

Integrale welzijnsbeoordeling leghennen

R.M. de Mol
W.G.P. Schouten
E. Evers
W.C. Drost
H.W.J. Houwers
A.C. Smits

Rapport 239

Colofon

Titel	Integrale welzijnsbeoordeling leghennen
Auteur(s)	R.M. de Mol, W.G.P. Schouten, E. Evers, W.C. Drost, H.W.J. Houwers & A.C. Smits
A&F nummer	239
ISBN-nummer	90-6754-830-8
Publicatiedatum	oktober 2004
Vertrouwelijk	-
Project code.	372.53004.01

Agrotechnology & Food Innovations B.V.
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.agrotechnologyandfood@wur.nl
Internet: www.agrotechnologyandfood.wur.nl

© Agrotechnology & Food Innovations B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All right reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for the inaccuracies in this report.

Dit rapport is goedgekeurd door: C. Lokhorst



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Agrotechnology & Food Innovations B.V. is gecertificeerd door SGS International Certification Services EESV op basis van ISO 9001:2000.

Abstract

A computer-based decision support system for welfare assessment in laying hens was constructed. This system uses a description of a husbandry system as input and produces a welfare score on a scale from 0 to 10 as output. A formalized procedure based on Bracke (2001) was applied to assess the welfare status of housing and management systems based on scientific knowledge. The procedure to construct the welfare model and to calculate welfare scores is described. The Fowl welfare (FOWEL) model was validated using expert opinion in that there is a substantial agreement between laying hens experts and the model about the ranking of housing systems and about the weighing of attributes of housing systems.

Keywords: model, welfare, laying hens

Inhoudsopgave

Abstract	3
1 Inleiding	5
2 Methoden	7
2.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten	7
2.1.1 Inleiding	7
2.1.2 Implementatie van FOWEL	9
2.1.3 Berekeningen in FOWEL	10
2.2 Inschatting welzijnsstatus door experts	17
2.2.1 Waardering van huisvestingssystemen	18
2.2.2 Waardering van welzijnsrelevante systeemeigenschappen.	19
3 Resultaten	23
3.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten	23
3.2 Inschatting welzijnsstatus door experts	27
4 Discussie	31
4.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten	31
4.2 Inschatting welzijnsstatus door experts	37
5 Conclusies	39
Literatuur	40
Samenvatting	42
Dankbetuiging	44
Bijlage 1 Verklarende woordenlijst	45
Bijlage 2 Beschrijving van 22 houderijsystemen met attribuutniveaus	47
Bijlage 3 Lijst van attributen met niveaus in FOWEL	60
Bijlage 4 Lijst van welzijnsrelevante systeemeigenschappen zoals gebruikt in de vragenlijst voor experts	62

1 Inleiding

Het welzijn van landbouwhuisdieren is de laatste decennia een belangrijk thema geworden. Dieren zijn er niet alleen om de mens ten dienste te staan, maar hebben ook een eigenwaarde¹ (intrinsieke waarde). Met name in de intensieve veehouderij was het dierenwelzijn onder druk komen staan. Nieuwe regelgeving werd ingevoerd (o.a. Gezondheids- en welzijnswet voor dieren) om minimumniveaus voor het dierenwelzijn te waarborgen.

Welzijn heeft vele aspecten en dat maakt het moeilijk om houderijsystemen te vergelijken. Marc Bracke heeft in zijn proefschrift (Bracke, 2001) een geformaliseerde procedure beschreven om de welzijnsstatus van landbouwhuisdieren in te schatten op basis van beschikbare wetenschappelijke kennis van de biologische behoeften van de dieren. Deze procedure is verder uitgewerkt voor dragende zeugen, is geïmplementeerd in een computermodel (SOWEL) en is gevalideerd door deskundigen te interviewen. In dit rapport is beschreven hoe dezelfde procedure is toegepast voor leghennen. Er is een computermodel FOWEL (Fowl Welfare) ontwikkeld dat op basis van wetenschappelijke uitspraken een welzijnscore toekent aan houderijsystemen voor leghennen. FOWEL is gevalideerd door experts de welzijnsstatus van verschillende houderijsystemen in te laten schatten.

FOWEL geeft elk houderijsysteem een relatieve score op een schaal van 0 tot 10, gebaseerd op de beschikbare wetenschappelijke kennis. Dit maakt het mogelijk om houderijsystemen onderling op basis van welzijn te vergelijken.

In hoofdstuk 2 wordt de structuur van FOWEL besproken, evenals de opzet van de inschatting door experts. FOWEL is gebruikt om 22 houderijsystemen te beoordelen op welzijn, de resultaten worden in hoofdstuk 3 besproken, evenals de welzijnsinschatting door experts. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten bediscussieerd en in het laatste hoofdstuk worden enkele conclusies gegeven.

zie: www.minlnv.nl/dierenwelzijn

2 Methoden

In dit hoofdstuk wordt eerst de structuur van het beslissingsondersteunend systeem FOWEL toegelicht (paragraaf 2.1) en vervolgens wordt besproken hoe experts gevraagd zijn om de welzijnsstatus van huisvestingssystemen in te schatten (paragraaf 2.2).

2.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten

2.1.1 Inleiding

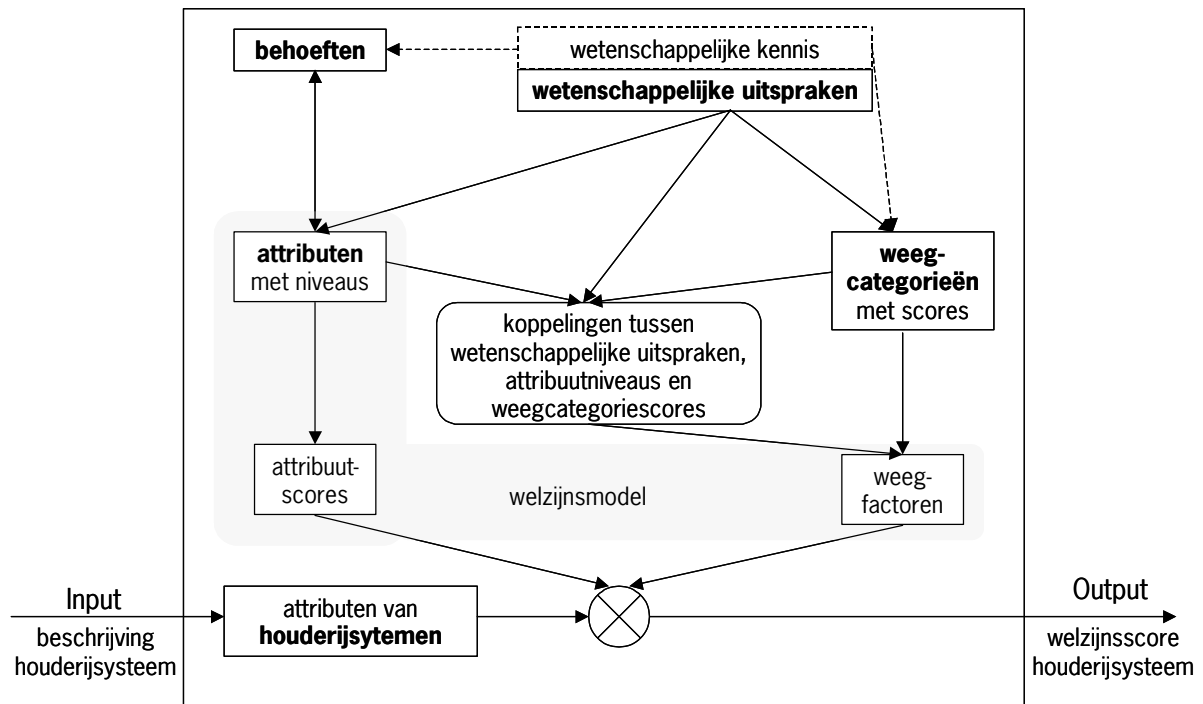
Het beslissingsondersteunend systeem FOWEL (Fowl Welfare) is gebaseerd op een model dat de welzijnsscore van een *houderijsysteem*¹ voor leghennen berekent op basis van beschikbare wetenschappelijke kennis. Dit model is gebaseerd op het model SOWEL dat de welzijnsstatus van dragende zeugen inschat, SOWEL is uitvoerig beschreven in het proefschrift van Marc Bracke (Bracke, 2001). De beschrijving hier van FOWEL is analoog aan de beschrijving van SOWEL in Bracke (2001).

De input voor FOWEL bestaat uit de beschrijving van een houderijsysteem. De output bestaat uit de welzijnsscore voor dat houderijsysteem (zie figuur 1). Een houderijsysteem is een huisvestings- en managementsysteem, het houderijsysteem omvat de gebouwen, de pluimveehouder en het pluimvee in het systeem. De gebruiker van FOWEL beschrijft een houderijsysteem aan de hand van attributen. Voor elk attribuut moet worden aangegeven welk niveau dat attribuut heeft voor een specifiek houderijsysteem.

Attributen van een houderijsysteem zijn systeemkenmerken als 'ruimte per hen' en 'uitloop'. Voor elk attribuut is er een bepaald aantal **niveaus**, bijvoorbeeld voor het attribuut 'uitloop' zijn er drie niveaus: 'uitloop met beschutting', 'uitloop zonder beschutting' en 'geen uitloop'. Verschillende niveaus sluiten elkaar uit, alle niveaus gezamenlijk geven wel alle mogelijke invullingen van een attribuut.

¹ *Cursieve termen zijn opgenomen in de verklarende woordenlijst (bijlage 1) en veelal ook in een tekstkader op dezelfde pagina.*

beslissingsondersteunend systeem FOWEL



Figuur 1 Structuur van het beslissingsondersteunend systeem voor de welzijnsbeoordeling van leghennen, geïmplementeerd als een database met gerelateerde tabellen; de namen van de belangrijkste tabellen zijn vetgedrukt (figuur gebaseerd op Bracke, 2001; 73).

In FOWEL zijn beschrijvingen van twintig belangrijke houderijsystemen in Nederland opgenomen, aangevuld met twee nieuwe houderijsystemen die het resultaat zijn van het project 'Houden van Hennen' (Wageningen UR, 2004):

1. batterijkooi, standaard;
2. batterijkooi, standaard+;
3. batterijkooi, verrijkt;
4. scharrelstal, zonder uitloop;
5. scharrelstal, met uitloop;
6. scharrelstal, met overdekte uitloop;
7. scharrelstal, met overdekte en niet overdekte uitloop;
8. scharrelstal, vrije uitloop eieren intensief;
9. scharrelstal, vrije uitloop eieren extensief;
10. voliëresysteem, intensief zonder uitloop;
11. voliëresysteem, extensief zonder uitloop;
12. voliëresysteem, intensief met uitloop;
13. voliëresysteem, extensief met uitloop;
14. voliëresysteem, intensief met overdekte uitloop;
15. voliëresysteem, extensief met overdekte uitloop;

16. volièresysteem, intensief met overdekte en niet overdekte uitloop;
17. volièresysteem, extensief met overdekte en niet overdekte uitloop;
18. biologisch pluimvee houden, verrijkte scharrelstal of volièrre, met uitloop;
19. twaalf-hennen-systeem;
20. verwilderd pluimvee (kippen, fazanten e.d.);
21. Plantage (Houden van Hennen);
22. Rondeel (Houden van Hennen).

Een beschrijving van deze systemen is opgenomen in bijlage 2. Het is ook mogelijk om nieuwe houderijsystemen toe te voegen in FOWEL.

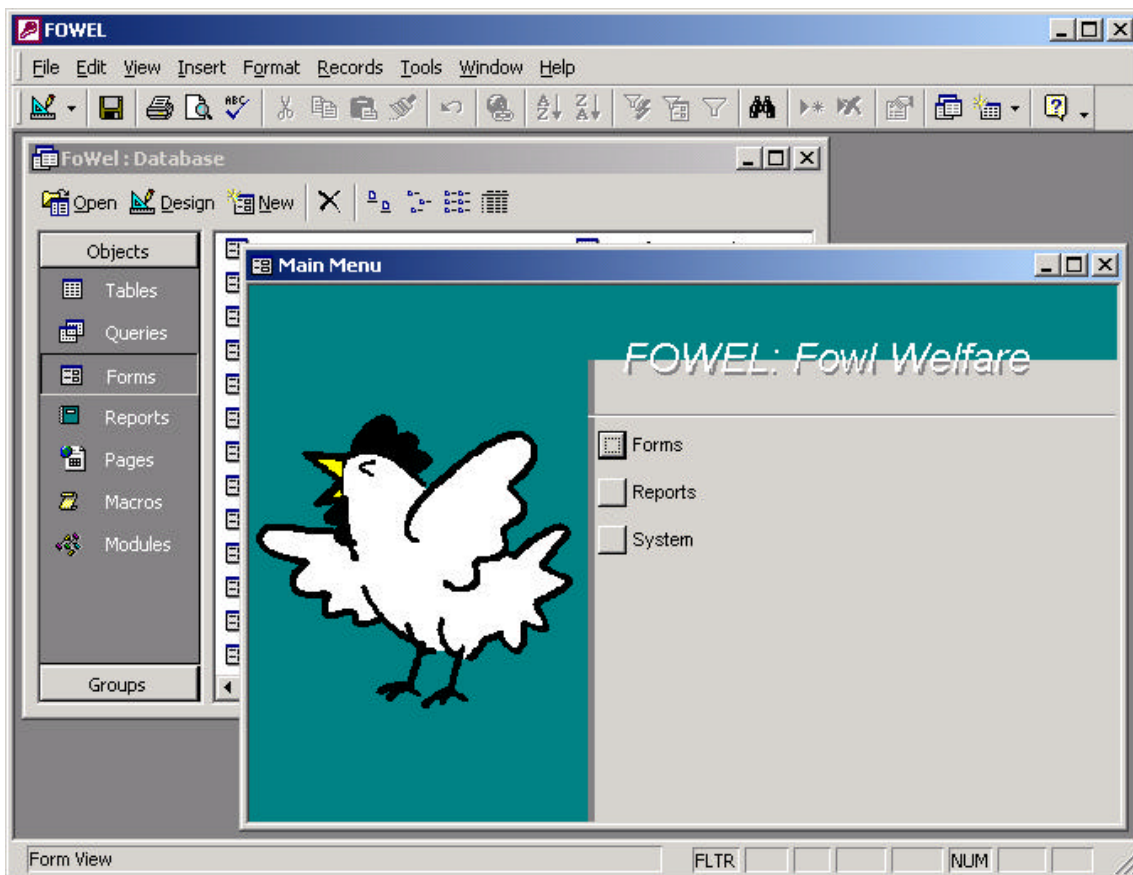
2.1.2 *Implementatie van FOWEL*

FOWEL is geïmplementeerd als een database (in MS Access) die tabellen, queries, formulieren en rapportages bevat. In de tabellen zijn de gegevens op een gestructureerde manier vastgelegd, de tabellen zijn onderling gerelateerd (het is een relationele database). Zo is er een tabel met attributen en een tabel met niveaus, deze tabellen zijn gerelateerd zodat vastgelegd is welke niveaus bij een attribuut horen. De queries geven een selectie van de gegevens uit een tabel of een combinatie van tabellen. De formulieren zijn veelal invoerschermen waarmee de gebruiker de inhoud van tabellen kan bekijken en aanpassen. De rapportages geven een overzichtelijke weergave van de inhoud van een deel van de database.

Bij de database is een menustructuur gemaakt, waardoor de gebruiker van FOWEL de database op een inzichtelijke manier kan benaderen. Bij het opstarten verschijnt een hoofdmenu (zie figuur 2) en afhankelijk van de keuze verschijnt er een submenu met formulieren, rapporten of met systeem-informatie. Via de menustructuur kunnen alle relevante onderdelen van de database worden benaderd. Het database-window (op de achtergrond zichtbaar in figuur 2) is daarom meestal niet nodig.

De belangrijkste tabellen (figuur 1) bevatten de wetenschappelijke uitspraken, de behoeften, de attributen, de weegcategorieën en de houderijsystemen. De houderijsystemen zijn beschreven door de niveaus van de attributen (attribuutscores). Het welzijnsmodel combineert gegevens uit deze tabellen: op basis van de wetenschappelijke uitspraken en de weegcategorieën worden weegfactoren berekend voor de attributen, gecombineerd met de attribuutscores van een houderijsysteem wordt de welzijnsscore van een houderijsysteem vastgesteld. Deze procedure wordt verderop meer in detail beschreven.

De namen van tabellen, queries etc. in de database zijn Engelstalig. De beschrijving van de (Nederlandse) houderijsystemen is Nederlandstalig. De wetenschappelijke literatuur is veelal Engelstalig, daarom zijn de gegevens in de tabellen met wetenschappelijke uitspraken, behoeften, attributen en weegcategorieën ook Engelstalig. De menu's in FOWEL zijn ook Engelstalig.



Figuur 2 Schermafdruck van de FOWEL-implementatie met het hoofdmenu.

2.1.3 Berekeningen in FOWEL

De houderijsystemen zijn beschreven door *attributen*, elk attribuut heeft twee of meer *niveaus* die de eigenschappen van een houderijsysteem definiëren. In FOWEL zijn 25 attributen opgenomen, zie tabel 1. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van alle niveaus per attribuut. De *weegfactor* per attribuut is het resultaat van berekeningen uitgaande van de inhoud van de database, deze berekening wordt in deze paragraaf toegelicht.

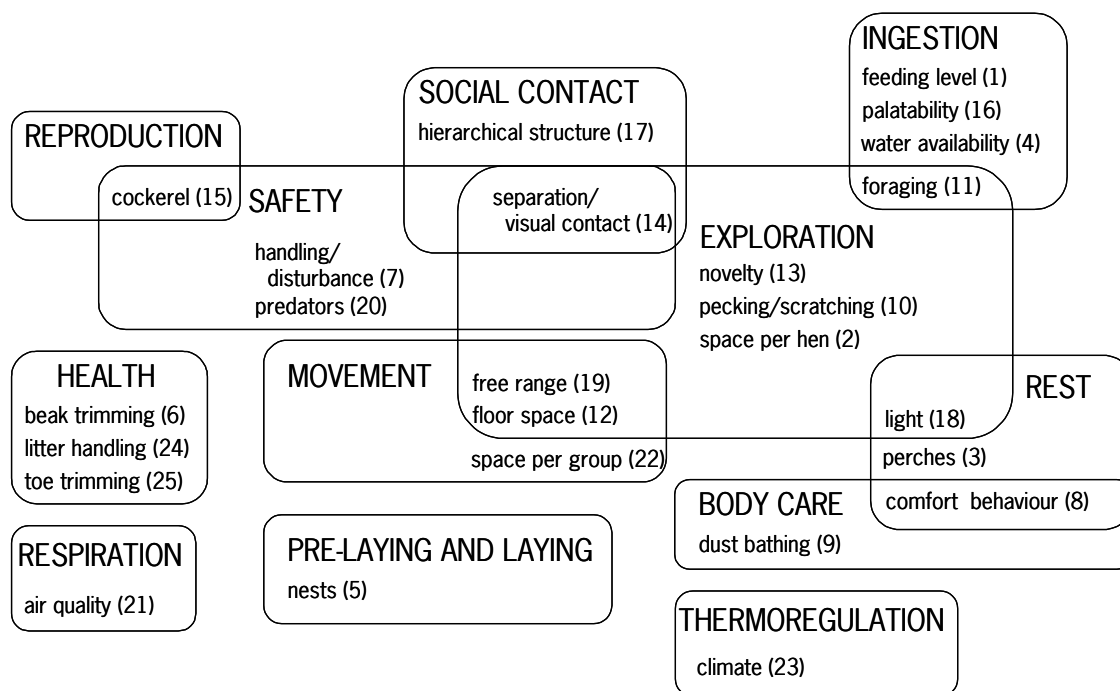
Tabel 1 Lijst van attributen, gerangschikt op afnemende *weegfactor* (*WF*), het beste niveau van elk attribuut, het slechtste niveau, het aantal niveaus (*N*) en de weegfactor (*WF*); een overzicht van alle niveaus per attribuut is opgenomen in bijlage 3.

nr	attribuut	beste niveau	slechtste niveau	N	WF
1	feeding level	ad lib; enough eating places	restricted; limited eating places	4	25
2	space per hen	= 2000 cm ²	[450-600] cm ²	6	21
3	perches	perches present (satisfying requirements)	perches absent	3	18
4	water availability	ad lib; enough drinking places	restricted; limited drinking places	4	17
5	nests	free to choose nest under shelter	no nests	7	16
6	beak trimming	beak trimming < day 8	beak trimming = day 8	3	15
7	handling/disturbance	no sudden changes in environment	sudden long-lasting changes in environment	3	15
8	comfort behaviour	enough space for comfort behaviour (e.g. preening)	not enough space for comfort behaviour (e.g. preening)	2	13
9	dust bathing	= 1 m ² /100 hens, simultaneously	no dust bathing	5	12
10	pecking/scratching	scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm	no scratching room	5	11
11	foraging	feed in scratching room	no feed in scratching room	2	10
12	floor space	< 9 hens/m ²	= 16 hens/m ²	4	10
13	novelty	variation in environment	no variation in environment	3	8
14	separation/visual contact	separation/fleecing possible	separation/fleecing not possible	2	8
15	cockerel	cockerel present (1/25 hens)	cockerel absent	2	7
16	palatability	high palatability	low palatability	2	7
17	hierarchical structure	= 6 hens/group	> 3000 hens/group	6	6
18	light	light > 10 hr; > 60 lux	light = 10 hr	3	6
19	free range	free range with shelter	no free range	3	5
20	predators	predators absent	predators present	2	5
21	air quality (gasses, dust)	within limits	outside limits	2	4
22	space per group	= 500 m ²	< 500 m ²	2	3
23	climate	within limits	outside limits	2	2
24	litter handling	manure removal/drying > 1/week	no manure removal/drying	3	2
25	toe trimming	no toe trimming	toe trimming	2	0

Elk attribuut is gekoppeld aan minstens één *behoefte*, zie figuur 3. Bijvoorbeeld het attribuut 'free range' (uitloop) is gekoppeld aan de behoeften 'Movement' en 'Exploration'. De behoefte 'Movement' is behalve aan 'free range' ook gekoppeld aan het attribuut 'space per group' (ruimte per groep). De grootte van de kaders in figuur 3 is geen indicatie van het belang van de behoefte. De procedure voor de definitie van behoeften en attributen is beschreven in Bracke (2001). Uitgaande van de behoeften en attributen, in combinatie met wetenschappelijke uitspraken en weeg-categorieën, is het mogelijk om weegfactoren te bepalen (zie figuur 1). Deze procedure wordt hier nader toegelicht.

In FOWEL zijn twaalf **behoeften** onderscheiden die het welzijn van leghennen bepalen:

1. Body care (lichaamsverzorging)
2. Exploration (exploratie)
3. Health (gezondheid)
4. Ingestion (opname voer/water)
5. Movement (beweging)
6. Pre-laying and laying (nest- en leggedrag)
7. Reproduction (voortplanting)
8. Respiration (ademhaling)
9. Rest (rust)
10. Safety (veiligheid)
11. Social contact (sociale contacten)
12. Thermoregulation (thermoregulatie)



Figuur 3 Schema waarin is aangegeven hoe de 25 attributen gekoppeld zijn aan de twaalf behoeften die zijn opgenomen in FOWEL; bij elk attribuut is tussen haakjes de rangorde volgens tabel 1 aangegeven.

De attributen representeren welzijnscomponenten, alle attributen samen representeren het welzijn. Ieder attribuut heeft verschillende niveaus (zie tabel 1), geordend van goed naar slecht. Hiermee is het mogelijk om attribuutscores te berekenen. In het geval van twee niveaus krijgt het beste niveau als attribuutscore 1 en het slechtste niveau als attribuutscore 0. Bij drie niveaus zijn de attribuutscores: 1, 0,5 en 0. Bij vier niveaus wordt dit: 1, 0,66, 0,33 en 0. Bij nog meer niveaus zijn de attribuutscores op dezelfde wijze evenredig verdeeld tussen 1 en 0. De score van een houderijsysteem is gebaseerd op een combinatie van de attribuutscores met weegfactoren per attribuut (zie figuur 1).

De weegfactoren zijn gebaseerd op uitspraken uit wetenschappelijke publicaties. Er is een literatuuronderzoek gedaan naar welzijn bij leghennen. Uit de relevante publicaties zijn *wetenschappelijke uitspraken* gehaald die iets zeggen over het welzijn van leghennen onder bepaalde omstandigheden. Bijvoorbeeld de uitspraak "For example a low stocking density decreases feather damage, and access to an outdoor run has a reducing effect." uit Vestergaard & Johnsen (1998), zegt iets over het effect van de uitloop op het verenpikken (d.w.z. abnormaal gedrag). Algemeen geldt dat elke uitspraak iets zegt over het effect van een bepaald niveau van een attribuut op een *weegcategorie*. Het effect kan zowel positief als negatief zijn.

Een **weegcategorie** is een criterium voor welzijn, dit kan zowel positief als negatief zijn. De weegcategorieën (zie tabel 2) zijn afkomstig uit verschillende takken van welzijsonderzoek: diergeneeskunde (pain en illness), evolutiebiologie ('reduced survival', 'decreased fitness'), stress-fysiologie (HPA, SAM) en ethologie (aggression, abnormal behaviour, frustration and avoidance, natural behaviour, preferences en demand).

Tabel 2 Weegcategorieën in FOWEL met een korte beschrijving, de mogelijke waarden van de scores (het bereik) bij elke weegcategorie (overgenomen uit Bracke, 2001; p 80) en het aantal gerelateerde wetenschappelijke uitspraken in FOWEL.

weegcategorie	beschrijving	bereik	aantal uitspraken
Pain	Evidence of pain including lameness and skin lesions, e.g. from aggression.	-1, -3, -5	6
Illness	Evidence of health problems, including increased mortality, but excluding lameness, skin lesions, and specific survival aspects.	-1, -3, -5	2
Reduced survival	Evidence of reduced survival related to physiological requirements (other than through specific health problems), e.g. longevity, minimum space requirements, deprivation of food or water, and a poor climate.	-1, -3, -5	10
Decreased fitness	Evidence of decreased fitness (that is likely to indicate negative effect), including (re)production effects, but excluding specific survival aspects related to physiological necessities, HPA, and illness.	-1, -2, -3	5
HPA	Evidence of activation of the HPA (hypothalamic-pituitary-adrenocortical) axis indicative of distress.	-1, -3, -5	3
SAM	Evidence of SAM (sympathetic-adrenal-medullary) activation (indicative of negative effect), e.g. increased heart rate and (nor)adrenaline levels.	-1, -2, -3	0
Aggression	Evidence of increased aggression excluding skin lesions (cf. pain).	-1, -2, -3	22
Abnormal behaviour	Evidence of disturbed behaviour such as stereotypes, apathy, and disturbed sexual behaviour.	-1, -2, -3	42
Frustration and avoidance	Evidence of blocked behaviour or deprivation including willingness to work to avoid a treatment.	-1, -2, -3	34
Natural behaviour	Evidence of (potential positive reward from) behaviour as seen in (semi)natural conditions, including time budgets and species specificity of that behaviour.	+1, +2, +3	113
Preferences	Evidence from preference tests and behaviour under other than natural circumstances, including rebound effects and anticipation.	+1, +2, +3	25
Demand	Evidence that animals spend effort to obtain a commodity, especially using operant conditioning.	+1, +3, +5	12

De weegcategorieën kunnen beschouwd worden als de onafhankelijke variabelen in het welzijnsmodel en de attributen als afhankelijke variabelen. De wetenschappelijke uitspraken leggen dus een verband tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Afhankelijk van de kracht van een uitspraak wordt er een *score* aan toegekend: minimaal, gemiddeld of maximaal effect. Voor de weegcategorieën met een negatief effect op welzijn wordt deze score getalsmatig vertaald in: -1, -3 of -5 (voor de belangrijkste weegcategorieën) of in -1, -2 of -3 (voor de overige weegcategorieën). Voor de weegcategorieën met een positief effect op welzijn wordt deze score getalsmatig vertaald in: 1, 3 of 5 (voor 'demand') of in 1, 2 of 3 (voor 'natural behaviour' en 'preferences').

Als een uitspraak zegt dat er geen effect is van het attribuutniveau op de weegcategorie dan is het mogelijk om de score 0 te geven. Voor de weegcategorieën met een negatief effect op welzijn die zwaar tellen (d.w.z. met een scorebereik volgens tabel 2 van -1, -3 en -5) is het ook mogelijk om de score 'meer dan maximaal' toe te kennen, om aan te geven dat het effect op welzijn onaanvaardbaar negatief is. Deze score wordt getalsmatig vertaald in -1000 en heeft als effect dat de beoordeling van een houderijsysteem waarvan een attribuutniveau deze score krijgt, onaanvaardbaar zal zijn, ongeacht de niveaus van andere attributen.

In Bracke (2001) worden de weegcategorieën nog verder onderverdeeld naar verschillende types. Deze onderverdeling maakt de berekeningen veel ingewikkelder en heeft slechts een marginaal effect op de modeluitkomsten. Daarom is deze onderverdeling in FOWEL weggelaten.

Gegeven de definitie van attributen (met niveaus) en de weegcategorieën (met scores) en de beschikbaarheid van wetenschappelijke uitspraken over het welzijn van leghennen is het nu mogelijk om de weegfactoren te bepalen. Dit wordt hier toegelicht aan de hand van een voorbeeld, in Bracke (2001) staat een meer gedetailleerde bespreking. In figuur 4 staat een deel van de rapportage in FOWEL met een overzicht van de statements per attribuut en niveau, met de gerelateerde weegcategorieën en het berekende gewicht per niveau en de weegfactor voor het attribuut. Deze statements zijn gebruikt voor de berekening van de weegfactor van attribuut 8: 'foraging' (scharrelen). Bij dit attribuut zijn twee niveaus gedefinieerd: niveau 08,01: 'feed in scratching room' en niveau 08,02: 'no feed in scratching room'. Bij niveau 08,01 zijn 13 uitspraken gevonden (zie figuur 4), deze uitspraken zijn gerelateerd aan de weegcategorieën aggression ($n = 1$), natural behaviour ($n = 10$) en preferences ($n = 2$). Bij niveau 08,02 zijn acht uitspraken gevonden, gerelateerd aan pain ($n = 1$) en abnormal behaviour ($n = 7$).

Het gewicht van een niveau is gedefinieerd als de som van de maximale effecten per weegcategorie bij uitspraken gerelateerd aan dat niveau. Het gewicht voor het niveau 08,01 'feed in scratching room' is dus (zie figuur 4) de som van: 0 (maximale score bij 'aggression'), 3 (maximale score bij 'natural behaviour') en 3 (maximale score bij 'preferences') is gelijk aan 6. Evenzo is het gewicht voor het niveau 08,02 'no feed in scratching room' de som van: -1 (maximale score bij 'pain') en -3 (maximale score bij 'abnormal behaviour') is gelijk aan -4.

Attribute					
Level	Weighting category	Score		Statement	
8 foraging					(weighting factor = 10)
08,01	feed in scratching room				(weight = 6)
Aggression	07,5	no effects	0	1813,2	The results of the second experiment show that feeding on the floor alone, i.e. not in combination with environmental enrichment also reduces aggression, whereas it has no influence on social
Natural behaviour	10,2	average	2	491,1	These motivational factors determine a pattern of sampling behaviour that on the one hand ensures that chicks continue to ingest different types of particles, (...)
Natural behaviour	10,2	average	2	399,1	Feather pecking can be reduced by varying the supply of food and providing the opportunity for hens to seek their own food.
Natural behaviour	10,2	average	2	316,1	(..) feeding was the single most common activity (40% of all observations), but "comfort" behaviour (19%), standing or perching (14%), nesting (7%) and foraging (7%) also occupied appreciable proportions of time.
Natural behaviour	10,2	average	2	1660,1	The results support the idea that selection for high production results in modified behavioural strategies (.. such as extensive
Natural behaviour	10,2	average	2	186,1	Both the quality and the availability of the foraging materials had a significant effect on foraging behaviour and a significant but opposite effect on feather pecking.
Natural behaviour	10,3	maximal	3	212,1	but housing conditions that promote foraging behaviour help to reduce and prevent feather pecking.
Natural behaviour	10,3	maximal	3	1813,1	In both experiments, there was no difference in the amount of time feeding and also pecking and scratching even though food was not available in the litter in the unenriched situation.
Natural behaviour	10,3	maximal	3	1341,1	In order to reduce feather pecking and to increase foraging behaviour, it is recommended that laying hen chicks raised in aviary systems do get access to litter from day 1 on.
Natural behaviour	10,3	maximal	3	131,1	High rates of feather pecking and pronounced feather damage were only found in hens housed without access to straw and fed on
Natural behaviour	10,3	maximal	3	1847,1	Both breeds behaved in accordance to some qualitative predictions based on the optimal foraging theory, i.e. moved between patches, left patches before these were empty and stayed shorter time on successive visits to the same patch.
Preferences	11,2	average	2	1834,1	Wild-type hens react stronger on a predator attack than domestic hens. And they look better for cover. The average number of birds in the open area was higher in domestic birds than in wild-type
Preferences	11,3	maximal	3	1267,1	Food choice is determined by social facilitation in chicks.
08,02	no feed in scratching room				(weight = -4)
Pain	01,1	minimal	-1	597,1	Fayoumi hens spent about 11.5 min/h at the feeders, 2 min drinking and just over 4 min roosting and the rest of the time they seemed to be "merely moving around".
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	1284,1	It is concluded that some of these factors could inhibit foraging and dust-bathing behaviour and others may increase competition or frustration, both of these changes having been shown experimentally to initiate feather pecking behaviour.
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	86,1	The results suggest that feather pecking in laying hens is associated with stress.
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	19,1	Evidence suggests that cannibalism (...) is redirected foraging behaviour. This study provides the first experimental evidence that social learning can contribute to the spread of cannibalism (..)
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	130,1	Feather pecking in hens is associated with stress. Provision of foraging material (long-cut straw) and food form (mash instead of pellets) reduces feather pecking.
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	110,1	It is concluded that the results support the hypothesis put forward that genetic differences in foraging behaviour could be the basis for the genetic influence in the development of feather pecking.
Abnormal behaviour	08,2	average	-2	179,1	It is concluded that hens should be provided with foraging material and high perches during the laying period to reduce feather pecking and feather damage.
Abnormal behaviour	08,3	maximal	-3	43,1	This study suggests that litter quality is important to hens, and that a substrate must provide feedback for dustbathing and/or foraging to reduce the risk of severe feather pecking.

Figuur 4 Deel van de rapportage in FOWEL met een overzicht van de statements per attribuut en niveau, met de gerelateerde weegcategorieën en het berekende gewicht per niveau en de weegfactor voor het attribuut.

De weegfactor van een attribuut is gedefinieerd als het maximale verschil tussen de gewichten van niveaus bij dat attribuut. De weegfactor van het attribuut 'foraging' is dus het verschil in gewicht van de twee niveaus, d.w.z. het verschil tussen 6 en -4 is gelijk aan 10.

Op deze manier worden voor alle attributen weegfactoren berekend, zie tabel 1 voor de weegfactoren per attribuut. Zoals aangegeven in figuur 1, wordt de welzijnsscore van een houderijsysteem berekend door de attribuutscores te combineren met de weegfactoren.

De absolute welzijnsscore van houderijsysteem h is gedefinieerd als de som over alle attributen a van de attribuutscore voor houderijsysteem h en attribuut a , vermenigvuldigd met de weegfactor per attribuut:

$$\text{absolute score}(h) = \sum_{a=1}^{24} (\text{attribuutscore}_a^h \cdot WF_a).$$

Bijvoorbeeld voor het houderijsysteem 1, 'batterijkooi, standaard' is de absolute welzijnsscore de som van:

- de attribuutscore 1 bij 'feeding level' vermenigvuldigd met de weegfactor 25 is gelijk aan 25;
- de attribuutscore 0 bij 'space per hen' vermenigvuldigd met de weegfactor 19 is gelijk aan 0;
- ...
- ...
- de attribuutscore 1 bij 'litter handling' vermenigvuldigd met de weegfactor 2 is gelijk aan 2;
- de attribuutscore 1 bij 'toe trimming' vermenigvuldigd met de weegfactor 0 is gelijk aan 0.

De absolute score van houderijsysteem 1 is de som van alle attribuutscores vermenigvuldigd met de weegfactoren:

$$\text{absolute score}(1) = 25 + 0 + \dots + 2 + 0 = 55,67.$$

Houderijsysteem 1 blijkt het houderijsysteem met de laagste absolute welzijnsscore te zijn. Het twaalf-hennen-systeem is het houderijsysteem met de hoogste absolute score: 216,63. Er is geen huisvestingssysteem bekend met voor alle attributen het beste niveau, voor een dergelijk hypothetisch houderijsysteem zou de absolute welzijnsscore gelijk zijn aan 246.

De absolute welzijnsscores van houderijsystemen worden omgerekend naar relatieve welzijnscores op een schaal van 0 tot 10. Het houderijsysteem met de laagste absolute welzijnsscore krijgt als relatieve welzijnsscore 0 en het houderijsysteem met de hoogste absolute score krijgt de 10. Voor de bepaling van het houderijsysteem met de hoogste of laagste score zijn alleen de eerste 20 houderijsystemen meegenomen, de twee houderijsystemen uit het project 'Houden van Hennen' zijn buiten beschouwing gelaten. Alle andere houderijsystemen krijgen een tussenliggende waarde evenredig met de absolute score. De relatieve score van houderijsysteem h wordt dan berekend met de volgende formule:

$$\text{relatieve score}(h) = \frac{(\text{absolute score}(h) - 55,67)}{(216,63 - 55,67)} \cdot 10.$$

Bijvoorbeeld houderijsysteem 4, 'scharrelstal zonder uitloop', heeft als absolute score 150,43. De relatieve score van houderijsysteem 4 wordt dan:

$$\text{relatieve score}(4) = \frac{(150,43 - 55,67)}{(216,63 - 55,67)} \cdot 10 = 5,9$$

De absolute en relatieve scores van de 22 beschouwde houderijsystemen worden besproken in hoofdstuk 3.

2.2 Inschatting welzijnsstatus door experts

Om het model FOWEL te valideren, zijn experts gevraagd naar de welzijnsstatus in de verschillende houderijsystemen. De experts waren afkomstig uit de praktijk en uit de wetenschap. Allen zijn betrokken geweest bij het ontwerpen, implementeren of gebruiken van welzijnsvriendelijke huisvestingssystemen voor leghennen. Zij kregen een schriftelijke vragenlijst, bestaande uit twee delen:

1. waardering van huisvestingssystemen¹;
2. waardering van welzijnsrelevante systeemeigenschappen.

Er is een lijst met huisvestingssystemen opgesteld en een lijst met kenmerken van huisvestingssystemen die het welzijn van de leghennen beïnvloeden. Hiervoor is literatuur geraadpleegd (Bokkers, 1995; Bracke, 2001; Bubier, 1996a en 1996b; Sundrum et al., 1994), evenals beschikbare kennis over huisvesting van leghennen (Evers 1994, 1995 en 2002; Lokhorst et al., 1995) en de regelgeving (Legkippenbesluit, 2001a en 2001b; Ministerie, 2001, Gezondheidswet, 1996). De belangrijkste criteria om varianten toe te voegen aan de hoofdsystemen waren bewegingsruimte per dier, bezettingsdichtheid en buitenuitloop, al of niet overdekt of beiden. De twee delen van de vragenlijst worden in de volgende paragrafen verder toegelicht.

¹ De term *huisvestingsysteem*, zoals gebruikt in de vragenlijst, is synoniem met de term *houderijsysteem* zoals gebruikt in de rest van dit rapport.

2.2.1 Waardering van huisvestingssystemen

Aan de experts is gevraagd om twintig houderijsystemen te beoordelen, dit waren de houderijsystemen die in FOWEL zijn opgenomen, met uitzondering van het Rondeel en de Plantage (zie paragraaf 2.1.1 en bijlage 2). Van elk van de systemen was een A4 met een beschrijving en een weergave gegeven (zoals opgenomen in bijlage 2), met als toevoeging de volgende vragen:

Welzijnsscore.....	90% gebied: ±punten
Belangrijkste redenen:	

De lijst met houderijsystemen en de toegevoegde vragen werd voorafgegaan door de volgende toelichting:

Twintig huisvestingssystemen voor leghennen zijn in kaart gebracht. Voor ieder systeem is een lijst specificaties en een plattegrond en/of dwarsdoorsnede bijgesloten, zie pagina 4 t/m 22. Pagina 3 bevat de legenda die de lijst specificaties verduidelijkt. We hechten belang aan uw mening over de toestand van welzijn van de leghennen in deze systemen en we willen u vragen om een welzijnsscore te geven voor ieder huisvestingssysteem op een schaal van 0 (minst) tot 10 (best).

Enkele overwegingen kunnen in gedachten gehouden worden, voor de eenvoud en duidelijkheid:

- De score hoeft alleen betrekking te hebben op het welzijn van leghennen. Zaken die betrekking hebben op arbeidsomstandigheden, milieu en bedrijfseconomie vallen buiten het bestek van dit onderzoek. Ook hoeft de score niet aan te geven wat u al of niet moreel aanvaardbaar vindt. Integendeel, de welzijnsscore dient voor zover als redelijkerwijs mogelijk is, uw mening weer te geven over hoe de leghennen de kwaliteit van hun bestaan ervaren in het betreffende systeem. Het gaat om het welzijn van de hele koppel en gedurende een lange periode (maanden).
- Alle systemen kunnen opgevat worden als gedreven door 'normale' pluimveehouders die al verscheidene jaren ervaring hebben met dat systeem. Bij buitenuitloop veronderstellen we een gematigd buitenklimaat en een passend bodemtype, evenals een passende gebouwconstructie voor alle huisvestingssystemen.
- De score dient bij voorkeur een 'gemiddeld of een 'typisch' bedrijf met dit systeem weer te geven. Als u het gevoel bekruipt dat wezenlijke informatie onder tafel blijft op deze wijze, dan kunt u beter een score geven voor het meest uitgesproken geval en daarbij de uitgangspunten, voorwaarden en/of vooronderstellingen weergeven.
- We willen u ook vragen om voor ieder huisvestingssysteem een globale aanwijzing te geven van het gebied met 90% zekerheid rond de welzijnsscore. Een bron van onzekerheid over welzijn betreft de individuele verschillen tussen bedrijven, zoals het vakmanschap of het soort gebouw, voor zover dat niet aangegeven wordt op de betreffende pagina van de enquête. De individuele bedrijfsverschillen kunnen oorzaak zijn van verschillen in welzijn. Het 90% gebied is bedoeld om informatie te geven over 90% van de bedrijven met het betreffende systeem. Een andere oorzaak van variatie betreft onzekerheid met het beoordelen hoe zwaar bepaalde onderdelen van een systeem wegen voor het welzijn van de hennen. Ook kan het voorkomen dat u meer vertrouwd bent met één of enkele

huisvestingssystemen dan met andere en dat u een meer vastomlijnde mening hebt over het welzijn in de uw vertrouwde systemen.

- Het 90% gebied wordt uitgedrukt in punten van de welzijnsscore (0 tot 10). Dat kan uitlopen op scores onder 0 of boven 10. Bijvoorbeeld: het minst welzijnsvriendelijke systeem, met een score van 0, kan een 90% range hebben van plus of min 2 punten. Kortom, een welzijnsscore van 3, met een 90% gebied van 1 punt betekent dat 90% van de bedrijven met het bedoelde systeem naar verwachting een welzijnsscore hebben tussen 2 (3-1) en 4 (3+1). Hierbij wordt dan rekening gehouden met de variatie tussen verschillende bedrijven en de onzekerheid die inherent is (ingebakken is) in welzijnsbeoordeling.

Er volgen nu vier aanwijzingen voor de score m.b.t. welzijn van kippen in huisvestingssystemen:

1. Een voorronde kunt u doen door de pagina's te sorteren. Als u dat handig vindt kunt u negatieve of positieve welzijnsaspecten op de pagina markeren of bijschrijven.
2. Voor ieder systeem dat beschreven is op de pagina's:
 - a. Een welzijnsscore ten opzichte van elkaar tussen 0 (minst) en 10 (best), ook kunt u cijfers achter de komma gebruiken om kleine maar duidelijke verschillen aan te geven. U mag best paarsgewijze vergelijkingen gebruiken (tussen huisvestingssystemen die gelijke scores hebben of anderszins gelijk zijn) om de definitieve score voor ieder systeem vast te stellen. Geef het beste systeem een 10 en het minste een 0. Wij geven er de voorkeur aan als u bepaalde systemen geen score toekent boven het willekeurig een getal invullen.
 - b. Het 90% gebied.
 - c. Uw belangrijkste redenen voor het toekennen van de welzijnsscore.
3. Hoe lang duurde het om de vragenlijst in te vullen?
Dat duurde bij benadering minuten.
4. Hebt u nog opmerkingen over of aanvullingen m.b.t. de vragenlijst?

Tot zover de toelichting bij de vragenlijst voor de beoordeling van welzijnsystemen. Iedere expert heeft op deze manier elk van de twintig houderijsystemen gescoord, de zekerheidsmarge aangegeven en aangegeven wat de belangrijkste redenen voor deze beoordeling waren. De resultaten worden in het volgende hoofdstuk besproken.

2.2.2 *Waardering van welzijnsrelevante systeemeigenschappen.*

In de tweede vragenlijst werd gevraagd naar een beoordeling van belangrijke eigenschappen voor het welzijn van houderijsystemen. Er werd een score gevraagd voor die eigenschap, er werd gevraagd of de aanwezigheid van die eigenschap belangrijk is en er werd gevraagd of de gegeven rangorde van de invulling correct was. Hierbij werd de volgende toelichting gegeven:

Huisvestingssystemen kunnen beschreven worden door hun eigenschappen. Iedere eigenschap kan twee of meer niveaus hebben die elkaar uitsluiten. Bijvoorbeeld, de eigenschap: 'aanwezigheid van strooisel' kan de niveaus hebben: 'veel strooisel aanwezig', 'weinig strooisel' en 'geen strooisel'. De niveaus van een eigenschap kunnen geordend worden naar wat beter is voor het welzijn (bijv. 'veel strooisel' - 'weinig strooisel' - 'geen strooisel'). Bovendien verschillen eigenschappen in belang voor welzijn. Bijvoorbeeld 'hanen aanwezig' is waarschijnlijk minder belangrijk dan 'strooisel aanwezig'.

In de bijgaande lijst zijn een aantal eigenschappen genoemd van systemen die wij ter zake doende vinden voor het welzijn, tevens zijn de niveaus aangegeven. Voor iedere eigenschap hebben we de niveaus geordend van 'best' naar 'slechtst'. We vragen u om deze ordening te controleren en een taxatiefactor toe te kennen aan de eigenschap als geheel, zoals gedefinieerd door alle aangegeven niveaus. Enkele overwegingen kunnen in gedachten gehouden worden:

- Overwegingen hoe moeilijk het kan zijn voor mensen in de praktijk om de genoemde zaken te verschaffen aan de hennen kunnen buiten beschouwing gelaten worden.
- Taxatiefactoren moeten zoveel mogelijk toegekend worden los van elkaar. Als u op uw klompen aanvoelt dat verbanden belangrijk zijn geeft u dan de gemiddelde weefactor.
- Enkele beschrijvingen van niveaus kunnen vaag zijn. U maakt het best een beoordeling op basis van de meest zinnige interpretatie die beschreven kan worden. Niveaus die de minimale behoeften specificeren zijn niet in de lijsten opgenomen. Omdat het doelloos is een weefactor toe te kennen aan eigenschappen die met minimumbehoeften te maken hebben (zoals slechte gezondheid, slecht klimaat e.d.) zijn die verwijderd. Als u niveaus tegenkomt die volgens u minimale behoeften omschrijven, geeft u dan de eigenschap een taxatiefactor van 10 en markeer het niveau van de minimale behoefte met 'MB'.
- De attributen en de niveaus zijn bedoeld om omstandigheden voor de lange termijn te beschrijven en toe te passen op een koppel hennen. We hebben belangstelling voor de taxaties van onderdelen ter beoordeling van de totale welzijnstoestand.

Er volgen nu vier stappen voor de taxatie van systeemeigenschappen:

- 1) Voor iedere eigenschap, geeft u aan of u het eens bent met de ordening van de niveaus van die eigenschap (zie ook het voorbeeld op de volgende pagina).
- 2) Ken een taxatiefactor toe van 0 tot 10, voor iedere systeemeigenschap, daarbij rekening houdend met het hoogste en laagste niveaus zoals aangegeven. Gebruikt u alstublieft de gehele schaal van 0 tot 10. Ook kunt u cijfers achter de komma gebruiken om kleine maar duidelijke verschillen aan te geven. Wij geven er de voorkeur aan als u bepaalde systemen geen score toekent boven het willekeurig een getal invullen.

We willen ook vragen om de volgende algemene vragen te beantwoorden:

Op een schaal van 0 (weinig of niet van belang) tot 10 (groot belang), de mate waarin u zeker bent dat uw taxatie het werkelijke belang van de systeemeigenschappen voor de dieren weergeven is

.....

Opmerkingen (als die er zijn):

- 3) Hoe lang duurde het om de vragenlijst in te vullen?
Het duurde bij benadering minuten.
- 4) Het u nog andere opmerkingen over of aanvullingen m.b.t. de vragenlijst?

Voorbeeld van het markeren van uw antwoord met betrekking tot taxatie van systeemeigenschappen.

In de meest rechtse kolom, genaamd 'belang van eigenschap', kunt u uw taxatie voor de eigenschap als geheel (strooisel), in dit voorbeeld een 7. Als u het eens bent met de volgorde van de niveaus, kunt u in de kolom 'volgorde van niveaus' een v invullen. Zo niet, dan kunt u de goede volgorde aangeven, zoals in rij 2 is gedaan. Als u dat wilt doen, kunt u uw belangrijkste redenen noteren in de ruimte onder iedere eigenschap.

	Eigenschap en niveau	Volgorde van niveaus	Belang van eigenschap
1	Strooisel Veel strooisel Geen strooisel Enig strooisel	v	7
2	Strooisel Veel strooisel Geen strooisel Enig strooisel	1 3 2	7

Tot zover de toelichting bij de vragenlijst voor de waardering van de welzijnsrelevante systeem-eigenschappen. Het belang van elke eigenschap is enigszins vergelijkbaar met de weegfactor zoals die in paragraaf 2.1.3 is besproken. De volgorde van de niveaus is vergelijkbaar met de volgorde van niveaus van een attribuut (zie paragraaf 2.1.1). De resultaten worden in het volgende hoofdstuk besproken.

3 Resultaten

De resultaten bestaan uit de welzijnsscore voor de verschillende houderijsystemen berekend met FOWEL (paragraaf 3.1) en de validatie op basis van inschattingen door experts (paragraaf 3.2).

3.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten

De database van het beslissingsondersteunende systeem FOWEL, zoals besproken in paragraaf 2.1, is gevuld met verschillende gegevens:

- behoeften: de twaalf behoeften zoals besproken in paragraaf 2.1.3;
- attributen met niveaus: 25 attributen, elk met twee of meer niveaus, zie bijlage 3;
- houderijsystemen: 22 houderijsystemen, zie bijlage 2;
- wetenschappelijke uitspraken: op basis van een literatuuronderzoek zijn 300 relevante wetenschappelijke uitspraken geselecteerd;
- weegcategorieën: zoals opgenomen in tabel 2.

De relatieve scores van de 22 beschouwde houderijsystemen zijn opgenomen in tabel 3 en weergegeven in figuur 5; de absolute scores in tabel 3 en figuur 6.

Tabel 3 Relatieve (op een schaal van 0 tot 10) en absolute welzijnsscores (op basis van attribuutscores en weegfactoren) berekend met FOWEL voor 22 houderijsystemen (nummering als in paragraaf 2.1.1 en bijlage 2), gesorteerd op score.

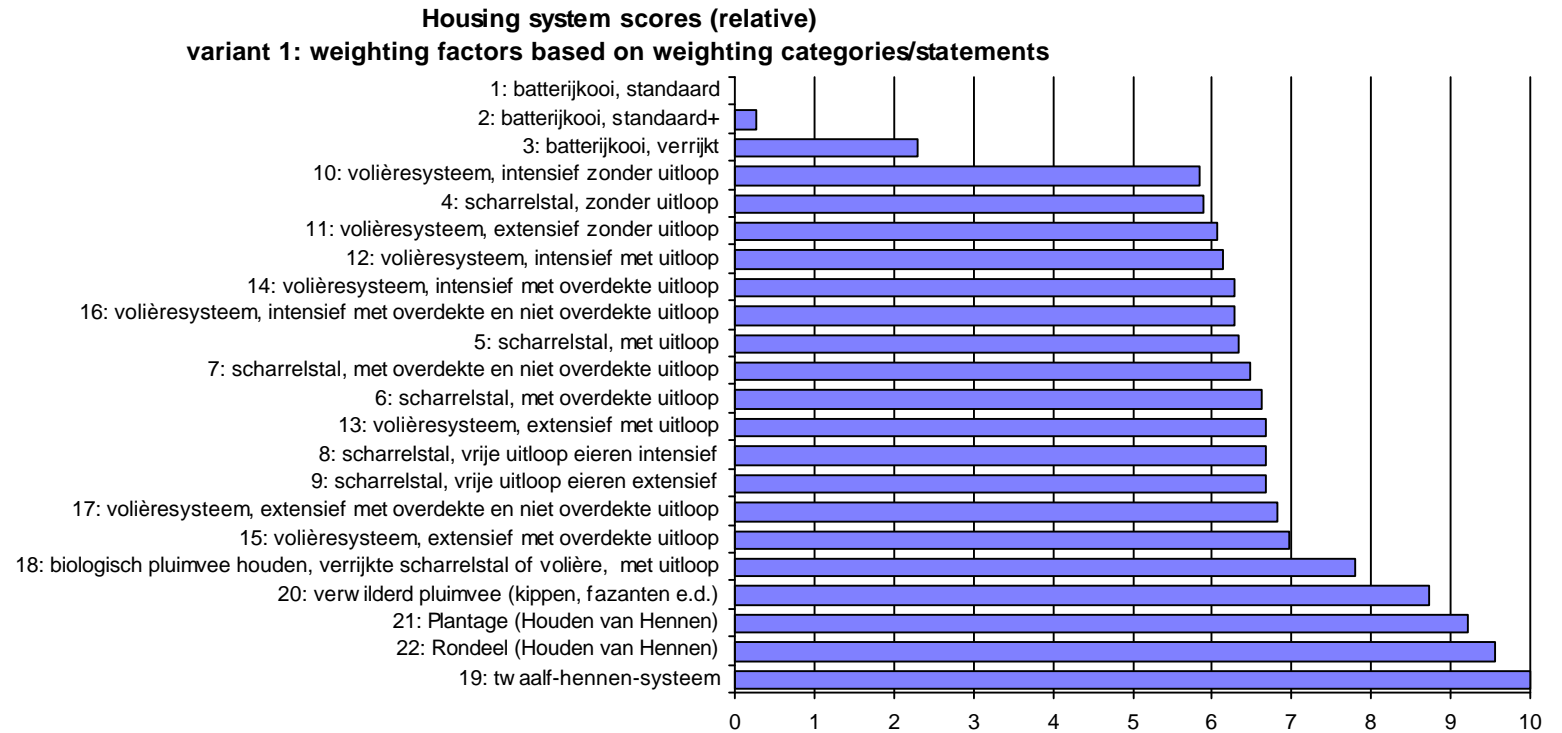
nummer	houderijsysteem	relatieve score	absolute score
1	batterijkooi, standaard	0,0	55,67
2	batterijkooi, standaard+	0,3	59,87
3	batterijkooi, verrijkt	2,3	92,82
10	volièresysteem, intensief zonder uitloop	5,8	149,77
4	scharrelstal, zonder uitloop	5,9	150,43
11	volièresysteem, extensief zonder uitloop	6,1	153,10
12	volièresysteem, intensief met uitloop	6,1	154,27
14	volièresysteem, intensief met overdekte uitloop	6,3	156,77
16	volièresysteem, intensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,3	156,77
5	scharrelstal, met uitloop	6,3	157,43
7	scharrelstal, met overdekte en niet overdekte uitloop	6,5	159,93
6	scharrelstal, met overdekte uitloop	6,6	162,18
13	volièresysteem, extensief met uitloop	6,7	163,10
8	scharrelstal, vrije uitloop eieren intensief	6,7	163,27
9	scharrelstal, vrije uitloop eieren extensief	6,7	163,27
17	volièresysteem, extensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,8	165,60
15	volièresysteem, extensief met overdekte uitloop	7,0	167,85
18	biologisch pluimvee houden, verrijkte scharrelstal of volière, met uitloop	7,8	181,37
20	verwilderd pluimvee (kippen, fazanten e.d.)	8,7	196,00
21	Plantage (Houden van Hennen)	9,2	204,17
22	Rondeel (Houden van Hennen)	9,6	209,67
19	twaalf-hennen-systeem	10,0	216,63

In FOWEL zijn wetenschappelijke uitspraken, die relevant zijn voor het dierenwelzijn, geselecteerd uit de literatuur. De uitspraken zijn gerelateerd aan één of meer weegcategorieën met een bepaald effect. In combinatie met de attributen (met niveaus) zijn hiermee de weeffactoren per attribuut bepaald. Deze procedure is beschreven in paragraaf 2.1.3.

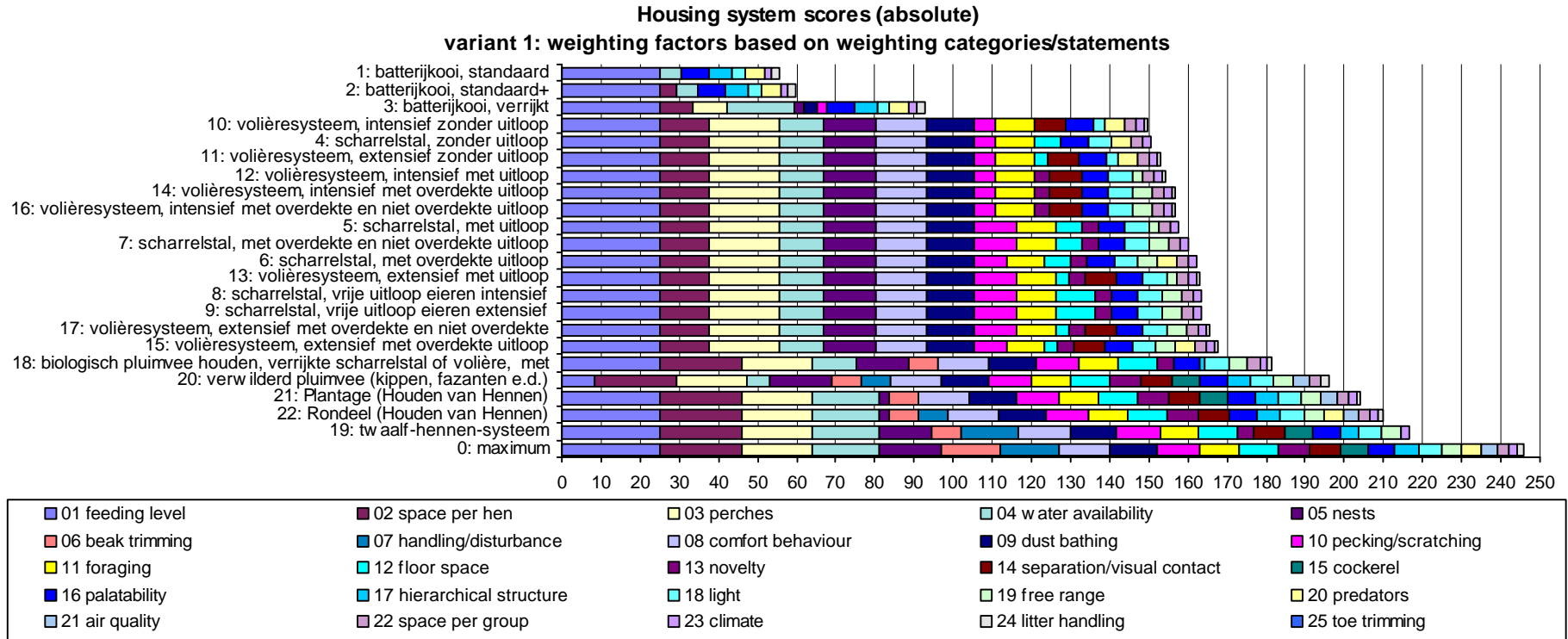
De weegfactoren per attribuut zijn op zich al een belangrijk resultaat, ze zijn opgenomen in tabel 1. Het attribuut 'feeding level' heeft de hoogste weegfactor gekregen, namelijk 25, gevolgd door de attributen 'space per hen' en 'perches'.

De absolute scores in tabel 3 zijn bepaald door, over de attributen, de attribuutscore (1 bij beste niveau en 0 bij slechtste niveau) vermenigvuldigd met de weegfactor, te sommeren. Een hypothetisch houderijsysteem waarbij alle attribuutscores gelijk aan 1 zijn, zou als absolute score 246 krijgen. Dit systeem is in figuur 6 opgenomen als systeem 0 (onder de naam 'maximum'). In figuur 6 is te zien dat de score is opgebouwd uit de som van attribuutscore maal weegfactor. Attributen met een hoge weegfactor hebben ook de grootste bijdrage aan de totaalscore.

De relatieve scores in tabel 3 en figuur 5 zijn afgeleid van de absolute scores: het systeem met de laagste score (batterijkooi, standaard) krijgt 0 als relatieve score en het systeem met de hoogste score (twaalf-hennen-systeem) krijgt 10 als relatieve score. De overige systemen krijgen een tussenliggende score op basis van evenredigheid.



Figuur 5 Relatieve welzijnsscores op een schaal van 0 tot 10 voor 22 houderijsystemen gebaseerd op een combinatie van attribuutscores en weegfactoren per attribuut.



Figuur 6 Absolute welzijnsscores voor 22 houderijsystemen (en het hypothetische houderijsysteem 0 met alle attribuutniveaus maximaal) gebaseerd op een combinatie van attribuutscores en weegfactoren per attribuut. Elke score is opgebouwd uit de som van de attribuutscore vermenigvuldigd met de weegfactor per attribuut.

3.2 Inschatting welzijnsstatus door experts

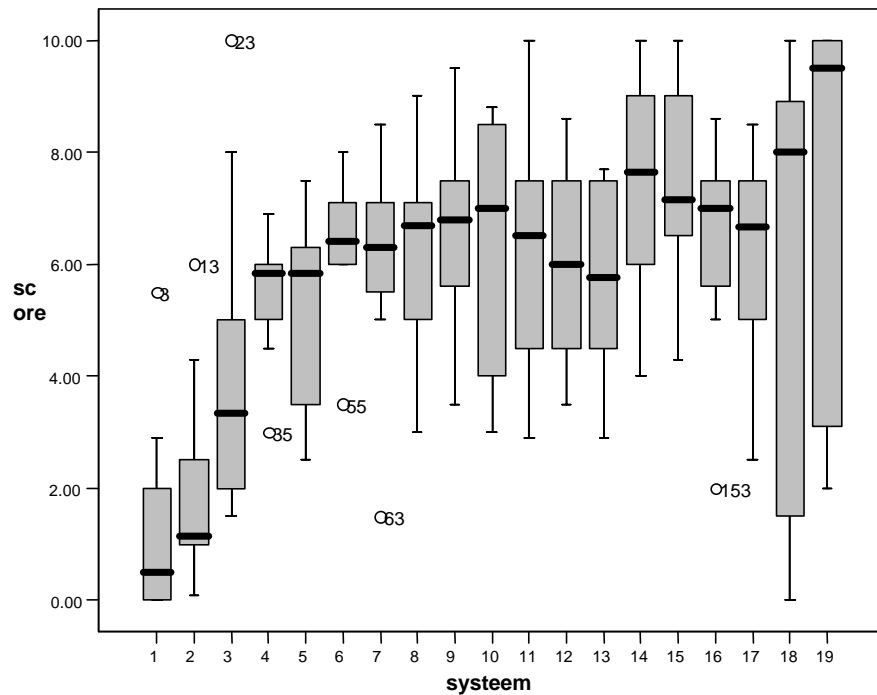
Tien experts hebben de vragenlijsten ingevuld waarin gevraagd werd naar de waardering van huisvestingssystemen en van welzijnsbepalende systeemeigenschappen. De experts waren het er in het algemeen over eens dat de hoofdsystemen voor huisvesting leghennen zijn: batterij, scharrel, volière en biologisch. De andere aangeboden systemen zijn variaties op de hoofdsystemen. De variaties ontstaan door al of geen uitloop en/of verandering van de bezettingsdichtheid. In tabel 4 is voor elk van de 20 huisvestingssystemen de waardering van de experts opgenomen, aangevuld met de welzijnsscore van FOWEL (overgenomen uit tabel 3). De expertwaardering, met name de mediaan, stemt goed overeen met de FOWEL-score.

Tabel 4 Waardering (gemiddelde en mediaan) van 20 huisvestingssystemen (op een schaal van 0 tot 10) van 10 experts, en berekende welzijnsscore volgens FOWEL.

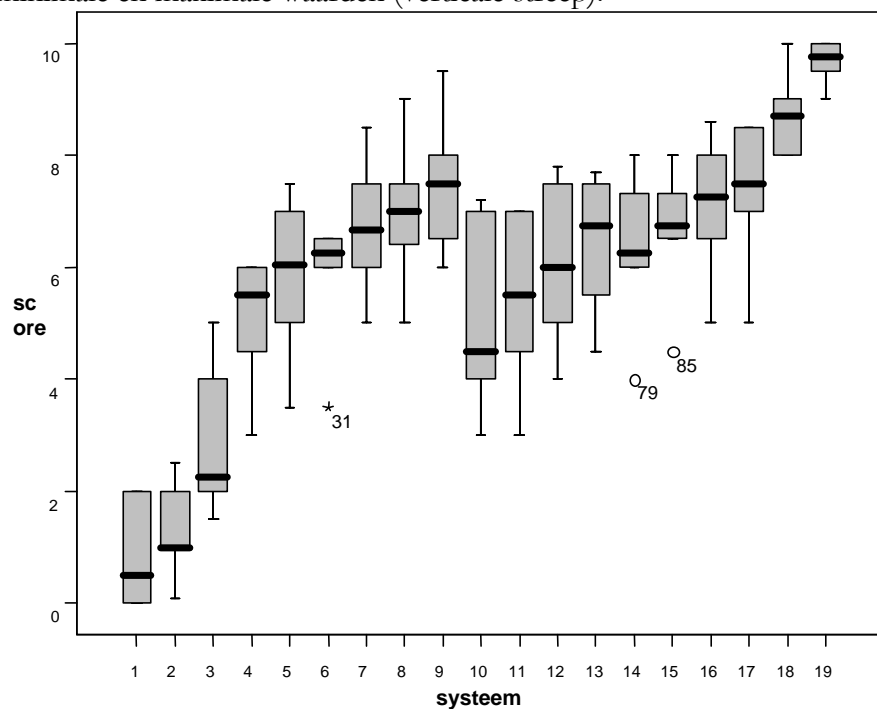
stelsel	gemiddelde	mediaan	FOWEL-score
1 batterijkooi, standaard	1,34	0,5	0,0
2 batterijkooi, standaard+	1,97	1,1	0,3
3 batterijkooi, verrijkt	4,17	3,3	2,3
4 scharrelstal, zonder uitloop	6,31	7,0	5,8
5 scharrelstal, met uitloop	6,14	6,5	5,9
6 scharrelstal, met overdekte uitloop	5,51	5,9	6,1
7 scharrelstal, met overdekte en niet overdekte uitloop	6,04	6,0	6,1
8 scharrelstal, vrije uitloop eieren intensief	5,81	5,8	6,3
9 scharrelstal, vrije uitloop eieren extensief	5,26	5,9	6,3
10 volièresysteem, intensief zonder uitloop	7,53	7,6	6,3
11 volièresysteem, extensief zonder uitloop	7,26	7,1	6,5
12 volièresysteem, intensief met uitloop	6,36	6,4	6,6
13 volièresysteem, extensief met uitloop	6,43	7,0	6,7
14 volièresysteem, intensief met overdekte uitloop	6,26	6,6	6,7
15 volièresysteem, extensief met overdekte uitloop	6,07	6,3	6,7
16 volièresysteem, intensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,15	6,7	6,8
17 volièresysteem, extensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,52	6,8	7,0
18 biologisch pluimvee houden, verrijkte scharrelstal of volière, met uitloop	5,93	8,0	7,8
19 twaalf-hennen-systeem	7,55	9,5	10,0
20 verwilderd pluimvee (kippen, fazanten e.d.)		4,8	8,7

Argumenten die genoemd werden bij de scores waren: ruimte, aanwezigheid van substraat (strooisel), vluchtmogelijkheden, buitenuitloop, groepsgrootte (sociale stabiliteit), snavelkappen, hygiëne, monotone omgeving en hoogte.

De waardering van de 10 experts is ook weergegeven in figuur 7. Met name bij de biologische systemen is de variatie groot. Dit wordt veroorzaakt door de duidelijk afwijkende waardering van de 4 experts uit de praktijk. Ter illustratie is in figuur 8 een weergave van de waardering gegeven van de 6 experts uit het onderzoek.



Figuur 7 Boxplot van welzijnsscores door 10 experts van 19 huisvestingsystemen, nummering en namen conform tabel 4. Te zien zijn: de mediaan, de kwartielen (box), de minimale en maximale waarden (verticale streep).



Figuur 8 Boxplot van welzijnsscores door de 6 experts uit het onderzoek van 19 huisvestingsystemen, nummering en namen conform tabel 4. Te zien zijn: de mediaan, de kwartielen (box), de minimale en maximale waarden (verticale streep).

De experts konden redenen aangeven voor hun toekenning van een welzijnsscore van een huisvestingssysteem. Het aantal keren dat een attribuut hierbij genoemd is, is een indicatie van het belang van dat attribuut. Het vaakst genoemd waren ruimte en uitloop (beide 7 genoemd), en bezettingsdichtheid en ziektes (beide 5 genoemd). Enkele andere meermalen genoemde attributen waren: groepsgrootte, strooisel, snavelkappen, legnesten en zitstokken, klimaat, afwisseling en vluchtmogelijkheden. Door de praktijkmensen werden ook aspecten als de kosten van een systeem, arbeid/ervaring, productkwaliteit, milieubelasting en de opbrengst van de eieren genoemd. Dit soort aspecten zijn wel belangrijk voor de slagingskansen van systemen, maar niet direct voor het welzijn.

Bij het invullen van lijst met systeemeigenschappen/attributen, werd met cijfers het relatieve belang aangegeven van attributen, zie tabel 5. De belangrijkste waren ruimte en luchtkwaliteit (belangrijk voor gezondheid), hoogte/vluchtmogelijkheid en voer zelf halen en ruwvoer (scharrelen). Deze resultaten komen grotendeels overeen met de motivatie van de beoordeling van houderijsystemen. Bij het invullen van de score voor 'beschikbaarheid van water' is een interpretatieverschil ontstaan. Drie experts hebben het cijfer 10 ingevuld, omdat water de belangrijkste levensnoodzakelijke voedingsstof is. Andere experts hebben een lager cijfer gegeven, omdat zij vinden dat water weliswaar in voldoende hoeveelheid beschikbaar dient te zijn, maar dat ad lib verstrekken negatief voor de hygiëne kan zijn, door nattere mest, bevuilding van de eieren en als de dieren buiten uit plassen drinken. Daarom is door sommige experts de beschikbaarheid van water als minder belangrijk beoordeeld.

Tabel 5 Mediaanscores voor de hoogst gescoorde attributen door de experts in volgorde van afnemend belang voor het welzijn.

nummer	attribuut	mediaan
1	Ruimte	8,50
20	Luchtkwaliteit	8,00
25	Hoogte/vluchtmogelijkheid	8,00
2	Hygiëne	7,75
5	Voer zelf halen en ruwvoer	7,75
26	Legnesten	7,50
32	Licht	7,50
27	Ruimte om te rusten	7,25
16	Beschutting	7,00
18	Strooisel	7,00
24	Aantrekkelijkheid van voer	6,50
4	Soort vloer en isolatie	6,50
23	Daglengte	6,00
8	Sociaal contact	6,00
15	Beschikbaarheid van water	5,50

Bij het beoordelen van de attributen is ook gevraagd of de expert het eens is met de aangegeven volgorde van de niveaus (van goed naar slecht). Dit onderdeel is door 8 van de 10 experts ingevuld. Over het algemeen was men het eens met de aangegeven volgorde. Bij sommige eigenschappen werd een andere volgorde voorgesteld. De voorgestelde wijzigingen (zie bijlage 4) hadden vooral te maken met arbeid, eikwaliteit en gezondheid/hygiëne, dus niet direct met het welzijn van de leghennen.

4 Discussie

4.1 Beslissingsondersteunend systeem om de welzijnsstatus van leghennen in te schatten

Voor 22 houderijsystemen is de welzijnsscore berekend. Op basis van de relatieve scores kunnen ze als volgt geclassificeerd worden:

- de batterijkooien, standaard en standaard+, krijgen een minimale score;
- de verrijkte kooi krijgt een lage score (2⁺);
- alle scharrel- en volièresystemen krijgen een matige score, variërend van 6⁻ tot 7; de onderlinge verschillen hebben weinig effect op de score.
- alle biologische systemen krijgen een goede score, variërend van 8⁻ tot 9^{1/2}.

FOWEL maakt het mogelijk om systemen onderling te vergelijken op welzijn. Het is niet a priori duidelijk welke welzijnsscore de ondergrens is voor acceptabele houderijsystemen. Deze normstelling is een taak voor de overheid (door houderijsystemen te reguleren, zo worden de batterijsystemen verboden in de toekomst) of een bewuste keuze voor de consument door te kiezen voor eieren uit een bepaald houderijsysteem.

De relatieve scores worden bepaald door het slechtste systeem de score 0 en het beste systeem de score 10 te geven. Door deze werkwijze is de relatieve score afhankelijk van de verzameling houderijsystemen die zijn inbegrepen. Stel dat de batterijkooien niet zouden zijn inbegrepen, omdat ze op termijn verboden worden, dan veranderen alle scores omdat dan de verrijkte kooi (of het intensieve volièresysteem zonder uitloop) de score 0 krijgt. De rangorde van de houderijsystemen verandert hierdoor niet, wel de subjectieve waarde van de welzijnsscore.

Op basis van de absolute scores kan ook een score op een schaal van 1 tot 10 worden bepaald die wellicht beter aansluit bij de gevoelsmatige beleving van deze 'rapportcijfers'. Dit is mogelijk door een absolute score van 0 te koppelen aan de relatieve score 0 en de hypothetisch-maximale score te koppelen aan 10. De resultaten zijn opgenomen in tabel 6. Bij deze alternatieve relatieve score is het resultaat onafhankelijk van de verzameling houderijsystemen die zijn inbegrepen. Als bijvoorbeeld de batterijkooien niet zijn inbegrepen, dan blijven de scores van de overige systemen gelijk. Bij de 'normale' relatieve scores kan het resultaat wel afhankelijk zijn van keuze van houderijsystemen. De alternatieve relatieve scores kunnen beter aansluiten bij de gevoelsmatige interpretatie van de scores als rapportcijfer. In dit geval krijgt een systeem een 0 als er geen enkel positief punt te noemen is en een 10 alleen in het hypothetische geval dat alles perfect is.

Tabel 6 Relatieve en absolute welzijnsscores berekend met FOWEL voor 22 houderijsystemen (als in tabel 3), aangevuld met alternatieve relatieve scores (op een schaal van 0 tot 10) op basis van het hypothetische bereik van de absolute scores, gesorteerd op score.

nummer houderijsysteem	relatieve score	absolute score	alternatieve relatieve score
1 batterijkooi, standaard	0,0	55,67	2,3
2 batterijkooi, standaard+	0,3	59,87	2,4
3 batterijkooi, verrijkt	2,3	92,82	3,8
10 volièresysteem, intensief zonder uitloop	5,8	149,77	6,1
4 scharrelstal, zonder uitloop	5,9	150,43	6,1
11 volièresysteem, extensief zonder uitloop	6,1	153,10	6,2
12 volièresysteem, intensief met uitloop	6,1	154,27	6,3
14 volièresysteem, intensief met overdekte uitloop	6,3	156,77	6,4
16 volièresysteem, intensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,3	156,77	6,4
5 scharrelstal, met uitloop	6,3	157,43	6,4
7 scharrelstal, met overdekte en niet overdekte uitloop	6,5	159,93	6,5
6 scharrelstal, met overdekte uitloop	6,6	162,18	6,6
13 volièresysteem, extensief met uitloop	6,7	163,10	6,6
8 scharrelstal, vrije uitloop eieren intensief	6,7	163,27	6,6
9 scharrelstal, vrije uitloop eieren extensief	6,7	163,27	6,6
17 volièresysteem, extensief met overdekte en niet overdekte uitloop	6,8	165,60	6,7
15 volièresysteem, extensief met overdekte uitloop	7,0	167,85	6,8
18 biologisch pluimvee houden, verrijkte scharrelstal of volièrè, met uitloop	7,8	181,37	7,4
20 verwilderd pluimvee (kippen, fazanten e.d.)	8,7	196,00	8,0
21 Plantage (Houden van Hennen)	9,2	204,17	8,3
22 Rondeel (Houden van Hennen)	9,6	209,67	8,5
19 twaalf-hennen-systeem	10,0	216,63	8,8

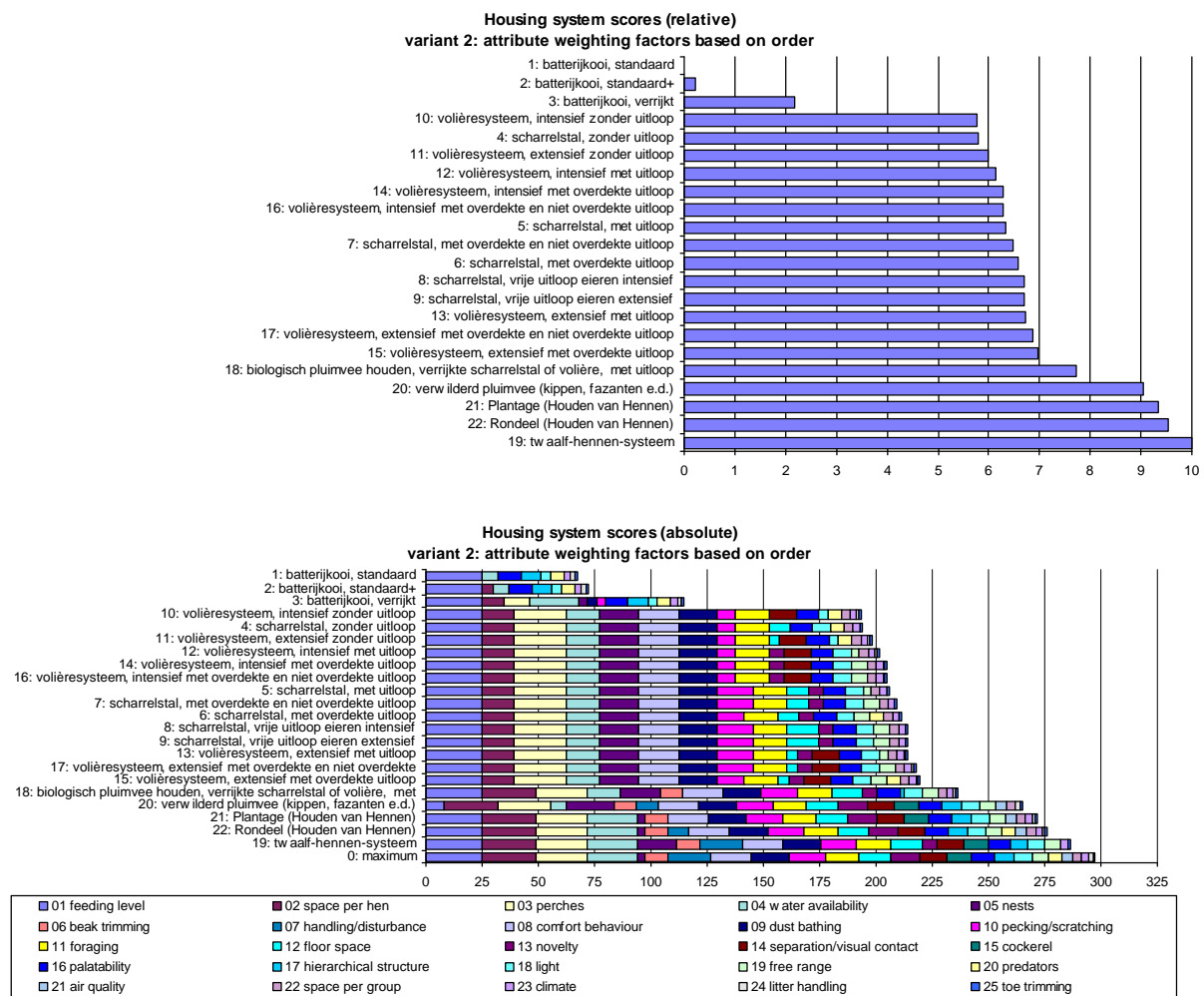
De weegfactor geeft het belang van een attribuut van een houderijsysteem aan voor de welzijnscore. De belangrijkste attributen zijn (volgens tabel 1): voer en water, ruimte, zitstokken en nesten. De uitloop ('free range') hoort bij de minst belangrijke attributen, dat is opvallend gezien de aandacht hiervoor vanuit de politiek en het publiek. Er lijkt geen wetenschappelijke onderbouwing voor het belang dat men in het algemeen aan de uitloop hecht. De lage weegfactor voor de uitloop verklaart voor een groot deel ook de kleine verschillen tussen de varianten bij de scharrelsystemen en bij de volièresystemen. Deze systemen verschillen vooral op het attribuut uitloop dat voor het welzijn minder belangrijk is.

Het attribuut 'toe trimming' heeft een weegfactor 0. Tenen knippen gebeurt zelden of nooit bij leghennen en er is geen literatuur gevonden over de effecten van tenen knippen op het welzijn van leghennen. Dit attribuut is alleen voor de volledigheid opgenomen, een attribuut met weegfactor 0 heeft geen invloed op de welzijnsscores.

De hierboven beschreven procedure, **variant 1**, voor de berekening van de welzijnsscores, gebaseerd op een combinatie van attribuutscores en weegfactoren per attribuut (op basis van wetenschappelijke uitspraken) is vrij complex. Er zijn ook twee simpelere methoden bekeken waarbij de weegfactoren op een andere manier zijn bepaald, om te bezien wat het effect van de versimpelingen op de kwaliteit van de welzijnsbeoordeling is:

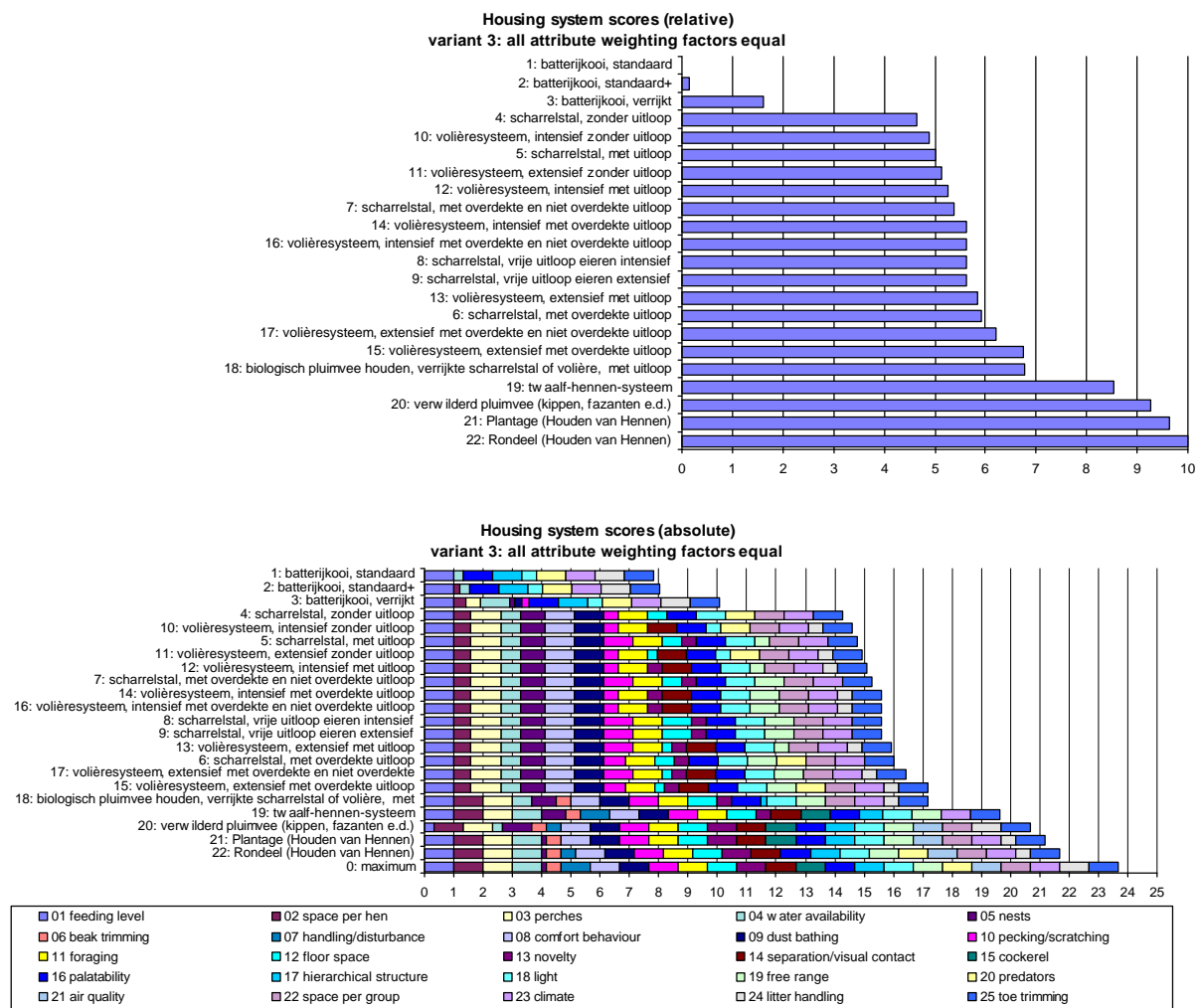
variant 2: weegfactoren gebaseerd op de rangorde van attributen: het belangrijkste van de 25 attributen krijgt als weegfactor 25, de volgende als weegfactor 24, etc. De resultaten zijn weergegeven in figuur 9.

variant 3: weegfactoren voor alle attributen gelijk aan 1 gesteld, d.w.z. alle attributen tellen even zwaar mee in de berekening van de welzijnsscores. De resultaten zijn weergegeven in figuur 10.



Figuur 9 Relatieve (boven) en absolute (onder) welzijnsscores van 22 houderijsystemen bij variant 2 waarbij de weegfactoren gebaseerd zijn op de rangorde van attributen.

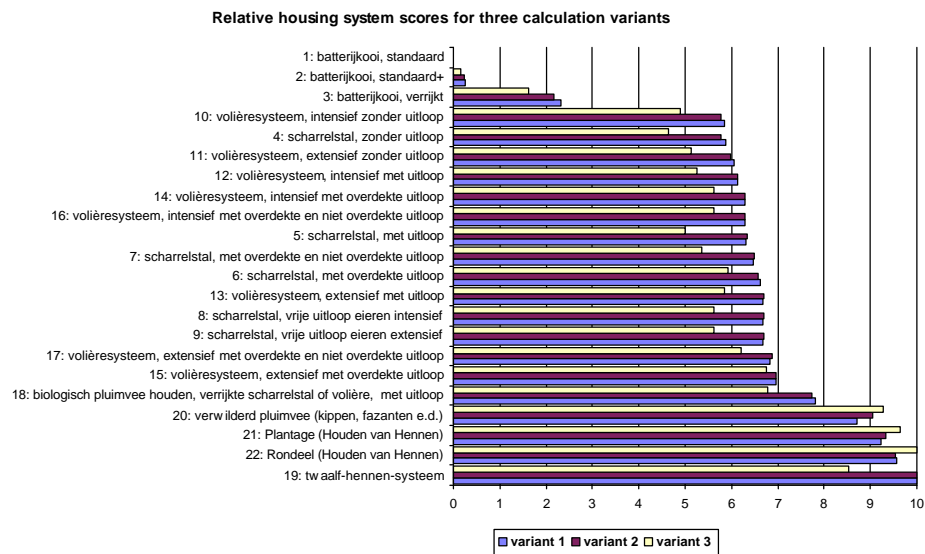
De verschillen tussen variant 1 en variant 2 zijn beperkt omdat variant 2 te interpreteren is als een variatie op variant 1 waarbij de weegfactoren gelijkmatig aflopen: 25, 24, 23, ... , 2, 1. De verschillen met de weegfactoren die bij variant 1 zijn gebruikt (25, 21, 18, 17, ... , 2, 2, 0; zie tabel 1) zijn daarom klein. Het is echter niet triviaal om de rangorde van de attributen te bepalen, dit is vergelijkbaar met de bepaling van de weegfactor per attribuut. Daarom is variant 2 geen bruikbare versimpeling van variant 1.



Figuur 10 Relatieve (boven) en absolute (onder) welzijnsscores van 22 houderijsystemen bij variant 2 waarbij de weegfactor voor alle attributen gelijk aan 1 is.

Bij variant 3 telt elk attribuut even zwaar mee bij de beoordeling van houderijsystemen. Bij deze variant krijgt niet langer het twaalf-hennen-systeem de hoogste welzijnsscore, maar de systemen van het Houden-van-Hennen-project (Plantage en Rondeel). Het twaalf-hennen-systeem scoort niet langer 10, maar 'slechts' 8½. Blijkbaar leidt deze versimpeling tot afwijkende resultaten en is daarom niet aanbevelenswaardig.

De relatieve welzijnsscores voor de drie varianten voor de bepaling van de weegfactoren zijn gezamenlijk weergegeven in figuur 11. De verschillen tussen variant 1 en variant 2 zijn beperkt, variant 3 wijkt af van de andere varianten. Bij elke variant is de globale indeling hetzelfde: de batterijkooien scoren slecht, de scharrel- en volièresystemen scoren matig en de biologische systemen scoren goed. Toch zijn de versimpeling niet bruikbaar: variant 2 is feitelijk geen versimpeling omdat de rangordebepaling even moeilijk is als de weegfactorenbepaling en variant 3 leidt tot slechtere welzijnsscores.



Figuur 11 Relatieve welzijnsscores van 22 houderijsystemen voor drie varianten voor de bepaling van de weegfactoren: 1 = op basis van wetenschappelijke uitspraken, 2 = op basis van de rangorde in attributen, 3 = gelijke weegfactor voor alle attributen.

De welzijnsscore wordt in FOWEL berekend volgens variant 1 (op basis van weegfactoren bepaald met wetenschappelijke uitspraken). In Bracke (2001) wordt dezelfde methode gebruikt aangevuld met een verfijning voor wat betreft de koppeling van wetenschappelijke uitspraken aan attributen en weegcategoricën. In Bracke (2001) worden de weegcategoricën nog onderverdeeld naar verschillende types. Zoals aangegeven in paragraaf 2.1.3 heeft dit slechts een marginaal effect op de resultaten en maakt het de berekeningen veel ingewikkelder. Daarom is deze verfijning in FOWEL weggelaten.

In Bracke (2001) worden elf behoeften onderscheiden. Dit zijn grotendeels hetzelfde als de twaalf behoeften als in FOWEL (paragraaf 2.1.3), met een paar kleine verschillen:

- in Bracke (2001) wordt de behoefte 'Evacuation' onderscheiden, de behoefte tot terugtrekken is bij leghennen echter niet aanwezig;
- in FOWEL wordt de behoefte 'Pre-laying and laying' onderscheiden, dit is niet relevant voor varkens;
- in FOWEL wordt de behoefte 'Reproduction' onderscheiden, dit is niet relevant voor dragende zeugen.

Het aantal attributen in FOWEL (25) is minder dan het aantal (37) in Bracke (2001). In beide gevallen zijn de attributen zo gekozen dat daarmee een houderijsysteem volledig kan worden beschreven, voor zover relevant voor het dierenwelzijn. Het aantal niveaus per attribuut moet het mogelijk maken alle systemen te beschrijven en de niveaus moeten elkaar uitsluiten. Bij de invulling van de niveaus in FOWEL is ook gekeken naar de relevantie. Niveauverschillen waarbij geen effect op welzijn te vinden is, zijn niet zinvol. In zulke gevallen zijn niveaus samengevoegd.

De attribuutscore is afhankelijk van het aantal mogelijke niveaus van een attribuut, bijv. bij drie niveaus zijn de mogelijke scores: 1, 1/2 en 0 (zie ook paragraaf 2.1.3). Deze evenredige verdeling impliceert dat elke niveauverbetering hetzelfde effect op welzijn heeft. Dat zal niet altijd het geval zijn. Bijvoorbeeld bij de uitloop zijn er drie niveaus: 'uitloop met beschutting', 'uitloop zonder beschutting' en 'geen uitloop'. Het is niet waarschijnlijk dat de het verschil in welzijn tussen 'geen uitloop' en 'uitloop zonder beschutting' hetzelfde is als het verschil tussen 'uitloop zonder beschutting' en 'uitloop met beschutting'. Een alternatieve methode voor de bepaling van de attribuutscores is mogelijk op basis van de gewichten per niveau (zie paragraaf 2.1.3), deze methode is nog niet verder uitgewerkt.

De welzijnsbeoordeling van houderijsystemen door FOWEL is gericht op de huisvestings- en managementaspecten van die systemen. Hierbij is uitgegaan van adequaat management, een slecht management van een goed systeem kan toch tot slecht welzijn leiden. Ook voor wat betreft de opfok is verondersteld dat het aansluit bij het houderijsysteem. Het is bijvoorbeeld bekend dat leghennen zitstokken beter gebruiken als ze daar bij de opfok ook mee te maken hadden. In FOWEL is verondersteld dat de leghennen op een passende wijze zijn opgefokt.

De welzijnsbeoordeling van houderijsystemen door FOWEL is gebaseerd op de beschikbare literatuurreferenties en de wetenschappelijke uitspraken die daaruit zijn geselecteerd. Het verdient aanbeveling om deze verzameling zo compleet mogelijk te houden, bijvoorbeeld door nieuwe referenties en uitspraken toe te voegen. Met name nieuwe inzichten, dat wil zeggen, nieuwe relaties tussen een attribuut en een weegcategorie kunnen leiden tot gewijzigde welzijnsscores. Extra uitspraken bij al eerder vastgelegde relaties tussen attribuut en weegcategorie hebben geen effect op de welzijnsscores, maar de onderbouwing wordt hierdoor wel beter.

Het beslissingsondersteunend systeem FOWEL is gebruikt om de welzijnsscores van 22 houderijsystemen te bepalen. De structuur van FOWEL maakt ook het omgekeerde mogelijk: bepalen hoe een houderijsysteem er uit moet zien om een bepaalde welzijnsscore te halen. De attribuutscores van een houderijsysteem zijn de knoppen die de gebruiker kan instellen om het gewenste niveau te halen. Een dergelijk 'knoppenmodel' kan helpen bij het ontwerp van nieuwe houderijsystemen.

FOWEL is beperkt tot een beoordeling van de welzijnsaspecten van houderijsystemen, voor een integrale beoordeling moet ook gekeken worden naar aspecten als economie, milieu en arbeidsomstandigheden. Vaak zal een beoordeling op andere aspecten tegenstrijdige uitkomsten geven en moet er een afweging van de verschillende aspecten gemaakt worden.

4.2 Inschatting welzijnsstatus door experts

In de resultaten die we vonden bij de experts zijn drie belangengroepen te onderscheiden:

1. pluimveehouders met batterijen en veevoederverkopers;
2. pluimveehouders met scharrel/volièrestallen en stalinrichters die dergelijke systemen verkopen;
3. pluimveedeskundigen uit de onderzoekswereld en biologische pluimveehouders.

Binnen de belangengroepen is een grote mate van eensgezindheid over welke kant het uit moet met de huisvesting van legkippen. Groep 1 vindt dat er gezocht moet worden naar gemakkelijk werkbare systemen waarbij voldaan moet worden aan de wettelijke minimumeisen voor welzijn. Uit de gehouden enquête blijkt dat men zich bewust is dat de optimale huisvesting voor de leghennen meer moet bieden. Groep 2 vindt grosso modo hetzelfde als groep 1, maar legt de lat voor de welzijns-eisen hoger en probeert op grond daarvan een hogere prijs voor de eieren te bedingen, met als resultaat een minstens even hoog inkomen als groep 1 en een betere nachtrust omdat men zich minder zorgen hoeft te maken over de maatschappelijke opinie. Bij beide groepen zet de werkbaarheid van de systemen een zwaar stempel op de mening over huisvesting en dierlijk welzijn. Een systeem wat moeilijk werkbaar is, leidt tot een slechter welzijn door falend management in hun opinie. Groep 3 kan het welzijn van de legkippen beter scheiden van de dagelijkse hectiek van het leiden van (of lijden aan) een bedrijf en scoort daarom gedeeltelijk anders, vooral de systemen met kleine aantallen hennen komen beter uit.

Over de hoofdzaken (ruimte en hygiëne) bestaat overeenstemming van mening. Deze overeenstemming is conform de bevindingen van Bracke (2001) voor welzijn van dragende zeugen. In het kort stelt Bracke:

- Het is mogelijk welzijn te scoren op een schaal van 0 tot 10.
- Er is een grotere overeenstemming over de totale welzijnsscore dan over de attributen.
- Er zijn wel meningsverschillen tussen de experts.
- De welzijnsscores van het beste model komen significant overeen met de expert scores, want het model is een geformaliseerde versie van de impliciete redeneerstappen van de experts.

Deze bevindingen worden bevestigd door de uitslagen van de enquête m.b.t. leghennen. Statistisch is met het beperkte aantal ingevulde enquêtes slechts te bewijzen dat kooien significant lager scoren dan andere systemen. Dit is op het niveau van hoofdsystemen.

Op systeemniveau geven de enquêtes aan dat er mogelijk nog eens een welzijnskooi ontstaat die zich qua welzijn kan meten met scharrel- en volièresystemen. Men is bereid om de beschreven welzijnskooi te interpreteren als een welzijnsvriendelijk systeem, maar twijfelt over de uiteindelijke invulling in de praktijk (P. Groot Koerkamp, mondeling, 2003).

De hoogst scorende welzijnsattributen waren ruimte en luchtkwaliteit, vluchtmogelijkheden, hygiëne en voer zelf halen (scharrelen, wormen pikken). Dit is in overeenstemming met bevindingen van welzijnsexperts (Bracke, 2001).

5 Conclusies

Het beslissingsondersteunend systeem FOWEL maakt het mogelijk om de welzijnsstatus van houderijsystemen in te schatten op basis van beschikbare wetenschappelijke kennis. De methode die in Bracke (2001) is toegepast voor dragende zeugen, is ook bruikbaar voor leghennen. Het is mogelijk om nieuwe kennis toe te voegen aan FOWEL. Het is ook mogelijk om andere houderijsystemen door te rekenen.

Met FOWEL zijn de welzijnsscores van 22 houderijsystemen bepaald:

- batterijsystemen krijgen een slechte welzijnsscore, maar de verrijkte is minder slecht dan de batterijkooi;
- scharrel- en volièresystemen krijgen een matige welzijnsscore, de onderlinge verschillen zijn beperkt;
- biologische systemen krijgen een goede welzijnsscore.

FOWEL kan niet gebruikt worden om het minimale welzijnsniveau te bepalen, dat blijft een keuze van de politiek en/of consument.

De resultaten van FOWEL zijn gevalideerd door experts de welzijnsstatus van houderijsystemen in te laten schatten. De experts waren afkomstig uit de praktijk en het onderzoek, er was een aanzienlijke mate van overeenstemming tussen de experts, ondanks de belangenverschillen. De inschatting van de experts is goed vergelijkbaar met de beoordeling door FOWEL.

Literatuur

- Bokkers, E.A.M. 1995; Dierenwelzijnsindex voor legkippenhouderijsystemen; Rapport Dierenbescherming 1995-3; 39 pp.
- Bracke, M.B.M., 2001. Modelling of animal welfare: The development of a decision support system to assess the welfare status of pregnant sows. PhD thesis IMAG Wageningen.
- Bubier, N.E., 1996a. The behavioural priorities of laying hens: the effect of cost/no cost multi-choice tests on time budgets. Behavioral processes, Volume 37, Issues 2-3, September 1996, p 225-238.
- Bubier, N.E., 1996b. The behavioural priorities of laying hens: the effect of two methods of environment enrichment on time budgets. Behavioral processes, Volume 37, Issues 2-3, September 1996, Pages 239-249.
- Evers, E., 1994. Inventariseren: zeven factoren bepalen het stalklimaat. De Pluimveehouderij, 24(1994)47, p 36-38.
- Evers, E., 1995 Stalinrichting: de pluimveehouderij investeert in welzijn en milieu. Info-bulletin pluimveehouderij, (1995)1, p 13-16.
- Evers, E. 2002. Er is wél wat aan te doen: mogelijkheden om stof in pluimveestallen te verminderen. De Pluimveehouderij, 32(2002)7, p 16-17.
- Gezondheidswet, 1996. Gezondheids- en welzijnswet voor dieren, een drietal besluiten van kracht. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, www.minlnv.nl.
- Legkippenbesluit, 2001a; Besluit van 2 november 2001, houdende regels voor de huisvesting en verzorging van legkippen (Legkippenbesluit). Staatsblad 2001 545 p 1-14.
- Legkippenbesluit, 2001b; Legkippenbesluit inclusief antwoord op de vraag van de heer Stellingwerf (CU) inzake groepshuisvesting. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Correspondentie met het parlement, 11-12-2001, Den Haag.
- Lokhorst, C., A.C. Smits, M. van den Top, C. ter Beek, Th. van Niekerk, A.M. van de Weerdhof, 1995. Design of aviary systems: housing and equipment requirements. In: Aviary Housing for Laying Hens. Report IMAG-DLO, Wageningen, p. 155-177.
- Ministerie, 2001. Houden van dieren; Beleidsvoornemen dierenwelzijn. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 17 pp.
- Sundrum, A., R. Andersson & G. Postler (Eds.) 1994; Der Tiergerechtheitsindex-200/1994. Ein leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen für Rinder, Kälber, Legehennen und Schweine. Verlag Köllen, Bonn, 211 pp.
- Vestergaard, K.S. and Johnsen, P.F., 1998. The development of feather pecking in fowl: the dust-bathing hypothesis and the effect of distractibility. Proceedings of the 32nd Congress of the International Society For Applied Ethology.

Wageningen UR projectteam Houden van Hennen, 2004. Houden van Hennen - op naar gelukkige kippen, trotse boeren en tevreden burgers. Wageningen - Lelystad, Wageningen UR, ISBN 90-6754-791-3.

Samenvatting

Welzijn heeft vele aspecten en dat maakt het moeilijk om houderijsystemen te vergelijken. In Bracke (2001) is een geformaliseerde procedure beschreven om de welzijnsstatus van landbouwhuisdieren in te schatten op basis van beschikbare wetenschappelijke kennis van de biologische behoeften van de dieren. In dit rapport is beschreven hoe dezelfde procedure is toegepast voor leghennen. Er is een computermodel FOWEL (Fowl Welfare) ontwikkeld dat op basis van wetenschappelijke uitspraken een welzijnsscore toekent aan houderijsystemen voor leghennen. FOWEL is gevalideerd door experts de welzijnsstatus van verschillende houderijsystemen in te laten schatten.

FOWEL geeft elk houderijsysteem een relatieve score op een schaal van 0 tot 10, gebaseerd op de beschikbare wetenschappelijke kennis. Dit maakt het mogelijk om houderijsystemen onderling op basis van welzijn te vergelijken. De input voor FOWEL bestaat uit de beschrijving van een houderijsysteem. De output bestaat uit de welzijnsscore. Een houderijsysteem is een huisvestings- en managementsysteem, het houderijsysteem omvat de gebouwen, de pluimveehouder en het pluimvee in het systeem. De gebruiker van FOWEL beschrijft een houderijsysteem aan de hand van attributen. Voor elk attribuut moet worden aangegeven welk niveau dat attribuut heeft voor een specifiek houderijsysteem. In FOWEL zijn beschrijvingen van de twintig belangrijkste houderijsystemen in Nederland opgenomen, aangevuld met twee nieuwe houderijsystemen die het resultaat zijn van het project 'Houden van Hennen'. Elk attribuut heeft twee of meer niveaus die de eigenschappen van een houderijsysteem definiëren. In FOWEL zijn 25 attributen opgenomen. De weegfactor per attribuut is het resultaat van berekeningen gebaseerd op de beschikbare literatuur over de effecten van de attribuutniveaus op verschillende welzijnsaspecten (weegcategorieën). Elk attribuut is gekoppeld aan minstens één behoefte. Uitgaande van de behoeften en attributen, in combinatie met wetenschappelijke uitspraken en weegcategorieën, is het mogelijk om weegfactoren te bepalen en daarmee de welzijnsscore per houderijsysteem.

Om het model FOWEL te valideren, zijn experts gevraagd naar de welzijnsstatus in de verschillende houderijsystemen. De experts waren afkomstig uit de praktijk en uit de wetenschap. Allen zijn betrokken geweest bij het ontwerpen, implementeren of gebruiken van welzijnsvriendelijke huisvestingssystemen voor leghennen. Zij kregen een schriftelijke vragenlijst, bestaande uit twee delen: waardering van huisvestingssystemen en waardering van welzijnsrelevante systeem-eigenschappen.

Met FOWEL zijn de welzijnsscores van 22 houderijsystemen bepaald:

- batterijsystemen krijgen een slechte welzijnsscore, maar de verrijkte is minder slecht dan de batterijkooi;
- scharrel- en volièresystemen krijgen een matige welzijnsscore, de onderlinge verschillen zijn beperkt;
- biologische systemen krijgen een goede welzijnsscore.

FOWEL kan niet gebruikt worden om het minimale welzijnsniveau te bepalen, dat blijft een keuze van de politiek en/of consument.

De resultaten van FOWEL zijn gevalideerd door experts de welzijnsstatus van houderijsystemen in te laten schatten. De experts waren afkomstig uit de praktijk en het onderzoek, er was een aanzienlijke mate van overeenstemming tussen de experts, ondanks de belangenverschillen. De inschatting van de experts is goed vergelijkbaar met de beoordeling door FOWEL.

Dankbetuiging

In het beginstadium van dit project hebben Ana Strappini & Joanna Stefanowska meegewerkt aan de informatieverzameling voor dit project.

De inschatting van de welzijnsstatus van houderijsystemen zou niet mogelijk zijn geweest zonder de bereidwillige medewerking van de betreffende, anonieme, experts. Wij zijn hen hiervoor erkentelijk.

Bijlage 1 Verklarende woordenlijst

attribuut met niveaus: systeemkenmerk van een huisvestings- en managementsysteem voor leghennen, zoals 'ruimte per hen' en 'uitloop'. Voor elk attribuut is er een bepaald aantal *niveaus*, bijvoorbeeld voor het attribuut 'uitloop' zijn er drie niveaus: 'uitloop met beschutting', 'uitloop zonder beschutting' en 'geen uitloop'. Verschillende niveaus sluiten elkaar uit, alle niveaus gezamenlijk geven wel alle mogelijke invullingen van een attribuut (zie bijlage 3 voor een overzicht).

attribuutscore: de score van een attribuut afhankelijk van het niveau en het aantal niveaus, de score bij het beste niveau is gelijk aan 1, de score van het slechtste niveau is gelijk aan 0, de scores van tussenliggende niveaus zijn evenredig verdeeld tussen 0 en 1.

behoefte: biologische behoefte van een leghen om adequaat gedragsmatig, fysiologisch en psychologisch te kunnen functioneren. In FOWEL zijn twaalf behoeften onderscheiden die het welzijn van leghennen bepalen:

1. Body care (lichaamsverzorging)
2. Exploration (exploratie)
3. Health (gezondheid)
4. Ingestion (opname voer/water)
5. Movement (beweging)
6. Pre-laying and laying (nest- en leggedrag)
7. Reproduction (voortplanting)
8. Respiration (ademhaling)
9. Rest (rust)
10. Safety (veiligheid)
11. Social contact (sociale contacten)
12. Thermoregulation (thermoregulatie)

houderijsysteem: huisvestings- en managementsysteem voor leghennen, beschreven door attributen, het houderijsysteem omvat de gebouwen, de pluimveehouder en het pluimvee in het systeem, zie bijlage 2 voor een beschrijving van de 22 huisvestingssytemen die zijn opgenomen in FOWEL.

niveau: zie attribuut met niveaus

score: zie weegcategorie met scores

weegcategorie met scores: Een weegcategorie is een criterium voor welzijn, dit kan zowel positief als negatief zijn. De weegcategorieën (zie tabel 2) zijn afkomstig uit verschillende takken van welzijnsonderzoek: diergeneeskunde (pain en illness), evolutiebiologie ('reduced survival', 'decreased fitness'), stress-fysiologie (HPA, SAM) en ethologie (agression, abnormal behaviour, frustration and avoidance, natural behaviour, preferences en demand). De weegcategorieën kunnen beschouwd worden als de onafhankelijke variabelen in het welzijnsmodel en de attributen als afhankelijke variabelen. De wetenschappelijke uitspraken leggen dus een verband tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Afhankelijk van de kracht van

een uitspraak wordt er een score aan toegekend: minimaal, gemiddeld of maximaal effect. Voor de weegcategorieën met een negatief effect op welzijn wordt deze score getalsmatig vertaald in: -1, -3 of -5 (voor de belangrijkste weegcategorieën) of in -1, -2 of -3 (voor de overige weegcategorieën). Voor de weegcategorieën met een positief effect op welzijn wordt deze score getalsmatig vertaald in: 1, 3 of 5 (voor 'demand') of in 1, 2 of 3 (voor 'natural behaviour' en 'preferences').

weegfactor, WF: weegfactor van een attribuut, geeft het relatieve belang van dat attribuut aan. Standaard is de weegfactor berekend als het maximale verschil tussen de gewichten van niveaus bij dat attribuut, waarbij de gewichten bepaald zijn als het maximal effect op basis van de beschikbare wetenschappelijke uitspraken. Er zijn ook alternatieven bekeken waarbij de weegfactor is bepaald op basis van de rangorde van attributen of waarbij de weegfactor voor elk attribuut gelijk is verondersteld.

wetenschappelijke uitspraak: stelling over een resultaat van wetenschappelijke onderzoek, afkomstig uit een wetenschappelijke publicatie. Een uitspraak legt een verband tussen een attribuut (met niveau) en een weegcategorie (met score).

Bijlage 2 Beschrijving van 22 houderijsystemen met attribuutniveaus

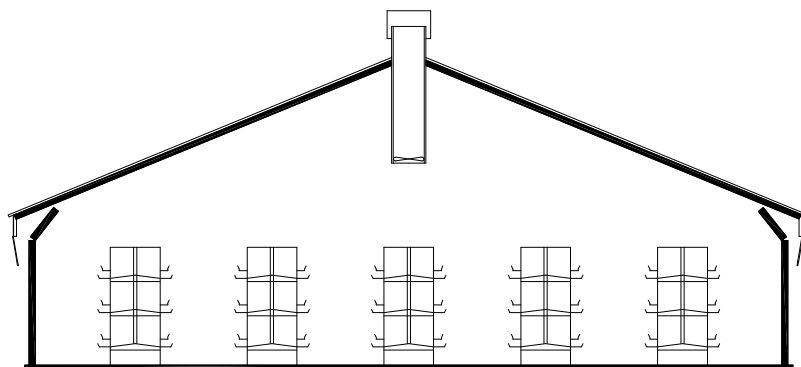
Van elk van de 22 houderijsystemen die in FOWEL zijn beschreven, wordt eerst een korte beschrijving gegeven, gevolgd door een tabel met de niveaus (*level*) van de attributen (*attribute*) en eventueel een plaatje. De beschrijving bestaat telkens uit de volgende onderdelen:

- identificatienummer van systeem en naam
- type gebouw
- aantal hennen per kooi/afdeling/ruimte
- ruimte (m²/kooi/afdeling/ruimte) en (cm²/kip)
- strooiselruimte, soort strooisel en snavel
- legnest (inspectiemogelijkheid, afscheiding, bodembedekking)
- zitstokken: hoogte, lengte afstand t.o.v. elkaar en vorm
- daglengte, soort licht
- vrijwillig contact met andere hennen, hanen aanwezig
- voersysteem
- aantal, lengte en soort voerplaatsen
- aantal keren voer verstrekken
- soorten voer
- water (al of niet beperkt)
- aantal en soort en/of lengte drinkplaatsen
- uitloop, al of niet overkapt
- begroeiing in de uitloop
- contact van de verzorger met de dieren
- uitmestsysteem (hygiëne en contact met eigen mest)
- oorzaken van stress/pijn/ziekte (snavelkappen, entingen, onmogelijke topprestaties leveren)

1 batterijkooi, standaard

Temperatuurgeregeld gebouw
Tot 100.000 hennen per stal
4 hennen per kooi, 2200 cm² per kooi is 550 cm² per kip
2100 cm² rooster, geen strooisel, snavel gekapt, schuurstrip verplicht
Geen legnest
Geen zitstok
Één licht- en één donkerperiode, kunstlicht
Geen mogelijkheid andere hennen te ontlopen, geen hanen aanwezig
Voerbak, meer dan 10 cm per kip
Gerantsoeneerd voeren na piekproductie
Alleen legmeel
Waterbeperking i.v.m. mest drogen
Min. 2 nippels per kooi
Geen uitloop
Geen begroeiing
Dagelijks controle
Mestbanden met droging, om de 5 dagen afdraaien, geen contact met eigen mest mogelijk
Snavelkappen, opsluiten, verplaatsen (opfok naar leg), 7 entingen, ruien

attribute	level
1 air quality	01,02 outside limits
2 beak trimming	02,03 beak trimming = day 8
3 climate	03,01 within limits
4 cockerel	04,02 cockerel absent
5 comfort behaviour	05,02 not enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,05 no dust bathing
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places
8 foraging	08,02 no feed in scratching room
9 free range	09,03 no free range
10 handling/disturbance	10,03 sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,01 = 6 hens/group
12 light	12,02 light > 10 hr; = 60 lux
13 litter handling	13,01 manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,07 no nests
15 novelty	15,03 no variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability
17 pecking/scratching	17,05 no scratching room
18 perches	18,03 perches absent
19 predators	19,01 predators absent
20 separation/visual contact	20,02 separation/fleeing not possible
21 space per group	21,02 < 500 m ²
22 space per hen	22,06 [450-600) cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming
24 water availability	24,03 restricted; enough drinking places
25 floor space	25,04 = 16 hens/m ²



2 batterijkooi, standaard+

Als 1, met volgende wijzigingen:

4-6 hennen per kooi, 2400-3600 cm² per kooi is 600 cm² per kip
2400 cm² rooster

attribute	level
22 space per hen	22,05 [600-750) cm ²

3 batterijkooi, verrijkt

Temperatuurgeregeld gebouw

Tot enkele tienduizenden hennen per gebouw minimaal 8 kippen per kooi

Oppervlak meer dan 6000 cm²/kooi, meer dan 750 cm²/kip

Schuurstrip voor nagels; zandbak aanwezig, geen eis aan hoeveelheid strooisel, snavelkappen verboden voor alle nieuwe kooisystemen.

Legnest zonder afscherming aan de voorkant, rubber noppen als bodem

Zitstok laag, 15 cm per hen

Één licht- en één donkerperiode, kunstlicht

Geen mogelijkheid andere hennen te ontlopen, geen hanen aanwezig

Voerbak, meer dan 12 cm per kip

Gerantsoneerd voeren na piekproductie

Alleen legmeel

Continu water

10 nippels per kooi

Geen uitloop

Geen begroeiing

Dagelijks controle

Mestbanden met droging, om de 5 dagen afdraaien, weinig contact met eigen mest mogelijk

Opsluiten, verplaatsen (opfok naar leg), 7 entingen per opfok, ruïen

attribute	level
1 air quality	01,02 outside limits
2 beak trimming	02,03 beak trimming = day 8
3 climate	03,01 within limits
4 cockerel	04,02 cockerel absent
5 comfort behaviour	05,02 not enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,04 < 1 m ² /100 hens, not simultaneously
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places
8 foraging	08,02 no feed in scratching room
9 free range	09,03 no free range
10 handling/disturbance	10,03 sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,01 = 6 hens/group
12 light	12,02 light > 10 hr; = 60 lux
13 litter handling	13,01 manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,06 group nests
15 novelty	15,03 no variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability
17 pecking/scratching	17,04 scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth < 10 cm
18 perches	18,02 perches present (not satisfying requirements)
19 predators	19,01 predators absent
20 separation/visual contact	20,02 separation/fleeing not possible
21 space per group	21,02 < 500 m ²
22 space per hen	22,04 [750-1000) cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming
24 water availability	24,01 ad lib; enough drinking places
25 floor space	25,04 = 16 hens/m ²



4 scharrelstal, zonder uitloop

Temperatuurgeregeld gebouw

Tot tienduizend leghennen per gebouw

Tot duizenden m² per stal. 9 dieren/m² loopoppervlak excl. legnest, 1111 cm²/kip,

Strooisel min. 1/3 deel van de stal, 475 cm²/hen, zand en rulle mest, snavel gekapt

Individueel nest, max. 7 hennen per nest of groepsnest minimaal 120 cm²/hen, individueel nest met grof strooisel als bodembedekking.

Groepsnest met afscherming, kunstgras/ astroturf als bodembedekking

Geen zitstokken

Één licht- en één donkerperiode, daglicht, min. 10 lux en beperkt kunstlicht tot max. 17 uur per etmaal

Geen vluchtmogelijkheid in de hoogte, geen hanen aanwezig

Voerbak, meer dan 10 cm per kip

Ad lib. voeren

Alleen legmeel

Continu water

Voldoende drinkbakken of drinkgoten

Geen uitloop

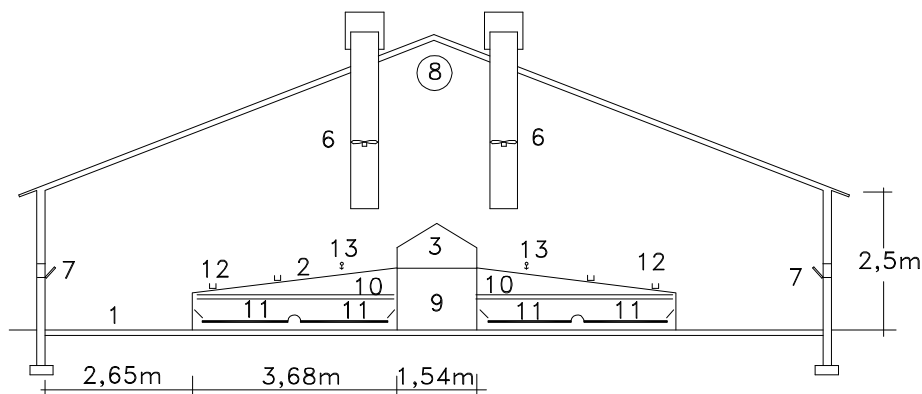
Geen begroeiing

Dagelijks meermalen controle

Mestopslag onder de beun

Snavelkappen, verplaatsen (opfok naar leg), 7 entingen per opfok, parasieten

attribute	level
1 air quality	01,02 outside limits
2 beak trimming	02,03 beak trimming = day 8
3 climate	03,01 within limits
4 cockerel	04,02 cockerel absent
5 comfort behaviour	05,01 enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01 = 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01 feed in scratching room
9 free range	09,03 no free range
10 handling/disturbance	10,03 sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,06 > 3000 hens/group
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
13 litter handling	13,03 no manure removal/drying
14 nests	14,02 individual nests with bedding, with perches
15 novelty	15,03 no variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability
17 pecking/scratching	17,03 scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01 perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,01 predators absent
20 separation/visual contact	20,02 separation/fleeing not possible
21 space per group	21,01 = 500 m ²
22 space per hen	22,03 [1000-1400) cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming
24 water availability	24,02 ad lib; limited drinking places
25 floor space	25,02 [9-12) hens/m ²



5 scharrelstal, met uitloop

Als 4, met de volgende wijzigingen:

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,02 free range without shelter
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present

6 scharrelstal, met overdekte uitloop

Als 4, met de volgende wijzigingen:

Kunstlicht, min. 10 lux en beperkt kunstlicht tot max. 17 uur per etmaal

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt

Prooidieren ongevallen

attribute	level
10 handling/disturbance	10,03 sudden long-lasting changes in environment
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,02 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth < 10 cm
19 predators	19,01 predators absent

7 scharrelstal, met overdekte en niet overdekte uitloop

Als 4, met de volgende wijzigingen:

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt plus niet overdekt

Mestbanden zonder droging, wekelijks afdraaien

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,01 free range with shelter
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present

8 scharrelstal, vrije uitloop eieren intensief

Als 4, met de volgende wijzigingen:

Legmeel + graan 2 gr./hen/dag

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt plus niet overdekt 2,5 m²/hen beschutte of begroeide uitloop

Mestbak, min. ¼ van grondoppervlak

Zorgvuldig snavelkappen, roofdieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,01 free range with shelter
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present
25 floor space	25,01 < 9 hens/m ²

9 scharrelstal, vrije uitloop eieren extensief

Als 4, met de volgende wijzigingen:

Tot enkele duizenden leghennen per gebouw

Tot enkele honderden m² per stal. 9 dieren/m² bruikbaar oppervlak excl. legnest

Legmeel + graan 2 gr./hen/dag

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt plus niet overdekt

10 m²/hen beschutte of begroeide uitloop.

Mestbak, min. ¼ van grondoppervlak

Snavelkappen: zorgvuldig kappen, roofdieren, ongevallen.

attribute	level
9 free range	09,01 free range with shelter
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present
25 floor space	25,01 < 9 hens/m ²

10 voliëresysteem, intensief zonder uitloop

Temperatuurgeregeld gebouw

Tot enkele tienduizenden leghennen per gebouw

Tot duizenden m² per stal. Max. 25 dieren/m² staloppervlak, 9 dieren/m² bruikbaar oppervlak

Strooisel: min. 1/3 deel grondoppervlak, 250 cm²/hen, zand, rulle mest, snavel gekapt

Groepsnest maximaal 120 hennen/m²; nest met afscherming, kunstgras/astroturf als bodem

Zitstokken: meer dan 30 cm vrije hoogte, meer dan 15 cm per hen lengte, meer dan 20 cm uit elkaar

Één licht- en één donkerperiode, kunstlicht

Goede mogelijkheid andere hennen te ontlopen, meerdere etages, geen hanen aanwezig

Voerbak, meer dan 10 cm per kip

Ad lib. voeren, soms rantsoeneren na de piekproductie

Alleen legmeel

Continu water

Minimaal 1 nippel per 10 kippen

Geen uitloop

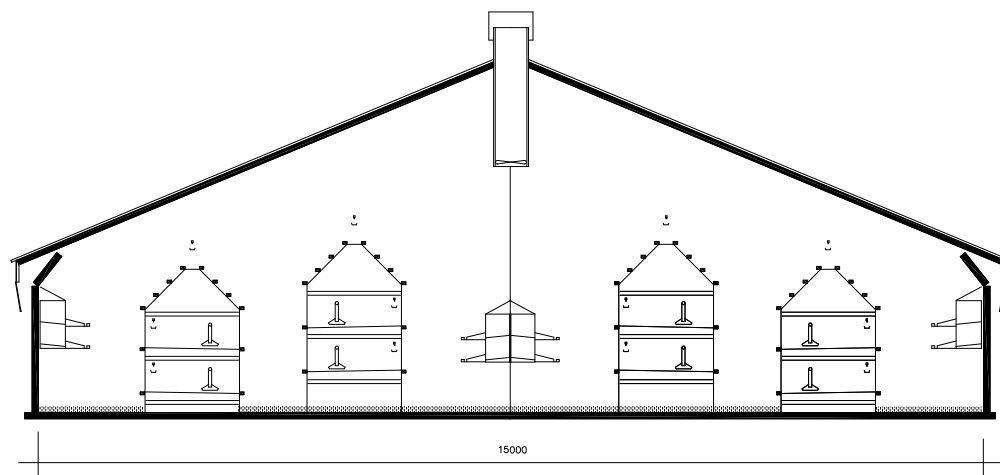
Geen begroeiing

Dagelijks meermalen controle

Mestbanden zonder droging, wekelijks afdraaien

Snavelkappen, verplaatsen (opfok naar leg), 7 entingen per opfok, parasieten

attribute	level	
1 air quality	01,02	outside limits
2 beak trimming	02,03	beak trimming = day 8
3 climate	03,01	within limits
4 cockerel	04,02	cockerel absent
5 comfort behaviour	05,01	enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01	= 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01	ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01	feed in scratching room
9 free range	09,03	no free range
10 handling/disturbance	10,03	sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,06	> 3000 hens/group
12 light	12,02	light > 10 hr; = 60 lux
13 litter handling	13,02	partly manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,02	individual nests with bedding, with perches
15 novelty	15,03	no variation in environment
16 palatability	16,01	high palatability
17 pecking/scratching	17,03	scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01	perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,01	predators absent
20 separation/visual contact	20,01	separation/fleeing possible
21 space per group	21,01	= 500 m ²
22 space per hen	22,03	[1000-1400) cm ²
23 toe trimming	23,01	no toe trimming
24 water availability	24,02	ad lib; limited drinking places
25 floor space	25,04	= 16 hens/m ²



11 voliëresysteem, extensief zonder uitloop

Als 10, met de volgende wijzigingen:

14 dieren/m², bruikbaar oppervlak excl. legnest: 9 dieren/m², >1100 cm²/kip

attribute	level
25 floor space	25,03 [12-16) hens/m ²

12 voliëresysteem, intensief met uitloop

Als 10, met de volgende wijzigingen:

Ab. Lib. voeren

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,02 free range without shelter
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,03 scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present

13 voliëresysteem, extensief met uitloop

Als 10, met de volgende wijzigingen:

14 dieren/m²

Ad lib. voeren

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min. 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,02 free range without shelter
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19 predators	19,02 predators present
25 floor space	25,03 [12-16) hens/m ²

14 voliëresysteem, intensief met overdekte uitloop

Als 10, met de volgende wijzigingen:

Kunstlicht en daglicht

Ad lib. voeren

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,01 free range with shelter
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15 novelty	15,02 some variation in environment
19 predators	19,02 predators present

15 voliëresysteem, extensief met overdekte uitloop

Als 10, maar met de volgende wijzigingen:

14 dieren/m², bruikbaar oppervlak excl. legnest: 9 dieren/m², meer dan 1100 cm²/kip,

Ad lib. voeren,

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min. 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

attribute	level
9 free range	09,01 free range with shelter
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15 novelty	15,02 some variation in environment
17 pecking/scratching	17,02 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth < 10 cm
25 floor space	25,03 [12-16) hens/m ²

16 voliëresysteem, intensief met overdekte en niet overdekte uitloop

Als 10, maar met de volgende wijzigingen

Kunstlicht en daglicht

Ad lib. voeren,

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop overdekt plus niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

	attribute	level
9	free range	09,01 free range with shelter
12	light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15	novelty	15,02 some variation in environment
19	predators	19,02 predators present

17 voliërsysteem, extensief met overdekte en niet overdekte uitloop

Als 10, met de volgende wijzigingen:

14 dieren/m²; bruikbaar oppervlak excl. legnest: 9 dieren/m², meer dan 1100 cm²/kip,

Kunstlicht en daglicht

Ad lib. voeren,

Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, overdekt plus niet overdekt

Prooidieren, ongevallen

	attribute	level
9	free range	09,01 free range with shelter
12	light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
15	novelty	15,02 some variation in environment
17	pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
19	predators	19,02 predators present
25	floor space	25,03 [12-16) hens/m ²

18 biologisch pluimvee houden, verrijkte scharrelstal of voliëre, met uitloop

Geïsoleerde stal met strooisel en mestbak

Max. 6000 kippen per bedrijf, 6 dieren/m²

Max. 500 m²/stal, 1666 cm²/kip, strooisel meer dan 1/2 van hokruimte, 833 cm²/hen,

Zandbad: 0,5 m² per 100 hennen, schoon, los zand, snavel niet gekapt

Individueel nest, max. 6 hennen per nest of groepsnest minimaal 120 cm²/hen; individueel nest met grof strooisel als bodembedekking;

Groepsnest met afscherming, kunstgras/ astroturf als bodembedekking

Zitstok: meer dan 30 cm vrije hoogte, 15 cm per hen lengte, meer dan 20 cm uit elkaar

Eén licht- en één donkerperiode, daglicht + kunstlicht max. tot 15 uur bijverlichting,

Goede mogelijkheid andere hennen te ontlopen, geen hanen aanwezig

Voerbak, meer dan 10 cm per kip

Ad lib. voeren

Legmeel biologisch voer, minimaal 20% graan, dagelijks verstrekken, gritverstrekking verplicht

Continu water

Voldoende drinkbakken of drinkgoten, nippels niet toegestaan

Uitloop, overdekt plus niet overdekt, 2,5 m² per leggen per dag, 1/3 van het leven beschikbaar; uitloopopening 4 ml/100 m stal

Grotendeels beschutting of begroeiing in de uitloop

Dagelijks meermalen controle, o.a. op pikkerij, voeding van graan: meer contact met de verzorger als bij andere systemen

Mestopslag onder de beun

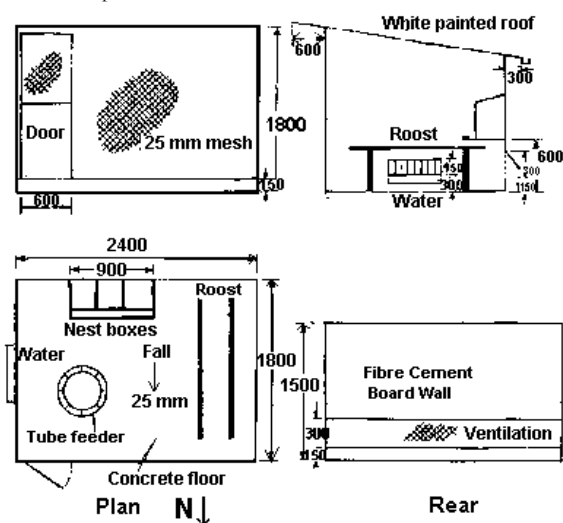
Max. 10% uitval, bij calamiteiten verplicht om advies van deskundigen in te winnen.

attribute	level
1 air quality	01,02 outside limits
2 beak trimming	02,02 no beak trimming
3 climate	03,01 within limits
4 cockerel	04,02 cockerel absent
5 comfort behaviour	05,01 enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01 = 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01 feed in scratching room
9 free range	09,01 free range with shelter
10 handling/disturbance	10,03 sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,05 1001-3000 hens/group
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
13 litter handling	13,02 partly manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,02 individual nests with bedding, with perches
15 novelty	15,02 some variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01 perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,02 predators present
20 separation/visual contact	20,02 separation/fleeing not possible
21 space per group	21,01 = 500 m ²
22 space per hen	22,01 = 2000 cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming
24 water availability	24,02 ad lib; limited drinking places
25 floor space	25,01 < 9 hens/m ²

19 twaalf-hennen-systeem

Niet geïsoleerd gebouw met strooisel
 5 - 20 kippen per ren in familiegroepen, meer dan 2 dieren/m²
 4-20 m²/stal, 5000 cm²/kip , volledig strooisel, individueel nest
 Stro op bodem, snavel niet gekapt
 Grof strooisel / haverdoppen / boekweïtdoppen als bodembedekking in legnest
 Zistok: meer dan 30 cm vrije hoogte, 15 cm per hen lengte, meer dan 20 cm uit elkaar
 Één licht- en één donkerperiode, daglicht
 Voldoende vluchtmogelijkheid in de hoogte, hanen aanwezig
 Voerbak, meer dan 10 cm per kip
 Ad lib. voeren,
 Legmeel+ graan+ ruwvoer+ weekdieren e.d.
 Continu water
 Voldoende drinkbakken
 Uitloop overdekt plus niet overdekt
 Voldoende begroeiing, ook voer en water in uitloop
 Dagelijks tweemaal controle
 Stro verversen wanneer noodzakelijk
 Verplaatsen (van opfok naar leg), alleen verplichte entingen, parasieten

attribute	level
1 air quality	01,02 outside limits
2 beak trimming	02,02 no beak trimming
3 climate	03,01 within limits
4 cockerel	04,01 cockerel present (1/25 hens)
5 comfort behaviour	05,01 enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01 = 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01 feed in scratching room
9 free range	09,01 free range with shelter
10 handling/disturbance	10,01 no sudden changes in environment
11 hierarchical structure	11,02 7-40 hens/group
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux
13 litter handling	13,03 no manure removal/drying
14 nests	14,02 individual nests with bedding, with perches
15 novelty	15,02 some variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01 perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,02 predators present
20 separation/visual contact	20,01 separation/fleeing possible
21 space per group	21,02 < 500 m ²
22 space per hen	22,01 = 2000 cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming
24 water availability	24,01 ad lib; enough drinking places
25 floor space	25,01 < 9 hens/m ²



20 verwilderd pluimvee (kippen, fazanten e.d.)

Geen gebouw

5 - 10 dieren in familiegroepen, in natuurlijke omgeving

Snavel niet gekapt

Individueel nest, door pluimvee samengesteld

Op stok in bomen

Één licht- en één donkerperiode, daglicht

Voldoende vluchtmogelijkheid in de hoogte, hanen aanwezig

Zelf voer opscharrelen

Wild graan+ ruwvoer+ weekdieren e.d.

Water uit poelen en plassen

Schuilen onder begroeiing

Voldoende begroeiing

Geen contact met mensen

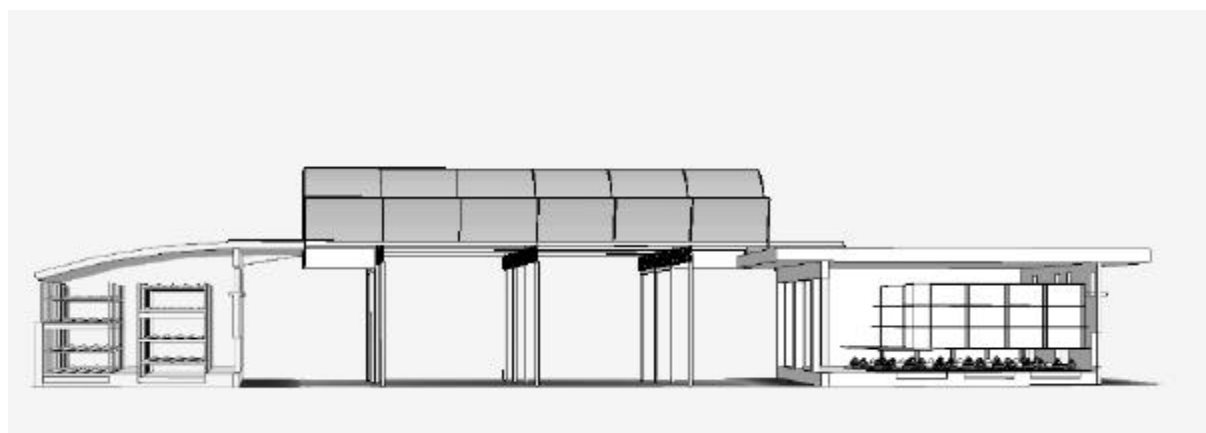
Geen verplaatsingen, geen entingen, parasieten, roofdieren, ongevallen

	attribute	level	
1	air quality	01,01	within limits
2	beak trimming	02,02	no beak trimming
3	climate	03,02	outside limits
4	cockerel	04,01	cockerel present (1/25 hens)
5	comfort behaviour	05,01	enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6	dust bathing	06,01	= 1 m ² /100 hens, simultaneously
7	feeding level	07,03	restricted; enough eating places
8	foraging	08,01	feed in scratching room
9	free range	09,01	free range with shelter
10	handling/disturbance	10,02	sudden short-lasting changes in environment
11	hierarchical structure	11,01	= 6 hens/group
12	light	12,01	light > 10 hr; > 60 lux
13	litter handling	13,01	manure removal/drying > 1/week
14	nests	14,01	free to choose nest under shelter
15	novelty	15,01	variation in environment
16	palatability	16,01	high palatability
17	pecking/scratching	17,01	scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18	perches	18,01	perches present (satisfying requirements)
19	predators	19,02	predators present
20	separation/visual contact	20,01	separation/fleeing possible
21	space per group	21,01	= 500 m ²
22	space per hen	22,01	= 2000 cm ²
23	toe trimming	23,01	no toe trimming
24	water availability	24,03	restricted; enough drinking places
25	floor space	25,01	< 9 hens/m ²

21 Plantage (Houden van Hennen)

Twee temperatuurgeregeld gebouwen met afsluitbare open scharrelruimte en twee uitlopen
30000 leghennen, onderverdeeld in 10 x 3000 open units
2214 cm²/kip gebouw, 2x 1,0 m²/kip uitloop
Strooisel op bodem in gebouwen, strooiselsubstraat in cour 10 cm diep, 1334 cm²/kip
Groepslegnesten voor 5 kippen, één legplek per 4 kippen, 198 cm²/kip
Zistok: meer dan 40 cm vrije hoogte, 18 cm per hen lengte, 35 cm uit elkaar
Eén licht- en één donkerperiode, kunstlicht en daglicht
Goede mogelijkheid andere hennen te ontlopen, meerdere etages, hanen aanwezig
Voerbak, meer dan 10 cm per kip; zelf voer opscharrelen
Ad lib. voeren
Legmeel+ graan+ ruwvoer
Continu water
Voldoende drinkbakken
Uitloopopening: hoogte min. 35 cm, breedte min. 40 cm, 200 cm/1000 hennen; uitloop, niet overdekt
Voldoende begroeiing
Dagelijks meermalen controle
Mestbanden zonder droging, wekelijks afdraaien
Geen verplaatsingen, geen entingen, parasieten, roofdieren, ongevallen

attribute	level	
1 air quality	01,01	within limits
2 beak trimming	02,02	no beak trimming
3 climate	03,01	within limits
4 cockerel	04,01	cockerel present (1/25 hens)
5 comfort behaviour	05,01	enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01	= 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01	ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01	feed in scratching room
9 free range	09,01	free range with shelter
10 handling/disturbance	10,03	sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,01	= 6 hens/group
12 light	12,01	light > 10 hr; > 60 lux
13 litter handling	13,02	partly manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,06	group nests
15 novelty	15,01	variation in environment
16 palatability	16,01	high palatability
17 pecking/scratching	17,01	scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01	perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,02	predators present
20 separation/visual contact	20,01	separation/fleeing possible
21 space per group	21,01	= 500 m ²
22 space per hen	22,01	= 2000 cm ²
23 toe trimming	23,01	no toe trimming
24 water availability	24,01	ad lib; enough drinking places
25 floor space	25,01	< 9 hens/m ²



22 Rondeel (Houden van Hennen)

Temperatuurgeregeld gebouw met strooisel, niet geïsoleerde overdekte uitloop

10 units van 3000, totaal 30000, gedeelde bovenuitloop

2214 cm²/kip gebouw,

strooisel op bodem in en op gebouw, strooiselsubstraat in overdekte uitloop 10 cm diep, 1334 cm²/kip

groepslegnesten voor 5 kippen, één legplek per 4 kippen, 198 cm²/kip

Zitstok: meer dan 40 cm vrije hoogte, 18 cm per hen lengte, 35 cm uit elkaar

Één licht- en één donkerperiode, kunstlicht en daglicht

Goede mogelijkheid andere hennen te ontlopen, meerdere etages, geen hanen aanwezig

Voerbak, meer dan 10 cm per kip

Ad lib. voeren

Legmeel+ graan+ ruwvoer

Continu water

Voldoende drinkbakken

Geen uitloop

Aan de rand van scharrelgebied

Dagelijks meermalen controle

Mestbanden zonder droging, wekelijks afdraaien

Verplaatsen (opfok naar leg), 7 entingen per opfok, parasieten

attribute	level	
1 air quality	01,01	within limits
2 beak trimming	02,02	no beak trimming
3 climate	03,01	within limits
4 cockerel	04,02	cockerel absent
5 comfort behaviour	05,01	enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01	= 1 m ² /100 hens, simultaneously
7 feeding level	07,01	ad lib; enough eating places
8 foraging	08,01	feed in scratching room
9 free range	09,01	free range with shelter
10 handling/disturbance	10,02	sudden short-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,01	= 6 hens/group
12 light	12,01	light > 10 hr; > 60 lux
13 litter handling	13,02	partly manure removal/drying > 1/week
14 nests	14,06	group nests
15 novelty	15,01	variation in environment
16 palatability	16,01	high palatability
17 pecking/scratching	17,01	scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm
18 perches	18,01	perches present (satisfying requirements)
19 predators	19,01	predators absent
20 separation/visual contact	20,01	separation/fleeing possible
21 space per group	21,01	= 500 m ²
22 space per hen	22,01	= 2000 cm ²
23 toe trimming	23,01	no toe trimming
24 water availability	24,01	ad lib; enough drinking places
25 floor space	25,01	< 9 hens/m ²



Bijlage 3 Lijst van attributen met niveaus in FOWEL

In het beslissingsondersteunend systeem wordt gebruik gemaakt van 25 attributen, elk met twee of meer niveaus. Hieronder is een overzicht van alle attributen met bijbehorende niveaus opgenomen.

attribuut	niveaus
1 air quality	01,01 within limits 01,02 outside limits
2 beak trimming	02,01 beak trimming < day 8 02,02 no beak trimming 02,03 beak trimming = day 8
3 climate	03,01 within limits 03,02 outside limits
4 cockerel	04,01 cockerel present (1/25 hens) 04,02 cockerel absent
5 comfort behaviour	05,01 enough space for comfort behaviour (e.g. preening) 05,02 not enough space for comfort behaviour (e.g. preening)
6 dust bathing	06,01 = 1 m ² /100 hens, simultaneously 06,02 = 1 m ² /100 hens, not simultaneously 06,03 < 1 m ² /100 hens, simultaneously 06,04 < 1 m ² /100 hens, not simultaneously 06,05 no dust bathing
7 feeding level	07,01 ad lib; enough eating places 07,02 ad lib; limited eating places 07,03 restricted; enough eating places 07,04 restricted; limited eating places
8 foraging	08,01 feed in scratching room 08,02 no feed in scratching room
9 free range	09,01 free range with shelter 09,02 free range without shelter 09,03 no free range
10 handling/disturbance	10,01 no sudden changes in environment 10,02 sudden short-lasting changes in environment 10,03 sudden long-lasting changes in environment
11 hierarchical structure	11,01 = 6 hens/group 11,02 7-40 hens/group 11,03 41-250 hens/group 11,04 251-1000 hens/group 11,05 1001-3000 hens/group 11,06 > 3000 hens/group
12 light	12,01 light > 10 hr; > 60 lux 12,02 light > 10 hr; = 60 lux 12,03 light = 10 hr
13 litter handling	13,01 manure removal/drying > 1/week 13,02 partly manure removal/drying > 1/week 13,03 no manure removal/drying

attribuut	niveaus
14 nests	14,01 free to choose nest under shelter 14,02 individual nests with bedding, with perches 14,03 individual nests with bedding without perches 14,04 individual nests without bedding, with perches 14,05 individual nests without bedding without perches 14,06 group nests 14,07 no nests
15 novelty	15,01 variation in environment 15,02 some variation in environment 15,03 no variation in environment
16 palatability	16,01 high palatability 16,02 low palatability
17 pecking/scratching	17,01 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm 17,02 scratching space < 8 hens/m ² ; litter depth < 10 cm 17,03 scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth = 10 cm 17,04 scratching space = 8 hens/m ² ; litter depth < 10 cm 17,05 no scratching room
18 perches	18,01 perches present (satisfying requirements) 18,02 perches present (not satisfying requirements) 18,03 perches absent
19 predators	19,01 predators absent 19,02 predators present
20 separation/visual contact	20,01 separation/fleeing possible 20,02 separation/fleeing not possible
21 space per group	21,01 = 500 m ² 21,02 < 500 m ²
22 space per hen	22,01 = 2000 cm ² 22,02 [1400-2000) cm ² 22,03 [1000-1400) cm ² 22,04 [750-1000) cm ² 22,05 [600-750) cm ² 22,06 [450-600) cm ²
23 toe trimming	23,01 no toe trimming 23,02 toe trimming
24 water availability	24,01 ad lib; enough drinking places 24,02 ad lib; limited drinking places 24,03 restricted; enough drinking places 24,04 restricted; limited drinking places
25 floor space	25,01 < 9 hens/m ² 25,02 [9-12) hens/m ² 25,03 [12-16) hens/m ² 25,04 = 16 hens/m ²

Bijlage 4 Lijst van welzijnsrelevante systeemeigenschappen zoals gebruikt in de vragenlijst voor experts

In tabel 7 is de lijst van systeemeigenschappen opgenomen zoals die is gebruikt in de vragenlijst voor de experts. Deze lijst is enigszins vergelijkbaar met de lijst van attributen en niveaus in FOWEL (zie bijlage 3), maar de uitwerking is anders. In tabel 8 is aangegeven hoe vaak men het eens was met de voorgestelde volgorde van niveaus en in tabel 9 worden de voorgestelde wijzigingen gegeven.

Tabel 7 Lijst van systeemeigenschappen en hun niveaus zoals gebruikt in de vragenlijst voor experts (zie paragraaf 2.1.2).

num- mer	eigenschappen en niveaus	volgorde van niveaus	belang van de eigenschap
1	Ruimte per koppel voor scharrelen en beweging Meer dan 1 hectare, met begroeiing, voer, water en overdekte uitloop Meer dan 0,5 hectare, kale uitloop en overdekte uitloop Minder dan 0,5 hectare, kale uitloop en overdekte uitloop Minder dan 0,5 hectare, kale uitloop Voldoende scharrelruimte en hoge zitstokken Voldoende scharrelruimte Alleen roosters en beperkte beweging, kleine zandbak Alleen roosters en stilzitten		
2	Hygiëne en gezondheidstoestand Goed Onder gemiddeld (hoge uitval)		
4	Bescherming tegen kou (soort vloer, en isolatie) Dikke laag droog strooisel, stal goed geïsoleerd Dikke laag droog strooisel + roosters, stal goed geïsoleerd Roosters, stal goed geïsoleerd		
5	Voer zelf ophalen en ruwvoer Wormen, insecten oppikken, ruwvoer aanwezig, graan strooien, schelpengrit en legmeel. Ruwvoer aanwezig, graan strooien, schelpengrit en legmeel. Graan strooien, schelpengrit en legmeel. Schelpengrit en legmeel. Schelpengrit en legmeel in één pakket		
7	Sociaal verband (verplaatsen e.d.) Kleine groep, zo stabiel als familiegroep Grote groep van één leeftijd, één gesloten bedrijf Grote groep met verplaatsing van opfok naar leg Groep van 20 tot 50 hennen, gedwongen contact, wel gezicht op en gehoor van andere hennen Groep van 4 hennen, gedwongen contact, wel gezicht op en gehoor van andere hennen		
8	Sociaal contact (groeps grootte en contact met burens) Met familiegroep, verschillende leeftijden en hanen kleine groep één leeftijd met hanen één leeftijd < 50 dieren met hanen één leeftijd < 250 dieren met hanen één leeftijd > 250 dieren met hanen kleine groep één leeftijd één leeftijd < 50 dieren één leeftijd < 250 dieren		

	<p>één leeftijd > 250 dieren één leeftijd 4 of 5 dieren, geen vluchtmogelijkheid</p>		
9	<p>Stress bij voeren in relatie tot stalontwerp en voersysteem Buitenuitloop, ruwvoer, wormen pikken, graan strooien, schelpengrit Schelpengrit + graan strooien + legmeel Schelpengrit + legmeel ad lib Legmeel ad lib Legmeel beperkt</p>		
15	<p>Beschikbaarheid van water Ad lib, voldoende drinkruimte Beperkt, voldoende drinkruimte</p>		
16	<p>Mogelijkheid tot vluchten Hoog, overvloedig, goed gevormd Laag, minimaal Afwezig</p>		
18	<p>Mogelijkheid tot stofbaden en verenpoetsen Grof strooisel > 5 cm. Rul en droog Fijn strooisel Draadrooster</p>		
20	<p>Luchtkwaliteit Buitenlucht, zoals in overdekte uitloop Binnen met goede ventilatie Veel stof en ammoniak, zoals in een temperatuurgeregelde stal met permanente mestopslag, strooisel en lage dierbezetting</p>		
23	<p>Daglenge Twee fases Intermitterend</p>		
24	<p>Aantrekkelijkheid van voer Heel aantrekkelijk Gemiddeld aantrekkelijk Onaantrekkelijk</p>		
25	<p>Bewegingscomfort Veel zitstokken, verschillende etages, binnen en buiten mogelijkheid om te vluchten Vlak, wel veel ruimte Geen (stilzitten)</p>		
26	<p>Legnesten Individueel nest met boekweïtdoppen/haverdoppen Groepsnest, donker, met strooisel Groepsnest, donker, met kunststof bodem Geen legnest</p>		
27	<p>Ruimte om te rusten Zitstokken > 15 cm/hen, 40 cm uit elkaar, voldoende hoog en goed gevormd Zitstokken op rooster Alleen draadrooster / kooibodem</p>		
32	<p>Lichtsterkte Daglicht (legnesten wel donker) Weinig licht met beperkte daglichttoetreding Alleen kunstlicht (gloeilampen en SL)</p>		

Tabel 8 Aantal malen dat de experts (n=8) het oneens waren met de volgorde van de niveaus bij een eigenschap.

nummer	eigenschap	oneens
1	Ruimte	4
2	Hygiëne	0
4	Soort vloer en isolatie	3
5	Voer zelf halen en ruwvoer	2
7	Sociaal verband	4
8	Sociaal contact	2
9	Stress bij voeren	1
15	Beschikbaarheid van water	1
16	Beschutting	1
18	Strooisel	1
20	Luchtkwaliteit	2
23	Daglengte	0
24	Aantrekkelijkheid van voer	0
25	Hoogte/vluchtmogelijkheid	0
26	Legnesten	2
27	Ruimte om te rusten	1
32	Licht	3

Tabel 9 Voorgestelde wijzigingen in de volgorde van niveaus van eigenschappen.

nr	eigenschap en niveaus	voorgestelde wijziging				
		A	B	C	D	E
1	Ruimte per koppel voor scharrelen en beweging					
	1. Meer dan 1 hectare, met begroeiing, voer, water en overdekte uitloop	5	4	6	8	
	2. Meer dan 0,5 hectare, kale uitloop en overdekte uitloop	6	5	8	7	
	3. Minder dan 0,5 hectare, kale uitloop en overdekte uitloop	3	6	7	6	
	4. Minder dan 0,5 hectare, kale uitloop	4	7	5	5	
	5. Voldoende scharrelruimte en hoge zitstokken	2	1	1	1	
	6. Voldoende scharrelruimte	1	2	3	2	
	7. Alleen roosters en beperkte beweging, kleine zandbak	7	3	2	3	
	8. Alleen roosters en stilzitten	8	8	4	4	
4	Bescherming tegen kou (soort vloer, en isolatie)					
	1. Dikke laag droog strooisel, stal goed geïsoleerd	2		2	3	
	2. Dikke laag droog strooisel + roosters, stal goed geïsoleerd	1		1	2	
	3. Roosters, stal goed geïsoleerd	3		3	1	
7	Sociaal verband (verplaatsen e.d.)					
	1. Kleine groep, zo stabiel als familiegroep	1			4	1
	2. Grote groep van één leeftijd, één gesloten bedrijf	3	1		1	2
	3. Grote groep met verplaatsing van opfok naar leg	4	2		2	3
	4. Groep van 20 tot 50 hennen, gedwongen contact, wel gezicht op en gehoor van andere hennen	2			3	5
	5. Groep van 4 hennen, gedwongen contact, wel gezicht op en gehoor van andere hennen	5			5	4
32	Lichtsterkte					
	1. Daglicht (legnesten wel donker)		4	4	2	
	2. Weinig licht met beperkte daglichttoetreding		2	3	1	
	3. Alleen kunstlicht (gloeilampen en SL)		1	1	3	
	4. Alleen kunstlicht (TL)		3	2	4	