung nichtreproduzierender hauskaninchen-zibben im Käfig, Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 107: 202-205.
- Blokhuis, H.J., 1995. Welzijnsproblematiek in een aantal veehouderijsectoren, NRLO-rapport nr 95/2, nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag.
- De Jong, M., 1989. De rol die kennis van de natuurlijke levenswijze kan spelen bij het houden van konijnen, Biotechniek 28: 27-29.
- Dierenbescherming, 1998. De verborgen bio-industrie. Artikel 11.
- Hessing, M.J.C. *et al*, 1994. Implications of individual behavioural characteristics on performance in pigs, Livestock Production Science 40: 187-196.
- Huls, W.L., D.L Brooks, D. Bean-Knudsen, 1991. Response of adult New Zealand white rabbits to enrichment objects and paired housing, Laboratory Animal Science 41: 609-611.
- Jolley, P.D., 1990. Rabbit transport and its effect on meat quality, Applied Animal Behaviour Science 28: 119-134.
- Kalle, G., R. Ritter, 1994. Projekt Kaninchenhaltung der Landwirtschaftlichen Schule Baeregg. Schweizer Tierschutz 1: 5-11.
- Oogst Landbouw, 2001. Graven en knagen op de Huppelhoeve, Bedrijfsrapportage, jaargang 14, no.6, p. 34-35.
- RDA (Raad voor Dierenaangelegenheden), 1997a. Welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij, Den Haag.
- RDA (Raad voor Dierenaangelegenheden), 1997b. Rapport van aanbevelingen welzijnsproblematiek in de bedrijfsmatige konijnenhouderij, Den Haag.
- Reichel, A., 1995. Haltung von Hässinnen im Doppelkäfig: Zu zweit lebt sich s besser?, DGS Magazin 31: 36-39.
- Ritter, R., 1989. Projekt Kaninchenhaltung der Landwirtschaftlichen Schule Baeregg, Schweizer Tierschutz 116: 31-37.
- Rommers, J.M., R. Meijerhof, 1996. The effect of different floor types on footpad injuries of rabbit does, 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Volume 2: 431-436.
- Rommers, J.M., M.A.W. Ruis, P. Harmelink, *in voorbereiding*. Effect of grouphousing of young does during rearing on reproduction performance and aggressiveness, Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.
- Ruis, M.A.W. *et al*, 2001a. Implications of coping characteristics and social status for welfare and production of paired growing gilts, in proefschrift 'social stress as a source of reduced welfare in pigs' .
- Ruis, M.A.W. *et al*, 2001b, Behavioural and physiological consequences of acute social defeat in growing gilts: effects of the social environment. Appl. Anim. Behav. Sci. 70: 201-225.
- Stauffacher, M., 1986. Social contacts and relationships in domestic rabbits kept in a restrictive artificial environment. In: Ethology of domestic animals, M. Nichelmann (ed.), Privat, I.E.C., Toulouse, 95-100.

Stauffacher, M., 1991. Rearing domestic rabbits in breeding groups: a contribution to animal welfare in rabbit farming, *Applied Animal Behaviour: past, present and future: Proceedings of the International Congress, Edinburg*, p. 80-81.

Stauffacher, M., 1992. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits, *Animal Welfare* 1: 105-125.