

ALTERNATIEVE HUISVESTING VOOR LEGHENNEN

(Technisch verslag)

door

Ing. A. Cappon, C. ter Beek, W.F. Frederiks en Ir. J.A.M. Voermans
Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen
Wageningen

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Vooronderzoek	1
3	0-fase	2
4	Eerste fase	2
4.1	Torensysteem (variant A)	3
4.2	Woonlagensysteem (variant B)	4
4.3	Etagesysteem (variant C)	4
4.4	Opmerkingen	5
5	Tweede fase	6
5.1	Etagesysteem (type I)	7
5.2	Etagesysteem (type II)	8
6	Derde fase	9
6.1	Etagesysteem (opstelling A)	10
6.2	Etagesysteem (opstelling B)	12
6.3	Opmerking	12
7	Vierde fase	13
8	Literatuur	14

Bijlage - Bezettingsdichtheid in verband met constructievariabelen

1 Inleiding

Van de ruim 22 miljoen leghennen, die in 1978 aanwezig waren, was ± 87% op bedrijven met meer dan 3.000 dieren. Ongeveer 90% van de Nederlandse leghennen wordt gehouden in batterijen. Deze hebben het mogelijk gemaakt om de arbeidsproduktiviteit in deze bedrijfstak naar een hoog niveau te brengen doordat de faktor arbeid grotendeels is vervangen door een vergaande mechanisatie en automatisering. De bezettingsgraad in de kippenstallen is gestegen tot meer dan 20 dieren per vierkante meter vloeroppervlak, hetgeen duidelijke energetische voordelen heeft.

Anderzijds bestaan er tegen de batterijsystemen maatschappelijke bezwaren, gericht op het welzijn van de dieren. Deze bezwaren zijn in 1979 o.a. geuit in een uitspraak van een aantal E.G.-landbouwministers (waaronder Nederland), waarin een Europees verbod op de huidige batterijen voor de toekomst werd aangekondigd. In Nederland is dat voornemen in 1984 geaccentueerd door het aannemen van een wet, aangaande de minimumeisen voor het houden van legkippen, waarin de batterij verboden zal worden op het moment dat een acceptabel alternatief voorhanden is.

De geschetste situatie betekent de noodzaak voor onderzoekinstellingen en bedrijfsleven om te komen tot alternatieve systemen. Deze dienen tegemoet te komen aan welzijnseisen die voor leghennen gelden en waarbij men tevens een vergelijkbare produktiviteit en economisch resultaat kan bereiken.

2 Vooronderzoek

Op basis van literatuurstudie (Ir. P.B.A. v.d. Heijde) zijn door het IMAG in 1979 ideeën aangedragen om de hokbezetting bij leghennen drastisch op te voeren zonder dat batterijsystemen noodzakelijk zijn.

Het principe dat aan deze ideeën ten grondslag ligt, is om per vierkante meter vloeroppervlak meer vierkante meters leefoppervlak voor de dieren aan te bieden. Dit is te realiseren door in de stal een aantal plateaus of etages boven elkaar aan te brengen. De hennen krijgen daarbij de vrijheid om het aangeboden vloeroppervlak te benutten.

In eerste instantie is het doel van dit oriënterend onderzoek na te gaan of met "loslopende" kippen een driedimensionale hokbezetting verkregen kan worden en op welke wijze de hennen de aangeboden ruimte benutten. Indien de dieren uit

eigen beweging de hoogte in het hok willen benutten en de eieren willen leggen in de aanwezige legnesten, dan is de basis aanwezig om via een hoge hokbezetting (± 20 hennen/m²) te komen tot aantrekkelijke systemen, waarin de dieren een vrijheid bezitten die vergelijkbaar is met de huidige grondsystemen. Op basis van het gedrag van hoenders in de vrije natuur mag worden verwacht dat situering van de plaatsen voor rusten, leggen, eten en drinken in de hoogte voor de leggen onder bepaalde omstandigheden mogelijk en acceptabel is. Dit uitgangspunt is in eerste instantie getoetst.

3 0-fase

De eerste gedachte was het ontwerp van een zogenaamde "leg"- en "voertoren". Een links- en een rechtsomdraaiende soort wenteltrap (diameter 2,5 m; spoed 0,6 m) die tegen elkaar geplaatst zijn. De kippen zouden dan van onder naar boven kunnen "wandelen" langs een spiraalvormige roosterhelling (breedte 65 cm) zodat een driedimensionale hokvulling verkregen werd. Op elk niveau konden de kippen van de leg- naar de aangrenzende voertoren overstappen en omgekeerd. Aan de binnenkant van de beide torens was een schroeflijnvormige voergoot, resp. een legnestensysteem gedacht.

Gezien de ingewikkelde constructie, problemen met overzichtelijkheid, bereikbaarheid en financiële haalbaarheid is de verdere ontwikkeling van dit idee in deze vorm stopgezet.

4 Eerste fase

Inmiddels waren er contacten gelegd tussen het IMAG en het IPS (thans COVP). Besloten werd een gezamenlijk project op te zetten. Een aantal besprekingen volgde en aan de hand van diverse ontwerpen werd besloten een drietal ideeën verder uit te werken en daarvan een prototype te bouwen in een daglichtstal.

4.1 *Torensysteem (variant A) (zie afb. 1)*

Dit ontwerp is in constructiestaal uitgevoerd en bestaat uit twee centraal geplaatste kolommen (uitwendige afmeting 30 cm x 30 cm), waaromheen een aantal met elkaar verbonden plateaus is aangebracht. Deze liggen steeds trapsgewijs 20 cm hoger ten opzichte van elkaar (type parkeergarage) en de onderlinge afstand is 60 cm (3 x 20 cm). Genoemde plateaus worden ondersteund door verticale staanders (pijp 40. 40. 4.), door eerdergenoemde kolommen en door horizontale liggers (U-balk 31 x 133 x 41 x 3 mm en hoekstaal 40. 40. 4.). Op de bovenste flens van de U-balken zijn langs de omtrek (hoekprofiel 30. 30. 4. en strip 20 x 6 mm) versterkte roosters (maaswijdte 50 mm x 25 mm; draaddikte 3 mm) aangebracht.

De kippen kunnen nu van de onderste naar de bovenste verdieping "wandelen". De opstelling is 5 m diep, 2,4 m breed en drie verdiepingen hoog. De eerste verdieping ligt op een hoogte van 60 cm van de grond. Via gaastrapjes is deze te bereiken.

Aan de rechterkant, op de vlakke plateaus, zijn op elk niveau 16 wegrolnesten geplaatst. Deze zijn van multiplex vervaardigd in blokken van vier stuks. Afmetingen per nest: 35 cm x 28 cm x 40 cm (d x b x h). De nestbodem is onder een hoek van 5° aangebracht en bestaat uit een gaasbodem (maaswijdte 40 mm x 20 mm; draaddikte 2 mm). Aan de achterkant van de nesten kunnen de eieren worden verzameld. Links op de plateaus zijn per niveau vier ronde voerpannen (diameter 35 cm) geplaatst. Het water wordt op drie verschillende niveaus aangeboden via drinknippels (11 stuks per etage). Hieronder is een lekgoot gemonteerd. Op de onderste flens van de U-balken zijn vochtbestendige betonplexplaten (dikte 12 mm) gelegd, waarop de mest die door de roosters valt, wordt opgevangen. Door de constructie van het geheel moet de mest zowel via de voor- als de achterkant worden verwijderd.

Achter deze opstelling is aansluitend een scharrelruimte (breedte 2,4 m, diepte 5 m) gecreëerd, waarboven acht verplaatsbare houten zitstokken (afmeting ± 7,5 cm x 5 cm) aangebracht zijn. De kippen kunnen nu vliegend van de plateaus naar de zitstokken en omgekeerd. Op de bodem van de scharrelruimte is een laag gehakseld stro en houtkrullen aangebracht. De ruimte onder de plateaus is afgesloten om ter plekke grondeieren te voorkomen, die daar moeilijk te verzamelen zijn.

Met behulp van een drietal looplampen (60 W) is getracht een aanvaardbare verlichtingssterkte tussen de plateaus te bereiken.

Het geheel is afgesloten met gaas.

In variant A zijn \pm 300 kippen ondergebracht.

4.2 *Woonlagensysteem (variant B) (zie afb. 2)*

Variant B bestaat uit drie boven elkaar geplaatste horizontale plateaus, die op een onderlinge afstand van 90 cm liggen. Het onderste plateau ligt 25 cm boven het vloeroppervlak.

Het frame is eveneens opgebouwd uit verticale staanders (rechthoekige pijp 60. 40. 4.) en horizontale liggers (U-balk 31 x 133 x 41 x 3 mm en hoekstaal 40. 40. 4.). Op de bovenste flens van de U-balken zijn dezelfde soort roosters aangebracht als in variant A. Op de onderste flens rusten de vochtbestendige mestbodems. De stellage is 3 m breed en 5 m diep.

In tegenstelling tot variant A staan de niveaus niet met elkaar in verbinding, maar zijn aan de achterkant en de zijkanten afgesloten met gaas zodat de dieren op de plateaus zitten opgesloten; als het ware in een grote "batterij".

Aan de rechterzijde zijn 3 x 16 legnesten geplaatst van gelijke afmetingen als in de voorgaande variant.

Op elk niveau zijn naast voerpannen en drinknippels ook vier aluminium scharrelbakken geplaatst. De afmetingen van deze bakken waren aanvankelijk 120 cm x 120 cm x 15 cm en gevuld met een mengsel van scherp zand en lavakorrels. Later is het aantal bakken per niveau teruggebracht tot de helft en is de inhoud gehalveerd (dus twee bakken per niveau; afmeting 120 cm x 60 cm x 15 cm !).

Een zo goed mogelijke verlichting is nagestreefd met behulp van 60 W lampen. In deze opstelling zijn 3 x 75 kippen opgehokt.

4.3 *Etagesysteem (variant C) (zie afb. 3)*

Ontwerp C is uitgevoerd in hout en lijkt op variant B. De afmetingen van de verticale houten staanders zijn 7 cm x 4,5 cm en die van de horizontale liggers 6,5 cm x 3 cm en 4,5 cm x 2,8 cm. Op deze liggers zijn gaasmatten (maaswijdte 50 mm x 25 mm; draaddikte 3 mm) bevestigd. Hieronder, 15 cm lager, zijn dezelfde soort mestplaten (12 mm dik) aangebracht als bij de voorgaande varianten. De

gehele stelling is 5 m diep en 2,4 m breed. De onderlinge afstand tussen de plateaus is 65 cm. Het onderste ligt 65 cm vanaf de stalvloer.

Het essentiële verschil met variant B is dat deze aan de linkerkant open is. De dieren kunnen van de plateaus naar de scharrelruimte, die gelijk is aan die bij variant A en ook voorzien van verplaatsbare zitstokken. Om het aanvliegen van de scharrelvloer naar de plateaus te vergemakkelijken zijn \pm 40 cm buiten de plateaus op een halve hoogte tussen de niveaus aanvliegstocken gemonteerd. Ook hier zijn 3 x 16 houten wegrolnesten aan de rechterzijde geplaatst. Verder is elk plateau voorzien van 4 voerpannen en 11 drinknippels. De ruimte onder het laagste plateau is afgesloten (moeilijk rapen van eventuele grondeieren!). De verlichting bestaat uit looplampen (60 W), die op verschillende niveaus zijn aangebracht.

Het geheel is afgetimmerd met gaas. In deze variatie zijn \pm 300 kippen gehuisvest.

4.4 *Opmerkingen*

In de varianten A, B en C zijn dezelfde soort bruine kippen (Warren S.S.L.) geplaatst, die allemaal een gelijke behandeling hebben gekregen tijdens de opfokperiode.

In A zijn de kippen de eerste drie dagen opgesloten geweest, zodat ze het torensysteem met zijn voer-, drink- en legplaatsen goed konden verkennen. Daarna mochten ze ook in de scharrelruimte.

In B waren de kippen gedurende de gehele proef opgesloten.

In C zijn de kippen gedurende de eerste drie dagen per etage opgesloten om aan dit systeem te wennen. Hierna werden ze ook in de scharrelruimte toegelaten.

In een aantal legnesten zijn losse kunststofnestbodems (Big Dutchman) op het gaas gelegd. De kippen gaven aan bepaalde nesten de voorkeur; vooral aan die met de nestbodems. Op een later tijdstip zijn in sommige nesten, waarin weinig of geen eieren werden gelegd, matjes van tapijt of zacht kunststof aangebracht. Daarna werden deze nesten veelvuldig gebruikt door de kippen. Na een korte tijd echter werd het zachte kunststof kapot gepikt. Bovendien werden de stukjes tapijt beschadigd. De kippen laten zich blijkbaar wel beïnvloeden door het soort materiaal van de nestbodem.

Van het verven van de legnesten aan de binnenkant (groen en geel) is weinig of geen effect op het gebruik van de nesten geconstateerd.

Na ongeveer vier weken was een legpercentage van \pm 90% bereikt en waren er weinig buitennesteieren.

Hoewel er lekgoten onder de drinknippels waren gemonteerd, werd er toch met water geknoeid. Dit veroorzaakte plaatselijk natte mest doordat het water door de roosters op de mestplaten terecht kwam. Het verwijderen van de mest was een lastig karwei.

Bij de drie varianten lieten de overzichtelijkheid en de toegankelijkheid te wensen over.

In variant B trad wat kannibalisme op (\pm 10% uitval).

De opzet van de proef, of de dieren in variant A en C vrijwillig een driedimensionale ruimte accepteren en deze ook benutten, mag als geslaagd worden beschouwd.

In IPS-onderzoekverslag 113 "Alternatieven voor de legbatterij" zijn o.a. de gegevens over de produktie vermeld.

5 Tweede fase

Op basis van de ervaringen met de voorgaande varianten A, B en C is verder gewerkt aan een meer praktische opstelling. Praktisch vooral in de zin van de bereikbaarheid van de diverse onderdelen. Een aantal verschillende oplossingen blijft mogelijk bij dezelfde uitgangspunten.

De belangrijkste zijn:

- legnesten scheiden van plateaus, waardoor de toegankelijkheid voor de verzorger wordt verbeterd;
- zitstokken en plateaus combineren, waardoor de mest die tijdens het rusten wordt geproduceerd, afgevoerd kan worden. Dit heeft tevens een gunstig effect op de samenstelling van het strooisel;
- reeds rekening houden met de toekomstige gemechaniseerde aanvoer van kippevoer en afvoer van mest en eieren;
- gemakkelijke bereikbaarheid van de voerpannen/bakken en de eventuele buitennesteieren;
- een beter overzicht van het geheel.

Bovengenoemde uitgangspunten hebben geleid tot twee verschillende ideeën, die beproefd zijn in een 3 m lange opstelling.

De volgende aspecten zijn hierin bestudeerd:

- de ruimtelijke benutting door de hennen van lengte, breedte en hoogte;
- het voerverbruik per niveau;
- de mestproduktie per niveau;
- de plaats waar de eieren worden gelegd;
- het aantal grond/buitennesteieren;
- de mate van bevuiling van de kippen;
- de toegankelijkheid, verzorging, overzicht enz.

5.1 *Etagesysteem (3 m opstelling, type I) (zie afb. 4)*

Dit ontwerp is opgebouwd uit twee metalen stellages met elk drie plateaus (diepte 3 m; breedte 1,7 m). Het hoogteverschil tussen de plateaus van beide stellages is 28 cm. Dit vergemakkelijkt de verplaatsing van de kippen van de ene stelling naar de andere. De onderlinge afstand tussen de plateaus is 63 cm.

Elke stelling bestaat uit verticale staanders (pijp 60. 40. 4. en 40. 40. 4.) en horizontale langsliggers (U-balk 31 x 133 x 41 x 3 mm) en dwarsliggers (pijp 40. 40. 4.). Op de bovenste flens van de U-balk zijn vlakke roosters (maaswijdte 50 mm x 25 mm; draaddikte 3 mm) gelegd. Op de onderste flens zijn watervaste mestbodems aangebracht, waarop een luchtdoorlatend mestdoek (Nicolon) is gelegd. Dit doek kan aan één zijde aan een afneembare rol bevestigd worden, waardoor de mest tijdens het oprollen van het doek verwijderd kan worden. Met twee touwen wordt het mestdoek daarna weer teruggetrokken op de mestbodem.

De bovenste plateaus zijn met zes zitstokken (afmeting $\pm 7,5$ cm x 5 cm; onderlinge afstand 34 cm) uitgerust, evenals het middelste plateau van de rechter stelling. Op de overige plateaus is een dubbele rij voerbakken (lengte per stuk 1,50 m) en een rij drinknippels (12 stuks per etage) met lekgoot aangebracht.

Naast de linkerstelling bevindt zich een nestenwand van vijf rijen boven elkaar geplaatste wegrolnesten (60 stuks). Voor elke rij met nesten is op ± 20 à 25 cm afstand een vaste aanvliegstick aangebracht zodat de kippen via deze stick de door hen gewenste nesten kunnen bereiken.

De nesten zijn van hetzelfde type als in variant A, B en C. Op de nestbodem

is kunstgras aangebracht (zie IPS-onderzoekverslag nr. 115 "Nestkeuze van Witte Leghorn-hennen").

Onder het onderste plateau van de rechterstellage is nog een dubbele rij houten wegrolnesten (16 stuks) van hetzelfde type geplaatst, waarbij de eieren van beide kanten naar elkaar toe rollen op een met de hand aangedreven jute- eierafvoerband (breedte 15 cm), zodat de eieren op het eind van de stellage verzameld kunnen worden. De dubbele rij legnesten op de grond is in het midden onderbroken om het "kippenverkeer" op de scharrelvloer te vergemakkelijken.

De bodem is bedekt met een laag gehakseld stro.

De breedte van de looppaden tussen de stellages en de nestwand is 70 cm.

De stellages worden verlicht met in hoogte verstelbare looplampen en een TL-balk aan het plafond.

De proef is uitgevoerd met ± 390 witte kippen (W.L. Shaver 288). Eerst was de verdeling van de kippen door het hok slecht. De bezettingsgraad op het middelste plateau met zitstokken was zeer laag. Verwijdering van de zitstokken had geen effect. Het aanbrengen van extra voerbakken en drinknippels op dit plateau gaf het gewenste resultaat. De verdeling van de hennen over de etages werd steeds beter en na enkele weken als goed beoordeeld.

Aanvankelijk was ook TL-verlichting onder het onderste plateau van de linkerstellage aangebracht. De kippen gingen echter te veel onder deze lamp zitten. Dimmen had weinig effect, zodat de lamp is verwijderd.

Van de legnesten onder de rechterstellage werd heel weinig gebruik gemaakt. De meeste kippen gaven de voorkeur aan de bovenste twee rijen legnesten van de nestenwand.

De top van de eierproductie lag op ruim 91% en het gemiddelde percentage buitennesteieren was iets lager dan 6%.

5.2 *Etagesysteem (3 m opstelling, type II) (zie afb. 5)*

Deze opstelling kent eveneens twee stellages, 3 m diep en 1,7 m breed, die op dezelfde manier zijn geconstrueerd als type I, met dit verschil echter dat de stellages nu elk uitgerust zijn met slechts twee plateaus, die links en rechts op gelijke hoogte liggen.

Onder de beide laagste plateaus zijn twee rijen dubbele metalen wegrolnesten (Big Dutchman; 80 stuks) met kunststofnestbodem geplaatst. Tussen de rijen

legnesten zijn twee eierafvoerbanden (breedte 15 cm) boven elkaar gemonteerd. Op de plateaus zijn zowel voer, water als zitstokken aanwezig. Op de rand zijn aanvliegsticken (afmeting \pm 6 cm x 4 cm) bevestigd.

De looppaden zijn 70 cm breed. Op de bodem is een strooisellaag aangebracht. Tussen de stellages zijn looplampen op verschillende hoogtes opgehangen.

De proef is uitgevoerd met een nieuw koppel kippen (\pm 315 stuks) van het ras W.L. Shaver 288. De topproductie van dit koppel is niet hoger geweest dan 84%.

Dit systeem gaf veel problemen wat de kippen betreft. Op de plateaus kwamen veel te veel roostereieren voor. Het gemiddelde percentage buitennesteieren was 54% (zie Samenvatting lezingen van IPS Kontaktdag, d.d. 3.5.1985).

Blijkbaar waren de nesten op een ongunstige plaats gesitueerd en was bovendien de verplaatsing voor de kippen minder gemakkelijk bij plateaus op gelijk niveau. Ook na enkele weken trad hierin nauwelijks verbetering op. De proef is om deze reden vroegtijdig afgebroken.

Verder bestaat de indruk dat de lange voerbakken voor de kippen een grotere belemmering vormen bij het zich verplaatsen op de etages dan de ronde voerpannen (Dit geldt waarschijnlijk ook voor type I).

6 Derde fase

Uit voorgaande proeven is gebleken dat sommige typen meer-etagehuisvesting voor lichte en middelzware kippen goed kunnen voldoen (koppels tot 400 stuks). Voordat praktijkopstellingen kunnen worden gemaakt, is meer informatie en ervaring nodig over de volgende aspecten:

- koppelgrootte van 1.000 hennen en meer;
- een langere proefperiode dan drie maanden;
- toepassing van mechanische voerverstrekking, eierverzameling en mestafvoer;
- juiste plaats van de legnesten;
- verlichting;
- schatting arbeidsbehoefte.

In twee verschillende opstellingen zijn bovengenoemde punten nader bekeken.

6.1 Etagesysteem (10 m, opstelling A) (zie afb. 6)

Deze opstelling is opgebouwd uit twee stellages van ruim 1,7 m, die ten opzichte van elkaar verspringend zijn gemonteerd (niveaoverschil 25 cm). De onderlinge afstand tussen de plateaus bedraagt 67,5 cm.

Rechts van de stellages is een nestenwand geplaatst. De looppaden zijn 0,7 m breed. Deze opstelling kan gezien worden als een afzonderlijk compartiment van een praktijkstal. In de lengte kan zo'n stal gescheiden worden door een dubbele nestenwand, terwijl om elke 10 m een gazen dwarsafscheiding kan worden gedacht, zodat de kippen niet op een grote hoop kunnen vluchten.

Constructie :

De stellages zijn opgebouwd uit verticale staanders (lengte = 230 cm; pijp 60. 40. 4. en 40. 40. 4.) die in lengterichting op een onderlinge afstand van 350 cm zijn gemonteerd. De horizontale langsliggers bestaan per niveau uit twee hoekprofielen (50. 25. 4. en 40. 20. 4.) op een onderlinge afstand van 6 cm. Ter plaatse van de staanders zijn horizontale dwarsliggers (pijp 40. 40. 4.) bevestigd.

Op het bovenste hoekprofiel zijn hellende roosters (maaswijdte 50 mm x 25 mm; draaddikte 3 mm) aangebracht, die vanuit het midden naar de beide kanten 4° hellend aflopen. De afmetingen van de roosters zijn 170 cm x 71 cm. Ter versteviging zijn de randen van het rooster haaks omgezet en vastgelast. Achteraf bleek dat in de roosters toch nog een extra versterking nodig was. Op de rand van de etages is een opvanggootje van gaas (maaswijdte 25 mm x 20 mm; draaddikte 1,2 mm) aangebracht, dat de eventuele "roostereieren" kan opvangen die van het hellende rooster afrollen. Via experimenten is gevonden dat deze opvanggoot met de vermelde helling van de roosters de minste beschadigingen opleverde aan de eieren, waarbij deze voldoende snel afrollen. Boven de gootjes is, mede ter bescherming van de roostereieren, een aanvliegstick (afmeting 6 cm x 4 cm) gemonteerd.

Onder de roosters is een luchtdoorlatend kunststofdoek (Nicolon) voor de opvang van de mest aangebracht. Dit doek rust op verbindingstangen (diameter 12 mm; onderlinge afstand 40 cm), waaromheen een los kunststofpijpje (diameter 16 mm) is geschoven en die in het onderste hoekprofiel (langsligger) zijn gemonteerd.

Op de beide einden van elk plateau is een rol aangebracht. Aan de mestafvoerkant zijn twee staalkabels (diameter 4 mm) een paar windingen om de rol

geslagen en daarna aan de einden van het mestdoek bevestigd (zie fig. 7). Het luchtdoorlatende doek kan het indrogen van de mest bevorderen, waardoor een beperking van de stankproduktie wordt verkregen. Met behulp van een slinger wordt het doek afgedraaid, waardoor de mest in een daarvoor ontwikkelde bak valt. Om het doek goed schoon te krijgen is een schraper tegen de band gemonteerd. Nadat de mest verwijderd is, moet het doek worden teruggedraaid. Gedurende de proef traden bij deze mestbanden nogal eens storingen op. Rek in het doek veroorzaakte plooiën. Tijdens het afdraaien viel mest door de roosters op de onderkant van het doek; bij het terugdraaien van het doek bleef de mest aan de afdraairol kleven. De mestbanden gingen steeds zwaarder lopen en na verloop van tijd is breuk in de kabel opgetreden en het doek gescheurd.

Uitrusting :

De beide bovenste plateaus zijn uitgerust met elk zes houten zitstokken (afmeting $\pm 7,5 \times 5$ cm), die 10 à 12 cm boven de roosters zijn geplaatst op een onderlinge afstand van 34 cm.

De onderste en middelste plateaus zijn van een drinkwater- en panvoedersysteem (Cablevey) voorzien (zie afb. 8). Per plateau zijn acht voerpannen (diameter 35 cm; voerlengte 111 cm) op een onderlinge afstand van 120 cm aangebracht. Bij deze uitvoering hangen de pannen ± 5 cm boven het hellende rooster aan een metalen strip, die aan de voerbuis is bevestigd. Hier onderdoor kunnen eventuele roostereieren toch afrollen naar het opvanggootje.

Per stellage is een aandrijfunit met voorraadbunker voor kippevoer geplaatst. Het systeem wordt met een tijd klok geschakeld.

De drinknippels zijn rechts boven de plateaus aangebracht en elk voorzien van een lekbakje (Impex-Monoflo). De onderlinge afstand is 25 cm.

Legnesten en eierafvoer :

De legnestenwand (zie afb. 9) bestaat uit vier rijen houten wegrolnesten (eigen ontwerp; fabr. van Gent) die boven elkaar geplaatst zijn. Deze zijn in blokken van 4 x 5 stuks vervaardigd. Het totaal aantal legnesten is 160 stuks. Op de houtbodems is een kunstgrasmatje gelegd. Vóór de nesten zijn opklapbare aanvliegsticken gemonteerd, waarmee 's avonds de nesten kunnen worden afgesloten zodat de kippen ze niet bevuilden. De eieren rollen naar achteren weg en komen op een, achter de nesten gelegen, eierafvoerband (breedte 20 cm) terecht. Elke band kan met de hand worden afgedraaid. Op het eind van de nestenwand

kunnen de eieren worden verzameld.

Verlichting :

In deze daglichtstal zijn tussen de stellingen, langs de randen van de plateaus, op verschillende hoogtes 12 looplampen opgehangen. Het tijdstip van extra verlichting en lichtsterkte kan worden geregeld.

Op de grond is onder de stellingen en de legnesten gehakseld stro aangebracht. De gehele ruimte is afgezet met gaas. Deuren geven toegang tot de looppaden.

6.2 *Etagesysteem (10 m, opstelling B) (zie afb. 10)*

Opstelling B bestaat uit een dubbele nestenwand met vier rijen wegrolnesten boven elkaar. Tussen deze rijen zijn vier eierafvoerbanden gemonteerd. In totaal zijn er 320 legnesten. Vóór de nesten zijn opklapbare aanvliegstocken gemonteerd.

Links en rechts van deze nestenwand is een stelling geplaatst met drie plateaus (niveaus verspringen niet ten opzichte van elkaar). De opbouw, de constructie en de overige voorzieningen zijn gelijk aan opstelling A.

6.3 *Opmerkingen*

De proeven in de opstellingen A en B zijn gelijktijdig gestart met resp. ± 1260 ± 1460 witte kippen (Shaver, Starcross 288).

Opstelling A :

Vanaf het begin van de proef is de verdeling van de kippen door de gehele ruimte goed geweest. Van de zitstocken werd voldoende gebruik gemaakt. Een aantal kippen echter rustte 's nachts op de (opgeklapte) aanvliegstocken vóór de legnesten. De nesten bleven over het algemeen wel schoon.

Opstelling B :

Aanvankelijk bleven bij deze proef veel kippen op de grond. Blijkbaar was de verplaatsing van de kippen naar de hogere etages moeilijker. Op de zitstokken bovenin werden dan ook weinig kippen aangetroffen. Voor het zich verplaatsen moest gebruik gemaakt worden van de aanvliegstocken vóór de legnesten. Het gevolg was dat deze 's avonds en 's nachts niet opgeklapt konden worden ter afsluiting van de legnesten. Hierdoor werden de aanvliegstocken en soms ook de legnesten als rustplaats gebruikt, waardoor vervuiling van de nesten optrad. Het vergroten van de afstand tussen de aanvliegstocken en de nesten gaf geen verbetering. De eieren bleken in deze opstelling vuiler te zijn dan bij opstelling A.

Later zijn een paar hulpaanvliegstocken aan de gazen scheidingswand aangebracht. Hierdoor konden de kippen zich gemakkelijker verplaatsen. Na verloop van tijd werd de verdeling van de kippen door de gehele ruimte gunstiger. Toch bleven er meer kippen op de scharrelbodem dan bij A.

In de systemen A en B werd na acht weken een topproductie bereikt van \pm 88%. Het percentage buitennesteieren was minder dan 1,2%. De meeste eieren worden in de bovenste rij nesten gelegd (50 à 60%). (Zie COVP-onderzoekverslag nr. 191 "Beproeving van twee varianten van meer-etagehuisvesting voor grote koppels leghennen").

7 Vierde fase (thans nog lopende proef)

Gedurende de derde fase is een aantal ervaringen opgedaan met de 10 m-opstellingen en de daarop geplaatste kippen. De tijdsduur van deze proef (\pm 7 maanden) was echter te kort.

De opzet van de nieuwe proef is om fase drie in iets gewijzigde vorm te herhalen met twee soorten kippen en om nog meer informatie te verkrijgen gedurende een gehele legperiode.

De beide bestaande 10 m-opstellingen zijn veranderd en identiek aan elkaar gemaakt. Uitgaande van de opstelling van afb. 6 wordt de legnestenwand gesplitst in 2x twee rijen legnesten boven elkaar, die elk aan de buitenkant van een stelling worden opgesteld (zie afb. 11). In de voorgaande proef gaven de kippen de voorkeur aan de bovenste rij legnesten. Om de "druk" op deze nesten te verminderen is de bovengenoemde wijziging aangebracht zodat meer hoger

gelegen nesten worden gecreëerd.

De ene 10 m-opstelling is uitgerust met gesloten kunststofmestbanden (Scheuter & Boekhout), die met een elektromotor afgedraaid kunnen worden. Bij de andere opstelling wordt opnieuw het kunststofdoek (Nicolon) toegepast als mestband. Ten opzichte van de voorgaande uitvoering zijn in de constructie enkele verbeteringen aangebracht. Deze mestbanden worden nog wel met de hand afgedraaid. De eierafvoerbanden worden nu met een elektromotor aangedreven.

De constructie van de stellages is in grote lijnen gelijk aan de voorgaande proef.

In de ene opstelling zijn 1250 bruine kippen (Warren) opgehokt en in de andere 1250 witte kippen (Shaver).

8 Literatuur

- Onderzoek naar een alternatieve huisvesting voor leghennen; diverse nota's o.a. : - Eisen ten aanzien van het technisch ontwerp alternatieve huisvesting (maart 1980), Ir. P.B.A. v.d. Heijde;
- Eisen ten aanzien van de opfok van kuikens (juni 1980), Ir. P.B.A. v.d. Heijde.
- Een onderzoekvoorstel betreffende een alternatieve produktiemethode voor de leghennenhouderij (april 1983), Ir. P.B.A. v.d. Heijde.
- Alternatieven voor de legbatterij; IPS-onderzoekverslag 113 (november 1982), Ir. D.A. Ehlhardt.
- Beproeving van twee varianten van meer-etagehuisvesting voor grote koppels leghennen; COVP-onderzoekverslag 191 (1984), Ing. C.L.M. Koolstra

BIJLAGE

BEZETTINGSDICHTHEID IN VERBAND MET CONSTRUCTIEVARIABLEN

=====

(Bijdrage Ir. J.A.M. Voermans, IPS-contactdag d.d. 3.5.1983)

Inleiding

Het principe van het etagesysteem voor de huisvesting van leghennen is eenvoudig: vergroting van de leefoppervlakte voor de hennen door in het hok stellingen te plaatsen met een aantal etages.

Bij de invulling van dit systeem heeft de ontwerper nog een aantal vrijheden, waarmee hij de bezettingsdichtheid kan beïnvloeden. Vier van deze invloedsfactoren worden hier nader beschouwd.

Het zijn:

- 1 het aantal etages per stelling;
- 2 de breedte van de etages;
- 3 de breedte van de looppaden;
- 4 het aantal nestenwanden.

De constructie van etages kent veel meer aspecten, maar deze spelen minder sterk in op de bezettingsdichtheid.

Uitgangspunten

Behandeld worden twee varianten van het etagesysteem; het verschil is de gemiddelde afstand voor de hen tot een legnest. De afbeeldingen 12 en 13 brengen dit verschil in beeld.

In situatie I is de breedte van de stal (B) :

$$B_I = 6 \ell + 4 b + e, \text{ waarin}$$

ℓ = breedte loopgangen (m); $\ell \geq 0,65$ m

b = breedte stellingen (m); $1,0 \leq b \leq 1,8$

e = breedte van de legnestwand (m) $e = 1,3$ m

In situatie II geldt:

$$B_{II} = 7 \ell + 4 b + 2 e$$

De leefoppervlakte voor de dieren is behalve van B ook afhankelijk van het aantal etages per stelling (n = 2, 3, 4) en van de toerekening van de legnesten als leefruimte.

In deze berekeningen is aangenomen dat de helft van de oppervlakte van het nest en de aanvliegstick als leefruimte benut kan worden; dus exclusief de breedte van de eiertransportband (0,20 m). Er zijn vier lagen nesten. De leefoppervlakte (O_{ℓ}) per m² hok is in de beide situaties respectievelijk:

$$O_{\ell I} = 6 \ell + 4 (n+1) b + \frac{1}{2} m (e - 0,2)$$

$$O_{\ell II} = 7 \ell + 4 (n+1) b + 2 \left\{ \frac{1}{2} m (e - 0,2) \right\}$$

m = aantal boven elkaar geplaatste legnesten

In de voorbeelden wordt een bezettingsdichtheid (D) gehanteerd van 7,5 hen/m² leefoppervlak. Per m² vloeroppervlak betekent dat de dichtheid (d) resp. draagt:

$$d_I = \frac{D \{ 6 \ell + 4 b (n+1) + 3 e - 0,4 \}}{6 \ell + 4 b + e} = D + \frac{D (4 nb + 2,2)}{6 \ell + 4 b + 1,3}$$

$$d_{II} = \frac{D \{ 7 \ell + 4 b (n+1) + 6 e - 0,8 \}}{7 \ell + 4 b + 2 e} = D + \frac{D (4 nb + 3,4)}{7 \ell + 4 b + 2,6}$$

d = aantal hennen per m² vloeroppervlak.

Tabel 1 - De bezettingsdichtheid in variant I bij 7,5 hen/m² leefoppervlak in relatie tot breedte looppad (ℓ), breedte stelling (b) en aantal etages (n) bij 4 rijen boven elkaar geplaatste legnesten (m = 4)

b	$\ell = 0,65$ m		$\ell = 0,75$ m		$\ell = 0,85$ m	$\ell = 0,95$ m		
	n = 2	n = 3	n = 2	n = 3	n = 3	n = 4	n = 3	n = 4
1,0	15,8	19,1	15,3	18,4	17,7	20,6	17,2	19,9
1,2	16,4	20,0	15,9	19,3	18,6	21,8	18,1	21,1
1,4	16,8	20,7	16,3	20,0	19,4	22,9	18,8	22,1
1,6	17,2	21,3	16,7	20,7	20,0	23,8	19,5	23,1
1,8	17,5	21,9	17,1	21,2	20,6	24,6	20,1	23,9

Tabel 2 - De bezettingsdichtheid in variant II bij 7,5 hen/m² leefoppervlak in relatie tot breedte looppad (ℓ), breedte stellage (b) en aantal etages (n). m = 4

b	ℓ = 0,65 m		ℓ = 0,75 m		ℓ = 0,85 m		ℓ = 0,95 m	
	n = 2	n = 3	n = 2	n = 3	n = 3	n = 4	n = 3	n = 4
1,0	15,2	17,9	14,8	17,3	16,7	19,1	16,2	18,5
1,2	15,7	18,7	15,2	18,1	17,5	20,2	17,0	19,6
1,4	16,1	19,4	15,6	18,8	18,2	21,2	17,7	20,5
1,6	16,5	20,0	16,0	19,4	18,8	22,0	18,3	21,4
1,8	16,8	20,6	16,4	20,0	19,4	22,8	18,9	22,2

Berekeningen

De proeven tot nu toe met het etagesysteem rechtvaardigen de aanname van 7,5 hen/m² leefoppervlak.

De bezettingsdichtheid wordt dus

$$d_I = 7,5 + \frac{30 nb + 16,5}{6\ell + 4b + 1,3} \quad \text{en} \quad d_{II} = 7,5 + \frac{30 nb + 25,5}{7\ell + 4b + 2,6}$$

Het looppad voor de verzorger dient minimaal 0,65 m te zijn. Hij kan zich hierin voldoende bewegen voor contrôle en het wegrapen van roostereieren (eieren die op de etages worden gelegd); zeker als ze op de rand liggen. Er zijn proeven genomen met twee en drie etages. De opstelling met drie etages heeft een aantal voordelen. Van belang is de goede en ruime verdeling van de voerpannen/-goot over twee etages en de ruststokken op de bovenste etage. Uit een proef is naar voren gekomen dat de hennen niet willen rusten op zitstokken die op een tussenetage zijn gemonteerd. Daarom lijken vier etages niet zonder meer toepasbaar. Ze zijn wel in de berekeningen opgenomen bij een looppad vanaf 0,85 m om het effect op de hokbezetting na te gaan.

Resultaten

De tabellen 1 en 2 geven voor de geschetste varianten de hokbezetting (dieren/m² vloer) weer. Als de maximale breedte van de stelling op 1,8 m gesteld wordt. (vanwege de bereikbaarheid), dan kunnen met twee etages niet meer dan 17,5 hen/m² vloer worden gehaald. Bij drie etages is de bezetting aanzienlijk

hoger. Twintig hennen per m² kunnen op verschillende wijzen reeds bij een etagebreedte van 1,2 m worden bereikt. Verbreding van het looppad met 10 cm betekent eveneens een verbreding van de etages met 20 cm om het niveau van 20 dieren/m² te handhaven. Hierdoor wordt de stal per stap 1,4 m breder. Met vier etages kan de hokbezetting nog aanzienlijk worden opgevoerd. De bereikbaarheid en overzichtelijkheid wordt echter ongunstiger, tenzij de etages smal en de looppaden breed worden. Maar dezelfde hokbezetting kan dan ook met drie etages worden bereikt.

Bij variant II is de hokbezetting iets lager. Dit wordt vooral veroorzaakt door het extra looppad. Het verschil is ongeveer het effect van 35 cm extra breedte van de etages of van 10 cm extra breedte van het looppad.

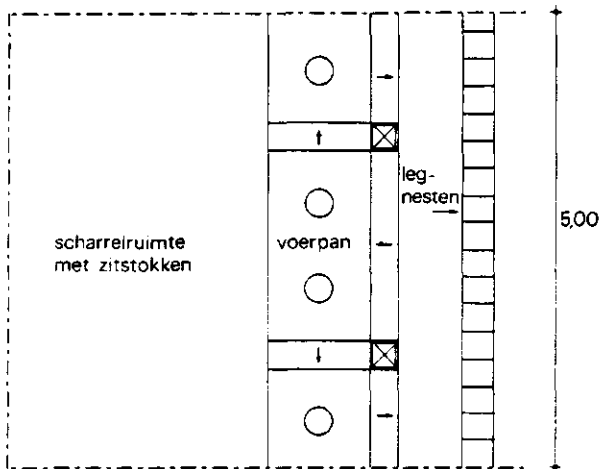
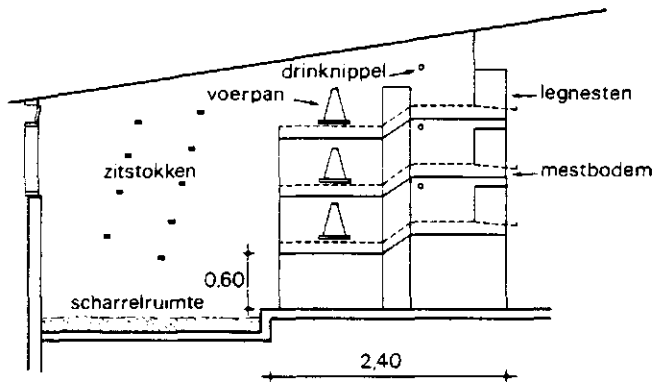
Tot slot

Deze berekeningen zijn niet bedoeld om harde conclusies aan te verbinden. Ze fungeren vooral als gedachtenbepaling bij het uitzetten van de koers binnen het IMAG - IPS-onderzoek naar de perspectieven voor het etagesysteem. Niet de berekeningen, maar de dieren zullen bepalen wat haalbaar is !

Om een hoge bezettingsdichtheid per m² vloeroppervlak te bereiken, zal een goede verdeling van de dieren over het aangeboden oppervlak van belang zijn. Dit betekent o.a. dat de afstand tussen en de bereikbaarheid van de etages een grote rol spelen.

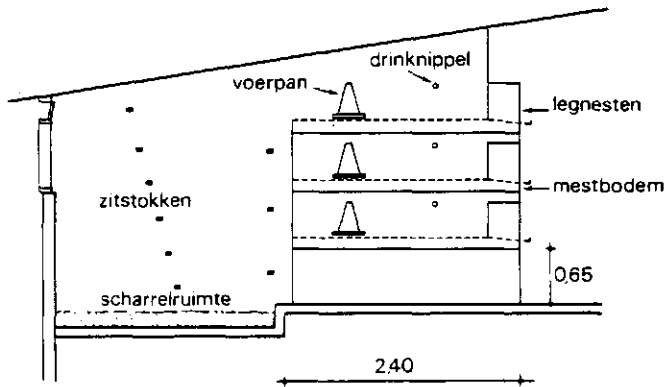
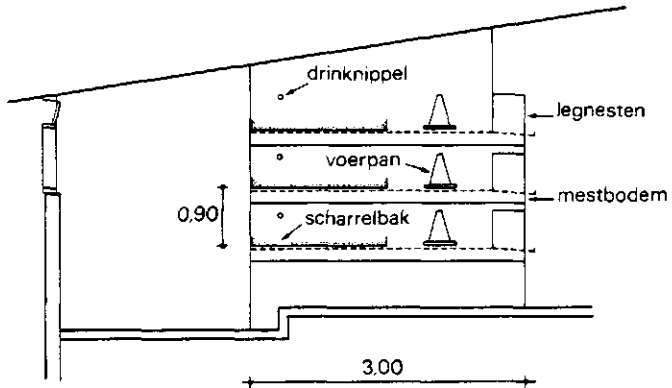
Uit de berekeningen komt naar voren dat het aantal etages erg belangrijk is voor de hokbezetting en daarmee voor de economische haalbaarheid van het systeem. Daarna speelt de breedte van de etages een rol.

De breedte van het looppad heeft de geringste invloed. Met deze factoren kan, bij een toekomstige invulling van een bestaand hok, rekening worden gehouden.



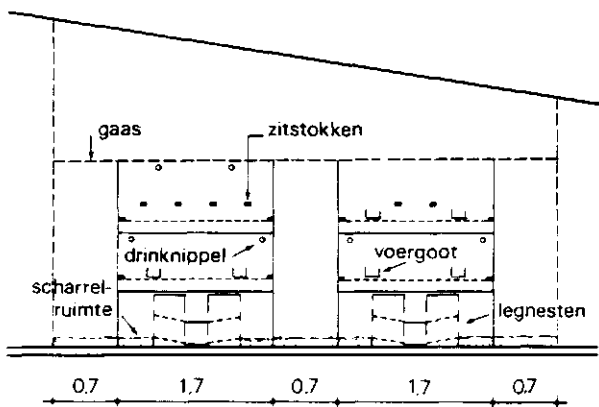
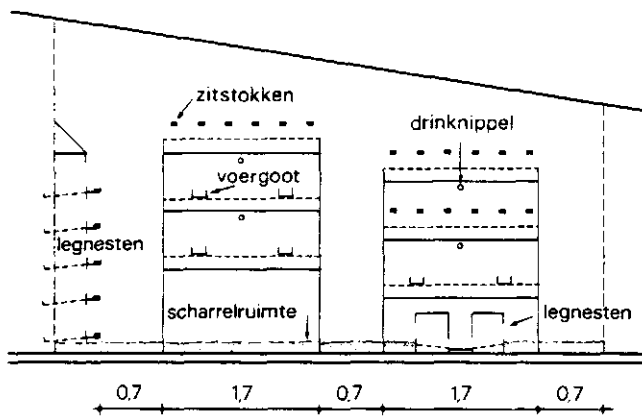
Afb.1 Torensysteem (variant A)

Afb. 2 Woonlagensysteem (variant B).



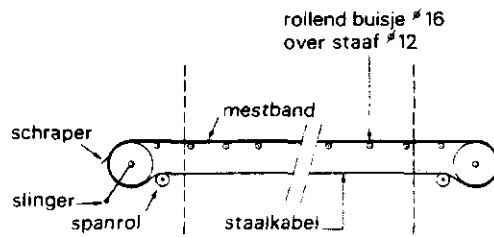
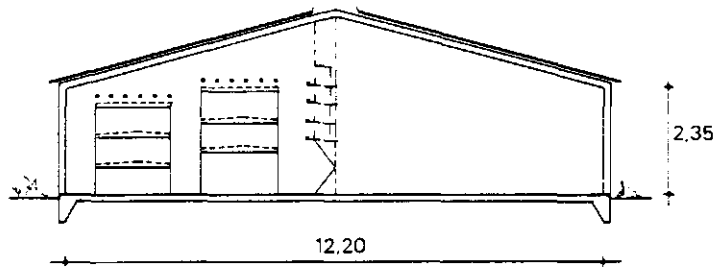
Afb. 3 Etagesysteem (variant C).

Afb. 4 Etagesysteem (3 m-opstelling, type I).

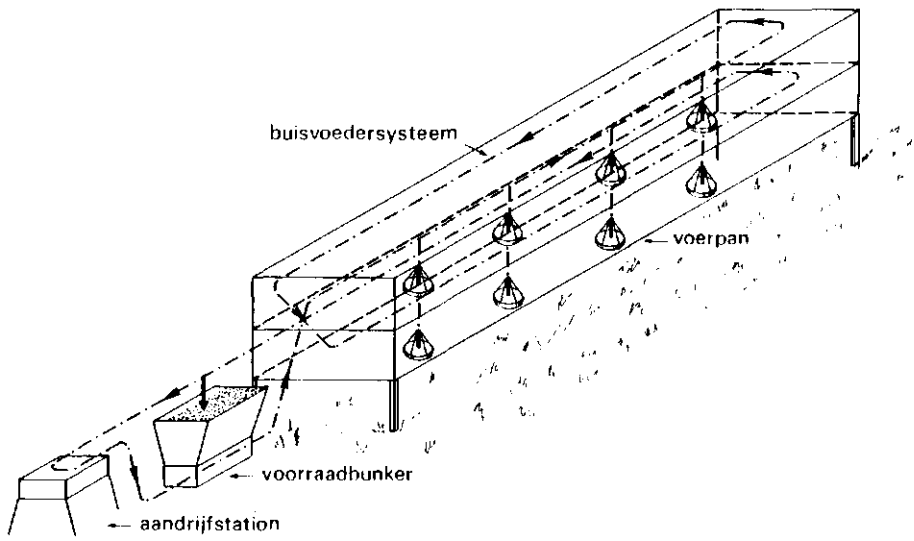


Afb. 5 Etagesysteem (3 m-opstelling, type II).

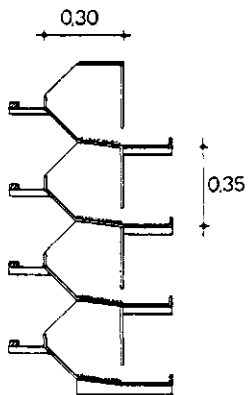
Afb. 6 Etagesysteem (10 m, opstelling A).



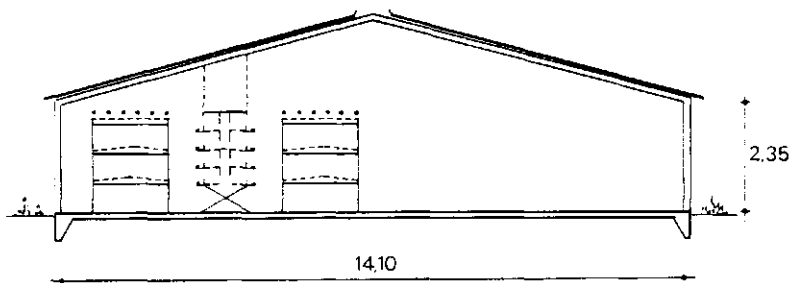
Afb. 7 Mestafvoersysteem.



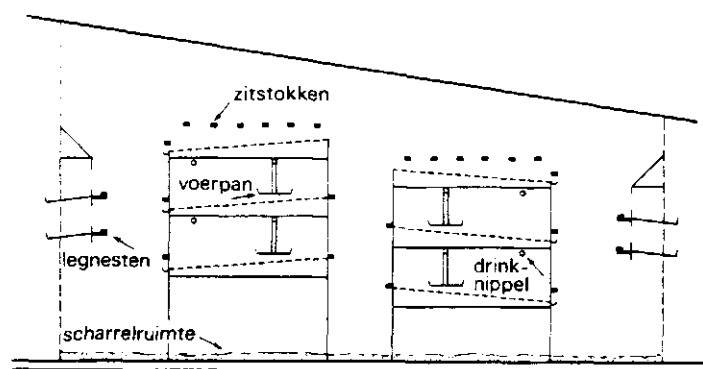
Afb. 8 Schema voerinstallatie.



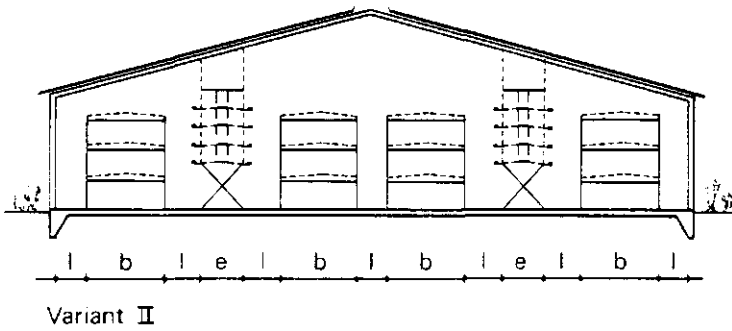
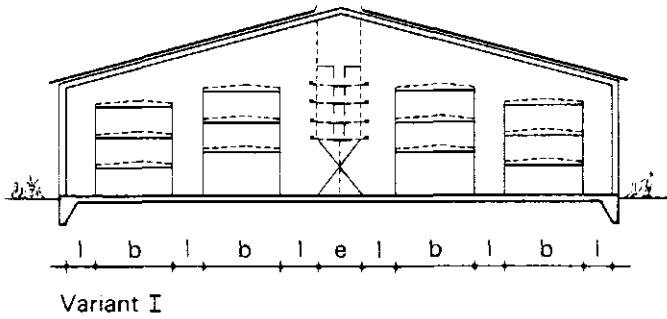
Afb. 9 Legnestenwand.



Afb. 10 Etagesysteem (10 m, opstelling B).



Afb. 11 Opstelling A (afb. 6) en opstelling B (afb. 10) identiek aan elkaar gemaakt.

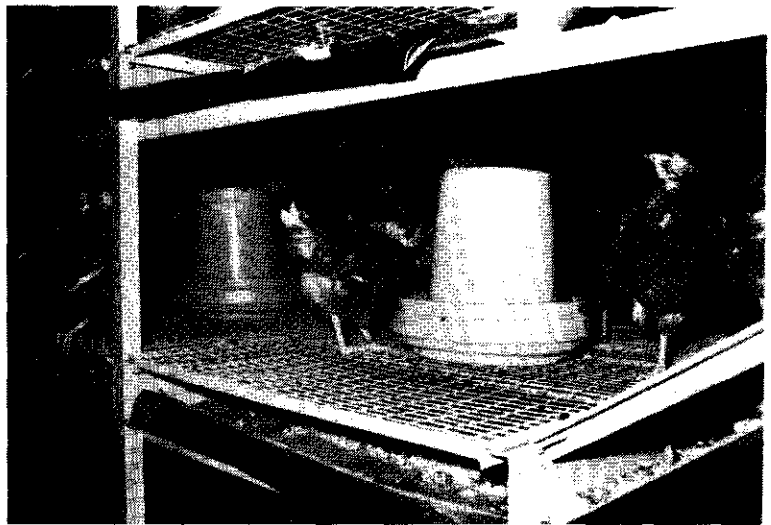


Afb. 12 en 13 Variant I en II van het etagesysteem.



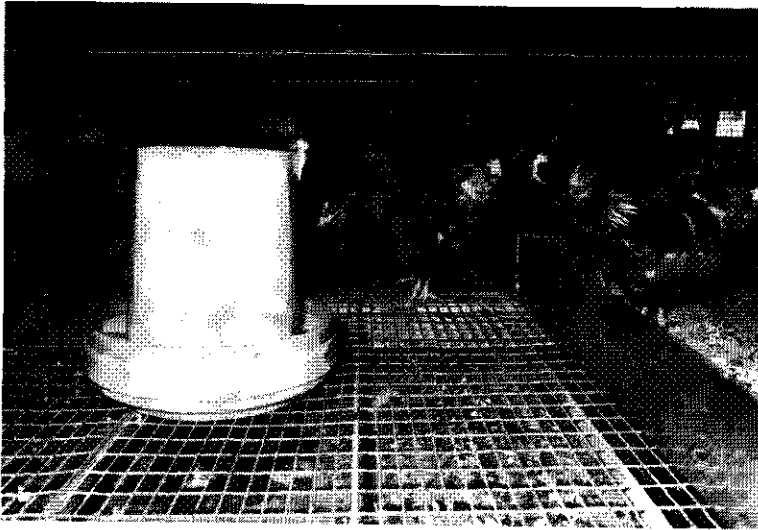
Variant A

Overzicht van de kippen op de diverse niveaus en in de scharrelruimte



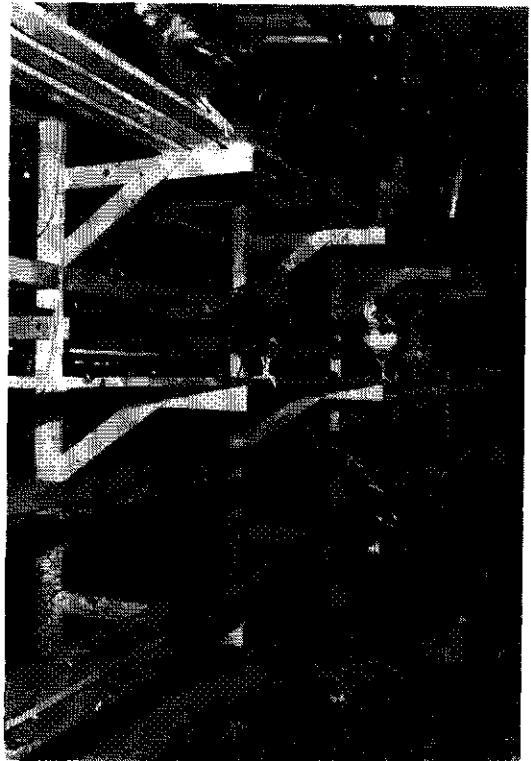
Variant A

Detail van een plateau met op de roosters de voerpannen.



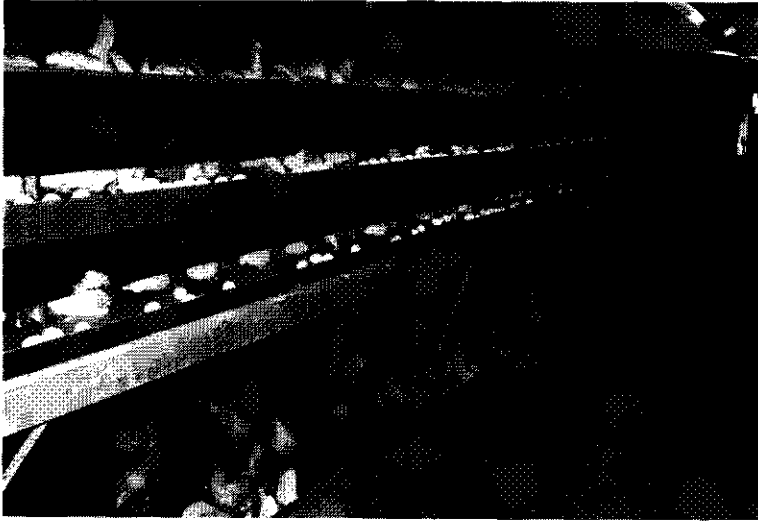
Variant B

Kippen in een afgesloten woonlaag met voerpan en scharrelbak.



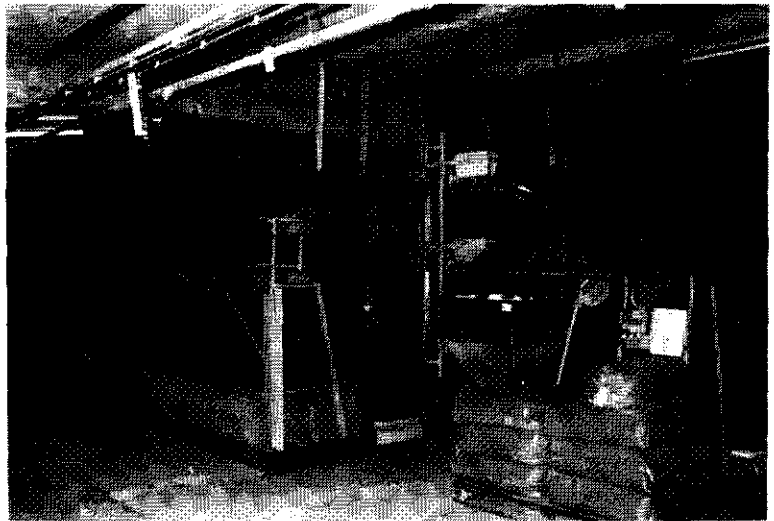
Variant C

Overzicht van de etages met de tussengelegen aanvliegstokken en de scharrelvloer.



10 m-opstelling

Achterzijde van de nestenwand met de eierafvoerbanden.

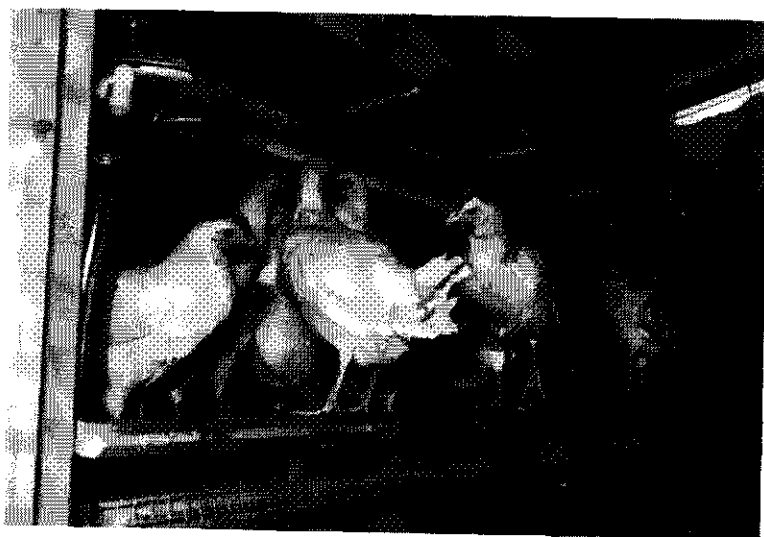


10 m-opstelling

Opstelling van de voerinstallatie.



10 m-opstelling
Etages met nestenwand.



10 m-opstelling
Detail voerbuissysteem en drinkwaterleiding met nippels
en lekbakjes.