

PP-uitgave no. 54

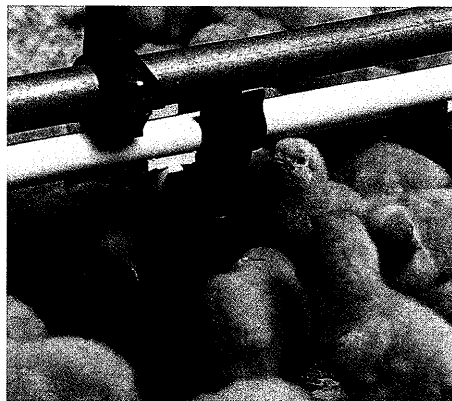
**EFFECTEN VAN KOOIVERGROTING OP
PRODUCTIERESULTATEN EN GEDRAG VAN VOEDSTERS
IN DE COMMERCIËLE KONIJNENHOUDERIJ**

Ing. J. M. Rommers

Dr. ing. R. Meijerhof

G. van Someren

December 1996



**EFFECTEN VAN KOOIVERGROTING OP
PRODUCTIERESULTATEN EN GEDRAG VAN VOEDSTERS
IN DE COMMERCIELE KONIJNENHOUDERIJ**

**The effect of cage-enlargement on
productivity and behaviour of rabbit does**

**Ing. J. M. Rommers
Dr. ing. R. Meijerhof
G. van Someren**

December 1996

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "Het Spelderholt"

PP-uitgave no. 54

PP-uitgave no. 54.

December 1996.

Losse nummers van de PP-uitgaven zijn verkrijgbaar door fl. 10,00 over te maken op girorekening 3839554 of bankrekeningnummer 30.83.04.837 t.n.v. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij onder vermelding van PP-uitgave no.....

PP-uitgave is een publicatie van Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "Het Spelderholt".

Redactie en administratie:

Postbus 31

7360 AA Beekbergen

Tel.nr. 055-5066500

Fax.nr. 055-5064858

Overname:

Geheel of gedeeltelijk overnemen van de inhoud uit deze uitgave is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

ISSN: 0928-2076

VOORWOORD

Door de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek is in 1995 aangegeven, dat de oplossing van welzijnsproblemen in de commerciële konijnenhouderij hoge prioriteit verdient. In opdracht van het Ministerie LNV is in 1995 en 1996 door PP "Het Spelderholt" onderzoek gedaan naar de effecten van kooivergroting. Uit de resultaten komt naar voren, dat een vergrote kooi geen duidelijke invloed heeft op de productie en het gedrag van voedsters. In een verhoogde kooi maken de voedsters gebruik van de extra ruimte en zijn de productieresultaten beter.

Ondanks deze positieve effecten is het niet mogelijk op basis van dit onderzoek uitspraken te doen over de gewenste hoogte van kooien in de praktijk.

December 1996
Ir. G.W.H. Heusinkveld
directeur

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
SAMENVATTING	
SUMMARY	
1 INLEIDING	7
2 LITERATUUR OVER GEDRAG	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Het gedomesticeerd konijn en de kooihuisvesting	9
3 MATERIAAL EN METHODE	12
3.1 Proefdieren	12
3.2 Proefbehandelingen	12
3.3 Huisvesting	13
3.4 Verzorging	13
3.5 Waarnemingen	14
3.6 Proefopzet en dataverwerking	15
4 RESULTATEN	18
4.1 Productieresultaten	18
4.2 Voetzoolbeoordelingen	21
4.3 Gedragswaarnemingen	23
4.4 Plaatswaarnemingen	27
5 DISCUSSIE	31
6 CONCLUSIES	34
LITERATUUR	35
LIST OF ENGLISH HEADINGS OF TABLES	36
BIJLAGEN	
1: Overzicht verdeling van proefgroepen in de twee afdelingen	38
2: Ethogram voor de verwerking van de videowaarnemingen	39

SAMENVATTING

Onderzoek is verricht naar de effecten van kooivergroting en kooiverhoging op de productieresultaten en het gedrag van voedsters, gehuisvest onder praktijkomstandigheden. Als uitgangspunt dienden de kooi-afmetingen voor voedsters, zoals die in de commerciële konijnenhouderij gebruikelijk zijn, te weten: een kooioppervlakte van 300 cm² (50x60 cm) en een kooihoogte van 30 cm, waarbij de bodem van de kooi van gaas is. Omdat bij een gaasbodem voetzoolbeschadigingen kunnen optreden met het gevolg dat een voedster minder geneigd is zich te verplaatsen, is het onderzoek uitgevoerd met zowel de gaasbodem als een alternatieve kooibodem.

De standaard kooigrootte werd vergeleken met een tweemaal zo grote kooi (100x 60 cm). Geobserveerd is of voedsters een voorkeur hebben voor een plaats in de kooi, die verder van de nestkast verwijderd is dan mogelijk is in de standaard kooi. Het bleek dat dit niet het geval was en dat de kooivergroting weinig invloed op de productie had.

Voor de kooihoogte werd de standaard vergeleken met een 20 cm hogere kooi, waarbij geobserveerd is of voedsters zich vaker oprichten in een verhoogde kooi. In de verhoogde kooien richten de voedsters zich op, terwijl dit gedrag bij de standaardhoogte nauwelijks werd gezien. Het verhogen van de kooi had tevens een positieve invloed op de productie, waarbij het effect echter afhankelijk was van het type bodem. Op de alternatieve bodem waren de jongen zwaarder in de verhoogde kooien, terwijl dit op de gaasbodem niet werd gevonden.

In het onderzoek is slechts één maat voor kooiverhoging onderzocht, waardoor geen uitspraak kan worden gedaan over de minimaal vereiste kooiverhoging om de genoemde positieve effecten te verkrijgen. Op basis van dit onderzoek kunnen daarom geen uitspraken worden gedaan over de gewenste hoogte van kooien in de praktijk.

Kooivergroting en kooiverhoging hadden geen duidelijke invloed op de vervanging van voedsters.

SUMMARY

A research was conducted to investigate the influence of cage-enlargement on the productivity and the behaviour of does in commercial rabbitries.

The cage, which is commonly used in commercial rabbitries, has a dimension of approx. 300 cm² (l x w: 50 x 60 cm) and a height of approx. 30 cm. The cage, including the floor, is made out of wire.

In this research a double cage size (100x60 cm) and a cage height of 50 cm were compared with the standard cage. Because a wire cage floor can cause feet injuries and therefore influence mobility, the cage enlargement and cage heightening were carried out with the traditional wire floor and an alternative floor type.

In the enlarged cages it was observed if does preferred a place further away from the nestboxes than in the standard. This was not the case and also no influence on the productivity per litter was found.

With the cage heightening the frequency of raising of does was registered. In the elevated cages the does raised themselves, although the frequency was not very high. In the standard cages this behaviour was not seen. A positive effect of the cage heightening on the productivity per litter was found. The number of kits born alive and the number of weaned rabbits per litter was increased. For the weight at weaning an interaction with the floortype was found. In the elevated cages with an alternative cage floor the young rabbits were heavier at weaning.

In this research only one size of cage enlargement and cage heightening was used. Therefore it is not possible to give an opinion of the minimum cage size which should be preferred in commercial rabbitries in the future.

No influence of the cage enlargement was found on the replacement of does.

1 INLEIDING

In 1992 is de Gezondheids- en Welzijnswet voor dieren van kracht geworden. Dit is een kaderwet, waarvan de invulling plaatsvindt aan de hand van nog op te stellen Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's). De wet gaat op het gebied van welzijn uit van het "nee-tenzij" principe, wat inhoudt dat alleen daartoe aangewezen diersoorten mogen worden gehouden voor productiedoeleinden. In verband hiermee is een lijst opgesteld van diersoorten, die in Nederland mogen worden gehouden. Voorwaarde voor plaatsing op deze lijst is dat bij de betreffende diersoorten geen onaanvaardbare welzijnsproblemen voorkomen, dan wel dat deze problemen door aanpassing in de huisvesting en verzorging op de korte termijn kunnen worden opgelost. Konijnen zijn vooralsnog op deze lijst geplaatst. Voor de invulling van de Gezondheids- en Welzijnswet voor dieren is behoefte aan duidelijk omschreven minimumnormen voor huisvesting en verzorging van de dieren.

Over de invloed van de kooigrootte is weinig experimenteel onderbouwde kennis beschikbaar. Het doel van de in dit rapport beschreven proef is dan ook om informatie te verschaffen met betrekking tot de effecten van kooivergroting en kooiverhoging op de productie en het gedrag van voedsters.

In hoofdstuk 2 wordt een kort literatuur overzicht gegeven van het gedrag van voedsters, waarbij met name wordt ingegaan op de knelpunten bij de kooihuisvesting. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de proefuitvoering, waarbij het gebruikte diermateriaal, de gebruikte kooi-afmetingen en de waarnemingen worden beschreven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten weergegeven. In de laatste twee hoofdstukken worden de bevindingen van het onderzoek bediscussieerd en de conclusies weergegeven.

2 LITERATUUR OVER GEDRAG

In dit hoofdstuk wordt in het kort ingegaan op het gedrag van voedsters in relatie tot de huisvesting op kooien, toegespitst op het moederzorggedrag en afwijkende gedragingen. Een korte beschrijving van het gedrag van konijnen wordt gegeven als achtergrond informatie.

2.1 Algemeen

Konijnen zijn sociaal levende dieren. Wilde konijnen leven in groepen, die veelal bestaan uit één tot drie rammen met één tot vijf voedsters. De formatie van de groep is voornamelijk het gevolg van vrouwelijk gedrag, waardoor rammen tot de groep worden aangetrokken. Ze leven in een holenstelsel, dat door de voedsters wordt gegraven. Een holenstelsel wordt als territorium verdedigd tegen niet-groepsleden. Tussen de rammen onderling bestaat een rangorde, waarbij de dominante ram de secundaire rammen uit de groep verhindert met de voedsters te paren. Bij de voedsters is er slechts één binnen een groep dominant (Cheeke et al., 1987). De rangorde tussen de andere voedsters is meestal niet zo geprolongerd (NRLO-rapport, 1995).

Agressie komt voornamelijk binnen de seksen voor. interacties die betrekking hebben op het verdedigen van het territorium lopen meestal zonder ernstige gevolgen af. Bij het vormen van de rangorde kunnen de gevolgen van agressie ernstiger zijn. Als de rangorde eenmaal gevestigd is, heeft nog voorkomende agressie geen ernstige gevolgen. Geur, reuk en geurmerken vormen de belangrijkste communicatiemiddelen (NRLO-rapport, 1995). Bij gevaar alarmeren ze elkaar door met de achterpoten op de grond te stampen, waarna ze onder de grond vluchten (Garson, 1981 in Terbije, 1991).

Het natuurlijke moederzorggedrag bestaat uit het selecteren van een goede nestplaats, het maken van een nest, het werpen en het grootbrengen van de jongen. Dit gedrag wordt voornamelijk gereguleerd door hormonen (Cheeke et al, 1987). Een voedster graaft voor elke worp een nieuw nest, "een werppijp", in of aan de rand van het holenstelsel. Zij bekleedt het nest met nestmateriaal en haren, die zij uit haar borst en buik plukt. De jongen worden over het algemeen eenmaal per etmaal gedurende ongeveer vier minuten gezoogd. De eerste twee á drie weken na de geboorte stopt de voedster de werppijp dicht met aarde en opent deze alleen om de jongen te zogen. Buiten de zoogperiodes om verblijft de moeder niet in de werppijp. Het contact tussen de moeder en haar jongen is dus minimaal. Als een jong buiten het nest geraakt wordt het door de moeder niet in het nest teruggebracht. Doordat de werppijp naar beneden afloopt rollen de jongen veelal vanzelf in het nest terug (NRLO rapport, 1995).

De kwaliteit van het nest, met name de bescherming die het biedt, heeft grote invloed op de overlevingskansen van de jongen. Na ongeveer vier weken zijn de jongen vrij zelfstandig en is de voedster steeds minder geneigd om de jongen te zogen. De sterfte van jonge konijntjes is veelal hoog en wordt voornamelijk veroorzaakt door roofdieren (Cheeke et al., 1987).

Het aantal worpen per jaar is afhankelijk van de oecologische en sociale omstandigheden. Bij voldoende voedsel, zoals het geval is bij een nieuw territorium, vinden post-partum dekkingen plaats. Bij toenemende populatiedichtheid neemt de sociale stress bij de dieren toe, wat leidt tot meer agressie tussen individuen. Veelal heeft dit een natuurlijke "geboortebeperving" tot gevolg. Er treedt dan foetale resorptie op en/of voedsters doden de jongen van andere voedsters (Cheeke et al., 1987).

2.2 Het gedomesticeerd konijn en de kooihuisvesting

Domes tica tie

Het gedomesticeerde konijn gedraagt zich nagenoeg hetzelfde als zijn wilde soortgenoot. Een belangrijk verschil tussen wilde en gedomesticeerde konijnen is dat bij de laatste groep de konijnen bij gevaar niet meer ondergronds vluchten en dat tussen alle voedsters in een groep een rangorde wordt gevormd (NRLO-rapport, 1995).

Volwassen gedomesticeerde konijnen worden normaliter individueel in kooien gehuisvest. De kooi wordt als territorium gezien en door hun territoriaal gedrag tredt agressie op wanneer ze in kooien in groepen worden gehouden (Cheeke et al., 1987).

Ma ternaal gedrag

Voor wat betreft de reproductie is de eigenschap van de post-partum bevruchting en het eenmaal per dag zogen van de jongen gehandhaafd gebleven (Cheeke et al., 1987).

Ongeveer 26 dagen na een fertiele paring (circa 4 dagen voor het werpen) begint een voedster met het bouwen van het nest (Hafez et al., 1966, in Lavrijsen, 1988). Zij verzamelt stro, hooi of ander geschikt materiaal en brengt dit naar het nest. Net voor het werpen of op het moment van werpen plukt de voedster haren uit haar lichaam om het nest te bekleden (Cheeke et al., 1987).

Oorzaken jongensterfte

De kwaliteit van het nest heeft grote invloed op de overlevingskansen van de jongen, omdat de pasgeboren jongen naakt zijn en daardoor gevoelig voor afkoeling (Zarrow et al., 1963, in Lavrijsen, 1988). De kwaliteit van het nest kan sterk variëren tussen individuen en is afhankelijk van het ras, erfelijke factoren en de pariteit van de voedsters (Zarrow et al., 1963; Hafez et al., 1966 en Ross et al., 1956, in Lavrijsen, 1988). De kwaliteit van het nest verbetert vaak gedurende de eerste drie worpen, waaruit wordt verondersteld dat naast hormonen ook leerprocessen een belangrijke rol spelen (Cheeke et al., 1987).

Naast de nestkwaliteit en de pariteit van de voedster worden ook de worpgrootte, het worpgewicht en het optreden van ziekten bij de jongen als belangrijke factoren genoemd, die het sterftepercentage van de jongen beïnvloeden. Volgens Lösung (1979) vindt 80% van de sterfte voor het spenen plaats in de eerste vijf dagen na het werpen. Het optimaliseren van de nestgrootte door overleggen van jongen heeft een positieve invloed op het reduceren van de jongensterfte en wordt algemeen toegepast.

Abnormaal moederzorggedrag

In kooien kan abnormaal maternaal gedrag voorkomen. Bij eerste worpsvoedsters wordt de afwezigheid van nestbouwgedrag en het werpen op het rooster genoemd. Daarnaast worden kannibalisme en het niet verzorgen van de jongen als abnormaal gedrag aangegeven. Abnormaal maternaal gedrag is dikwijls het gevolg van stress, veroorzaakt door onder andere tekorten in de voeding (kannibalisme wordt hiermee in verband gebracht), weersomstandigheden (hitte/koude-stress) en sociale factoren als onrust, ruw hanteren of overplaatsen van voedsters in nieuwe kooien vlak voor het werpen (Cheeke et al, 1987). Daarnaast wordt ook de kooi zelf als oorzaak voor abnormaal maternaal gedrag genoemd. Doordat voedsters in een kooi noodgedwongen voortdurend in de nabijheid van een niet-afgesloten nest verblijven, kan dit leiden tot een verhoogde controle van de nestkast, meerdere korte nestkastbezoeken en herhaalde pogingen om het nest af te sluiten (Lavrijsen, 1988, Kersten, 1994). De veelvuldige bezoeken aan het nest kunnen ernstige gevolgen voor de jongen hebben, omdat zij gewond kunnen raken of nadat ze zich aan de voedster hebben vastgezogen op het rooster terecht kunnen komen en vervolgens door onderkoeling sterven.

Er is onderzoek verricht naar mogelijkheden om deze negatieve aspecten van de kooihuisvesting te verbeteren. Het verstrekken van materiaal aan de voedster om het nest af te kunnen sluiten, als ook het bevestigen van een gang naar de nestkast om de afstand tot het nest te vergroten, gaf geen verbetering. Bij het verstrekken van hooi liet het merendeel van de voedsters de nestkast open (Kersten, 1994).

Ook een beperkte toegang tot de nestkast is onderzocht. Door een aantal onderzoekers werd een positieve invloed gevonden op de groei en de sterfte van de jongen (Moret, 1975; Cordier, 1978 en Verga et al., 1987 in Terbije, 1991). Lavrijsen (1988) vond in zijn onderzoek naar de invloed van het beperkt toegang geven een positief effect op groei en sterfte van de jongen bij een zoogritme van circa 24 uur. Echter, een gunstigere groei en sterfte werd door hem gevonden bij de voedsters, die onbeperkt toegang tot de nestkast hadden. Bij zowel voedsters met een open nestkast als een afgesloten nestkast werd abnormaal gedrag waargenomen. Dit uitte zich in graafpogingen, gaaslikken en gaasknagen. Deze gedragingen worden ook door Giessen (1987) genoemd als abnormaal gedrag in kooien. Giessen (1987) nam in zijn onderzoek naar het gedrag van twintig drachtige voedsters knagen aan het gaas waar, dat toe nam tijdens de dracht, maar verdween nadat een nestkast met nestbouw materiaal werd verstrekt. Het krabben op de gaasbodem trad vooral op na het werpen.

Overige gedragingen

Uit onderzoek naar het gedrag van voedsters op kooien door zowel Giessen (1987) als Kleiboer (1988) bleek dat voedsters veel rustgedrag vertonen. Giessen vond in zijn onderzoek naar het gedrag van 20 drachtige voedsters in batterijkooien de volgende verdeling over de dag: 74,9% rustgedrag (liggen, zitten); 11,9% comfortgedrag (poetsen, schudden, strekken en krabben); 8,8% stofwisselingsgedrag (eten, drinken, coprofagie); 2,6% oriëntatiegedrag (visuele oriëntatie, snuffelen, knagen, krabben) en minder dan 1,8%

aan locomotie (huppelen, lopen, draaien) en nestbouw. Het rustgedrag nam aan het einde van de dracht af; het locomotiegedrag nam in de vierde week van de dracht toe in verband met nestbouw. Oriëntatiegedrag werd waargenomen direct na plaatsing ten gevolge van gewenning aan de kooi en aan het einde van de dracht, in verband met nestkastactiviteiten. Kleiboer (1988) nam meer poetsgedrag waar bij voedsters in kooien (circa 20% per etmaal) in vergelijking met voedsters in een grondhuisvestingssysteem (circa 13%), wat hij toeschrijft aan verveling.

Ook Terbije (1991) geeft in zijn literatuuronderzoek met betrekking tot het welzijn van konijnen aan dat in batterijkooien de gedragspatronen ten opzichte van natuurlijke gedragingen veranderen. Naast bovenstaande bevindingen worden onder andere rolgedrag en nippelbijten als abnormale gedragingen genoemd, terwijl bewegingen als huppelen en rennen ontbreken.

3 MATERIAAL EN METHODE

De proef is uitgevoerd in de periode december 1995 tot en met september 1996. In totaal waren tachtig voedsterkooien in het onderzoek betrokken, waarbij de voedsters individueel gehuisvest zijn.

3.1 Proefdieren

De proef is uitgevoerd met voedsters van een eigen gefokte populatie Witte Nieuw-Zeelanders. Dit ras wordt in de commerciële konijnenhouderij algemeen gebruikt vanwege zijn goede vruchtbaarheid en groei en dicht behaarde voetzolen.

Opfokvoedsters werden op een leeftijd van 12 weken in de proef geplaatst. Rond 14 weken leeftijd werden de voedsters voor de eerste maal gedekt. Vervolgens werden de dieren continu in productie gehouden door ze 5 á 10 dagen na het werpen opnieuw bij de ram te plaatsen (semi-intensief fokschema). Drie dagen voor de verwachte werpdatum werd toegang tot de nestkast gegeven. De worpen werden gestandaardiseerd op acht levenskrachtige jongen per worp. Op 21 dagen na het werpen werd de nestkast afgesloten. Op een leeftijd van 30 dagen werden de jongen gespeend.

Voor de dekkingen zijn rammen ingezet van een aangekochte rammenlijn, die was geselecteerd op groei.

3.2 Proefbehandelingen

De proef is uitgevoerd met twee kooigroottes, twee kooihoogten en twee kooibodems, te weten:

kooigrootte: 50 x 60 cm (standaard) en 100 x 60 cm (vergroot)

kooihoogte: 30 cm (standaard) en 50 cm (verhoogd)

kooibodem: gaas (draaddikte: 2,45 mm, maaswijdte: 10 x 74 mm) (standaard)
geperforeerde metalen bodem (openingen 0 15 mm) (alternatieve bodem)

Naast de standaard afmetingen, die als controle dienden, is bij de kooivergroting gekozen voor afmetingen, die het enerzijds mogelijk maken verschillen te meten en anderzijds geen te grote problemen opleveren voor de werkbaarheid. Gekozen is voor een tweemaal zo grote kooi, waarbij de voerbak en nestkast in één kooihelft aanwezig waren (conform de standaard kooi) en een verhoging van 20 cm ten opzichte van de standaard kooi-afmetingen.

De alternatieve bodem is als proeffactor opgenomen omdat voetzoolbeschadigingen een belemmering kunnen vormen voor een voedster om zich te verplaatsen of op te richten; hierdoor wordt het effect van de extra bewegingsruimte van de kooivergroting teniet gedaan. Uit een ander onderzoek, door PP verricht, blijkt dat alternatieve kooibodems een vermindering van voetzoolbeschadigingen geven (Rommers et al., 1996).

De bovenbeschreven kooi-afmetingen zijn gecombineerd tot de volgende proefgroepen:

- 1 Standaard kooi met gaasbodem
- 2 Standaard kooi met geperforeerde metalen bodem
- 3 Verhoogde kooi met gaasbodem
- 4 Verhoogde kooi met geperforeerde metalen bodem
- 5 Vergrote kooi met gaasbodem
- 6 Vergrote kooi met geperforeerde metalen bodem
- 7 Verhoogde + vergrote kooi met gaasbodem
- 8 Verhoogde + vergrote kooi met geperforeerde metalen bodem

3.3 Huisvesting

De voedsters waren gehuisvest in twee identieke afdelingen van de proefaccommodatie. In elke afdeling waren veertig voedsterkooien en vier ramkooien aanwezig. De kooien waren opgesteld in twee dubbele rijen boven een deep-pit. De afdelingen werden mechanisch geventileerd, waarbij een temperatuur van circa 16°C werd nagestreefd en kunstmatig verlicht door TL-balken. De dieren werden gehouden bij een lichtschema van 16 uur licht en 8 uur donker. Zie voor een overzicht van de verdeling van de proefgroepen bijlage 1.

3.4 Verzorging

De dieren kregen dagelijks een voer, dat een energiegehalte van 10,3 MJ OE-k en een ruw eiwitgehalte van 17% bevatte. De voedsters werden onbeperkt gevoerd, de rammen werden in voer beperkt (circa 150 gram voer per dag) om vervetting tegen te gaan.

Tijdens de proef werden verwijderde voedsters vervangen door jonge voedsters. De redenen voor verwijdering van de voedster waren sterfte of één van de selectiecriteria, die standaard op de proefaccommodatie worden gehanteerd, te weten:

- 1 Ziekte (zoals: ernstige snot, uierontsteking, verwerpen, ernstige voetzoolontsteking)
- 2 Onvoldoende productie door:
 - * tweemaal achter elkaar niet drachtig
 - * niet willig binnen 35 dagen na het werpen
 - * twee worpen doodgeboren
 - * twee worpen achter elkaar slechte moederzorg
 - * teveel uitval voor het spenen
- 3 Slechte conditie (sterk vermagerde dieren)
- 4 Een combinatie van bovengenoemde factoren

De vrijgekomen kooien werden gereinigd en ontsmet, waarna zo snel mogelijk een nieuwe opfokvoedster in de betreffende kooi werd geplaatst.

Overeenkomstig de praktijk werden tijdens de proef voetzoolbeschadigingen behandeld.

3.5 Waarnemingen

Productieresultaten

Van elke worp werden de volgende gegevens geregistreerd:

- 1 Aantal dekkingen
- 2 Aantal levend en dood geboren jongen
- 3 Gewicht van de worp op 21 en 30 dagen (=speengewicht)
- 4 Aantal gespeende jongen
- 5 Uitval voor het spenen
- 6 Tussenwortijd

Reden verwijdering van voedsters

Van elke voedster, die uit de proef werd verwijderd, is de reden van verwijdering genoteerd op een uitvalsrapport. Op de uitgevallen dieren werd sectie verricht.

Voetzoolbeoordelingen

Halverwege (eind mei) en aan het eind van de proef (eind september) zijn van alle aanwezige voedsters de voetzolen beoordeeld. Hierbij zijn de volgende gradaties gehanteerd:

- 0 = geen beschadigingen; gezonde wollige voetzolen
- 1 = licht beschadigde voetzolen; eeltknobbels met een doorsnede 1 cm
- 2 = matig beschadigde voetzolen; eeltknobbels met een doorsnede 1 - 2,5 cm
- 3 = ernstig beschadigde voetzolen; gebarsten eeltknobbels met een doorsnede 2,5 cm, meestal verwond

Gedragsobservaties

De gedragsobservaties zijn uitgevoerd in de periode van eind januari t/m eind mei 1996.

Het gedrag is vastgelegd op video met een time-lapsrecorder. Een video-opname duurde van 11.00 uur tot de volgende dag 10.30 uur.

Van elke proefgroep is één eerste worpsvoedster op drie tijdstippen van de productie geobserveerd, te weten:

- in de eerste week na werpen
- in de laatste week voor het spenen van de jongen, waarbij de nestkast is afgesloten en de jongen de kooi delen met de voedster
- in de periode tussen spenen en werpen

De video-opnamen zijn uitgelezen met een gedragsregistratie en -verwerkingsprogramma op de PC, waarbij gedragingen van de voedsters zijn gescoord, die door de hoogte en/of grootte van de kooi kunnen worden beïnvloed, te weten:

- de frequentie van het oprichten
- de vorm en de duur van het rustgedrag
- de vorm, de frequentie en de duur van het locomotiegedrag
- de frequentie en duur van de nestbezoeken
- de frequentie van nestkastinspecties

- de frequentie van 'abnormale gedragingen, zoals graven, knagen en likken aan delen van de kooi
 - de frequentie en duur van het poetsgedrag
- Een uitgebreide beschrijving van het gehanteerde protocol is weergegeven in bijlage 2.

Plaatsvoorkeur van voedster in de kooi

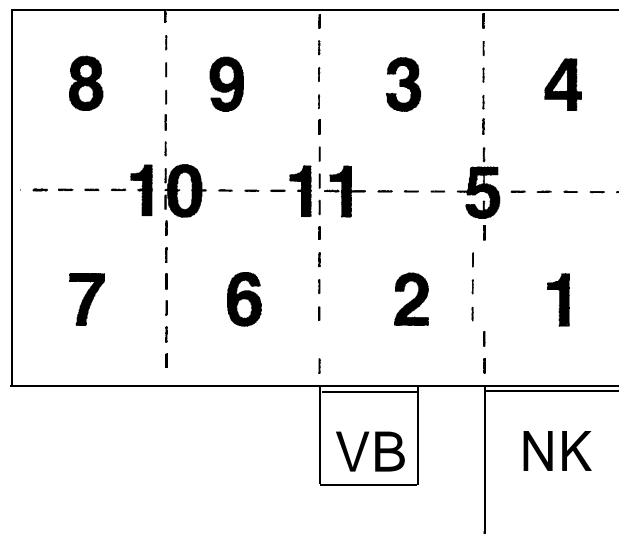
Van januari tot en met eind mei is op elke dinsdag rond 10.00 uur en 15.00 uur de plaats van de voedsters in de kooi gescoord met behulp van een handcomputer.

Genoteerd werden het stadium van de productie en de positie van de voedster in de kooi.

Hierbij werden de volgende coderingen gehanteerd:

- 1 = geen nestkast en geen jongen
- 2 = nestkast voor het werpen
- 3 = nestkast met jongen <21 dagen oud
- 4 = jongen >21 dagen oud (nestkast is afgesloten).

- codering plaats in kooi:



NK=nestkast; VB=voerbak

(nummers 1 t/m 5 = standaard kooigrootte; nummers 1 t/m 11: vergrote kooi)

De plaats, waarin de voedster zich met het achterlijf bevond werd gescoord.

3.6 Proefopzet en dataverwerking

De proef is opgezet als een gewarde blokkenproef met 2³ behandelingen voor de mogelijke combinaties van de kooifactoren en tien blokken, met elk acht kooien. De blokken waren verdeeld over twee identieke afdelingen (vijf blokken per afdeling). De plaats van de kooien in de afdelingen is weergegeven in bijlage 1.

Productieresulta ten

Aan de waargenomen aantallen geboren jongen, aantallen levend geboren jongen, tussenworttijd en gemiddelde diergewichten op 21 en 30 dagen zijn lineaire regressiemodellen met blok, kooigrootte, kooihoogte, kooibodem en de 2- en 3-factorinteracties tussen deze kooifactoren als verklarende variabelen toegepast, volgens onderstaand model:

$$Y_{ijkl} = \text{constante} + \text{blok}_i + \text{kooigrootte}_j + \text{kooihoogte}_k + \text{kooibodem}_l + \\ \text{2-factorinteracties} + \text{3-factorinteractie} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = de gemeten response in blok i voor de behandeling met kooigrootte i , kooihoogte j en kooibodem k
 e_{ijkl} = de toevalsbijdrage voor met gemiddelde nul en variantie gelijk aan σ^2

Aan de waargenomen fracties doodgeboren jongen en uitval aan jongen tussen overleg en spenen zijn logistische regressiemodellen (McCullagh & Nelder, 1989) aangepast met dezelfde verklarende variabelen en variantie evenredig met de binomiale variantie. De relatie tussen de aantallen waargenomen doodgeboren jongen of uitgevallen jongen en de instellingen van de proeffactoren worden beschreven met het model voor de logit:

$$\text{logit}(p) = \log(p/(1-p)) = \text{constante} + \text{blok}_i + \text{kooigrootte}_j + \text{kooihoogte}_k + \text{kooibodem}_l + \\ \text{2-factorinteracties} + \text{3-factorinteractie}$$

waarin p de kans is dat een aselect gekozen jong dood wordt geboren.

In het model wordt verondersteld dat de variantie van de waargenomen fracties afdoende kan worden beschreven met

$$\text{var}(Y) = -\phi p(1-p)/n$$

waarin:

n = de worpgrootte of het aantal overgelegde jongen

ϕ = de dispersieparameter (als $\phi=1$ is sprake van binomiale variantie, $\phi>1$ = sprake verdispersie)

Naarmate een behandelingseffect groter wordt neemt de kans p toe.

Eerst zijn de maximale regressiemodellen met blokeffecten en hoofd- en interactie-effecten tussen de proeffactoren toegepast op de data. Vervolgens is voor de kenmerken nagegaan welke effecten significant waren en is het toetsingsmodel aangepast, waarbij alleen de effecten, die werkelijk significant waren in het model zijn opgenomen. Voor de kenmerken waar geen significantie werd aangetoond voor interactietermen en blokverschillen is het vereenvoudigde model met alleen hoofdeffecten toegepast.

Verwijdering van voedsters

Aan de data voor de aantallen verwijderde dieren ($Y=0,1,2,\dots$) per kooi is het onderstaande loglineair model met dezelfde verklarende variabelen gehanteerd.

$$\log(E(Y_{ijkl})) = \text{constante} + \text{blok}_i + \text{kooigrootte}_j + \text{kooihoogte}_k + \text{kooibodem}_l + \\ \text{2-factorinteracties} + \text{3-factorinteractie}$$

Hierin staat $E(Y_{ijkl})$ voor de verwachtingswaarde van Y_{ijkl} . Bij het loglineaire model wordt verder verondersteld dat de aantallen Poisson verdeeld zijn.

Voetzoolbeoordelingen

De gemiddelde voetzoolscore per aantal voortgebrachte worpen is berekend voor de proefgroepen met een gaas- en een alternatieve bodem. Omdat de gegevens verkregen zijn op twee tijdstippen, waarop de leeftijd van de voedsters varieerde en zij niet gelijk verdeeld waren over de proefgroepen, was statistische analyse niet zinvol.

Gedragswaarnemingen

Bij de gedragswaarnemingen zijn de gemiddelden per hoofdeffect voor de gescoorde gedragingen berekend. Door het beperkt aantal voedsters dat kon worden waargenomen zijn de data niet statistisch verwerkt.

Plaatswaarnemingen

De resultaten zijn verwerkt op kooiniveau. Per productiestadium is voor elke kooi het aantal scores per plaats uitgedrukt als percentage van het totaal aantal scores.

Productiestadium 2 bleek tijdens de waarnemingsdag niet voor te komen, doordat de voedsters dan net geworpen hadden.

Om de kans dat een voedster op een plaats in de kooi werd aangetroffen voor de vergrote kooien te kunnen vergelijken met de standaard kooigrootte is een correctie toegepast. In stadia 1 en 4 (geen beschikking over nestkast) zijn de frequenties per plaats voor de vergrote kooien vermenigvuldigd met een factor 2,2 (aantal posities vergrote kooi (=11): aantal posities standaard kooigrootte (=5)). In stadium 3 (nestkast beschikbaar) is gecorrigeerd met een factor 2,0 (aantal posities vergrote kooi (=12): aantal posities standaard kooigrootte (=6)).

4 RESULTATEN

4.1 Productieresultaten

De gegevens van de eerste drie worpen zijn weergegeven. Bij de vierde worp was het aantal te geringe.

Bevruchting

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de bevruchtingsresultaten voor de eerste drie worpen. Weergegeven is het percentage voedsters, dat na de eerste dekking drachtig was en daadwerkelijk heeft geworpen. Het totaal aantal dekkingen, waarop de gegevens zijn gebaseerd neemt af met het worpnummer en bedraagt voor de 1e t/m de 3de worp resp. 111, 82 en 62 dekkingen.

Het aantal terugkomers was voor alle proefgroepen laag. Voor de 1e t/m 3e worp zijn respectievelijk 11, 16 en 15 voedsters twee keer gedekt. Hiervan waren respectievelijk drie, vier en twee voedsters niet drachtig na de tweede dekking.

Van de eerste drie worpnummers heeft één voedster verworpen (proefgroep 6, tweede worp).

Tabel 4.1: bevruchtingspercentage van worpnummer 1,2 en 3 voor de verschillende behandelingen

Worpnr.	Kooigrootte		Kooi hoogte		Kooibodem		Gem.
	Standaard	Vergroot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief	
1	89,8	90,4	86,8	93,1	89,4	90,7	90,1
2	80,5	80,5	81,0	80,0	78,6	82,5	80,5
3	70,4	80,0	75,0	76,7	83,4	67,8	75,8

N.B. weergegeven is het percentage voedsters, dat na de eerste dekking heeft geworpen.

Resultaten per worp

In tabel 4.2a en 4.2b zijn de productieresultaten van de eerste drie worpen weergegeven. De berekende standaardafwijkingen van de gemiddelden waren voor de geanalyseerde kenmerken per worp over het algemeen groot. Dit betekent dat het onderscheidend vermogen klein is en dat verschillen tussen behandelingen vrij groot moeten zijn om daadwerkelijk een effect te kunnen aantonen. In een beperkt aantal gevallen was dit mogelijk.

Voor het percentage doodgeboren en het gewicht van de jongen op 21 en 30 dagen leeftijd waren interacties aanwezig.

Voor het *percentage dood geboren jongen* waren in de derde worp de interacties tussen kooi-grootte en kooihoogte en tussen kooihoogte en kooibodem significant. In de kooien met standaardhoogte werden meer jongen doodgeboren in de vergrote kooien dan in de kooien

met standaardgrootte. In de kooien met gaasbodem werden in de verhoogde kooien meer jongen doodgeboren dan in de standaardhoogte.

Voor de 21 en 30 dagen gewichten was een interactie aanwezig tussen kooihoogte en kooibodem voor de eerste twee worpen. Op de alternatieve bodem waren in de verhoogde kooien de jongen zwaarder op zowel 21 als 30 dagen leeftijd dan in de kooien met standaardhoogte.

De uitval van jonge konijnen trad voornamelijk op in de eerste twee weken na spenen (83,6% van de totale uitval).

Tabel 4.2a: productieresultaten van de eerste drie worpen voor de verschillende behandelingen

Worpnr.	Kooigrootte		Kooi hoogte		Kooibodem	
	Standaard	Vergroot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief
Totaal aantal geboren jongen						
1	9,6	9,7	9,4	9,9	10,0	9,3
2	10,9	11,3	10,5 ^a	11,6 ^b	10,9	11,2
3	10,1 ^a	11,5 ^b	10,7	10,9	10,4	11,1
Aantal levend geboren jongen						
	8,1	8,6	7,7 ^a	9,0 ^b	8,8	7,9
2	9,8	10,5	9,9	10,4	10,3	0,0
3	9,4	9,5	9,3	9,6	9,3	9,6
Dood geboren jongen %¹						
	14,7	13,2	19,2 ^a	8,7 ^b	12,2	5,7
2	9,4	6,8	5,6	10,6	5,7	0,5
3	s: 1,3 ^a h: 12,8	s: 20,2 ^b h: 14,2	g: 6,0 ^a i: 15,6	g: 19,2 ^b i: 7,8	11,1	3,3
Aantal gespeende jongen						
1	7,1	7,4	6,8 ^a	7,6 ^b	7,2	7,3
2	7,6	7,5	7,4	7,7	7,7	7,4
3	7,6	7,5	7,7	7,5	7,4	7,8

1. betreft voorspelde percentages doodgeboren op grond van aangepast logistisch regressie model.

Toetsing van verschillen tussen gemiddelden betreft de logistische schaal.

ab: gemiddelden met verschillende letters zijn significant verschillend ($p \leq 0,05$).

De effecten zijn geanalyseerd binnen hoofdeffect (=kooigrootte, kooihoogte, kooibodem).

g= gaasbodem, i= alternatieve bodem, s= standaard hoogte, h= verhoogde kooien.

Tabel 4.2b: productieresultaten van de eerste drie worpen voor de verschillende behandelingen

Worpnr.	Kooigrootte		Kooihoogte		Kooibodem	
	Standaard	Vergroot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief
Gewicht jongen op 21 dagen						
1	326	323	g: 324 i: 303 ^a	g: 320 i: 350 ^b	s: 324 h: 320	s: 303 h: 350
2	403	400	g: 413 i: 373 ^a	g: 397 i: 425 ^b	s: 413 ^a h: 396	s: 373 ^b h: 425
3	447	438	440	457	440	433
Gewicht jongen op 30 dagen (=speengewicht)						
1	669	651	g: 662 i: 629 ^a	g: 642 i: 706 ^b	s: 662 h: 642 ^a	s: 629 h: 706 ^b
2	789	809	g: 823 i: 760 ^a	g: 765 i: 848 ^b	s: 823 ^a h: 765 ^a	s: 760 ^b h: 848 ^b
3	854	852	841	866	841	849
Tussenwortijd (dagen)						
1-2	49,6	48,3	50,1	47,8	47,7	50,3
2-3	46,4	47,1	46,4	47,1	47,3	46,2

^{ab}: gemiddelden met verschillende letters zijn significant verschillend ($p \leq 0,05$).

De effecten zijn geanalyseerd binnen hoofdeffect (=kooigrootte, kooihoogte, kooibodem).

g= gaasbodem, i= alternatieve bodem, s= standaard hoogte, h= verhoogde kooien.

Verwijdering van voedsters

In de proefperiode zijn in totaal 57 voedsters verwijderd. In tabel 4.3 is het aantal voedsters met de belangrijkste redenen van verwijdering voor de verschillende behandelingen weergegeven. Bij 3 van de 7 voedsters, die tijdens het werpen zijn gestorven, viel het tijdstip van werpen in een periode met warme weersomstandigheden (eind mei - begin juni 1996). In alle 3 de gevallen ging het om extreem grote worpen (15 jongen in de baarmoeder). Er was sprake van een tendens (p,1) voor een lagere vervanging voor de vergrote kooien en een hogere vervanging voor de verhoogde kooien.

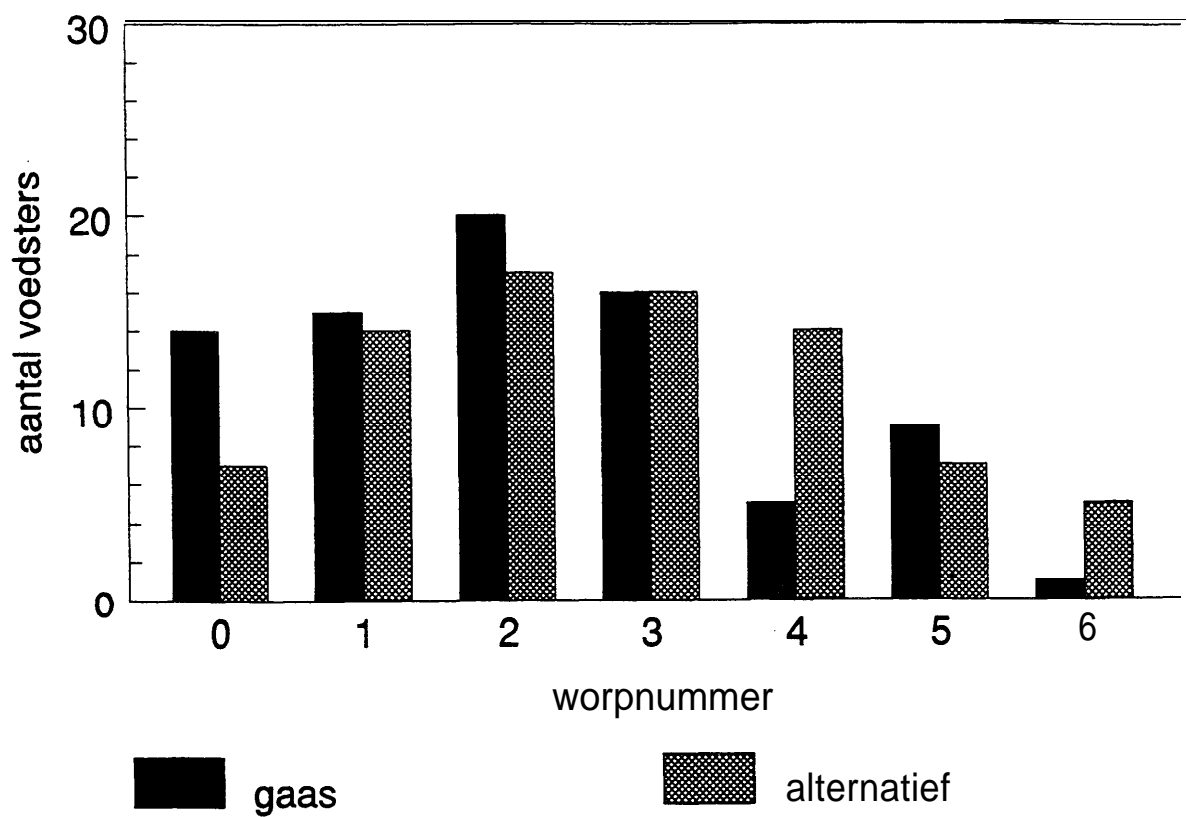
Tabel 4.3: aantal verwijderde voedsters met reden van verwijdering per hoofdeffect (kooigrootte, kooihoogte en kooibodem)

	Kooigrootte		Kooi hoogte		Kooibodem		Totaal
	Standaard	Ver groot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief	
Aantal verwijderd	35	22	22	35	29	28	57
Reden verwijdering	Door ziekte						
Abortus	0	2	1	1	1	1	2
Snot	3	1	1	3	2	2	4
Werp problemen	1 + 2*	3 + 1*	1 + 2*	3 + 1*	2 + 2*	2 + 1*	4 + 3"
Uierontsteking	7	5	7	5	7	5	12
Baarmoederontsteking	5	2	2	5	5	2	7
Subcutane abscessen	2	1	3	0	0	3	3
Voetzoolontsteking	4	0	0	4	2	2	4
Orgaan afwijkingen	3	3	0	6	2	4	6
Oorzaak onbekend	3	0	2	1	2	1	3
Door onvoldoende productiekonditie							
Slechte conditie	0	1	0	1	0	1	1
Drachtigheidsproblemen	5	3	3	2	4	4	8

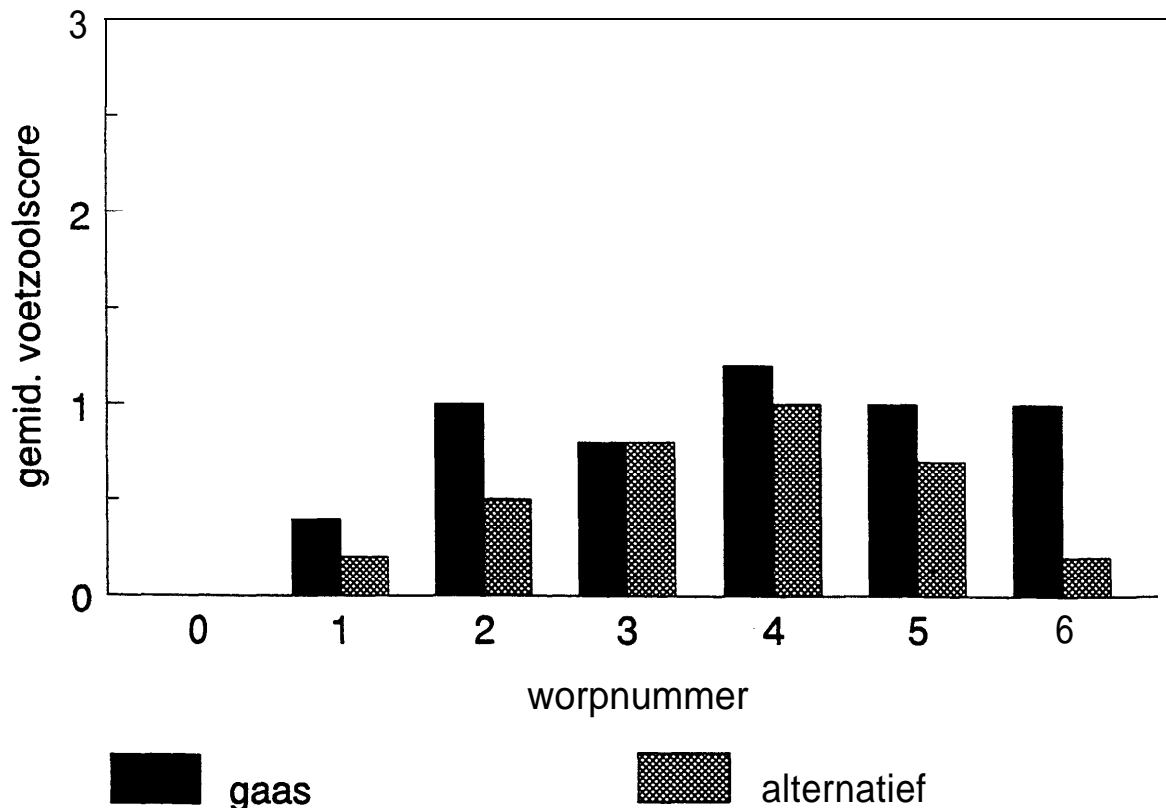
* als gevolg van 'warmte-stress' .

4.2 Voetzoolbeoordelingen

Uit het onderzoek naar de toepassing van alternatieve kooibodems, dat door PP is uitgevoerd, is bekend dat er enige tijd overheen gaat voordat voetzoolbeschadigingen zich ontwikkelen. Jonge voedsters hebben vrijwel altijd onbeschadigde voetzolen. Vanaf twee worpen komen voetzoolbeschadigingen tot uiting. De in deze proef uitgevoerde beoordelingen zijn een momentopname. Hierdoor is het beeld afhankelijk van de tijd, die de voedsters op de kooibodem hebben doorgebracht. Het aantal geboren worpen per voedster op het tijdstip van beoordelen is hiervoor als indicatie gebruikt. In figuur 1a is voor de gaas- en de alternatieve bodems weergegeven hoe de voedsters waren verdeeld over de worpnummers. Weergegeven is het totaal van de twee beoordelingen. Op de gaasbodem waren wat meer jonge voedsters aanwezig. In figuur 1 b is de gemiddelde voetzoolscore van de voedsters op de gaas- en de alternatieve kooibodem weergegeven per aantal voortgebrachte worpen. Op de alternatieve bodem was de gemiddelde voetzoolscore lager dan op de gaasbodem. Bij het beoordelen werden geen voedsters met verwonde voetzolen (score 3) aangetroffen.



Figuur 1a: overzicht van de verdeling van de voedsters over de worpnummers bij het beoordelen van de voetzolen op de gaas- en de alternatieve kooibodems. (uitgedrukt in aantallen voedsters)



Figuur 1b: overzicht van de gemiddelde voetzoolscore van de voedsters op de gaas- en alternatieve kooibodems. (0= gave voetzolen, 3= ernstig beschadigde voetzolen)

4.3 Gedragswaarnemingen

In tabellen 4.4 t/m 4.6 zijn de resultaten van de gedragswaarnemingen weergegeven voor de drie productiestadia, onderverdeeld naar hoofdeffecten. In de tabellen zijn de gemiddelden procentuele duren en/of frequenties van de waargenomen gedragingen voor de verschillende behandelingen weergegeven. In alle drie de waargenomen productiestadia waren grote verschillen tussen voedsters aanwezig.

Eerste week na werpen

Tabel 4.4: resultaten gedragswaarnemingen in de eerste week na werpen voor de verschillende behandelingen.

Gedrag	Kooigrootte		Kooihoogte		Kooibodem	
	Standaard	Vergroot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief
Zitten	(%) 5,7	7,3	5,4	7,6	7,5	56,4
Rusten (compact)	(%) 28,9	27,7	30,1	26,5	36,0	20,5
Rusten uitgestrekt (%)	18,1	17,0	16,0	19,1	12,3	22,8
Poetsen (%)	18,4	17,9	18,7	17,5	18,6	17,7
Nestkastbezoek	(#) ² 36,5	16,3	33,8	19	7,3	45,5
max. duur (min.sec)	(4.19)	(3.38)	(3.58)	(4.19)	(4.19)	(3.38)
Inspecties in nestkast (#)	62	68,8	61,3	69,5	55,8	75
Inspecties voor nestkast (#)	20	35,8	30,8	25	26,5	29,3
Graven voor nestkast (#)	1,5	6,8	5,8	2,5	2,3	6
Graven overig (#)	0,3	3,5	2	1,8	1	2,8
Knagen (#)	72	72,5	62,8	81,8	44,3	100,3
Knagen (%)	3,3	2,2	1,7	3,9	1,3	4,2
Likken (#)	18,5	14,3	22,5	10,3	9,8	23
Likken (%)	0,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5
Oprichten (#)	36,5	6,3	0	42,8	30,5	12,3
Oprichten naar deksel (#)	2,3	6,3	3,3	5,3	3,5	5
Uitrekken (#)	4,3	3,5	4,5	3,3	2,5	5,3
Rennen/huppelen/springen (#)	5	7,5	8	4,5	7,3	5,3
Lopen (%)	2,9	3,0	2,9	3,0	2,4	3,4

¹ % = percentage waargenomen tijd.

² # = waargenomen frequentie.

Gemiddeld werden de voedsters bijna de helft van de tijd rustend waargenomen. Met uitzondering van de voedsters op de alternatieve kooibodem, werden zij meer in de compacte dan in de uitgestrekte lighouding geregistreerd.

Voor wat betreft de kooigrootte werden zowel in de kleine als in de vergrote kooien de voedsters meer achter in de kooi dan voor in de kooi waargenomen. In de vergrote kooien rustten de voedsters vrijwel evenveel in de helft met nestkast als in de helft zonder nestkast van de kooi. Het uitrekken vond slechts in beperkte mate plaats, waarbij dit gedrag met vrijwel

dezelfde frequentie in de standaard kooigrootte als in de vergrote kooien werd geregistreerd. Ditzelfde geldt voor het rennen/huppelen en/of springen.

Ook het moederzorggedrag leek niet door de kooigrootte te zijn beïnvloed. Wel werd een grote variatie in aantal nestkastbezoeken tussen voedsters gevonden. Dit aantal varieerde per voedster tussen de 4 en 98 bezoeken. In alle gevallen duurde het langst geregistreerde nestkastbezoek rond de 3 á 4 minuten.

Het aantal inspecties in de nestkast was hoog. Ook hier werden grote verschillen tussen voedsters gezien (min. 37, max. 93 inspecties). Ze hadden een korte duur (gemiddeld 20 seconden). Het graven was meestal gerelateerd aan een nestkastbezoek. Een voedster maakte enkele korte graafbewegingen op de bodem voor en/of na een nestkastbezoek. Dit gedrag werd bij zeven van de acht voedsters waargenomen.

Voor wat betreft 'abnormale' gedragingen werd knagen waargenomen. Dit was merendeel gericht op onderdelen van de kooi (wanden, beschermingsstrips rond de voerbak) en minder op de bodem. Over het algemeen waren het kortdurende sessies, die verspreid over de dag werden waargenomen. De in tabel 4.4 weergegeven gemiddelde frequentie wordt beïnvloed door één voedster uit proefgroep 4, die 133 keer gedurende ruim 1 minuut aan het knagen was (bijna 10% van de waargenomen tijd). Ook hier waren geen aanwijzingen dat kooivergroting of kooiverhoging op dit gedrag van invloed was.

In de verhoogde kooien richtte de voedsters zich frequenter op dan in de kooien met standaard hoogte. Bij het oprichten werd veelal gezien dat een voedster de omgeving stond te verkennen.

Laatste week voor spenen

Tijdens de waarnemingen bevonden de jongen zich in de kooi, waarbij de toegang tot de nestkast was afgesloten. De plaats van rusten in de kooi lijkt niet duidelijk te worden beïnvloed door de aanwezigheid van jongen. In de standaard kooigrootte rustten de voedsters meer achterin dan voorin, wat ook werd gezien in de vergrote kooien, waarbij de voedsters vrijwel evenveel rustend in de helft met nestkast als zonder nestkast verbleven.

Er werd geen agressief gedrag ten opzichte van de jongen waargenomen. Het zogen werd, met uitzondering van de voedster uit proefgroep 3, eenmaal binnen de waargenomen tijd geregistreerd. De jongen van de voedster van proefgroep 3 zoogde vier maal. Gemiddeld duurde het zogen 3 minuten en 9 seconden.

Graven op de kooibodem werd niet gezien. Het knagen werd bij zeven van de acht voedsters waargenomen, waarbij de frequentie en de duur veel lager lag dan na het werpen. Het aantal keren dat de voedsters knaagden, varieerde voor de voedsters tussen de 6 en 28 keer, waarbij de voedster uit proefgroep 5 het meeste knaaggedrag vertoonde. Bij deze voedsters werd het knagen kortdurend (circa 30 seconden per keer), verspreid over de waarnemingstijd geregistreerd (in totaal 13 1/2 minuten). Rennen/springen/huppelen werden niet gezien.

Tabel 4.5: resultaten gedragswaarnemingen in de laatste week voor spenen voor de verschillende behandelingen.

Gedrag	Kooigrootte		Kooihoogte		Kooibodem	
	Standaard	Vergroot	Standaard	Verhoogd	Gaas	Alternatief
Zitten (%) ¹	3,3	3,2	3,5	3,0	3,2	3,3
waarvan:						
Zitten met jongen (%)	2,1	1,3	2,0	1,5	1,5	2,0
Rusten (compact) (%)	34,4	22,2	32,7	23,8	35,1	21,4
Riuten (uitgestrekt) (%)	28,7	40,4	29,0	40,1	29,4	39,5
waarvan:						
Rusten alleen (%)	14,2	33,7	25,7	22,3	28,5	19,4
Rusten met jongen (%)	48,8	28,8	36,1	41,7	36,1	41,5
Poetsen (%)	12,1	12,4	13,2	11,4	12,1	12,5
Zogen jongen (#) ²	1,8	1	1,0	1,8	1,8	1
Graven (#)	0	0	0	0	0	0
Knagen (#)	13,8	10,3	15,3	8,8	14,5	9,5
Knagen (%)	0,5	0,8	0,4	0,9	0,6	0,7
Likken (#)	16,3	6,3	9,3	13,3	4,8	17,8
Likken (%)	0,6	0,2	0,3	0,4	0,1	0,6
Oprichten (#)	9	2	0	11	4	7
Oprichten naar deksel (#)	0,5	0	0	0,5	0,3	0,3
Uitrekken (#)	0,3	1,5	0,5	1,3	0,8	1
Rennen/huppelen/springen (#)	0	0	0	0	0	0
Lopen (%)	2,6	2,3	2,7	2,2	2,4	2,5

¹ % = percentage waargenomen tijd.

² # = waargenomen frequentie.

Na spenen van de jongen

Bij een normale worpcyclus, waarbij de voedster bij eerste dekking drachtig is, bedraagt de tijd tussen het spenen van de jongen en het werpen vier tot zeven dagen. Drie dagen voor de verwachte werpdatum wordt de nestkast geplaatst. Vier van de acht voedsters hadden tijdens de observatie de beschikking over een nestkast, te weten de proefgroepen 1, 3, 4 en 7.

Tabel 4.6: resultaten gedragswaarnemingen na het spenen van de jongen voor voedsters met en met beschikking over nestkast.

Gedrag	Met nestkast <i>Standaard</i>	Zonder Nestkast <i>Vergroot</i>
Zitten (%) ¹	2,8	3,92
Rusten (<i>compact</i>) (%)	39,2	25,4
Riuten (<i>uitgestrekt</i>) (%)	20,2	30,4
Poetsen (%)	14,6	21,0
Eten (%)	5,3	8,7
Drinken (%)	2,1	6,8
Nestkastbezoek (#) ²	93	
duur (%)	5,1	
Inspecties in nestkast (#)	55,3	n.v.t
Inspecties voor nestkast (#)	15	
Graven voor nestkast (#)	0	
Bezig met stro (%)	2,6	
Graven overig(#)	0	0
Knagen (#)	9,3	35
Knagen (%) ³	0,3	1,1
Likken (#)	11,8	21,8
Likken (%)	0,3	0,8
Rennen/huppelen/springen (#)	0	0
Lopen (%)	2,1	2,1

¹ % = percentage waargenomen tijd.

² # = waargenomen frequentie.

In tabel 4.6 is het gemiddelde weergegeven van de voedsters, die wel en geen beschikking over de nestkast hadden.

De voedsters, die de beschikking over een nestkast hadden waren allen 4 á 5% van de waarnemingstijd in de nestkast. Drie van de vier voedsters waren actief bezig met het stro, dat tegelijk met de nestkast wordt verstrekt. De totale tijd, dat een voedster bezig was met het stro, varieerde. Eén voedster was ruim 6% (1 3/4 uur) verdeeld over de dag bezig met het slepen van stro, waarbij ze met het stro in de bek door de kooi liep. Bij de andere voedsters bedroeg dit ruim 2% (ongeveer 1/2 uur); deze voedsters bracht het stro vrijwel direct naar de nestkast. Bij de voedsters werd in dit stadium geen graafgedrag waargenomen.

Van de voedsters, die geen nestkast ter beschikking hadden, varieerde de rusttijd tussen de 49 en 62%. De voedster, die het meest rustte was afkomstig uit proefgroep 8. Zij poetste minder (15%) dan de andere drie voedsters (tussen de 20-25%). De tijdsduur die aan eten en drinken werd besteed, vertoonde weinig variatie (13%). Het knagen werd bij één voedster (proefgroep 2) meer gezien (2,5% met een frequentie van 93 keer) dan bij de andere drie voedsters (0,2-1,0% en een frequentie 8-28 keer).

Door het beperkte aantal voedsters dat zonder nestkast is waargenomen, en de grote variatie tussen deze dieren, is het niet zinvol om de gegevens nader op te splitsen naar kooi effecten

4.4 Plaatswaarnemingen

Tijdens het uitvoeren van de waarnemingen bleek stadium 2, waarbij de voedster geen jongen heeft maar wel de beschikking over de nestkast, niet voor te komen, omdat op de waarnemingsdag alle voedsters net hadden geworpen.

Figuren 2a t/m 2c geven een overzicht van de waargenomen frequenties per plaats voor alle proefgroepen per stadium. De proefgroepen met gelijke kooiafmetingen, waarbij alleen de kooibodem verschillend is, zijn met dezelfde arcering aangegeven. De percentages van de vergrote kooien zijn gecorrigeerd. Uit de figuren blijkt dat voedsters weinig in het midden van de kooi of in de nestkast werden aangetroffen. De plaatsvoorkeur van de voedsters vertoont weinig verschillen tussen de drie productiestadia.

Bij de verdere verwerking van de resultaten zijn daarom de gegevens van de verschillende stadia samengenomen.

Ter verduidelijking van de figuur 2a t/m 2c:

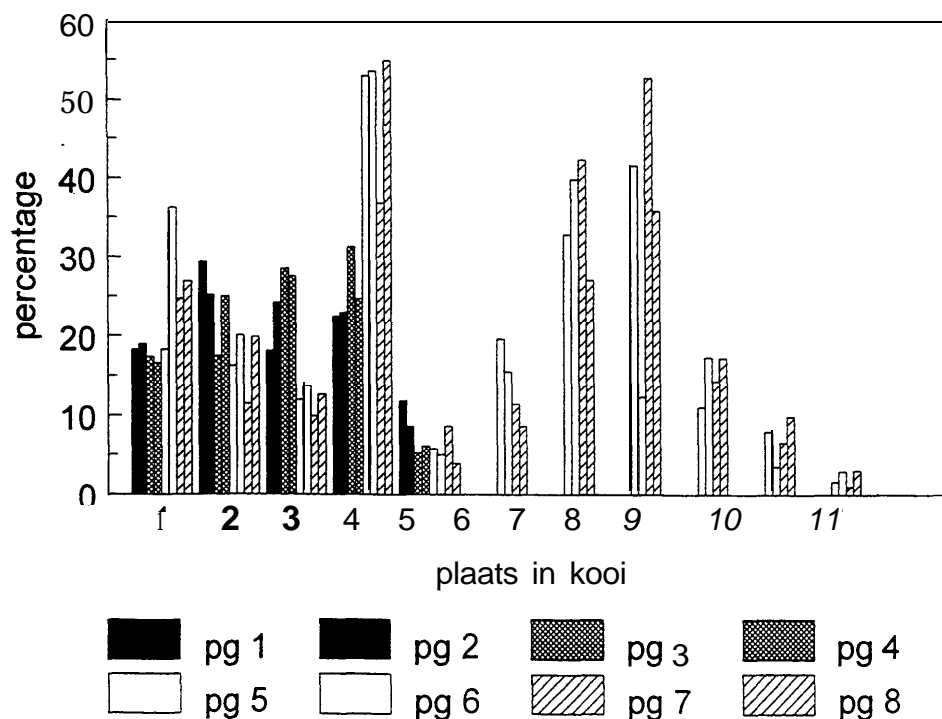
(plaats 1 t/m 5 = posities kooihelft met nestkast en voerbak;

plaats 1+2 = bij nestkast en voerbak, plaats 3+4 = achter in de kooi

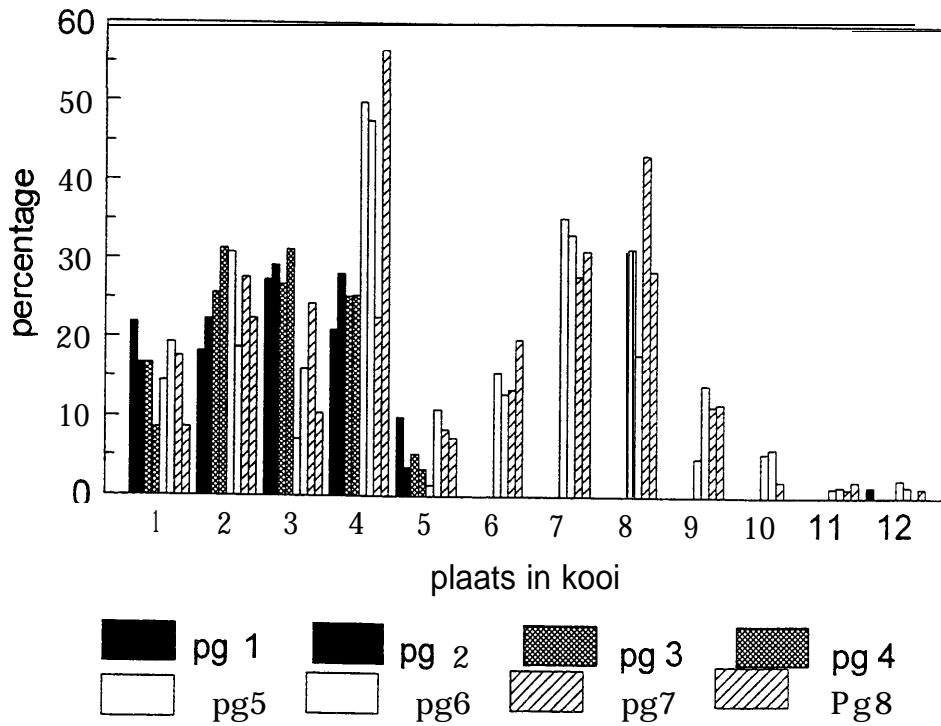
plaats 6 t/m 11 = posities kooihelft zonder nestkast en voerbak

plaats 5, 10 en 11 = posities in het midden van de kooi

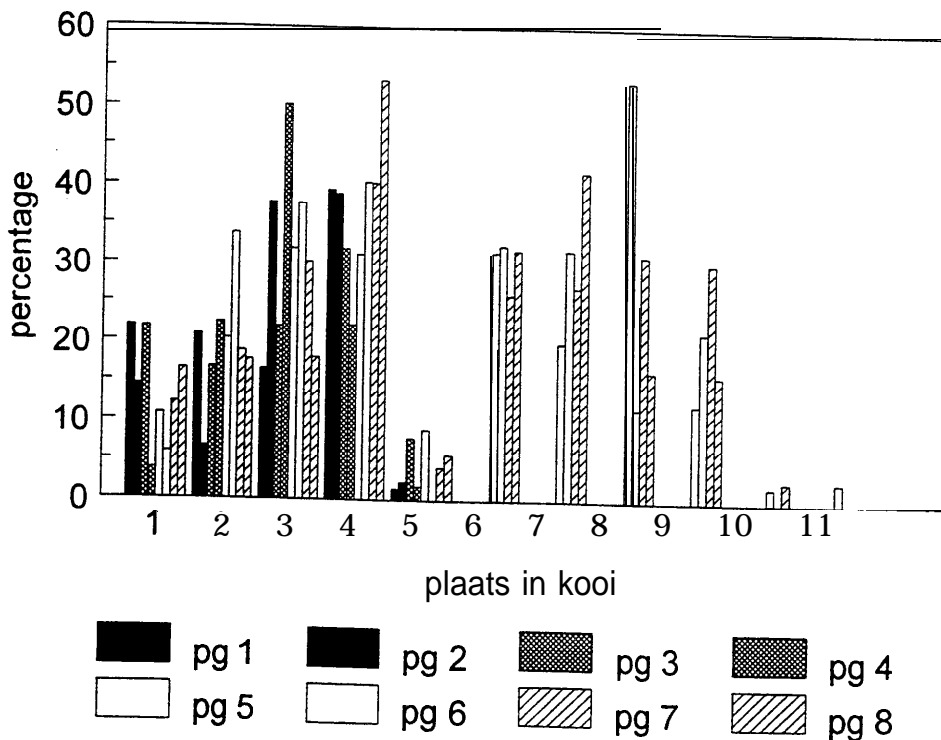
plaats 12 = nestkast).



Figuur 2a: voedster zonder jongen en zonder nestkast (productiestadium 1).



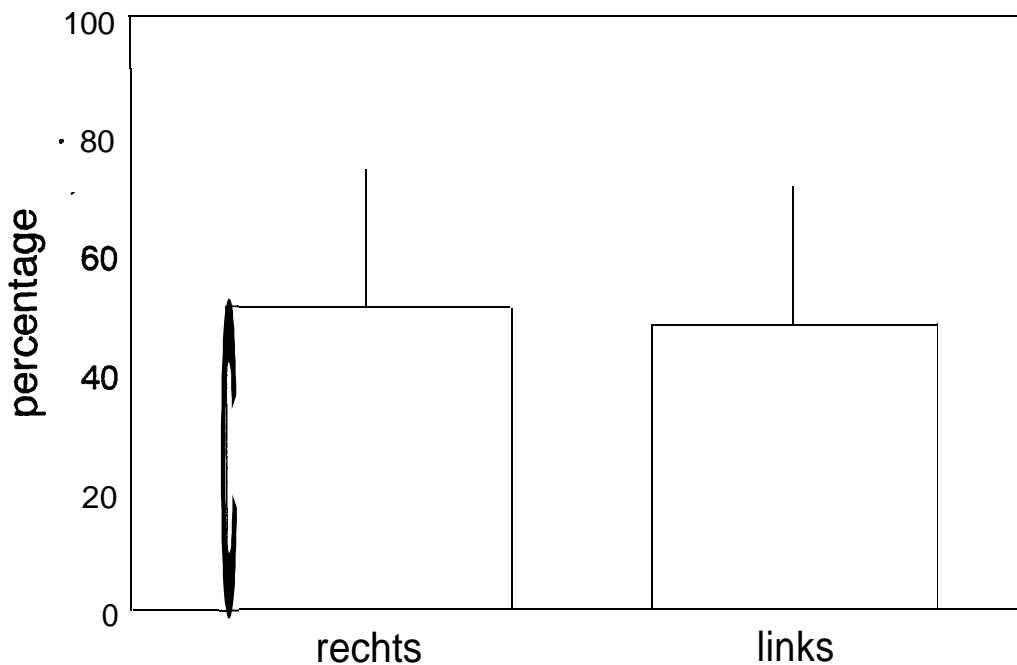
Figuur 2b: voedster met jongen jonger dan 21 dagen leeftijd, die zich in de nestkast bevinden (productiestadium 3).



Figuur 2c: voedster met jongen ouder dan 21 dagen leeftijd, die bij de voedster in de kooi verblijven (productiestadium 4).

Figuur 3 is toont hoe vaak de voedsters in de vergrote kooien in de helft van de kooi met en zonder nestkast (resp. nummers 1 t/m 5 en 6 t/m 11) werden aangetroffen. Dit beeld was voor de afzonderlijke proefgroepen 5 t/m 8 vrijwel gelijk, zodat in de figuur het gemiddelde van de proefgroepen 5 t/m 8 met de spreiding (verticale lijnen boven de kolommen) is weergegeven.

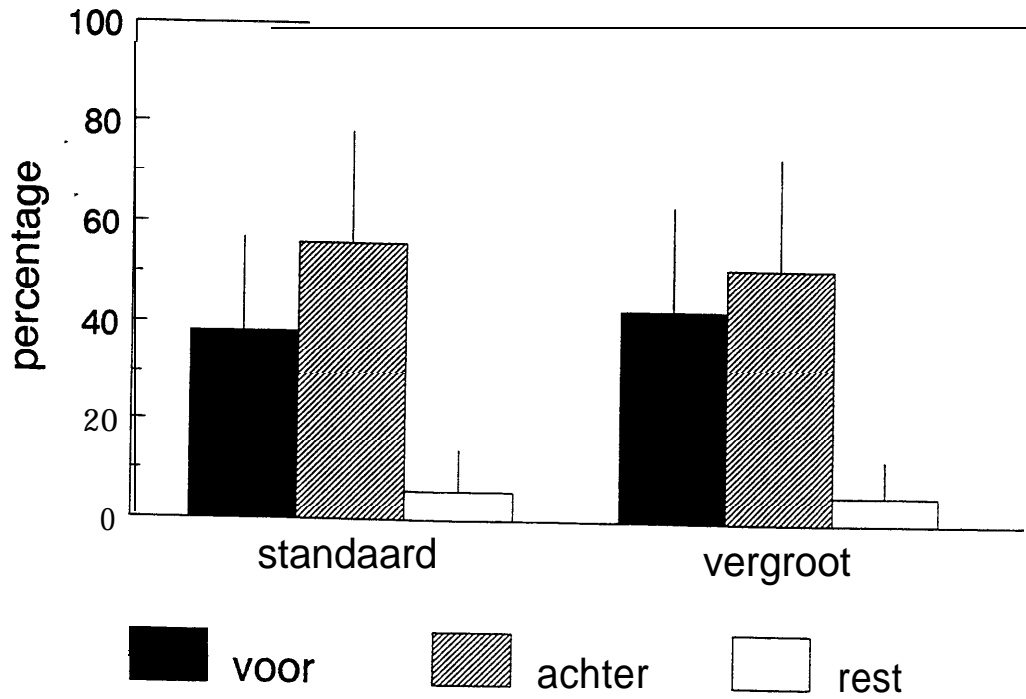
Op dezelfde wijze is in figuur 4 weergegeven of de voedsters een voorkeur hadden voor een plaats vóór in de kooi (bij de nestkast en voerbak) of achter in de kooi. Het gemiddelde en de standaardafwijking van de standaard kooigroottes (proefgroepen 1 t/m 4) en alle vergrote kooien (proefgroepen 5 t/m 8) is weergegeven. Onder de categorie "rest" vallen de plaatsnummers in het midden van de kooi en de nestkast. Bij zowel de standaard kooigrootte als de vergrote kooien werden de voedsters meer achter in de kooi dan voor in de kooi aangetroffen.



Figuur 3: verblijf van voedsters in vergrote kooien in de kooihelft met en zonder nestkast.

(uitgedrukt als percentage van het totaal aantal waargenomen frequenties)

links = kooihelft zonder nestkast; rechts = kooihelft met nestkast



Figuur4: verblijf van de voedsters voor (bij nestkast) of achter in de kooi in de standaardgrootte en de vergrote kooien.

(uitgedrukt als percentage van het totaal aantal waargenomen frequenties)
 (rest = midden kooi en nestkast)

Bij het opzetten van het onderzoek was de verwachting, dat de extra kooiruimte een positief effect zou kunnen hebben op de constitutie van de voedsters, wat zich zou kunnen uiten in de bevruchting, de productie per worp, het gedrag en een vermindering van het aantal voedsters, dat vervangen wordt. De voedsters waren in standaard kooien opgefokt en op 12 weken leeftijd in de proefkooien geplaatst. Vanaf de eerste worp werden effecten waargenomen, met name op de productie, maar deze wezen niet allen in dezelfde richting. Het blijkt hierdoor moeilijk een eenduidig antwoord te geven op de vraag hoe extra ruimte doorwerkt op het dier.

Effecten van kooivergroting en kooiverhoging op de constitutie van het dier

Indien kooivergroting leidt tot een betere constitutie van het dier, dan zou dit tot uiting kunnen komen in een betere bevruchting en/of een lagere uitval.

Bij de bevruchtingsresultaten werd geen verschil gevonden. De bevruchtingsresultaten waren echter goed, waardoor een eventuele verbetering moeilijker te bepalen is.

Bij natuurlijke dekkingen is een bevruchtingspercentage rond 75 á 80% gebruikelijk. Veelal is de bevruchting van eerste worpsvoedsters wat hoger, wat ook in deze proef tot uiting kwam. Bij de eerste worp lag dit rond 90% voor alle behandelingen, terwijl voor de tweede en derde worpen een gemiddeld bevruchtingsresultaat werd behaald van 75 á 80%.

Bij de verwijderde dieren leek het alsof de kooivergroting en kooiverhoging een tegengesteld effect hadden. Voor de kooigrootte was een tendens voor minder vervanging in de vergrote kooien, terwijl bij de kooihoogte meer vervanging in de verhoogde kooien gevonden werd. Wellicht hebben kooivergroting en kooiverhoging een verschillend effect op het dier, Het was niet duidelijk, waardoor de verschillen veroorzaakt zouden kunnen zijn. Het algemene beeld dat in deze proef naar voren kwam, was dat slechts een klein deel van de vervanging (circa 15%) plaatsvond door selectie. Dit is niet verwonderlijk, omdat de proef is opgestart met jonge voedsters, Selectie vindt vaak pas plaats na de eerste drie worpen. Ongeveer 85% van de voedsters was verwijderd wegens sterfte of ziekte. Uierontsteking, baarmoederontsteking en werpproblemen waren hierbij de voornaamste oorzaken.

Effecten van kooivergroting op productie en gedrag

Met betrekking tot de kooigrootte komt uit de productieresultaten naar voren, dat het aanbieden van extra ruimte in horizontale richting blijkbaar van weinig invloed is. In de vergrote kooien werden per worp meer jongen geboren, maar hiervan waren ook meer jongen dood, waardoor geen productieverbetering werd bereikt. Een verklaring hiervoor is niet duidelijk. Ook de interactie tussen kooigrootte en kooihoogte, die in de derde worp werd gevonden voor het percentage doodgeboren jongen, is niet duidelijk. Er was geen effect aantoonbaar van kooivergroting op het aantal gespeende jongen en het speengewicht.

Zowel bij deze bevindingen als bij de gedragsobservaties zijn dus geen duidelijke aanwijzingen, dat de voedsters in vergrote kooien de extra ruimte daadwerkelijk anders benutten of meer activiteit vertonen dan voedsters in de kooien met standaardgrootte.

Effecten van kooiverhoging op productie en gedrag

Het verstrekken van extra kooihoogte lijkt een positieve invloed te hebben. Er werden meer jongen levend geboren en meer jongen gespeend in de hogere kooien, waarbij op de alternatieve bodems de jongen zwaarder waren. Uit de gedragsobservaties komt naar voren dat voedsters in verhoogde kooien zich oprichten, terwijl dit gedrag bij de standaardhoogte nauwelijks werd gezien. Het oprichten gebeurde niet frequent, wat het positieve effect op de productieresultaten des te opmerkelijker maakt.

Uit het percentage doodgeboren jongen komt het effect van kooihoogte minder tot uiting. In de eerste worp werd een lager percentage dood geboren jongen aangetoond voor de voedsters in de verhoogde kooien; in de tweede en derde worp kwam dit beeld niet duidelijk naar voren. Daarnaast werden in de derde worp in de verhoogde kooien op het gaas zelfs meer dood geboren jongen gevonden. Een verklaring voor het effect van kooihoogte is op basis van deze proef moeilijk te geven.

Effecten van kooibodem op productie en gedrag

Met betrekking tot de kooibodem waren geen verschillen aantoonbaar. Dit komt overeen met bevindingen uit een ander op PP uitgevoerd onderzoek met alternatieve kooibodems (Rommers et al, 1996), waarbij in kooien met standaard afmetingen geen effecten op productieresultaten werden gevonden. Er werd echter wel een interactie gevonden met de kooihoogte. In verhoogde kooien werden de jongen zwaarder op een alternatieve bodem dan op een gaasbodem. Dit verschil lijkt gerelateerd aan de melkproductie van de voedsters. Klaarblijkelijk heeft het verstrekken van extra hoogte meer invloed, wanneer dit samengaat met een alternatieve bodem. Bij de uitgevoerde voetzoolbeoordelingen waren geen zichtbare aanwijzingen dat de voetzolen op een gaas bodem beschadigd waren. Wellicht worden voedsters voordat beschadigingen zichtbaar zijn al beperkt door voetzoolproblemen. De resultaten wijzen in de richting dat op een alternatieve bodem de voedsters op een of andere manier beter 'uit de voeten' kunnen met de extra aangeboden ruimte in verticale richting.

Effecten van kooihuisvesting op het gedrag

Uit de gedragsobservaties lijkt het alsof de verschillen tussen productiestadia niet zozeer met behandelingseffecten samenhangen, maar meer het beeld van het gedrag dat in het algemeen in kooihuisvesting wordt gezien. De gevonden verdeling van gescoorde gedragingen over een etmaal zijn hetzelfde als in de literatuur wordt beschreven.

De voedsters rusten het grootste gedeelte van een etmaal. Daarna neemt het poetsgedrag een belangrijke plaats in, terwijl maar weinig locomotiegedrag wordt vertoond. In alle kooitypen werd rennen/huppelen of springen in beperkte mate waargenomen.

Met betrekking tot het moederzorggedrag bleken in alle kooitypen de voedsters in de eerste week na werpen regelmatig de nestkast te controleren, waarbij ze veelal meerdere keren de nestkast in gingen. De verschillen tussen voedsters in het aantal keren dat de nestkast bezocht werd, was groot. Het graafgedrag werd alleen geregistreerd vlak na het werpen, zoals ook in de literatuur wordt vermeld en lijkt verband te houden met het bezoeken van de nestkast.

Wanneer de voedsters vlak voor het werpen een nestkast ter beschikking hebben, zijn ze actief met het maken van een nest.

Bij de gedragsobservaties zijn een aantal gedragingen waargenomen, die in de literatuur worden aangegeven als abnormale gedragingen, namelijk knagen en likken.

Het knagen werd in alle drie waargenomen stadia gezien, waarbij de frequentie het hoogste was na het werpen. Het verstrekken van extra kooiruimte lijkt geen invloed te hebben op dit gedrag. De vorm, de frequentie en de tijd van dit gedrag komt niet overeen met de definitie van stereotypieën, zoals deze door Wiepkema (1981) zijn omschreven. Ditzelfde geldt voor het likken aan het gaas, dat af en toe werd waargenomen.

De observaties na het spenen gaven geen aanwijzing dat voedsters, wanneer ze geen beschikking over een nestkast hebben, duidelijk meer knagen en likken.

Als laatste dient te worden opgemerkt, dat op basis van dit onderzoek geen uitspraak kan worden gedaan over gewenste kooiafmetingen. Doel van dit onderzoek was om na te gaan of kooivergroting en kooiverhoging positieve effecten hebben op productie en gedrag. Op basis van dit onderzoek zijn alleen aanwijzingen voor een positief effect van kooiverhoging gevonden. In het onderzoek is echter slechts één maat voor kooiverhoging onderzocht, waardoor geen uitspraak kan worden gedaan over de minimaal vereiste kooiverhoging om de genoemde positieve effecten te verkrijgen. Hiervoor is vervolgonderzoek gewenst.

6 CONCLUSIES

Uit het onderzoek komt naar voren dat een vergrote kooi geen duidelijke invloed heeft op de productie en het gedrag van de voedsters. Wel kwam een positief effect op het totaal aantal geboren jongen naar voren, maar dit heeft niet geresulteerd in een groter aantal **levend** geboren jongen. Ook was er geen effect aantoonbaar op het aantal gespeende jongen, het speengewicht en op vervanging van voedsters. Op basis van het gedrag is er geen indicatie dat de extra kooiruimte in een verbetering van welzijn resulteert.

In een verhoogde kooi maken de voedsters gebruik van de extra ruimte door zich op te richten. Tevens werd een positief effect op de productieresultaten aangetoond, waarbij het gebruik van de extra kooihoogte afhankelijk van het type bodem lijkt. Een effect op vervanging van voedsters is ook hierbij niet aangetoond.

LITERATUUR

- Brown, M.B. (1976).
Screening effects in multidimensional contingency tables.
Appl. Stats 25: 37-46.
- Cheeke, P.R., Patton, N.M., Lukefahr S.D. en McNitt, J.I. (1987).
Rabbit Production.
The Interstate Printers and Publishers Inc., Danville, Illinois.
- Giessen, A. van der (1987).
Onderzoek naar gedrag en reproductie van voedsters in een commerciële konijnenhouderij. Doctoraalscriptie Landbouw Universiteit Wageningen.
- Kersten A.M.P. en Groothuis G. (1994).
Nestgedrag en reproductie van konijnen bij individuele huisvesting in kooien en groepshuisvesting in grondhokken.
Landbouw Universiteit Wageningen.
- Kleiboer B. (1988).
Gestoord gedrag van konijnen in batterij-kooien: een verkennend onderzoek.
Scriptie Landbouw Universiteit Wageningen.
- Lavrijsen J.A.P. (1988).
Onderzoek naar het maternaal gedrag van voedsters en sterfte van jonge konijnen in een commerciële konijnenhouderij.
Doctoraalscriptie Landbouw Universiteit Wageningen.
- Lösung, A. (1979).
Untersuchungen über Umfang und Ursachen der Aufzuchtverluste beim Hauskaninchen.
Hochschule, Hanover.
- McCullagh, P. and Nelder, J.A. (1989).
Generalized Linear Models. Second Edition.
Chapman and Hall, Londen.
- NRLO-rapport nr. 95/2 (1995).
Welzijnsproblematiek in een aantal veehouderijsectoren.
Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, Den Haag.
- Rommers, J.M. , Meijerhof, R. en van Someren, G. (1996).
Toepassing van alternatieve kooibodems ter preventie van voetzoolbeschadigingen bij voedsters in de commerciële konijnenhouderij. PP-uitgave no. 49, Beekbergen.
- Terbije, R.J. (1991).
Beïnvloeding welzijn konijnen bij diverse houderijsystemen.
Scriptie in kader van opleiding ex art. 14 wet op Dierproeven.
Landbouw Universiteit Wageningen.
- Wiepkema P.R. (1981).
Collegedictaat 'Inleiding in de Ethologie'.
Landbouw Universiteit Wageningen.

LIST OF ENGLISH HEADINGS OF TABLES AND FIGURES

- Table 4.1:** Fertility of the first three litters for the different treatments
- Table 4.2a:** Productivity of the first three litters for the different treatments
(total born, number born alive, percentage born dead and number weaned)
- Table 4.2b:** Productivity of the first three litter for the different treatments
(litter weight at 21 and 30 days, interval between litters)
- Table 4.3:** Number of does removed according to the reason of removal
- Table 4.4:** Results of the behavioral observations in the first week after kindling for the different treatments
- Table 4.5:** Results of the behavioral observations during the last week before weaning for the different treatments
- Table 4.6:** Results of the behavioral observations after weaning for does with and without access to the nestbox
- Figure 1 a:** Footpadinjuries: number of does observed, according to their kindling order
- Figure 1 b:** Average footpadscore of does on wire and alternative cagefloors, according to the kindling order
(0 = healthy footpads, 3= injured footpads)
- Figure 2:** Observed frequencies of the position of the does in the different type of cages, during the three different stages of productivity
(position 1-5 = cageside with nestbox and feeder
position 1+2= in front of nestbox and feeder, position 3+4 = back of the cage
position 6-1 1= cageside without nestbox and feeder
position 5,10 and 11 = positions in the middle of the cage
position 12 = nestbox)
- Figure 2a:** Does without kits and nestbox (productivity stage 1)
- Figure 2b:** Does with kits younger than 21 days of age, kits in nestbox (productivity stage 3)
- Figure 2c:** Does with kits older than 21 days of age with no access to nestbox (productivity stage 4)
- Figure 3:** Times does were scored in the cageside with and without a nestbox in the enlarged cages
(links= cageside without nestbox, rechts= cageside with nestbox)

Figure 4: Times does were scored in front of the nestbox and in the back of the cage for the standard and the enlarged cages
(voor= in front of nestbox, achter= back of cage, rest= in the middle of the cage and nestbox)

Bijlage 1: overzicht verdeling van proefgroepen in de twee afdelingen

P roefg roepen

1= standaard kooi + gaasbodem

2= standaard kooi + alternatieve bodem

3= verhoogde kooi + gaasbodem

4= verhoogde kooi + alternatieve bodem

5= vergrote kooi + gaasbodem

6= vergrote kooi + alternatieve bodem

7= vergrote en verhoogde kooi + gaasbodem

8= vergrote en verhoogde kooi + alternatieve bodem

Afdeling 1

2	1
7	6
4	3
8	5
3	4
6	5
5	7
1	3
8	6
2	1
ram	ram

2	1
7	8
4	2
8	7
3	3
2	4
8	5
5	6
6	7
1	4
ram	ram

Afdeling 2

6	5
4	1
8	8
1	4
5	6
7	5
3	3
2	1
8	7
2	4
ram	ram

6	5
3	4
7	8
2	3
3	1
8	6
4	2
7	7
6	5
2	1
ram	ram

Bijlage 2: ethogram voor de verwerking van de videowaarnemingen

Rustgedrag*

- Zitten

Voedster zit met de buik van de grond geheven. Het lichaam rust grotendeels op de achterpoten, terwijl het ook steunt op de gestrekte voorpoten.

- Compacte lighouding

De gehele onderzijde van het lichaam ligt op de bodem, de kop wordt tegen het lichaam gedrukt, de achterpoten zijn evenals de voorpoten onder het lichaam.

- Uitgestrekte lighouding

“Gestrekte buik-(zij)lighouding”. De gehele onderzijde van het lichaam ligt op de bodem (“buiklighouding”) of het achterlijf is gedraaid en de heup ligt op de grond (“zijlighouding”), de voorpoten wijzen naar voren, de achterpoten wijzen naar achteren.

* Tijdens deze gedragingen werd gelijktijdig de plaats van de voedster in de kooi gescoord.

Locomotiegedrag

- Lopen

Duidelijke verplaatsing van de voedster, waarbij een voor- en achterpoot naar voren worden gebracht, gevolgd door andere voor- en achterpoot. Het dier komt niet geheel los van de bodem.

- Rennen, huppelen, springen

In snel tempo worden de voor- en achterpoten verplaatst, waarbij huppel en/of springbewegingen kunnen worden gemaakt. Het dier is even ‘los’ van de grond.

- Graven

Voedster maakt graafbewegingen met de voorpoten op de kooibodem, waarbij ze zich niet voor de opening van de nestkast bevindt.

Comfortgedrag

- Poetsen

Het likken van het lichaam en/of het wassen van de kop met de voorpoten. Het poetsen eindigt als de voedster overgaat tot ander gedrag óf als ze tenminste 20 seconden niet poetst. Poetsgedrag wordt meestal uitgevoerd in een zittende houding.

- Uitrekken

De voorpoten worden naar voren geplaatst, waarna het lichaam in horizontale richting naar voren wordt gestrekt. De achterpoten blijven hierbij staan.

- Overig comfortgedrag

Krabben van het lichaam, gapen.

Oprichtgedrag

- Oprichten

De voedster staat op de achterpoten, in verticale richting gestrekt met de voorpoten van de grond geheven en de oren gespist omhoog, waarbij de omgeving wordt waargenomen.

- *Oprichten deksel*

De voedster staat op de achterpoten en strekt zich in verticale richting uit, waarbij aan het gaas aan de bovenzijde van de kooi wordt gesnuffeld.

Eten en drinken

- *Eten*

De voedster staat voor de voerbak met de kop in of richting voerbakopening. Door de opstelling van de camera werd de voedster op de rug gezien wanneer ze aan de voerbak stond. Hierdoor was soms moeilijk zichtbaar of ze daadwerkelijk aan het eten was. De tijdsduur dat de voedster met de kop in of richting voerbakopening stond is geregistreerd.

- *Drinken*

Het maken van likbewegingen aan de drinknippel, waarbij aangenomen mag worden dat water uit de drinknippel werd opgenomen. Het was niet goed zichtbaar of de nippel daadwerkelijk in de bek was.

Knaaggedrag

- *Knagen aan de bodem*

De voedster knaagt aan de bodem.

- *Knagen aan de drinknippel*

De voedster knaagt rond de drinknippel, waarbij moeilijk waar te nemen was of water opgenomen werd.

- *Knagen aan de overige delen*

De voedster knaagt aan wanden van de kooi of aan de beschermingsstrips rond voerbak- of nestkastopening.

Nestgedrag (productiestadium 2 en 3)

- *Inspectie vóór de nestkast*

De voedster staat voor de nestkast met uitgestrekte hals en kop richting nestkastopening.

- *Inspectie in de nestkast*

De voedster staat voor of gedeeltelijk in de nestkast, waarbij de kop in de nestkast verdwijnt.

- *Nestkastbezoek*

De voedster bevindt zich geheel in de nestkast. In hoeverre de jongen hierbij worden gezoogd was niet waarneembaar.

- *Bezig met stro*

De voedster neemt stro in de bek en vervoert dit door de kooi of brengt het naar de nestkast.

- *Graven voor de nestkast*

Voedster staat voor de nestkast (codering plaats in kooi=1) met de kop in de richting van de nestkast opening en maakt graafbewegingen met de voorpoten over de kooibodem.

Gedrag in relatie tot de jongen (productiestadium 4)

- *Ziften bij de jongen*
Zitten, waarbij haar lichaam contact maakt met één of meerdere jongen.
- *Liggen bij de jongen*
Voedster ligt (compact of uitgestrekt), waarbij haar lichaam contact maakt met één of meerdere jongen.
- *Zogen*
Eén of meerdere jongen liggen aan de tepels van de voedster.
- *Poetsen van de jongen*
De voedster likt de vacht van één of meerdere jongen.
- *Agressief gedrag*
De voedster bijt of maakt intentiebewegingen tot bijten naar de jongen.
- *Wolplukken en graven op de jongen*
De voedster trekt haren uit de vacht van de jongen en/of maakt graafbewegingen met de voorpoten op de vacht van de jongen.

Overig gedrag

Alle andere dan bovengenoemde gedragingen.