

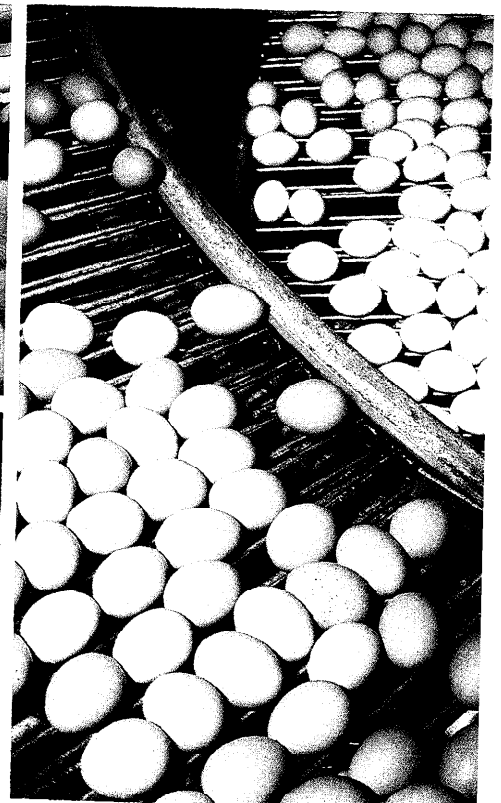
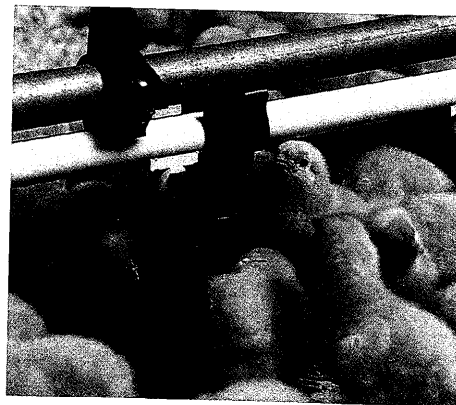


PP-uitgave no. 55

**AMMONIAKEMISSIE BIJ SCHARRELHENNEN
TRADITIONEEL EN GEPERFOREERDE SCHIJNVLOER**

*Ing. B.F.J. Reuvekamp
Ir. Th.G.C.M. van Niekerk*

December 1996



**AMMONIAKEMISSIE BIJ SCHARRELHENNEN
TRADITIONEEL EN GEPERFOREERDE SCHIJNVLOER**

**AMMONIA EMISSION FROM THE
TRADITIONAL DEEP LITTER SYSTEM FOR LAYING HENS
WITH AND WITHOUT PERFORATED FLOOR**

**Ing. B.F.J. Reuvekamp
Ir. Th.G.C.M. van Niekerk**

December 1996

PP-uitgave no. 55.

December 1996.

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

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

Redactie en administratie:

Postbus 31

7360 AA Beekbergen

Tel.nr. 055-5066500

Fax.nr. 055-5064858

Overname:

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

ISSN: 0928-2076

VOORWOORD

Het onderzoek naar alternatieve huisvestingssystemen voor leghennen (project 1030) heeft naast aangepaste batterijen en alternatieve kooien ook betrekking op het scharrelstelsel. Scharrelhuisvesting geeft onder traditionele omstandigheden een hoge ammoniakemissie. Daarom is bij dit onderzoek ook gekeken naar mogelijkheden om deze ammoniakemissie te reduceren. Uit het onderzoek blijkt, dat de gehanteerde methode om te komen tot vermindering van de ammoniakemissie nog verbetering behoeft.

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

INHOUDSOPGAVE

Pag:

SAMENVATTING		
SUMMARY		
1	INLEIDING	7
2	PROEFOPZET	8
2.1	Stalaccommodatie	8
2.2	Scharrelsystemen	8
2.3	Diermateriaal	9
2.4	Proefbehandelingen	9
2.5	Verzorging	12
2.6	Waarnemingen	12
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE	15
3.1	Traditioneel scharrelstelsel	15
3.2	Geperforeerde schijnvloer onder de beun	17
4	CONCLUSIES	22
5	LITERATUUR	23
BIJLAGEN		
1:	De samenstelling van de voeders	24
2:	Technische resultaten per week van traditioneel gehouden scharrelhennen	25
3:	Technische resultaten per week van scharrelhennen bij toepassing van een geperforeerde schijnvloer onder de beun	27
4:	Ammoniakemissie en klimaatgegevens per dag van het traditionele huisvestingssysteem voor scharrelhennen	29
5:	Ammoniakemissie en klimaatgegevens per dag van het huisvestingssysteem voor scharrelhennen met een geperforeerde schijnvloer onder de beun	36
6:	Grafieken van concentratie, debiet, ammoniakemissie, stal- en buiten temperatuur en RV per Groen label periode	43
7:	List of English headings of tabellen	53

SAMENVATTING

Bij project 1030 wordt onderzoek verricht aan scharrelhuisvesting voor leghennen. Deze vorm van huisvesting kampt echter nog met problemen, onder andere op het gebied van milieu (ammoniakemissie). Ook bij scharrelhennen zal de ammoniakemissie teruggedrongen moeten worden.

Project 1030 omvat twee korte ronden tot 40 weken leeftijd en een lange ronde tot 76 weken leeftijd. Gedurende de korte ronden zijn oriënterende metingen verricht om een indicatie te krijgen van de ammoniakemissie bij de traditionele huisvesting. Voor de derde ronde is de emissie bepaald conform de voorwaarden voor Groen Label. Dit is gedaan bij de traditionele huisvesting van scharrelhennen en voor een situatie waarbij een geperforeerde schijnvloer onder de beun is aangebracht.

Bij het traditionele huisvestingssysteem voor scharrelhennen was de ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode 300 g/dierplaats/jaar en voor de zomerperiode 250 g/dierplaats/jaar. Berekend over alle perioden waarin is gemeten was de ammoniakemissie bij de traditioneel gehouden scharrelhennen 265 g/dierplaats/jaar. Vanwege de toegepaste meetmethode zal de ammoniakemissie in werkelijkheid vier tot tien procent hoger zijn.

Bij toepassing van een geperforeerde schijnvloer bleek de ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode 158 g/dierplaats/jaar te zijn en voor de zomerperiode 205 g/dierplaats/jaar. Zes weken nadat de hennen geplaatst waren, bleek het systeem niet naar wens te functioneren. Nadat verbeteringen aangebracht waren, is opnieuw gestart met de mestdroging op de schijnvloer. Berekend over de perioden na de herstart waarin is gemeten, was de ammoniakemissie bij toepassing van een geperforeerde schijnvloer onder de beun 183 g/dierplaats/jaar. Ten opzichte van het traditionele scharrelstelsel waren de reductiepercentages: winter-Groen Labelperiode 47%, zomer-Groen Labelperiode 18% en alle gemeten perioden na de herstart 31%. De belangrijkste oorzaak voor de lage reductie is de slechte verdeling van de mest op de schijnvloer onder de beun. Aan het eind van de proef was de mestlaag aan de strooiselkant meer dan een meter dik, aan de nestenkant was dat ongeveer 10 cm. Hiernaast spelen factoren een rol als: de vrij hoge water-voerrelating, de slechte structuur van de mest en de diepte van de mestput. In het tweede deel van de legronde droogde de mest op de mestruggen niet meer. Behalve de vier genoemde factoren spelen in die periode ook een rol: de vrij hoge relatieve luchtvochtigheid, wellicht het optreden van broei, het vormen van laagjes verdichte mest en de waarschijnlijk wat laag uitvallende ammoniakemissie bij de traditionele huisvesting.

Summary

In the project "Alternative housing systems for laying hens" research on ammonia emission from the deep litter system was included. In this system, the area is divided in two third slatted floor and one third litter floor. One of the environmental problems of this system is the ammonia emission. An objective in the Netherlands is to reduce the ammonia emission from this type of housing.

In the past, two trials were conducted, in which the hens were kept until 40 weeks of age. In the third trial, birds were kept until 76 weeks of age. In the first trials preliminary data were collected on ammonia emission. In the third trial ammonia emission was measured according to the so called "Green label" protocol, a standardized protocol for determination of ammonia emission. According to this protocol measurements were done in October, November and December and in June, July and August. In addition to the protocol, measurements were done in August and September and in April and March. The ammonia emission of two systems was tested. The systems were a traditional deep litter system (no treatment of the manure had taken place) and a system where de manure beneath the slatted floor was dried with forced air through a perforated floor.

The determined ammonia emission from the traditional deep litter system was 300 gram/hen/year in the winterperiod and 250 gram/hen/year in the summerperiod. The total calculated ammoniaemission over all periods was 265 gram/hen/year. Because of the used method, the real emission will be approximately 4 to 10% higher.

The ammonia emission from the system with a perforated floor was 158 gram/hen/year in the winterperiod and 205 gram/hen/year in the summer-period. Because in the first six weeks the manure did not dry, it had to be removed from underneath the slats and some alterations were made. The total calculated ammonia emission after removing the manure was 183 gram/hen/year.

Compared to the traditional deep litter system the reduction in ammoniaemission was 47% in the winterperiod, 18% in the summerperiod and 31% for the total period after removing the manure. The relative low reduction was mainly caused by the uneven distribution of the manure. The thickness of the layer of manure at the end of the production period differed from approximately 10 cm to 1 m. For adequate drying a high amount of air was needed, due to a high water-feed ratio. Also a combination of bad constitution of the manure and the depth of de manure pit (almost 1.5 m) had a negative influence. Due to thickening of the layer, the manure did not dry in the second part of the experiment. The high humidity of the air, probably some heating of the manure by bacteriaactivity, the presence of thin compressed layers of manure and probably the low ammoniaemission of the traditional deep litter system also influenced the reduction.

1 INLEIDING

Bij project 1030 wordt onderzoek verricht aan het scharrelstelsel, omdat dit systeem perspectief biedt en reeds in de praktijk wordt toegepast. Ook is deze vorm van huisvesting voor leghennen door de consument geaccepteerd en mag daarom zeker niet uit het oog worden verloren. Deze vorm van huisvesting kampt echter nog met problemen, onder andere op het gebied van milieu (ammoniakemissie). Het huidige ammoniakemissiegetal van 178 g/dierplaats/jaar voor scharrelhennen, vermeld in de Uitvoeringsregeling Ammoniak en Veehouderij (UAV), is een berekende waarde. De werkelijke uitstoot van traditioneel gehouden scharrelhennen zal nog moeten worden vastgesteld op basis van meetresultaten. Daarnaast zal ook bij scharrelhennen de ammoniakemissie gereduceerd moeten worden.

Voor project 1030 stonden drie legonden gepland. De eerste twee waren korte rondes, tot 40 weken leeftijd van de hennen. De derde ronde zou een volledige legonde beslaan, tot 76 weken leeftijd van de hennen. De eerste ronde is in november 1993 gestart en in mei 1994 beëindigd. De daaropvolgende ronde begon in juli 1994, maar moest in oktober worden afgebroken, omdat teveel verstoringen in de proef waren opgetreden. In november 1994 is de tweede ronde opnieuw gestart. Deze is in mei 1995 beëindigd. De derde ronde startte in augustus 1995 en is in september 1996 afgesloten.

Gedurende de korte rondes zijn oriënterende metingen verricht om een indicatie te krijgen van de ammoniakemissie bij de traditionele huisvesting. Ook is tijdens de korte rondes mestbeluchting door middel van buizen beproefd. Hierbij is de mest van bovenaf belucht en kon de ammoniakemissie met 40% worden gereduceerd. Gedurende de derde ronde is de ammoniakemissie bepaald conform de voorwaarden voor Groen Label. Dit is gedaan bij de traditionele huisvesting van scharrelhennen en voor een situatie waarbij een geperforeerde schijnvloer onder de beun is aangebracht. Bij de schijnvloer wordt de mest gedroogd door lucht van onderaf door de mestlaag te blazen. Hierdoor komt de lucht goed in contact met de mest en zou de mest optimaal gedroogd moeten kunnen worden. In het onderzoek zijn nog twee andere proefactoren opgenomen: een laag fosforvoeder en twee legnesttypen. Hoewel van deze proefactoren geen verstoring wordt verwacht op de ammoniakemissie is volledigheidshalve toch enige informatie over beide proefactoren in deze rapportage opgenomen.

2 Proefopzet

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de stalaccommodatie, scharrelsystemen en het diermateriaal.

Bovendien wordt aandacht geschonken aan de proefbehandelingen, de verzorging en de waarnemingen.

2.1 Stalaccommodatie

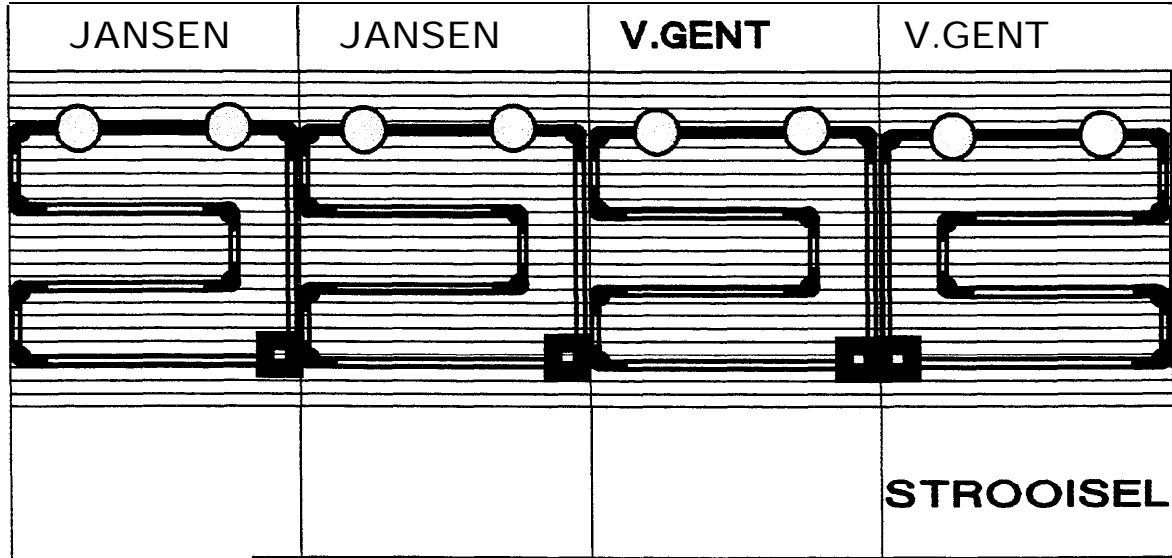
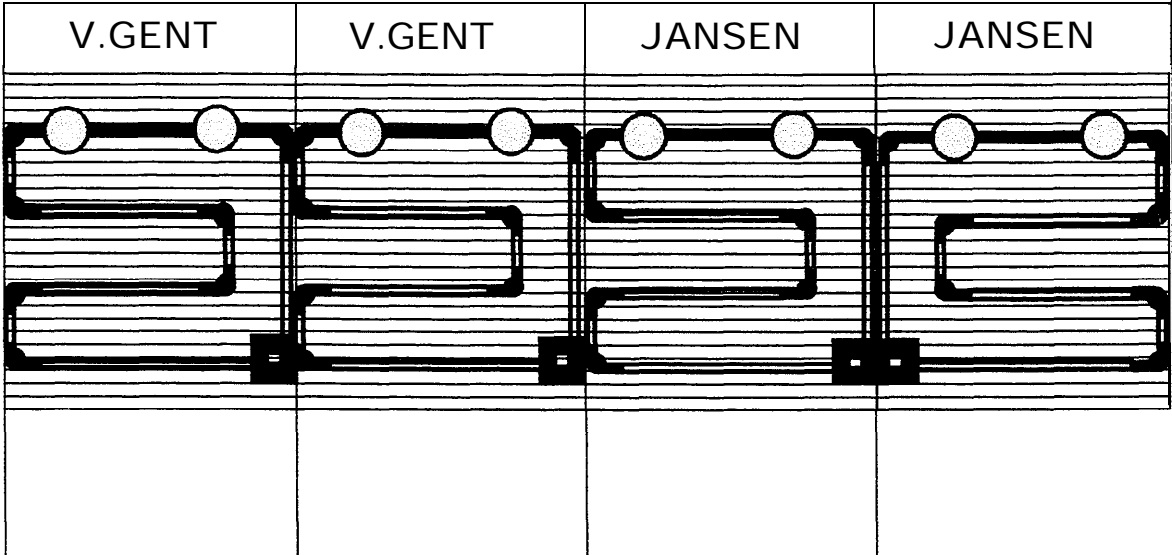
Het onderzoek heeft plaatsgevonden in twee hoofdafdelingen van stal P4 (zie figuur 1). Deze hoofdafdelingen zijn volledig donker en worden mechanisch geventileerd. De lucht komt via een ventilatieplafond in de afdeling en wordt door één van de twee aanwezige ventilatoren onderin de muur afgezogen. Het ventilatieplafond heeft zes luchtinlaatkanalen, elk kanaal bestaat uit twee rijen regelbare gaatjes van 1 x 1 cm. De verlichting bestaat uit dimbare TL-lampen. Boven de beun is bovendien een loklampje aangebracht. Elke hoofdafdeling is 8,8 m breed en 15,5 m lang.

In de hoofdafdelingen kan voorverwarmde buitenlucht naar binnen worden geblazen, door een luchtbehandelingskast die aangesloten is op een c.v.-installatie. Ook is de mogelijkheid aanwezig om stallucht volledig of gedeeltelijk te recirculeren.

2.2 Scharrelsystemen

In de twee hoofdafdelingen richtte het onderzoek aan het scharrelsysteem zich op meerdere vraagstellingen. Elke afdeling was daarom verdeeld in vier subafdelingen (= profeenheid) en had een eigen voerketting. Het water is via twee rondrinkers per afdeling verstrekt. Water en voer zijn op de beun geplaatst. De beun is 4 m diep en afgedekt met houten lattenroosters. De strooiselruimte is 2,5 m diep. De subafdelingen zijn 3,66 m breed. Van het leefoppervlak (exclusief legnesten) was 62% roostervloer en 38% scharrelruimte.

Bij één hoofdafdeling is een geperforeerde schijnvloer aangebracht onder de beun, waardoor de mest kan worden gedroogd. De totale oppervlakte van de schijnvloer is 14,35 m bij 3,82 m en bestaat uit geperforeerde metalen platen. De platen zijn van plaatstaal van 1 mm dik, waarin gaatjes zijn aangebracht met een diameter van 2 mm en een onderlinge afstand van 2 mm (hart op hart 4 mm). Ongeveer 20% van de vloer is luchtdoorlatend. De afmetingen van de platen zijn 2 x 1 m en ze zijn op een kunststof frame aangebracht. In de verticale randen (10 cm hoog) van het frame zijn uitsparingen gemaakt waardoor de lucht doorheen van het ene naar het andere frame kan stromen. Om de stallucht onder de geperforeerde schijnvloer te brengen is één ventilator (EMI met een diameter van 45 cm) ongeveer in het midden van de beun geplaatst. De stallucht wordt op een hoogte van ongeveer 2 m boven de stalvloer aangezogen, ongeveer 0,5 m onder het verlaagd plafond, midden tussen twee luchtinlaten. De ventilator heeft bij 30 Pa tegendruk een opbrengst van 5900 m³/uur (7 m³/hen/uur). Het vermogen van de ventilator is 37,9 watt/1000 m³.



werkgang



2.3 Diermateriaal

Voor de derde ronde zijn 1360 Isabrown scharrelhennen opgezet op een leeftijd van 17 weken. De hennen zijn elders opgefokt in een strooisel/roosterstal. Per scharrelsubafdeling werden 170 hennen geplaatst. Per hoofdafdeling waren dat 680 hennen. Bij opzet was de bezetting $7,1 \text{ hen/m}^2$. Hierbij zijn de nesten niet meegerekend; inclusief legnest was de bezetting $6,5 \text{ hen/m}^2$.

Figuur 1: plattegrond van de scharrelsystemen.

2.4 Proefbehandelingen

Legnesten

Twee typen legnesten zijn vergeleken. Per hoofdafdeling zijn twee subafdelingen uitgerust met een gemeenschappelijk legnest (Jansen, $92 \text{ cm}^2/\text{hen}$) en twee met een individueel legnest (Van Gent, twee lagen nesten met per laag per subafdeling twaalf vakjes, zeven hennen per nestvakje). Beide type legnesten hebben astroturf op de bodem. In totaal zijn er van elk type nest dus vier subafdelingen beschikbaar (zie tabel 2.2).

Bij beide nesten rollen de eieren naar achteren af en zijn de eieren handmatig geraapt.

Voerproef

Bij de scharrelhennen zijn twee voersoorten met elkaar vergeleken: een z.g. nul-optievoeder (controle) en een reductievoeder met een lager totaal fosfor-, BP- en OP-gehalte. Deze lagere gehalten zijn bereikt door de samenstelling van het voer iets te wijzigen en door de toepassing van fytase, waardoor anorganische fosforbronnen minder in het voer kunnen worden opgenomen. Voor fase I is gerekend met het beschikbare fosforgehalte (BP), daarna met het nieuwe fosforwaarderingsysteem: het opneembare fosfor (OP). Beide voersoorten waren geëxpandeerd. In tabel 2.1 staan de belangrijkste kenmerken van de beide voeders per fase. In bijlage 1 is de samenstelling vermeld. Bij de verdeling van de verschillende voeders over de subafdelingen, is ervoor gezorgd dat beide voeders even vaak in beide hoofdafdelingen voorkwamen (tabel 2.2).

Tabel 2.1: de berekende voerderwaarde van de beide proefvoerders en de fytase dosering bij het laag fosforvoeder.

Kenmerk	Controle, nul-optievoeder			Laag fosfor, reductievoeder		
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase I	Fase II	Fase III
<i>O E (kca l/kg)</i>	2740	2740	2739	2740	2740	2739
<i>Ruw vet (%)</i>	7,1	6,9	6,6	6,7	6,6	5,8
<i>Ruwe celstof (%)</i>	5,3	5,4	5,5	5,4	5,7	5,6
<i>As (%)</i>	13,5	13,7	13,5	13,1	13,3	13,2
<i>Ruw eiwit (%)</i>	16,0	14,8	14,2	16,0	14,8	14,0
<i>Vert. lysine (%)</i>	5,9	5,5	5,2	5,9	5,7	5,4
<i>Vert. methionine + cystine</i>	5,3	5,0	4,8	5,3	5,0	4,8
<i>Calcium</i>	38,5	39,1	39,1	38,5	39,1	39,1
<i>Fosfor</i>	6,1	5,9	5,7	4,4	4,1	3,9
<i>Beschikbaar fosfor</i>	3,6	3,5	-	3,0	3,1	
<i>Opneembaar fosfor</i>	3,0	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4
<i>Fytase dosering (units)</i>				400	450	400

Mestmanagement

Bij beide systemen wordt normaal de mest niet tussentijds verwijderd maar blijft gedurende de gehele legperiode in de stal.

Traditioneel

In hoofdafdeling 2 is de mest onder de beun niet belucht (zie tabel 2.2). In de derde ronde is in deze afdeling gestart met een laag houtkrullen op de vloer onder de beun ($2,1 \text{ kg/m}^2$). Op een leeftijd van 49 weken is de mest onder de beun herverdeeld, omdat deze door de scheve verdeling niet onder het rooster van de beun zou blijven.

Schijnvloer

Bij hoofdafdeling 1 is een mestput onder de beun aangebracht met een diepte van 1m. De hoogte vanaf de bodem van de put tot de onderkant van de beun is aan de strooiselkant 1,60 m. Op de bodem van de put is een geperforeerde schijnvloer aangebracht op 10 cm vanaf de vloer. Op de schijnvloer werd een dun laagje krullen aangebracht (1 kg/m^2). Na enige weken bleek de mest op de schijnvloer onvoldoende te drogen. Een rookproef liet zien dat de lucht niet overal in voldoende mate onder de vloer geblazen werd. Doordat er nauwelijks druk werd opgebouwd onder de schijnvloer was de luchtverdeling daar erg slecht. De uitsparingen in de verticale randen van de kunststof "bak" waren te klein. Op 22 september 1995, de dieren waren toen 23 weken oud, is de mest verwijderd en de schijnvloer 10 cm omhoog gebracht, door onder de kunststof "bak" kalkzandstenen aan te brengen. Een tweede rookproef liet zien dat de lucht nu wel goed verdeeld werd onder de vloer.

De ventilator die de stallucht onder de vloer blies, heeft gedurende het eerste deel van de legronde op volle capaciteit gedraaid. Na 59 weken leeftijd is de capaciteit met ongeveer 5% verminderd. Aan het begin van de proef was de effectieve luchtopbrengst $7 \text{ m}^3/\text{hen}/\text{uur}$. Gedurende de proef liep dat terug tot ongeveer $5 \text{ m}^3/\text{hen}/\text{uur}$. Dit werd veroorzaakt door de toenemende weerstand van de steeds dikker wordende mestlaag.

In de periode van 26 weken leeftijd (11 oktober 1995) tot 54 weken leeftijd (22 april 1996) is bijverwarmde buitenlucht in de afdeling geblazen, om op die manier de relatieve luchtvochtigheid (RV) in de afdeling te verlagen. Hierdoor zou een goede droging van de mest op de geperforeerde schijnvloer beter gewaarborgd moeten zijn. De eerste vier weken van de bijverwarmingsperiode, werd ongeveer $1,5 \text{ m}^3$ lucht per hen/uur in de afdeling geblazen. Daarna was dat ongeveer $1,0 \text{ m}^3/\text{hen}/\text{uur}$. Na twee weken is de bijverwarming gedurende één week uitgezet, maar toen de RV te hoog bleek op te lopen is de bijverwarming weer aangezet. Eerst werd de buitenlucht tot 20°C opgewarmd. Later is in de klimaatcomputer een gebied ingesteld van $18\text{-}21^\circ\text{C}$. Afhankelijk van de RV in de afdeling werd meer of minder bijverwarmd. In totaal is gedurende 28 weken bijverwarmd.

Tabel 2.2: indeling proeffactoren scharrelafdelingen.

	Subafdeling 1	Subafdeling 2	Subafdeling 3	Subafdeling 4
<i>Hoofdafdeling 1</i>	V. Gent nest laag-P-voer	V. Gent nest controlevoer	Jansen nest laag-P-voer	Jansen nest controlevoer
	Geperforeerde schijnvloer	Geperforeerde schijnvloer	Geperforeerde schijnvloer	Geperforeerde schijnvloer
<i>Hoofdafdeling 2</i>	Jansen nest laag-P-voer	Jansen nest controlevoer	V. Gent nest controlevoer	V. Gent nest laag-P-voer
	Traditionele mestopvang	Traditionele mestopvang	Traditionele mestopvang	Traditionele mestopvang

2.5 Verzorging

Klimaat

In de scharrelafdelingen was de staltemperatuur ingesteld op 20°C. Tijdens de periode van 4 december 1995 tot 22 april 1996 is in beide scharrelafdelingen opgewarmde buitenlucht naar binnen geblazen om een aanvaardbare staltemperatuur (20°C) te kunnen handhaven.

Licht

De daglengte vanaf 17 weken leeftijd was 15 uur. De TL-verlichting ging om 22.00 uur uit en het loklampje om 22.25 uur. Het was niet mogelijk daglicht te verstrekken.

Voer en water

De voertijden werden zodanig afgesteld, dat aan het eind van de lichtperiode nog voldoende voer in de goten aanwezig was. De hennen konden dus met een volle krop de nacht in. Tevens werd op enkele dagen in de week ongeveer 1 gram graan per hen in de strooiselruimte gestrooid.

Gedurende de donkerperiode werd het water bij alle subafdelingen afgesloten. Tijdens de lichtperiode werd ook voor korte tijd het water afgesloten, waardoor de hennen de gelegenheid kregen de rondrinkers leeg en schoon te maken.

Strooiselbehandeling

In de strooiselruimte is gestart met een zeer dunne laag vochtig spuitzaad (2,7 kg/m²). In de derde ronde hoefde niet te worden bijgestrooid met houtkrullen. Wel is gedurende de eerste maanden van de legronde een tweemaal met een greep de strooisellaag losgemaakt.

2.6 Waarnemingen

Zoötechniek

Dagelijks werd per proefeenheid geregistreerd:

- Uitval en indien mogelijk oorzaak van uitval,
- Voerverbruik,
- Waterverbruik,
- Aantal eerste soort, tweede soort en struifeieren en het aantal buitennesteieren,
- Diergewicht: Dit werd bepaald met een automatisch dierweegsysteem; bij één subafdeling is één dierweegschaaltje geplaatst.

Milieu en klimaat

- Ammoniakmetingen; voor het bepalen van de ammoniakemissie werden het ventilatiedebiet en de ammoniakconcentratie gemeten in de afvoerlucht van een hoofdafdeling. Gedurende de meetperioden werd continu gebruik gemaakt van meetventilatoren, NH₃-NO_x-converters en een NO_x-analyzer This model 42 I (Bleienberg en Ploegaert, 1994). De luchtmonsters werden getransporteerd door geïsoleerde en verwarmde monsternaleidingen (verwarmingslint 13 W/m en teflonslang FEP tubing 4,35 x 6,35 mm) naar de

analyzer. Vanaf 1-6-'96 werd ook de ammoniakconcentratie gemeten van de aanvoerlucht (achtergrondconcentratie). Hiermee werd de ammoniakemissie gecorrigeerd.

Om de ammoniakmetingen te kunnen controleren werd van de meetopstelling een logboek bijgehouden. Tweemaal per week werd de analyzer gekalibreerd met behulp van een gecertificeerd kalibratiegas (40 ppm NO in N₂; 80% van de schaal). Ook tweemaal per week werd in de stal de NH₃-concentratie gemeten met behulp van Kitagawa detectiebuisjes (tube no. 105 SD) en vergeleken met de waarde van de analyzer. Indien een geringe afwijking werd geconstateerd, werd een "nieuwe" door het IMAG gespoelde en gekalibreerde converter opgehangen. Was de waarde hierna goed, dan bleef de "nieuwe" converter hangen en kon uit het verschil het omzettingpercentage van de "oude" converter berekend worden. De niet goed functionerende converters werden bij Matthëus gerepareerd. Indien nodig vond een efficiëntiecontrole plaats van de converter. De omzettingsefficiëntie varieerde van 90 tot 96%. De ammoniakemissie is niet gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie. Hierna werden de converters gespoeld en gekalibreerd bij het IMAG. Daarnaast werd dagelijks de werking van de analyzer gecontroleerd.

Op 7 november 1995 is bij de hoofdafdelingen de meting van het ventilatiedebiet gecontroleerd. Hierbij werd een module gebruikt waarin een Fancomeetwaaier (serienummer: 4326005.00/10253) was geplaatst met dezelfde doorsnede als de meetventilator. Deze meetwaaier is doorgemeten volgens de normen DIN 1952, NBN 688 en BS 848. Aan de aanwezige meetventilator zijn metingen verricht om de relatie tussen luchtdebiet en het toerental van de betreffende meetventilator te bepalen. Door de relatie tussen het toerental van de meetwaaier en in een hoofdafdeling aanwezige meetventilator op te meten is vervolgens de relatie tussen het luchtdebiet en het toerental van de aanwezige meetventilator afgeleid.

Op basis van de op 7 november 1995 verrichte metingen werd, met behulp van een omrekeningsformule, het aantal pulsen van de meetventilator omgerekend naar ventilatiedebiet.

De omrekeningsformule voor het debiet van de traditionele huisvesting is:

$$\text{ventilatiedebiet (m}^3\text{/uur)} = ((\text{aantal pulsen/uur} * 10 * 7,01) / \text{aantal waarnemingen/uur}) + 242$$

voor de geperforeerde schijnvloer :

$$\text{ventilatiedebiet (m}^3\text{/uur)} = ((\text{aantal pulsen/uur} * 10 * 6,51) / \text{aantal waarnemingen/uur}) + 243$$

De pulsen van de meetventilator werden continu weergegeven en iedere 10-12 minuten geregistreerd door de TOLK-computer.

De gegevens van de ammoniakmetingen werden verzameld op een memorycard en vervolgens uitgelezen en overgezet op een personal computer. Daarna werden ze bewerkt met door PP ontwikkelde programmatuur.

Om de ammoniakconcentratie te berekenen werd de volgende formule gebruikt:

$$(\text{waarde} : (5 \text{ monsters per seconde} * 4095 \text{ bit})) * \text{maximaal voltsignaal} * \text{schaalfactor} = \text{ppm NH}_3.$$

Gemiddelde concentratie per uur in ppm x 0,71 = concentratie in mg/m³/uur.

Uit de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet werd de ammoniakemissie per dag berekend. Gedeeld door het aantal dierplaatsen (opgehokte hennen) geeft dit de ammoniakemissie in grammen per dierplaats per dag. Per meetperiode is vervolgens de cumulatieve ammoniakemissie berekend en ook weergegeven in gram per dierplaats per dag. Dit is omgerekend naar de ammoniakemissie per dierplaats per jaar, waarbij is gerekend met een legperiode van 59 weken en een leegstandsperiode van 2 weken.

Vanaf 2 januari 1995 tot en met 27 maart 1996 zijn geen ammoniakmetingen uitgevoerd.

- Mestmonsters; tussentijds en na het ruimen van de dieren zijn mest- en strooiselmonsters genomen, waarvan het drogestofgehalte (d.s.-gehalte) is bepaald. Per subafdeling is een monster genomen van de totale laag strooisel; vervolgens zijn die monsters per hoofdafdeling bij elkaar gedaan en gemengd. Uit dit mengsel is een deelmonster genomen voor de ds.-bepaling. Voor de mest is per hoofdafdeling één strook van ongeveer 25 cm breed dwars op lengterichting van de beun verzameld en gemengd. Uit dit mengsel is een monster genomen voor de d.s.-bepaling.
- Klimaat; in de stal en buiten is de temperatuur en RV continu geregistreerd. In de stal vond dit plaats met een droge en natte temperatuuropmeter van Fancom (type PT 100), één unit per hoofdafdeling. Deze is ongeveer 1,2 m boven de beun opgehangen. Voor de buitentemperatuur en RV is tot 1 juni 1996 gebruik gemaakt van de gegevens van het vliegveld Deelen. Na 1 juni 1996 zijn de gegevens gebruikt van het KNMI-weerstation dat geplaatst is op "Het Spelderholt".

3 RESULTATEN EN DISCUSSIE

Over het algemeen was de productie van de scharrelhennen goed (zie tabel 3.1). In bijlage 2 en 3 zijn de resultaten per week opgenomen. De schommelingen in het voerverbruik per week zijn het gevolg van correcties voor de opgebouwde voervoorraad in de voerhoppers. Daarom zijn de schommelingen van week tot week in voerverbruik en water-voerverhouding niet reëel. Er hebben zich geen problemen voorgedaan. De verschillen in resultaten tussen beide huisvestingssystemen zijn klein. De water-voerverhouding is bij de geperforeerde schijnvloer lager dan die bij de traditionele huisvesting. De proeffactoren nesttype en het laag-fosforvoer waren beide in iedere hoofdafdeling twee keer aanwezig. De verschillen in resultaten tussen de beide nesttypen en tussen de beide voersoorten waren niet significant. Beide proeffactoren hebben waarschijnlijk geen invloed gehad op de ammoniakemissie.

Tabel 3.1: technische resultaten van scharrelhennen bij twee verschillende huisvestingssystemen.

Resultaten Isabrown 20 - 76 weken leeftijd	Traditioneel	Geperforeerde schijnvloer
<i>Aantal hennen bij aanvang</i>	680	680
<i>Legpercenten tage</i>	85,7	85,6
<i>Eigewicht t(g)</i>	60,6	61,1
<i>Eimassa (g/d/d)</i>	51,9	52,3
<i>Voerverbruik (g/d/d)</i>	115,4	116,8
<i>Kg voer/kg ei</i>	2,22	2,23
<i>Aantal eieren p. o.h.</i>	328,2	331,1
<i>Kg ei p.o. h.</i>	19, 874	20, 236
<i>Uitval (%)</i>	5,2	3,1
<i>Buiten-nest-eieren (%)</i>	3,7	3,4
<i>Waterverbruik (ml/d/d)</i>	256,3	248,3
<i>Wa ter-voerverhouding</i>	2,22	2,13
<i>Tweede soort eieren (%)</i>	4,5	4,6
<i>Kneus/breuk (%)</i>	0,6	0,5
<i>Vuilschalig (%)</i>	1,1	0,8
<i>Diergewicht (kg op 76 w leeftijd)</i>	1,93	1,97

3.1 Traditioneel scharrelstelsel

In de eerste en de afgebroken proefronde bleek de mest bij de afdeling zonder beluchting zo nat te zijn, dat geen broei optrad. In de praktijk is dit zeer ongewenst. Bij aanvang van de tweede ronde is in de afdeling zonder mestbeluchting een dunne laag houtkrullen onder de beun aangebracht. Hoewel dit in de praktijk een goede remedie is om de mest bij aanvang van de ronde wat droger te krijgen, zodat broei kan optreden, bleek dit in de proefstal niet te werken. De mest bleef te nat en dus trad geen broei op. Daardoor was het d.s.-gehalte

van de mest nog steeds erg laag bij het einde van de tweede ronde. Voor de derde ronde is een dikkere laag houtkrullen aangebracht (ongeveer 10 cm). Aan het eind van deze ronde was het grootste deel van de mestlaag droog gebroeid. De enkele natte plekken kwamen aan de strooiselkant voor en onder de rondrinkers. Gemiddeld was het d.s.-gehalte van de mest onder de beun 67%.

Op een leeftijd van 50 weken (26 maart 1996) is de mest onder de beun herverdeeld, omdat de ruimte onder de beun aan de strooiselkant onvoldoende was. De beun is daar 60 cm hoog en zou in een praktijksituatie voldoende ruimte voor de mest moeten opleveren, maar in de proefstal was de mest extreem scheef verdeeld. Dit werd veroorzaakt door:

- de plaatsing van de voergoten en rondrinkers op de beun. Voor het onderzoek is het noodzakelijk te kunnen beschikken over een aantal kleine (sub)afdelingen. Hierdoor is het moeilijker de vereiste voergootlengte te installeren dan in praktijkstallen het geval is. In een praktijkstal zullen veelal twee voergoten op de beun aanwezig zijn. In een subafdeling zijn drie voergoten nodig (zie figuur 1).
- de afwezigheid van zitstokken (houten lattenroosters).
- het gedrag van de dieren op het einde van de lichtperiode. Tegen dit tijdstip verplaatsten de hennen zich van het strooisel op de beun en blijven zitten waar ze de eerste ruimte tegenkomen, dus aan de strooiselkant van de beun. Kort na het herverdelen van de mest zijn de ammoniakmetingen weer opgestart.

Gedurende de eerste maanden van de legronde was het strooisel in de scharrelruimte vrij nat, daarna is de kwaliteit steeds goed gebleven. Het strooisel was droog en rul met enige kluiten. Op 52 weken was het d.s.-gehalte 46%, op 73 weken leeftijd 80%. Op 73 weken leeftijd was de strooisellaag 14 cm dik.

De ammoniakemissie en klimaatgegevens staan in tabel 3.2 en in bijlage 4. De grafische weergave hiervan voor de beide Groen Labelperioden staat in bijlage 6. De ammoniakemissie is niet gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie van de converters en zal in werkelijkheid 4 tot 10% hoger zijn geweest. De ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode was 300 g/dierplaats/jaar, voor de zomerperiode 250 g/dierplaats/jaar. De ammoniakemissie in de periode van 28 maart tot 1 juni 1996 lijkt vrij laag te zijn (208 g/dierplaats/jaar). Hiervoor is geen duidelijke reden aan te geven. Het is niet waarschijnlijk dat de mest na de herverdeling minder gebroeid zou hebben. Gemiddeld over alle perioden waarin is gemeten, was de ammoniakemissie bij het traditioneel scharrelstelsel 265 g/dierplaats/jaar.

Tabel 3.2: de ammoniakemissie en klimaatgegevens bij het traditionele huisvestingssysteem voor scharrelhennen.

Periode	Groen Label periode	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /dier- plaats / uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/ dag)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/ jaar)	Stal-temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten-temp. (°C)	Buiten RV (%)
18 - 8 tot 30 -9	nee	15,5	3,9	0,897	317	21,1	73,5	15,0	84,3
1- 10 tot 31- 12	ja	24,0	2,2	0,850	300	20,8	62,6	6,2	90,2
28 - 3 tot 31 - 5	nee	12,2	3,0	0,589	208	21,1	56,0	10,2	77,5
1-6tot 31 -8	ja	9,4	4,5	0,708	250	22,4	64,4	17,1	60,5
<i>Berekend over beide Groen Label perioden</i>		16,3	3,4	0,774	273	21,7	63,4	12,5	74,4
<i>Berekend over alle perioden</i>		15,2	3,4	0,751	265	21,4	63,3	12,4	76,7

3.2 Geperforeerde schijnvloer onder de beun

Gedurende de eerste maand na het plaatsen van de hennen bleek de mest op de geperforeerde schijnvloer niet voldoende te drogen. Op 21 september 1995 (de hennen waren toen 23 weken oud) is de mest van de schijnvloer verwijderd en is de vloer 10 cm opgehoogd. Hierna was de verdeling van de lucht onder de vloer sterk verbeterd. Tot de herstart van de mestdroging op de schijnvloer was de ammoniakemissie 232 g/dier plaats/ jaar (zie ook tabel 3.3).

Aanvankelijk was het de bedoeling om de mest op de geperforeerde schijnvloer te drogen met stallucht. Hiervoor was een ventilator geplaatst met een capaciteit van 7 m³/dierplaats/uur. Tot half oktober bleek de RV van de stallucht regelmatig hoge waarden aan te nemen. Verwacht werd dat de mest ondanks de grote hoeveelheid lucht onvoldoende zou drogen. Vanaf 12 oktober tot 4 december (26 tot 34 weken leeftijd) is opgewarmde buitenlucht in de afdeling geblazen om de RV te drukken. In die periode is de buitenlucht gemiddeld 14°C opgewarmd. Ook moest gedurende de wintermaanden bijverwarmd worden om de staltemperatuur op een aanvaardbaar niveau te handhaven. Hiermee is bij de traditioneel gehuisveste scharrelhennen op 4 december 1995 begonnen. Om deze reden is het niet mogelijk om het energieverbruik voor bijverwarming ten behoeve van de mestdroging

te berekenen na 4 december. Na 22 april 1996 is niet meer bijverwarmd bij beide huisvestingssystemen.

Gedurende de eerste maanden van de legronde was het strooisel in de scharrelruimte vrij nat, daarna is de kwaliteit steeds goed gebleven. Het strooisel was droog en rul met enige kluiten. Op 52 weken was het d.s.-gehalte 70%, op 73 weken leeftijd 79%. Op 73 weken leeftijd was de strooisellaag 14 cm dik.

Evenals bij de traditioneel gehouden scharrelhennen het geval was, was ook hier de verdeling van de mest onder de beun extreem scheef. Op een leeftijd van 59 weken lag aan de strooiselkant ongeveer 1 m mest op de geperforeerde schijnvloer en bij de legnesten ongeveer 10 cm. De mest lag in ruggen: onder de voergoten minder en tussen de voergoten meer mest. Ook onder de voermachines en afscheidingen van de subafdelingen lag minder mest. Onder de voermachines is de schijnvloer in het begin van de legperiode dichtgelegd met kunststofplaten om de hoeveelheid lekluicht te verminderen. Eind mei bleek de mest bovenop de ruggen niet meer te drogen. Op 29 mei (59 weken leeftijd) is de natte mestlaag van de ruggen afgehaald en verplaatst naar de nestenkant. Deze maatregel heeft niet geholpen. Eind juli was de situatie weer even slecht als eind mei. Na het ruimen van de dieren zijn enkele mestmonsters genomen van de droge mest. Naar schatting was 90% van de mestlaag droog en het drogestof-gehalte ongeveer 88%. Natte lagen werden vooral aangetroffen bovenop de mestruggen onder de beun, bij de helft van de mestlaag aan de strooiselkant van de mestput.

De ammoniakemissie en klimaatgegevens staan in tabel 3.3 en in bijlage 5. De grafische weergave hiervan voor de beide Groen Labelperioden staat in bijlage 6. Het gerealiseerde debiet is hoger dan bij het traditionele scharrelstelsel. Vanaf half oktober 1995 tot eind april 1996 wordt dat veroorzaakt door:

- De hoeveelheid naar binnen geblazen opgewarmde buitenlucht, die bij de geperforeerde schijnvloer naar schatting twee keer zo groot is geweest.
- Voor de hele duur van de ronde geldt dat de luchtbewegingspatronen in de afdeling met de geperforeerde schijnvloer totaal anders zijn dan bij het traditionele scharrelstelsel. Door de luchtbeweging door de schijnvloer heen zijn er niet alleen meer luchtwervelingen in de afdeling, maar wordt de warmte van de dieren omhoog geblazen in de richting van de temperatuurvoeler voor de regeling van de ventilatie. Bij het traditionele huisvestingssysteem is de luchtstroom langs de dieren juist anders om, doordat er geen opwaartse luchtstroom langs de dieren aanwezig is.

De ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode was 158 g/dierplaats/jaar, voor de zomer-Groen Labelperiode was dat 205 g/dierplaats/jaar. Berekend over de perioden na de herstart waarin is gemeten was de ammoniakemissie bij toepassing van de geperforeerde schijnvloer 183 g/dierplaats/jaar. De ammoniakemissie is niet gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie van de converters en zal in werkelijkheid 4 tot 10% hoger zijn geweest. Ten opzichte van de traditioneel gehouden scharrelhennen waren de reductiepercentages:

winter-Groen Labelperiode 47%, zomer-Groen Labelperiode 18% en na de herstart 31%.

Bij de tegenvallende reductiepercentages kunnen verschillende factoren een rol spelen:

- De slechte structuur van de mestkeutels. Een deel van de keutels viel uiteen in een plakkaat wanneer zij op de onderliggende laag vielen. Hierdoor is de structuur van de mestlaag minder goed en waarschijnlijk minder goed luchtdoorlatend.
- Een vrij hoge water-voerverhouding, gemiddeld 2,13. Deze is vergelijkbaar met de water-voerverhouding bij de vleeskuikenouderdieren in het tweede deel van de ronde. De slechte structuur van de mest en de water-voerverhouding hangen mogelijk samen met een minder ideale voersamenstelling. Ondanks dat dit praktijksamenstellingen zijn.
- Diepte van de mestput (de afstand dat de mest naar beneden valt). Deze afstand is maximaal 1,5 m aan het begin van de legronde en dus vrij groot. De diepe put is nodig om de mest gedurende de gehele ronde te kunnen opslaan. Droge mest klinkt nauwelijks in en heeft een groter volume dan de mest van traditioneel gehouden scharrelhennen. Ook dit zal dus niet veel anders zijn dan in de praktijk, wanneer daar mestdroging wordt toegepast. Wel zal in de praktijk de mestput wat minder diep hoeven te zijn.

Tot begin mei droogde de mest op de geperforeerde schijnvloer redelijk goed, daarna ging het steeds slechter, ondanks dat een grote hoeveelheid lucht werd toegepast. De mest droogde minder goed doordat naast de drie genoemde factoren de verdeling van de mest steeds ongelijker werd. Andere belangrijke factoren die in het tweede deel van de legronde een rol spelen zijn :

- Slechte verdeling van de mest. Tot begin mei was de verdeling al niet ideaal. Blijkbaar waren de lagen mest aan de strooiselkant nog voldoende dun om de verse mest te kunnen drogen. In het tweede deel van de legronde was de verdeling van de mest dusdanig scheef dat het niet waarschijnlijk is dat veel lucht door de dikke lagen mest is gegaan. De dunne lagen aan de nestenkant en de mest tussen de ruggen werden nog wel droog.
- Vrij hoge RV van de lucht waarmee de mest gedroogd moest worden (stallucht). Nadat de bijverwarming was uitgezet, werden de perioden met een voldoende lage RV (< 60%) korter en kwamen minder vaak voor. In de perioden met een vrij hoge RV zal de droging van de mest veel minder goed zijn geweest. De temperatuur van de drooglucht was nagenoeg gelijk aan die van de stallucht. Doordat in de scharrelstal een verlaagd plafond is aangebracht kan geen gebruik worden gemaakt van het effect van een nok, zoals in een praktijkstal, waar de temperatuur een groot deel van de legronde hoger is dan op 1,5 m hoogte vanaf de vloer. Hier staat tegenover dat de grote hoeveelheid lucht die onder de geperforeerde schijnvloer geblazen werd (ongeveer $5,0 \text{ m}^3/\text{dier/uur}$ effectief), voor een deel het negatieve effect van de perioden met een vrij hoge RV en de relatief lage temperatuur gecompenseerd zal hebben. Bij een gemiddelde staltemperatuur van $22,7^\circ\text{C}$ en een RV van 59,1% gedurende de zomer-Groen Labelperiode zou theoretisch gemiddeld $1,5 \text{ m}^3/\text{hen/uur}$ voldoende zijn geweest om de mest te drogen. Hierbij moet de lucht wel egaal verdeeld zijn over de mest of andersom de mest egaal verdeeld over de schijnvloer. De lucht zal dus voldoende in contact moeten komen met de mest en ook de tijd zal lang genoeg moeten zijn om voldoende vocht uit de mest op te kunnen nemen.

Lage droogsnelheid van de mest met name in perioden met een vrij hoge RV, waardoor het laagje natte mest bovenop de kans krijgt een koek te vormen. Hierdoor zal de luchtdoorlatendheid van de mestlaag afnemen. Laagjes mest kunnen bovendien mede zijn ontstaan door de slechte structuur van de mest.

Het optreden van broei in de mestlaag vlak onder de natte mest. Wanneer de mest niet voldoende snel droogt zal broei optreden, waardoor de mest ook droog wordt, maar de ammoniakemissie toeneemt.

Vrij lage ammoniakemissie bij het traditionele huisvestingssysteem in de tweede helft van de legperiode. Met name in de periode van 28 maart tot 31 mei was de emissie vrij laag. Hierdoor zal het reductiepercentage ook lager uitvallen.

De slechte verdeling van de mest lijkt de belangrijkste oorzaak te zijn van de hoge ammoniak-emissie bij de geperforeerde schijnvloer. De andere factoren verslechteren de situatie weliswaar, maar zijn onder de gegeven proefomstandigheden niet de hoofdoorzaak. Gezien de resultaten tot begin mei (leeftijd 55 weken) had de mest ook moeten kunnen drogen in de tweede helft van de legperiode, wanneer de verdeling van de mest wel egaal was. Ook de resultaten bij de vleeskuikenouderdieren ondersteunen dit (Van der Haar en Meijerhof, 1996). In hun onderzoek was onder andere de verdeling van de mest veel beter dan bij de scharrelhennen.

De slechte verdeling van de mest wordt veroorzaakt door de inrichting van de scharrelstal en doordat de dieren 's nachts aan de strooiselkant van de beun dichter op elkaar zitten dan aan de nestenkant. Hoewel aan deze twee oorzaken verbeteringen zijn aan te brengen, zou het beter zijn de geperforeerde schijnvloer aan te passen aan de verdeling van de mest, zodat de schijnvloer in iedere situatie zou kunnen voldoen. Ook lijkt het van belang iedere dag te zorgen voor een voldoende grote droogsnelheid van de mest. Praktisch gezien betekent dit iedere dag zorgen voor een voldoende lage RV (in combinatie met temperatuur en hoeveelheid lucht). Dit zou kunnen door te drogen met opgewarmde buitenlucht of door de toepassing van RV-regelingen met behulp van een klimaatcomputer. De mest blijft dan gedurende de gehele ronde onder de beun liggen en kan tussentijds niet worden verwijderd. Om deze reden is een ruime marge in de droogcapaciteit noodzakelijk. Er zal bijvoorbeeld een grotere hoeveelheid lucht geïnstalleerd moeten worden dan bij leghennen op een batterij toegepast wordt.

De technische uitvoering van de geperforeerde schijnvloer moet nog worden verbeterd, zodat het systeem niet te duur wordt en de mest gemakkelijk te verwijderen is. In de proefstal gaf dat nogal wat problemen. De elementen bestaande uit een kunststof frame met daarop een dunne, geperforeerde metalen plaat was niet sterk genoeg om de hoeveelheid mest te kunnen dragen en was doorgebogen. De lucht kon nog wel overal onder de schijnvloer worden geblazen en de mest bereiken. Het verwijderen van de mest in de proefstal is met de hand gebeurd, waarbij gebruik gemaakt is van een zuigwagen (vacuümtank) en een freesbak, deze was aangesloten op de zuigslang. De mest moest met de hand in de freesbak geschept worden. In een praktijkstal zou men de mest met een voorlader van de elementen

kunnen afhalen, waarna deze met de hand of met een heftruck verwijderd kunnen worden. Wanneer de elementen wat sterker uitgevoerd worden, kunnen ze ook direct met een hefinrichting opgenomen worden. Ook andere mogelijkheden zijn natuurlijk denkbaar.

Tabel 3.3: de ammoniakemissie en klimaatgegevens van het huisvestingssysteem voor scharrelhennen met een geperforeerde schijnvloer onder de beun.

Periode	Groen Label periode	NH ₃ -concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /dierplaats/ uur)	NH ₃ -emissie (g/dierplaats/ dag)	NH ₃ -emissie (g/dierplaats/ jaar)	Stal-temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten-temp. (°C)	Buiten RV (%)
18 - 8 tot 21 - 9 <i>voor de herstart van de schijnvloer</i>	nee	8,8	4,8	0,636	225	20,7	65,7	16,0	82,4
22 - 9 tot 30 - 9	nee	11,0	2,4	0,413	146	20,8	63,2	11,2	91,8
1 - 10 tot 31 - 12	ja	10,0	2,7	0,447	158	21,3	51,2	6,2	90,2
28 - 3 tot 31 - 5	nee	8,7	3,7	0,532	188	20,8	49,2	10,2	77,5
1 - 6 tot 31 - 8	ja	6,2	5,5	0,581	205	22,7	59,1	17,1	60,5
<i>Berekend over beide Groen Label perioden</i>		8,0	4,2	0,518	183	22,0	54,9	12,5	74,4
<i>Berekend over de perioden na de herstart</i>		8,3	4,0	0,518	183	21,7	53,7	11,9	75,9

4 CONCLUSIES

Traditionele huisvesting van scharrelhennen

De ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode was **300 g/dierplaats/jaar**, voor de zomerperiode 250 g/dierplaats/jaar. Berekend over alle perioden waarin is gemeten was de ammoniakemissie bij de traditioneel gehouden scharrelhennen 265 g/dierplaats/jaar.

Toepassing van een geperforeerde schijnvloer

De ammoniakemissie in de winter-Groen Labelperiode was 158 g/dierplaats/jaar, voor de zomerperiode 205 g/dierplaats/jaar. Berekend over de perioden na de herstart waarin is gemeten, was de ammoniakemissie bij toepassing van een geperforeerde schijnvloer onder de beun 183 g/dierplaats/jaar. Ten opzichte van het traditionele scharrelstelsel waren de reductiepercentages: winter-Groen Labelperiode 47%, zomer-Groen Labelperiode 18% en alle gemeten perioden na de herstart 31%. De belangrijkste oorzaak voor de lage reductie was de slechte verdeling van de mest. Ook spelen hierbij een rol: de vrij hoge water-voerverhouding, de slechte structuur van de mest en de diepte van de mestput. In het tweede deel van de legronde droogde de mest op de ruggen niet meer, onder andere door: de vrij hoge RV, wellicht het optreden van broei, het vormen van laagjes verdichte mest en de wat laag uitvallende emissie bij de traditionele huisvesting. Aanpassing van de geperforeerde schijnvloer aan de verdeling van de mest lijkt de eerst aangewezen maatregel te zijn om het systeem te verbeteren, zodat het systeem in alle voorkomende situaties zou kunnen werken.

De hier vermelde ammoniakemissie zal in werkelijkheid 4 tot 10 procent hoger zijn, omdat niet is gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie van de converters.

5 LITERATUUR

Bleijenberg, R. & J.P.M. Ploegaart. 1994.

Handleiding meetmethode ammoniakemissies uit mechanisch geventileerde stallen. IMAG-DL0 rapport 94-1.

Haar, J.W. van der, R. Meijerhof. 1996.

Ammoniakemissie bij vleeskuikenouderdieren in een stal met 70% roostervloer en schijnvloer in de mestput. PP-uitgave no. 51.

Niekerk, Th.G.C.M. van, & B.F.J. Reuvekamp. 1994.

Alternatieve huisvesting leghennen; tussentijds verslag, 1 e ronde. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij. PP-uitgave no. 19.

Reuvekamp, B.F.J., & Th.G.C.M. van Niekerk 1994.

Eerste ronde scharrelhennenproef afgesloten; Beluchten onder de beun beperkt ammoniakemissie. Pluimveehouderij 24(34): 22-23.

Niekerk, Th.G.C.M. van, & B.F.J. Reuvekamp. 1995.

Alternatieve huisvesting leghennen; tussentijds verslag, 2e ronde. Praktijkonderzoek Pluimveehouderij. PP-uitgave no. 32.

Bijlage 1: de samenstelling van de voeders

	Fase 1		Fase 2		Fase 3	
	Contr.	Laag fosfor	Contr.	Laag fosfor	Contr.	Laag fosfor
(%)						
Mais	30,0	32,4	29,9	32,4	30,0	32,4
Tarwe	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Erwten	7,5	5,0	5,0	5,0	7,5	5,0
Maisglutenvoermeel	10	7,4	10	4,9	10	3,0
Raapzaadschroot	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Soyaschroot	8,9	10,4	8,0	9,3	5,7	8,9
Zonnebloemzaadschroot	7,2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Tapioca	9,5	10,7	12,6	12,6	12,8	17,2
Lucernemeel	2,6	3,2	2,7	5,0	2,6	3,4
Diermeel	1,5	1,4	1,5	1,2	1,5	1,2
Dierlijk vet	4,0	4,0	3,6	3,2	3,3	2,3
Plantaardig vetzuurmengsel	0,7	0,4	1,0	1,1	0,9	1,3
Alimet	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Legpremix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Krijt	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Kalksteen	6,2	6,4	6,4	6,5	6,4	6,5
Monocalciumfosfaat	0,7	-	0,6	-	0,6	-
Zout	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Vloeibare fytase	-	0,008	-	0,009	-	0,008
Omzetbare Energie (Kcal/kg)	2740	2740	2740	2740	2739	2739
g/kg						
As	135	131	137	133	135	132
Ruw vet	71	67	69	66	66	58
Ruwe celstof	53	54	54	57	55	56
Ruw eiwit	160	160	148	148	142	140
Zetmeel	334	343	342	351	355	382
Vert. Lysine	5,9	5,9	5,5	5,7	5,2	5,4
Vert. Methionine	3,2	3,2	2,9	2,9	2,8	2,8
Vert. Meth. + Cyst.	5,3	5,3	5,0	5,0	4,8	4,8
Calcium	38,5	38,5	39,1	39,1	39,1	39,1
Fosfor	6,1	4,4	5,9	4,1	5,7	3,9
Beschikbaar fosfor	3,6	3,0	3,5	3,1		
Opneembaar fosfor	3,0	2,6	2,9	2,5	2,8	2,4
Natrium			1,4	1,4	1,3	1,3
Kalium			8,1	8,1	7,8	8,0

Bijlage 2: technische resultaten per week van traditoneel gehouden scharrelhennen

Leeftijd (weken)	Uitval (%)	Buiten- nest- eieren (%)	Leg (%)	Ei- gewicht (g)	Ei- massa (g/d/d)	Voer- verbruik (g/d/d)	Voer- conver- s i e	Water- verbruik (ml/d/d)	Water/ voer- verhou- ding	Tweede soort (%)
18	0,1	34,6	1,3	*	*	64,9	*	140,7	2,17	2,8
19	0,0	8,6	6,0	*	*	114,9	*	164,0	1,43	1,3
30	0,0	3,3	23,5	*	*	76,8	*	195,6	2,55	3,2
21	0,0	2,6	57,5	46,3	26,6	114,6	4,31	225,6	1,97	6,6
22	0,0	3,0	83,6	52,4	43,8	101,5	2,32	238,8	2,35	5,9
33	0,0	1,9	90,0	51,6	46,4	106,6	2,30	249,4	2,35	4,7
24	0,0	2,4	97,2	53,7	52,2	120,4	2,31	260,8	2,17	4,3
35	0,0	2,6	93,5	55,0	51,5	117,7	2,29	256,3	2,18	4,4
36	0,0	2,7	94,2	56,0	52,7	118,4	2,25	257,9	2,18	4,4
27	0,0	2,0	94,7	56,5	53,5	115,7	2,16	250,9	2,17	4,0
38	0,0	2,1	94,2	57,3	54,0	117,5	2,18	257,4	2,19	3,2
39	0,4	1,7	94,2	58,2	54,8	117,9	2,15	254,7	2,16	3,5
30	0,0	1,0	94,8	58,8	55,7	115,0	2,07	258,4	2,25	3,2
31	0,3	1,5	94,7	58,9	55,8	117,6	2,11	258,0	2,19	2,6
32	0,1	1,8	93,9	59,8	56,1	115,9	2,07	259,4	2,24	1,8
33	0,0	1,6	93,6	59,9	56,0	119,0	2,12	251,2	2,11	1,9
34	0,0	1,6	95,5	60,3	57,6	122,3	2,12	253,9	2,08	1,7
35	0,0	2,0	94,8	60,8	57,7	115,2	2,00	261,2	2,27	1,7
36	0,0	1,5	95,2	60,8	57,8	123,5	2,14	273,0	2,21	2,4
37	0,0	1,9	94,3	61,1	57,6	121,6	2,11	274,9	2,26	2,0
38	0,0	2,0	93,2	61,1	56,9	124,0	2,18	276,5	2,23	2,0
39	0,0	1,9	94,3	61,1	57,6	120,1	2,09	274,6	2,29	2,1
40	0,1	2,7	92,8	61,3	56,9	121,3	2,13	273,1	2,25	2,2
41	0,0	2,2	94,8	61,3	58,2	119,0	2,05	268,1	2,25	2,3
42	0,0	2,5	91,5	61,2	55,9	124,6	2,23	270,0	2,17	1,7
43	0,0	3,1	92,4	61,2	56,5	119,2	2,11	274,7	2,31	1,8
44	0,4	3,0	91,7	61,5	56,4	116,8	2,07	268,2	2,30	2,5
45	0,3	3,2	90,9	61,5	55,9	118,8	2,13	266,4	2,24	2,9
46	0,2	2,1	89,1	61,7	55,0	117,7	2,14	267,3	2,27	2,9
47	0,2	3,9	87,7	61,7	54,2	120,9	2,24	265,1	2,19	2,7
48	0,0	5,9	89,3	61,5	54,9	123,2	2,25	258,4	2,10	1,9
49	0,2	3,4	85,9	61,5	52,8	112,6	2,13	257,6	2,29	2,4
50	0,0	4,9	81,9	61,3	50,2	100,1	1,98	263,9	2,68	2,8
51	0,0	4,9	84,3	61,3	51,7	117,1	2,27	265,1	2,27	3,0
52	0,0	4,7	82,8	62,0	51,3	119,6	2,33	265,3	2,22	3,3
53	0,2	3,7	89,6	62,0	55,5	117,2	2,11	261,4	2,23	4,3
54	0,0	5,9	86,7	62,2	53,9	112,9	2,10	267,9	2,37	4,4
55	0,3	6,1	86,7	62,2	53,9	114,0	2,12	258,1	2,26	6,2
56	0,2	6,2	81,0	62,1	50,3	118,3	2,36	253,7	2,14	5,2
57	0,2	6,4	85,2	62,1	52,9	105,7	2,00	251,0	2,38	5,9
58	0,0	5,2	85,4	62,8	53,6	117,5	2,20	254,1	2,16	5,8
59	0,2	5,7	82,8	62,8	52,0	116,3	2,24	255,8	2,20	6,7
60	0,0	5,3	83,5	63,0	52,6	115,4	2,20	249,9	2,17	6,1

Vervolg van bijlage 2

Leeftijd (weken)	Uitval (%)	Buiten- nest- eieren (%)	Leg (%)	Ei- gewicht (g)	Ei- massa (g/d/d)	Voer- verbruik (g/d/d)	Voer- conver- s i e	Water- verbruik (ml/d/d)	Water/ voer- verhou- ding	Tweede soort (%)
61	0,3	6,3	84,2	63,0	53,1	114,7	2,16	265,8	2,32	6,5
62	0,0	5,7	80,0	62,1	49,7	113,2	2,28	250,5	2,21	5,5
63	0,0	6,1	81,4	62,1	50,6	110,8	2,19	244,6	2,21	5,8
64	0,2	5,0	78,3	62,5	49,0	112,7	2,30	244,0	2,17	6,5
65	0,5	5,0	78,1	62,5	48,8	112,8	2,31	241,2	2,14	8,2
66	0,0	5,0	79,5	62,9	50,0	115,1	2,30	248,2	2,16	8,1
67	0,3	5,5	75,7	62,9	47,6	113,5	2,38	251,8	2,22	7,7
68	0,2	4,8	77,1	63,5	49,0	116,1	2,37	251,0	2,16	10,5
69	0,2	3,8	75,3	63,5	47,8	101,9	2,13	244,5	2,41	7,4
70	0,2	4,5	73,3	64,0	46,9	115,0	2,45	251,8	2,19	7,3
71	0,0	4,3	73,1	64,0	46,8	111,5	2,38	242,6	2,18	8,1
72	0,0	5,4	73,4	63,8	46,8	106,1	2,27	245,9	2,32	9,3
73	0,0	6,1	72,1	63,8	46,1	108,3	2,35	238,8	2,21	8,8
74	0,2	7,9	72,1	64,5	46,5	107,2	2,31	242,3	2,27	7,1
75	0,2	5,8	69,2	64,5	44,6	108,5	2,44	238,0	2,19	9,6
76	0,2	5,3	67,5	64,4	43,5	106,6	2,45	236,7	2,22	11,2

* = ontbrekende waarde.

Bijlage 3: technische resultaten per week van scharrelhennen bij toepassing van een geperforeerde schijnvloer onder de beun

Leeftijd (weken)	Uitval (%)	Buiten-nest-eieren (%)	Leg (%)	Ei-gewicht (g)	Ei-massa (g/d/d)	Voer-verbruik (g/d/d)	Voer-conver-s i e	Water-verbruik (ml/d/d)	Water/voer-verhou-ding	Tweede soort (%)
18	0,3	21,9	1,4	*	*	68,0	*	141,9	2,09	1,9
19	0,0	4,8	6,8	*	*	115,0	*	164,0	1,43	3,5
20	0,0	2,2	24,3	*	*	76,5	*	186,1	2,45	2,9
21	0,2	2,8	53,0	46,3	24,5	115,3	4,70	214,3	1,86	7,2
22	0,0	2,7	76,3	49,8	38,0	102,6	2,70	227,6	2,22	5,8
23	0,2	2,7	85,5	51,1	43,7	104,2	2,39	233,1	2,24	4,9
24	0,0	3,1	91,7	53,9	49,4	116,8	2,37	240,9	2,07	3,6
25	0,0	2,7	91,5	55,3	50,6	117,1	2,32	241,3	2,06	4,7
26	0,0	2,9	92,9	56,2	52,3	117,0	2,24	243,1	2,08	4,2
37	0,0	1,8	92,6	56,7	52,5	116,2	2,21	239,3	2,06	3,1
38	0,0	1,8	93,4	57,5	53,8	115,1	2,14	246,0	2,14	2,6
39	0,0	1,8	94,1	58,2	54,8	117,6	2,15	248,0	2,11	2,4
30	0,0	1,5	93,9	58,7	55,2	118,2	2,14	249,2	2,11	3,1
37	0,2	2,0	94,6	59,5	56,2	114,2	2,04	246,3	2,15	2,2
32	0,0	1,3	94,9	59,8	56,7	119,3	2,10	248,6	2,09	2,1
33	0,0	1,4	95,2	60,3	57,4	120,1	2,10	240,5	2,00	2,5
34	0,0	1,3	94,3	60,5	57,0	121,9	2,14	248,2	2,04	1,9
35	0,1	1,3	95,7	61,0	58,4	119,8	2,06	254,9	2,12	1,7
36	0,1	1,4	95,2	61,0	58,1	124,9	2,15	258,8	2,08	1,9
37	0,0	0,9	94,7	61,1	57,8	121,5	2,10	259,3	2,13	1,9
38	0,0	0,6	93,8	61,2	57,5	124,2	2,16	262,3	2,11	1,8
39	0,0	0,9	94,7	61,2	57,9	120,8	2,09	260,8	2,16	1,4
40	0,0	1,3	93,5	61,5	57,5	125,3	2,18	261,8	2,09	1,5
41	0,0	1,0	95,2	61,5	58,5	122,6	2,10	261,6	2,13	1,9
42	0,0	1,6	91,9	61,6	56,6	124,1	2,19	259,6	2,09	1,8
43	0,0	1,9	92,9	61,6	57,3	120,7	2,11	265,0	2,20	1,8
44	0,1	1,7	93,7	61,8	57,9	120,8	2,09	262,9	2,17	2,3
45	0,3	2,3	91,1	61,8	56,3	120,3	2,14	258,7	2,15	3,1
46	0,3	1,6	89,9	62,3	56,0	121,5	2,17	259,0	2,13	2,5
47	0,0	3,1	88,2	62,3	55,0	121,6	2,21	259,2	2,13	2,8
48	0,0	3,8	91,3	62,3	56,9	121,7	2,14	254,2	2,09	2,3
49	0,0	3,0	90,7	62,3	56,5	120,5	2,13	259,1	2,15	3,7
50	0,0	3,8	87,8	62,5	54,9	120,0	2,19	259,1	2,16	3,0
51	0,0	3,9	87,3	62,5	54,6	120,0	2,20	260,8	2,17	3,1
52	0,0	3,9	85,0	62,5	53,2	120,1	2,26	260,3	2,17	4,4
53	0,2	2,5	91,6	62,5	57,3	119,5	2,09	256,8	2,15	4,1
54	0,0	4,4	87,8	63,1	55,4	116,9	2,11	262,4	2,24	4,9
55	0,0	5,0	88,1	63,1	55,6	115,2	2,07	253,7	2,20	5,2
56	0,0	5,1	81,6	63,5	51,8	118,1	2,28	249,6	2,11	6,1
57	0,0	5,2	86,8	63,5	55,0	111,4	2,02	248,1	2,23	6,8
58	0,0	4,2	86,4	63,2	54,6	117,6	2,16	249,5	2,12	6,6
59	0,0	4,9	81,2	63,2	51,3	116,3	2,27	252,0	2,17	5,5
60	0,0	4,4	83,8	63,9	53,6	115,8	2,16	243,4	2,11	7,2

Vervolg van bijlage 3

Leeftijd (weken)	Uitval (%)	Buiten- nest- eieren (%)	Leg (%)	Ei- gewicht (g)	Ei- massa (g/d/d)	Voer- verbruik (g/d/d)	Voer- conver- s i e	Water- verbruik (ml/d/d)	Water/ voer- verhou- ding	Tweede soort (%)
61	0,0	4,2	82,1	63,9	52,5	113,7	2,17	257,6	2,27	6,9
62	0,0	4,3	80,4	63,1	50,8	115,1	2,27	243,7	2,12	6,0
63	0,0	5,7	79,7	63,1	50,3	112,7	2,24	238,9	2,12	7,0
64	0,2	4,3	79,2	63,5	50,4	115,9	2,30	239,4	2,07	7,5
65	0,0	5,5	79,1	63,5	50,2	115,6	2,30	239,6	2,07	7,7
66	0,0	5,0	78,7	63,9	50,3	115,7	2,31	242,6	2,10	7,3
67	0,5	5,5	76,4	63,9	48,8	115,4	2,37	247,8	2,15	9,1
68	0,1	5,2	79,0	64,5	51,0	115,9	2,28	245,3	2,12	10,6
69	0,0	6,6	73,0	64,5	47,0	104,5	2,22	238,9	2,29	7,8
70	0,0	6,3	72,8	64,7	47,2	114,9	2,44	243,6	2,12	7,4
71	0,2	6,4	72,5	64,7	47,0	111,5	2,38	237,2	2,13	6,7
72	0,5	7,3	74,3	64,6	48,0	106,7	2,23	238,8	2,24	8,9
73	0,0	8,9	66,8	64,6	43,1	109,9	2,55	232,4	2,12	9,7
74	0,0	8,3	73,4	65,2	47,9	107,3	2,25	234,5	2,19	9,0
75	0,0	6,6	68,5	65,2	44,7	108,8	2,44	232,8	2,14	9,6
76	0,1	8,5	68,7	65,4	45,0	107,3	2,39	232,2	2,16	10,9

* = ontbrekende waarde.

Bijlage 4: ammoniakemissie en klimaatgegevens per dag van het traditionele huisvestingssysteem voor scharrelhennen

Dag	NH ₃ -concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ -emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier-plaats/ uur)	NH ₃ -emissie (g/dier-plaats/dag)	Stal-temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten-temp. (°C)	Buiten RV (%)
18-8	2,52	4239	182	6,2	0,267	22,4	*	23,0	61
19	3,50	4250	254	6,2	0,373	26,3	*	24,4	57
30	3,74	4308	275	6,3	0,404	25,1	*	21,7	68
31	4,02	4179	286	6,1	0,421	24,1	*	20,4	77
32	4,79	4500	367	6,6	0,540	25,2	73	22,9	71
33	4,89	4058	338	6,0	0,497	23,1	81	20,5	84
34	5,57	3796	360	5,6	0,529	22,3	77	18,9	79
35	5,73	3593	351	5,3	0,516	21,2	81	18,0	86
36	6,32	3383	364	5,0	0,536	20,7	77	16,6	80
37	8,38	2971	424	4,4	0,624	19,5	83	14,0	87
38	14,27	1828	444	2,7	0,653	20,2	79	13,6	84
39	19,15	1581	516	2,3	0,759	21,1	83	12,6	86
30	21,86	1796	669	2,6	0,984	20,4	77	12,2	81
31-8	24,25	1992	823	2,9	1,210	20,4	72	12,5	75
1-9	23,79	2329	944	3,4	1,388	21,5	73	14,3	81
3	22,34	2242	854	3,3	1,255	21,1	89	15,3	94
3	22,53	2077	798	3,1	1,173	21,0	84	13,6	90
4	21,28	2136	774	3,1	1,139	20,5	82	13,1	90
5	18,10	2352	726	3,5	1,067	20,6	78	14,2	84
6	17,43	2304	684	3,4	1,006	20,5	76	14,7	77
7	16,98	2503	724	3,7	1,065	21,0	81	16,1	85
8	14,36	2725	667	4,0	0,980	20,4	85	15,5	92
9	12,92	2934	646	4,3	0,950	20,5	81	15,6	83
10	13,55	2882	666	4,2	0,979	21,1	80	16,7	81
11	13,18	2890	649	4,2	0,955	20,8	84	15,6	90
12	15,25	2592	673	3,8	0,990	20,9	73	14,8	87
13	16,42	2338	654	3,4	0,962	20,2	69	13,7	96
14	16,11	2497	685	3,7	1,008	20,6	65	14,2	85
15	16,50	2412	678	3,5	0,997	20,2	65	14,0	88
76	16,32	2348	653	3,5	0,960	20,5	67	14,5	86
17	16,79	2489	712	3,7	1,047	20,8	65	15,6	81
78	15,62	2871	764	4,2	1,123	21,2	65	16,9	79
19	15,41	2691	707	4,0	1,039	21,0	64	16,0	79
20	17,22	2173	638	3,2	0,938	20,1	63	11,8	85
21	18,12	2334	721	3,4	1,060	20,2	68	11,1	96
22	16,86	2567	737	3,8	1,084	20,3	68	13,5	93
23	16,41	2451	685	3,6	1,008	20,2	69	13,6	95
24	16,94	2397	692	3,5	1,017	20,2	65	13,6	89
25	18,62	2421	768	3,6	1,130	20,2	64	13,1	82
26	21,88	2137	797	3,1	1,171	20,1	68	12,8	96
27	21,49	1852	678	2,7	0,997	19,9	67	10,7	92
28	24,48	1390	580	2,0	0,853	19,4	66	6,8	90
29	26,53	1319	596	1,9	0,877	19,9	67	8,6	91
30-9	29,92	1258	641	1,9	0,943	20,6	68	8,3	98

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
1-10	30,07	1470	753	2,2	1,108	20,5	70	11,2	100
2	28,62	1607	784	2,4	1,153	21,4	68	12,3	90
3	26,84	2156	986	3,2	1,450	21,8	69	14,8	94
4	20,87	2660	946	3,9	1,391	22,7	68	17,4	89
5	23,58	1887	758	2,8	1,115	*	*	13,7	97
3	25,23	1764	758	2,6	1,115	21,3	64	13,3	82
7	19,41	2241	741	3,3	1,090	22,0	67	15,6	88
8	17,88	2515	766	3,7	1,127	22,7	67	16,8	88
3	19,40	2317	766	3,4	1,127	22,3	66	16,6	89
10	18,67	2538	807	3,7	1,187	22,6	67	15,9	91
11	18,25	2407	748	3,5	1,101	22,2	71	15,8	95
12	17,61	2230	669	3,3	0,984	22,1	70	14,9	95
13	19,85	1857	628	2,7	0,924	21,9	69	14,1	98
14	20,96	1810	646	2,7	0,951	21,8	68	13,8	89
15	19,18	2314	756	3,4	1,112	22,0	68	15,3	91
16	19,96	1939	659	2,9	0,970	21,9	68	13,9	97
17	21,40	1937	706	2,8	1,039	21,9	68	14,2	92
18	20,76	1754	620	2,6	0,912	21,9	67	12,4	89
19	22,94	1574	615	2,3	0,905	21,6	66	11,9	87
30	22,40	1536	586	2,3	0,862	21,6	67	9,8	95
31	24,13	1221	502	1,8	0,738	20,5	65	5,5	87
32	27,33	1165	543	1,7	0,798	19,6	64	6,6	82
33	28,51	1350	656	2,0	0,964	20,4	65	9,8	86
34	24,00	1830	748	2,7	1,100	21,8	63	14,1	74
35	21,95	1697	635	2,5	0,933	21,7	63	13,1	73
36	23,72	1715	693	2,5	1,020	21,5	67	12,3	90
37	21,61	1933	712	2,8	1,047	21,9	70	13,8	95
38	25,53	1306	568	1,9	0,836	21,4	67	7,5	91
39	26,68	1179	536	1,7	0,788	20,2	66	6,7	90
30	25,53	1179	513	1,7	0,754	20,1	66	4,2	95
31-10	26,91	1166	535	1,7	0,786	20,7	67	6,3	96
1-11	27,65	1280	603	1,9	0,887	22,7	66	7,9	97
2	29,53	1385	697	2,0	1,025	22,4	61	6,6	91
3	26,33	1333	598	2,0	0,879	22,5	61	6,1	84
4	27,69	1075	507	1,6	0,746	22,1	61	0,0	83
5	27,60	1032	485	1,5	0,714	21,7	62	-1,6	80
6	25,84	1218	536	1,8	0,789	21,8	64	0,8	82
8	23,66	1409	568	2,1	0,835	21,3	*	8,3	100
13	28,50	1072	521	1,6	0,766	21,1	*	5,7	88
14	23,85	1372	558	2,0	0,820	21,3	*	9,2	96
15	23,43	1340	535	2,0	0,787	21,4	*	8,6	97
16	22,93	1384	541	2,0	0,795	21,4	*	9,0	94
17	25,24	1119	481	1,6	0,708	21,1	58	2,7	94
18	27,37	1066	497	1,6	0,731	21,0	57	2,0	93
19	25,64	1206	527	1,8	0,775	21,2	59	5,6	93
20-11	24,85	1022	433	1,5	0,636	20,2	60	2,6	95

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
21-11	23,16	987	390	1,5	0,573	17,1	61	1,3	71
32	21,72	1045	387	1,5	0,569	18,2	63	5,0	86
33	23,13	1266	499	1,9	0,734	*	*	9,1	93
34	24,30	1225	507	1,8	0,746	20,0	64	9,0	84
35	25,82	1188	523	1,7	0,769	19,8	64	8,3	85
36	25,66	1097	480	1,6	0,705	19,4	64	7,5	80
37	29,01	1066	527	1,6	0,775	19,7	66	6,2	93
38	30,67	1095	572	1,6	0,842	19,7	67	6,7	99
29	32,41	1008	557	1,5	0,819	19,3	67	4,1	100
30-11	33,52	971	555	1,4	0,816	18,7	66	2,3	96
1-12	33,88	996	575	1,5	0,846	17,5	66	1,3	93
2	32,83	988	553	1,5	0,813	17,8	66	1,6	99
3	35,50	1000	605	1,5	0,890	17,7	66	0,3	95
4	35,92	982	601	1,4	0,884	17,2	65	-1,1	88
5	35,60	916	556	1,3	0,817	18,0	62	-3,6	69
13	21,17	1441	520	2,1	0,764	20,7	56	-0,6	92
14	21,97	1357	508	2,0	0,747	20,6	55	0,1	86
15	20,52	1216	425	1,8	0,625	20,2	53	-1,6	81
16	17,41	1258	373	1,9	0,549	20,0	48	-2,4	92
18	19,64	1461	489	2,1	0,719	21,5	57	0,2	100
19	19,08	1733	563	2,5	0,829	20,9	56	1,2	100
20	18,61	1574	499	2,3	0,734	20,8	56	-0,1	100
21	22,54	1323	508	1,9	0,747	20,5	54	-2,1	98
22	18,00	2007	616	3,0	0,905	21,2	58	6,0	99
23	13,03	2210	491	3,2	0,722	21,4	59	5,6	100
24	18,08	1388	428	2,0	0,629	20,5	55	-1,0	92
25	19,21	1375	450	2,0	0,662	20,6	54	-1,9	98
26	18,17	1457	451	2,1	0,664	20,7	54	-1,6	96
27	21,74	1120	415	1,6	0,610	20,3	54	-6,6	91
28	22,76	1065	413	1,6	0,607	20,3	54	-8,3	87
29	20,94	1029	367	1,5	0,540	20,3	54	-6,4	68
30	20,90	1098	391	1,6	0,575	20,2	52	-6,0	66
31-12	19,43	1260	417	1,9	0,614	20,4	53	-2,6	89

* = ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Bui ten RV (%)
28-3	12,83	1683	368	2,5	0,541	20,9	49	-0,2	99
39	12,39	1772	374	2,6	0,550	21,0	53	1,8	80
30	13,18	1615	363	2,4	0,534	20,8	51	3,3	74
31-3	13,55	1513	349	2,2	0,514	20,7	50	6,5	96
1-4	13,96	1442	343	2,1	0,504	20,6	49	10,3	93
2	13,73	1434	336	2,1	0,493	20,7	50	11,3	80
3	13,16	1550	348	2,3	0,511	20,8	49	8,5	90
4	11,63	1721	341	2,5	0,502	20,9	46	7,2	79
5	11,03	1858	349	2,7	0,513	21,0	48	7,4	75
6	10,27	2062	361	3,0	0,531	21,2	51	9,7	89
7	10,24	2080	363	3,1	0,534	21,3	51	9,1	81
8	10,50	1980	354	2,9	0,521	21,2	52	4,9	73
10	10,26	2315	405	3,4	0,595	21,5	*	7,0	96
11	10,66	2198	399	3,2	0,587	21,4	*	8,4	87
12	12,37	1589	335	2,3	0,493	20,7	*	8,8	79
13	12,09	1722	355	2,5	0,522	20,9	*	8,4	78
14	11,42	1802	351	2,7	0,516	21,0	*	7,6	86
15	10,27	2071	362	3,0	0,533	21,3	*	6,1	94
16	8,24	2520	354	3,7	0,520	21,7	40	5,9	86
17	8,02	2758	377	4,1	0,554	21,9	40	7,2	95
18	7,48	2765	352	4,1	0,518	22,6	49	6,1	90
19	6,66	3180	361	4,7	0,531	22,5	46	3,1	82
20	6,30	3622	389	5,3	0,572	23,9	44	3,8	82
21	5,49	4061	380	6,0	0,559	24,4	35	7,1	70
22	5,51	4038	379	5,9	0,558	24,4	42	11,5	78
23	6,75	2928	337	4,3	0,495	22,7	51	10,4	81
24	7,82	2104	280	3,1	0,412	21,3	53	16,6	66
25	8,60	1723	252	2,5	0,371	21,0	55	16,5	66
26	8,66	1873	276	2,8	0,406	21,1	57	14,1	70
27	8,76	2040	305	3,0	0,448	21,2	58	7,6	82
28	8,19	1793	250	2,6	0,368	21,0	54	6,5	68
29	10,83	1294	239	1,9	0,351	20,5	58	9,2	68
30-4	11,30	1476	284	2,2	0,418	20,7	56	9,6	85
1-5	10,55	1777	319	2,6	0,470	21,0	56	12,0	73
2	10,76	1715	315	2,5	0,463	20,9	62	15,8	54
3	11,26	1657	318	2,4	0,467	20,6	62	16,0	54
4	11,97	1455	297	2,1	0,437	20,2	60	17,6	55
5	13,21	1350	304	2,0	0,447	20,1	59	18,6	53
6	11,06	1403	264	2,1	0,389	20,1	58	16,4	63
7	13,35	1581	360	2,3	0,529	20,3	57	17,6	60
8	12,32	1607	337	2,4	0,496	20,3	57	12,5	72
9	13,82	1525	359	2,2	0,528	20,3	57	9,1	91
10-5	15,99	1386	378	2,0	0,555	20,1	61	8,5	86

* = ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
11-5	15,65	1492	398	2,2	0,585	20,2	63	7,8	80
12	15,78	1573	423	2,3	0,622	20,3	63	7,9	69
13	16,94	1577	455	2,3	0,669	20,3	63	8,2	68
14	17,06	1752	509	2,6	0,749	20,5	64	6,7	66
15	17,40	1558	462	2,3	0,679	20,3	61	7,9	72
16	18,76	1396	446	2,1	0,656	20,1	61	10,6	64
17	17,31	1815	535	2,7	0,787	20,5	63	10,0	90
18	18,08	1720	530	2,5	0,779	20,4	66	7,5	89
19	16,05	2157	590	3,2	0,868	20,8	63	7,1	88
30	15,99	1982	540	2,9	0,794	20,7	58	9,5	82
31	15,31	1962	512	2,9	0,753	20,7	68	8,5	68
32	15,81	1878	506	2,8	0,744	20,6	69	11,7	64
33	15,07	2099	539	3,1	0,793	20,8	65	16,4	59
34	13,38	2538	579	3,7	0,851	21,3	64	18,4	72
35	14,64	2226	555	3,3	0,817	21,0	66	17,1	87
36	14,54	2231	553	3,3	0,813	20,9	62	16,3	79
37	15,43	2047	538	3,0	0,791	20,8	66	16,5	77
28	16,33	1831	509	2,7	0,749	20,6	60	17,6	84
39	12,38	3061	646	4,5	0,950	21,7	62	15,9	79
30	10,53	3859	692	5,7	1,018	23,9	61	13,8	82
31-5	9,57	3598	587	5,3	0,863	23,7	57	14,2	81
1-6	11,58	2415	477	3,6	0,701	21,2	57	16,9	48
3	12,17	2153	446	3,2	0,656	20,8	59	15,5	51
3	10,40	2681	475	3,9	0,699	21,4	59	15,1	49
4	9,20	3164	496	4,7	0,729	21,8	58	17,1	52
5	8,79	3800	569	5,6	0,837	24,0	57	20,4	50
6	8,89	4137	627	6,1	0,922	26,6	54	23,5	44
7	9,19	4478	701	6,6	1,031	28,2	56	25,7	47
8	7,71	5065	666	7,4	0,979	27,4	62	24,7	54
9	9,38	2949	471	4,3	0,693	22,6	67	16,8	68
10	8,20	3803	531	5,6	0,781	24,0	58	19,8	54
11	6,91	4459	525	6,6	0,773	25,9	60	22,7	53
12	7,80	3001	399	4,4	0,587	22,9	60	17,6	53
13	7,64	2695	351	4,0	0,516	21,4	55	14,9	50
14	8,38	2067	295	3,0	0,434	20,8	59	12,5	58
15	7,67	2585	338	3,8	0,497	21,3	56	14,3	51
16	6,77	3237	374	4,8	0,549	22,0	57	16,4	54
17	6,68	3578	407	5,3	0,599	23,8	53	18,4	46
18	7,50	2752	352	4,0	0,517	22,3	56	15,9	50
19	7,94	2185	296	3,2	0,435	21,2	60	13,4	57
20-6	7,69	2030	266	3,0	0,391	20,8	57	12,9	54

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
31-6	8,08	1853	255	2,7	0,375	20,6	60	11,7	59
22	8,99	1958	300	2,9	0,441	20,7	65	11,7	69
33	9,42	1912	307	2,8	0,451	20,6	66	11,7	71
34	9,91	1957	330	2,9	0,486	20,7	66	12,3	68
35	10,06	2112	362	3,1	0,532	20,8	66	13,2	67
36	8,73	3026	450	4,4	0,662	21,7	66	17,1	55
37	9,57	2575	420	3,8	0,618	21,8	*	15,4	66
38	9,50	2844	461	4,2	0,677	21,5	*	16,1	62
39	11,14	2350	446	3,5	0,656	21,5	*	14,1	69
30-6	11,31	2407	464	3,5	0,682	21,1	*	15,0	65
1-7	11,76	2410	483	3,5	0,710	21,5	*	14,5	68
3	11,75	2338	468	3,4	0,688	21,1	*	14,5	63
3	9,98	3039	517	4,5	0,760	21,7	78	17,1	55
4	10,53	2888	518	4,2	0,762	22,0	71	17,2	62
5	10,36	2605	460	3,8	0,676	21,4	68	15,6	61
6	12,01	2164	443	3,2	0,651	20,9	72	13,1	73
7	11,89	2400	486	3,5	0,715	21,1	68	14,1	63
8	12,27	2044	427	3,0	0,629	20,8	69	12,8	66
9	11,74	2355	471	3,5	0,693	21,1	68	14,3	62
10	10,95	2701	504	4,0	0,741	21,4	71	15,9	66
11	9,64	3643	599	5,4	0,880	22,8	69	18,8	60
12	9,62	3622	594	5,3	0,873	23,5	71	19,2	63
13	9,71	3572	591	5,3	0,869	23,3	71	19,0	64
14	9,99	3264	556	4,8	0,817	22,6	76	18,2	70
15	10,11	2915	502	4,3	0,738	22,0	68	17,0	57
16	10,11	2646	456	3,9	0,671	21,3	66	15,6	57
17	9,70	2771	458	4,1	0,674	21,4	66	15,9	57
18	10,57	2324	419	3,4	0,615	21,0	68	14,3	61
19	9,28	3090	489	4,5	0,719	21,9	67	16,6	56
20	8,46	3494	504	5,1	0,741	22,8	65	18,2	48
21	8,31	3664	519	5,4	0,763	24,0	*	19,7	47
22	8,20	3870	541	5,7	0,795	25,2	*	21,5	45
23	8,23	3552	498	5,2	0,733	24,1	*	19,4	59
26	7,40	2643	333	3,9	0,490	22,0	*	18,3	60
27	8,30	3342	473	4,9	0,695	22,7	*	17,7	64
28	8,91	3068	466	4,5	0,685	21,8	*	16,5	59
29	8,13	3704	513	5,4	0,755	23,1	*	19,4	59
30	8,53	3727	542	5,5	0,797	23,4	*	19,1	65
31-7	8,80	3394	509	5,0	0,749	22,8	*	18,6	65

*= ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 4

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
1-8	8,77	3263	488	4,8	0,717	22,5	*	18,0	62
3	8,87	3076	465	4,5	0,684	21,8	*	17,1	59
3	9,12	2761	429	4,1	0,631	21,5	*	15,7	61
4	8,73	3136	466	4,6	0,686	22,0	*	16,8	57
5	8,11	3365	465	4,9	0,684	22,5	*	18,1	51
6	8,30	3058	432	4,5	0,636	22,0	*	17,1	63
7	7,64	2686	349	4,0	0,514	22,0	*	15,7	68
8	8,45	3373	485	5,0	0,714	22,4	*	18,1	60
3	8,43	3897	560	5,7	0,823	24,5	*	20,8	54
10	7,88	4195	563	6,2	0,829	24,7	*	21,6	57
11	8,47	3670	530	5,4	0,779	23,6	*	19,4	68
12	9,19	3386	530	5,0	0,780	22,6	*	17,9	71
13	9,26	3460	546	5,1	0,803	22,8	*	19,0	68
14	9,46	3371	544	5,0	0,799	22,6	*	18,7	69
75	10,12	3249	560	4,8	0,824	22,3	*	18,1	70
16	10,47	3042	543	4,5	0,798	22,1	*	18,0	68
17	10,24	3116	544	4,6	0,799	22,2	*	17,7	66
18	10,37	3480	615	5,1	0,904	22,9	*	18,8	65
19	9,98	3800	647	5,6	0,951	24,5	*	20,9	59
20	9,65	3949	649	5,8	0,955	25,4	62	21,9	56
31	9,16	3892	608	5,7	0,894	24,0	71	20,3	67
22	9,25	3571	563	5,3	0,828	23,4	67	19,2	65
33	9,44	3577	575	5,3	0,846	23,4	66	19,2	64
34	9,72	3150	522	4,6	0,768	22,5	66	17,0	68
35	10,01	2796	477	4,1	0,701	21,7	66	15,8	69
26	9,80	2919	487	4,3	0,717	21,6	65	16,3	65
27	10,36	2667	471	3,9	0,692	21,4	67	15,5	69
28	11,52	2424	476	3,6	0,699	21,1	71	15,1	75
29	12,89	2374	521	3,5	0,767	21,6	72	14,8	76
30	11,84	2630	531	3,9	0,780	21,4	72	16,1	71
31-8	12,00	2350	481	3,5	0,707	21,1	68	14,6	67

* = ontbrekende waarde.

Bijlage 5: ammoniakemissie en klimaatgegevens per dag van het huisvestingssysteem voor scharrelhennen met een geperforeerde schijnvloer onder de beun

Dag	NH ₃ -concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ -emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier-plaats/ uur)	NH ₃ -emissie (g/dier-plaats/dag)	Stal-temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten-temp. (°C)	Buiten RV (%)
78-8	0,49	4532	38	6,7	0,056	22,2	*	23,0	61
19	0,41	4545	32	6,7	0,047	25,0	*	24,4	57
30	0,37	4740	30	7,0	0,044	24,1	*	21,7	68
31	0,33	4374	25	6,4	0,036	23,4	*	20,4	77
32	1,08	4803	88	7,1	0,129	24,7	61	22,9	71
33	2,54	4767	207	7,0	0,304	22,9	72	20,5	84
34	2,73	4702	219	6,9	0,322	21,8	71	18,9	79
35	2,94	4416	221	6,5	0,325	20,8	73	18,0	86
36	3,54	4225	255	6,2	0,375	20,1	70	16,6	80
77	5,61	3504	335	5,2	0,493	18,9	74	14,0	87
38	9,87	2760	464	4,1	0,682	18,4	72	13,6	84
39	18,12	2417	746	3,6	1,097	18,9	70	12,6	86
30	18,74	2535	809	3,7	1,190	19,1	61	12,2	81
31-8	16,41	2607	729	3,8	1,072	19,4	59	12,5	75
1-9	14,63	2672	666	3,9	0,979	20,5	61	14,3	81
2	10,84	3511	649	5,2	0,954	20,2	71	15,3	94
3	11,28	2960	569	4,4	0,836	19,8	67	13,6	90
4	12,82	2495	545	3,7	0,801	19,6	66	13,1	90
5	12,78	2557	557	3,8	0,819	20,1	64	14,2	84
5	11,67	2669	531	3,9	0,781	20,1	62	14,7	77
7	12,62	2679	576	3,9	0,847	20,5	67	16,1	85
8	9,33	3602	572	5,3	0,842	20,3	67	15,5	92
9	8,85	3253	491	4,8	0,722	20,4	64	15,6	83
10	9,08	3275	507	4,8	0,745	20,9	64	16,7	81
11	9,52	3194	518	4,7	0,762	21,0	66	15,6	90
12	10,62	2842	514	4,2	0,757	20,5	64	14,8	87
13	9,84	2984	500	4,4	0,736	19,8	65	13,7	96
14	10,94	2680	499	3,9	0,734	20,1	64	14,2	85
15	10,76	2710	497	4,0	0,731	19,7	65	14,0	88
16	10,55	2582	464	3,8	0,683	20,0	65	14,5	86
17	11,00	2650	497	3,9	0,730	20,3	65	15,6	81
18	10,23	3039	530	4,5	0,779	20,8	64	16,9	79
19	9,60	3149	515	4,6	0,758	20,6	61	16,0	79
20	10,11	2558	441	3,8	0,648	19,7	60	11,8	85
21	7,73	2353	310	3,5	0,456	20,1	63	11,1	96
22	5,14	2515	220	3,7	0,324	20,4	61	13,5	93
23	7,46	1767	225	2,6	0,330	21,3	64	13,6	95
24	8,53	1781	259	2,6	0,381	21,3	61	13,6	89
25	9,45	1724	278	2,5	0,408	21,2	61	13,1	82
26	11,15	1743	331	2,6	0,487	21,3	62	12,8	96
27	12,37	1455	307	2,1	0,451	21,0	63	10,7	92
28	14,18	1159	280	1,7	0,412	19,9	64	6,8	90
29	14,78	1195	301	1,8	0,443	20,1	66	8,6	91
30-09	16,21	1186	328	1,7	0,482	20,3	66	8,3	98

Vervolg van bijlage 5

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
1-10	17,46	1188	353	1,7	0,520	20,7	68	11,2	100
2	20,22	1199	413	1,8	0,607	21,8	67	12,3	90
3	20,51	1474	515	2,2	0,758	22,4	68	14,8	94
4	18,00	1953	599	2,9	0,881	23,4	67	17,4	89
5	19,25	1373	450	2,0	0,662	*	*	13,7	97
6	20,30	1258	435	1,9	0,640	22,1	64	13,3	82
7	18,48	1557	490	2,3	0,721	23,1	66	15,6	88
8	16,53	2024	570	3,0	0,838	23,3	67	16,8	88
9	16,29	1936	537	2,8	0,790	22,7	66	16,6	89
10	16,19	2034	561	3,0	0,825	23,1	67	15,9	91
11	17,28	1723	507	2,5	0,746	23,2	69	15,8	95
12	17,57	1721	515	2,5	0,758	23,2	68	14,9	95
13	13,18	2263	508	3,3	0,747	23,0	61	14,1	98
14	9,52	2675	434	3,9	0,638	22,7	57	13,8	89
15	8,40	3072	440	4,5	0,646	22,9	58	15,3	91
16	8,29	2882	407	4,2	0,599	22,8	58	13,9	97
17	8,39	2947	421	4,3	0,619	22,8	56	14,2	92
18	8,53	2694	391	4,0	0,576	22,7	55	12,4	89
19	8,63	2588	381	3,8	0,560	22,7	50	11,9	87
20	8,95	2453	374	3,6	0,550	22,6	53	9,8	95
31	10,09	1884	324	2,8	0,476	22,3	46	5,5	87
22	9,90	1736	293	2,6	0,431	22,3	44	6,6	82
23	8,97	2301	352	3,4	0,517	22,5	47	9,8	86
34	7,89	2809	377	4,1	0,555	22,8	49	14,1	74
35	7,51	2677	343	3,9	0,504	22,7	49	13,1	73
36	7,49	2761	352	4,1	0,518	22,7	52	12,3	90
27	7,44	3032	384	4,5	0,565	22,9	58	13,8	95
38	7,99	2020	275	3,0	0,405	22,4	50	7,5	91
39	7,87	1768	237	2,6	0,349	22,3	46	6,7	90
30	6,87	1846	216	2,7	0,318	22,3	47	4,2	95
31-10	6,09	2157	224	3,2	0,329	22,4	46	6,3	96
1-11	4,79	2345	191	3,4	0,282	22,5	50	7,9	97
3	5,43	2079	192	3,1	0,283	22,4	46	6,6	91
3	5,09	1886	164	2,8	0,241	22,3	45	6,1	84
4	4,45	1382	105	2,0	0,154	22,1	40	0,0	83
5	3,72	1247	79	1,8	0,116	21,7	37	-1,6	80
5	3,20	1575	86	2,3	0,126	21,9	38	0,8	82
8	2,67	2083	95	3,1	0,140	21,4	52	8,3	100
13	5,36	1459	133	2,1	0,196	21,1	50	5,7	88
14	8,09	1914	264	2,8	0,388	21,3	54	9,2	96
15	8,47	1893	273	2,8	0,402	21,3	54	8,6	97
16	8,92	1884	286	2,8	0,421	21,3	53	9,0	94
17	9,73	1393	231	2,0	0,340	21,1	46	2,7	94
18	8,87	1411	213	2,1	0,314	21,1	45	2,0	93
19	8,55	1570	229	2,3	0,337	21,2	48	5,6	93
20-11	7,57	1298	167	1,9	0,246	20,2	50	2,6	95

Vervolg van bijlage 5

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
21-11	6,79	1199	139	1,8	0,204	17,0	54	1,3	71
22	7,49	1219	156	1,8	0,229	17,8	56	5,0	86
23	9,39	1362	218	2,0	0,321	*	*	9,1	93
24	11,59	1372	271	2,0	0,398	19,9	60	9,0	84
25	13,54	1366	315	2,0	0,464	19,6	60	8,3	85
26	14,35	1257	307	1,8	0,452	19,0	60	7,5	80
27	16,14	1583	435	2,3	0,640	19,5	57	6,2	93
28	14,47	2019	498	3,0	0,732	20,4	53	6,7	99
29	13,49	1790	411	2,6	0,605	20,3	50	4,1	100
30-11	13,08	1553	346	2,3	0,509	20,2	48	2,3	96
1-12	12,51	1544	329	2,3	0,484	20,1	46	1,3	93
2	11,65	1588	315	2,3	0,464	20,2	46	1,6	99
3	11,24	1474	282	2,2	0,415	20,1	45	0,3	95
4	10,92	1386	258	2,0	0,379	20,0	43	-1,1	88
5	9,48	1414	228	2,1	0,336	19,2	38	-3,6	69
73	5,26	1715	154	2,5	0,226	20,2	43	-0,6	92
14	5,02	1519	130	2,2	0,191	20,1	42	0,1	86
15	6,44	1452	159	2,1	0,234	20,0	42	-1,6	81
16	7,24	1523	188	2,2	0,276	20,1	35	-2,4	92
18	7,90	1687	227	2,5	0,334	19,9	45	0,2	100
79	8,21	1922	269	2,8	0,395	20,3	43	1,2	100
20	8,21	1800	252	2,6	0,370	20,0	44	-0,1	100
21	8,70	1660	246	2,4	0,362	20,2	43	-2,1	98
22	8,14	2485	344	3,7	0,507	20,6	47	6,0	99
23	6,96	2730	324	4,0	0,476	20,7	49	5,6	100
24	8,14	1721	239	2,5	0,351	19,8	46	-1,0	92
25	8,46	1814	261	2,7	0,384	20,2	45	-1,9	98
26	8,29	1758	248	2,6	0,365	20,2	47	-1,6	96
27	8,28	1523	215	2,2	0,316	20,1	46	-6,6	91
28	8,42	1502	215	2,2	0,317	20,1	46	-8,3	87
29	8,19	1450	202	2,1	0,298	20,1	46	-6,4	68
30	8,37	1406	200	2,1	0,295	20,0	46	-6,0	66
31-12	7,97	1626	221	2,4	0,325	20,1	47	-2,6	89

* = ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 5

Jag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Bui ten RV (%)
38-3	10,09	1836	316	2,7	0,464	20,3	39	-0,2	99
29	10,15	1977	342	2,9	0,503	20,3	42	1,8	80
30	10,30	1788	314	2,6	0,462	20,3	41	3,3	74
31-3	10,14	1821	315	2,7	0,463	20,3	41	6,5	96
1-4	10,03	1629	279	2,4	0,410	20,2	38	10,3	93
3	9,79	1786	298	2,6	0,438	20,2	39	11,3	80
3	9,81	1775	297	2,6	0,436	20,2	39	8,5	90
4	8,93	1838	280	2,7	0,411	20,3	37	7,2	79
5	8,89	1974	299	2,9	0,440	20,2	39	7,4	75
5	8,36	2333	332	3,4	0,489	20,5	42	9,7	89
7	7,86	2429	325	3,6	0,478	20,5	43	9,1	81
3	8,07	2219	305	3,3	0,449	20,4	43	4,9	73
10	7,65	2967	387	4,4	0,568	20,8	*	7,0	96
11	7,77	2865	379	4,2	0,558	20,7	*	8,4	87
12	7,54	2203	283	3,2	0,416	20,1	*	8,8	79
13	6,73	2599	298	3,8	0,439	20,2	*	8,4	78
14	6,57	2772	310	4,1	0,456	20,2	*	7,6	86
15	6,22	2889	306	4,2	0,450	20,5	*	6,1	94
16	6,57	3032	339	4,5	0,499	20,9	34	5,9	86
17	7,00	2702	322	4,0	0,474	21,3	36	7,2	95
18	6,38	3323	361	4,9	0,532	21,1	45	6,1	90
19	6,29	3283	352	4,8	0,518	21,8	42	3,1	82
30	5,74	3774	369	5,6	0,543	22,5	40	3,8	82
21	5,04	3997	343	5,9	0,504	23,2	32	7,1	70
32	5,74	3951	387	5,8	0,569	23,9	37	11,5	78
33	5,80	3531	349	5,2	0,513	22,5	47	10,4	81
34	5,57	2910	276	4,3	0,406	21,2	48	16,6	66
35	5,43	2610	241	3,8	0,355	20,7	48	16,5	66
26	5,96	2465	250	3,6	0,368	21,0	52	14,1	70
27	5,99	2623	268	3,9	0,394	21,1	54	7,6	82
28	5,93	2912	294	4,3	0,433	20,8	49	6,5	68
29	7,14	1731	211	2,5	0,310	20,2	52	9,2	68
30-4	6,93	1884	223	2,8	0,327	20,1	49	9,6	85
1-5	6,68	2591	295	3,8	0,433	20,6	50	12,0	73
2	7,24	2525	311	3,7	0,458	20,6	58	15,8	54
3	7,90	2101	283	3,1	0,416	20,4	58	16,0	54
4	8,53	1691	246	2,5	0,361	20,2	55	17,6	55
5	9,21	1528	240	2,2	0,353	19,9	54	18,6	53
6	7,15	1607	196	2,4	0,288	19,6	54	16,4	63
7	9,50	1924	311	2,8	0,458	20,2	51	17,6	60
8	9,65	1873	308	2,8	0,453	20,2	50	12,5	72
9	10,32	1830	322	2,7	0,473	20,2	50	9,1	91
10-5	11,14	1577	299	2,3	0,440	20,2	55	8,5	86

* = ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 5

Dag	NH ₃ -concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ -emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier-plaats/ uur)	NH ₃ -emissie (g/dier-plaats/dag)	Stal-temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten-temp. (°C)	Buiten RV (%)
11-5	11,26	1835	352	2,7	0,518	20,3	57	7,8	80
12	11,09	1964	371	2,9	0,546	20,4	57	7,9	69
13	11,42	1946	379	2,9	0,557	20,3	57	8,2	68
14	11,56	2234	440	3,3	0,647	20,5	56	6,7	66
15	11,81	1866	375	2,7	0,552	20,3	55	7,9	72
16	12,22	1625	338	2,4	0,498	19,8	54	10,6	64
17	11,96	2433	496	3,6	0,729	20,6	56	10,0	90
18	12,28	2277	477	3,3	0,701	20,5	60	7,5	89
19	10,75	3080	564	4,5	0,830	20,9	56	7,1	88
20	10,55	2640	475	3,9	0,698	20,7	49	9,5	82
21	10,32	2633	463	3,9	0,681	20,7	51	8,5	68
22	10,49	2601	465	3,8	0,684	20,7	55	11,7	64
23	9,79	3119	520	4,6	0,765	20,9	58	16,4	59
24	9,50	3340	541	4,9	0,795	21,7	59	18,4	72
25	9,21	3367	528	5,0	0,777	21,0	61	17,1	87
26	8,81	3230	485	4,7	0,713	21,0	55	16,3	79
27	9,25	2914	459	4,3	0,675	20,8	60	16,5	77
28	9,67	2410	397	3,5	0,584	20,6	54	17,6	84
29	9,88	3481	586	5,1	0,862	22,1	55	15,9	79
30	10,36	4283	756	6,3	1,112	23,9	56	13,8	82
31-5	9,08	3905	604	5,7	0,889	23,7	53	14,2	81
1-6	9,15	3135	489	4,6	0,719	21,4	52	16,9	48
3	9,03	3008	463	4,4	0,681	20,9	53	15,5	51
3	8,56	3212	469	4,7	0,689	21,6	53	15,1	49
4	7,97	3671	499	5,4	0,733	22,3	53	17,1	52
5	8,01	4206	574	6,2	0,844	24,5	51	20,4	50
5	8,50	4498	651	6,6	0,958	26,6	49	23,5	44
7	9,20	4715	739	6,9	1,087	28,4	56	25,7	47
3	8,10	5338	737	7,8	1,083	28,0	63	24,7	54
3	7,48	3663	467	5,4	0,687	23,0	71	16,8	68
10	6,23	4286	455	6,3	0,670	24,5	65	19,8	54
11	6,14	4846	507	7,1	0,745	26,2	73	22,7	53
12	5,87	3705	371	5,4	0,545	23,1	*	17,6	53
13	5,24	3354	300	4,9	0,441	21,7	*	14,9	50
14	4,87	3257	270	4,8	0,397	20,7	*	12,5	58
15	4,81	3232	265	4,8	0,390	21,4	*	14,3	51
16	4,84	3699	305	5,4	0,449	22,5	*	16,4	54
17	4,81	4140	339	6,1	0,499	23,8	*	18,4	46
18	5,08	3643	316	5,4	0,464	22,1	*	15,9	50
19	4,46	3861	293	5,7	0,431	20,8	*	13,4	57
20-6	4,61	3636	286	5,3	0,420	20,7	*	12,9	54

* = ontbrekende waarde

Vervolg van bijlage 5

Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp. (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp. (°C)	Buiten RV (%)
21-6	4,70	3286	263	4,8	0,387	20,5	*	11,7	59
32	4,86	2853	236	4,2	0,347	20,6	*	11,7	69
33	4,58	3114	243	4,6	0,357	20,4	*	11,7	71
34	4,78	3060	249	4,5	0,367	20,4	*	12,3	68
35	4,77	3465	282	5,1	0,414	20,6	*	13,2	67
36	4,94	3830	322	5,6	0,474	22,0	*	17,1	55
37	5,88	3406	341	5,0	0,502	21,6	*	15,4	66
38	5,55	3675	347	5,4	0,511	21,8	*	16,1	62
39	6,77	2816	325	4,1	0,477	21,4	*	14,1	69
30-6	6,01	3470	355	5,1	0,523	21,2	*	15,0	65
1-7	6,86	3171	371	4,7	0,545	21,4	*	14,5	68
3	6,63	3178	359	4,7	0,528	21,2	*	14,5	63
3	6,14	3791	397	5,6	0,584	22,1	65	17,1	55
4	7,31	3347	417	4,9	0,613	22,4	60	17,2	62
5	6,85	3354	391	4,9	0,575	21,8	56	15,6	61
5	6,68	3358	382	4,9	0,562	21,0	61	13,1	73
7	7,18	2933	359	4,3	0,528	21,4	56	14,1	63
8	7,12	3026	367	4,4	0,540	20,9	57	12,8	66
9	7,23	3126	385	4,6	0,567	21,3	56	14,3	62
10	7,01	3623	433	5,3	0,637	21,8	61	15,9	66
11	6,69	4183	477	6,2	0,701	23,4	57	18,8	60
12	7,04	4231	508	6,2	0,747	23,7	59	19,2	63
13	7,19	3995	489	5,9	0,719	23,8	60	19,0	64
14	6,95	3848	455	5,7	0,670	23,2	65	18,2	70
15	6,93	3262	385	4,8	0,567	22,3	58	17,0	57
16	6,32	3413	367	5,0	0,540	21,7	54	15,6	57
17	6,39	3592	391	5,3	0,575	21,9	54	15,9	57
18	6,16	3526	370	5,2	0,545	21,1	55	14,3	61
19	6,10	3633	378	5,3	0,555	22,4	53	16,6	56
20	5,83	3982	396	5,9	0,582	23,3	49	18,2	48
21	5,94	4164	422	6,1	0,620	24,2	48	19,7	47
22	5,99	4351	444	6,4	0,653	25,4	48	21,5	45
23	5,99	4188	427	6,2	0,628	24,5	56	19,4	59
26	5,76	4012	393	5,9	0,579	23,1	59	18,3	60
27	5,50	3973	373	5,8	0,548	23,1	60	17,7	64
28	5,30	3852	348	5,7	0,511	22,4	57	16,5	59
29	5,56	4073	386	6,0	0,568	23,6	58	19,4	59
30	5,87	4102	410	6,0	0,603	23,8	62	19,1	65
31-7	5,67	3980	384	5,9	0,565	23,2	63	18,6	65

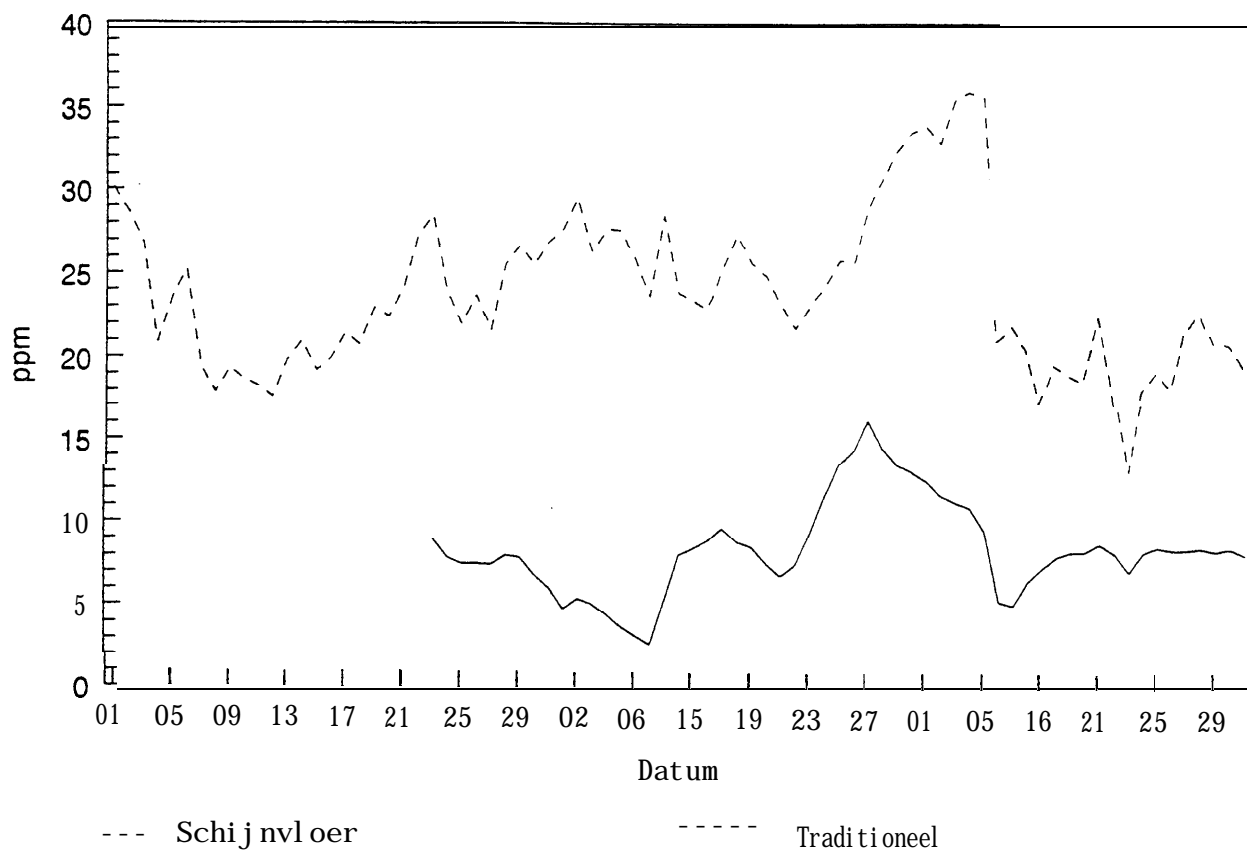
* = ontbrekende waarde.

Vervolg van bijlage 5

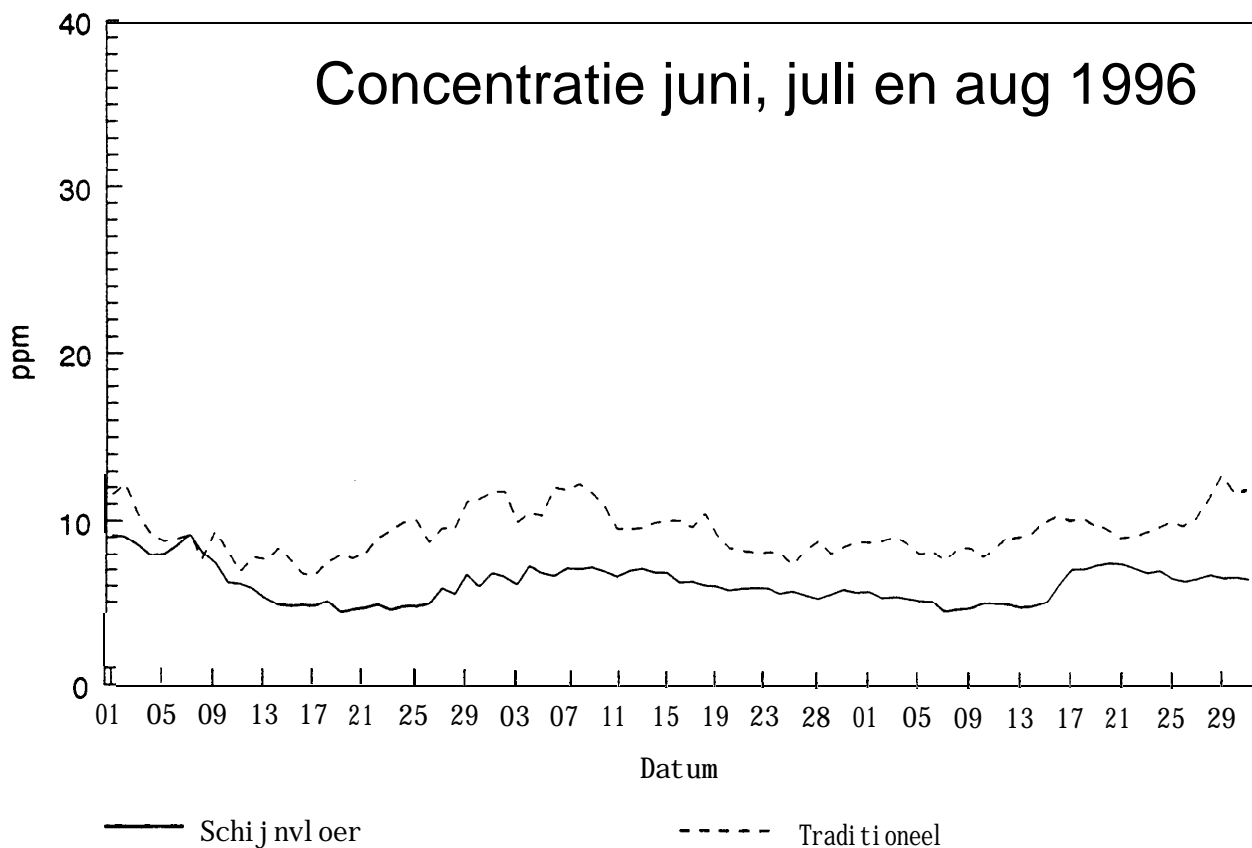
Dag	NH ₃ - concentratie (ppm)	Debiet (m ³ /uur)	NH ₃ - emissie (g/dag)	Debiet (m ³ /dier- plaats/ uur)	NH ₃ - emissie (g/dier- plaats/dag)	Stal- temp (°C)	Stal RV (%)	Buiten- temp (°C)	Buiten RV (%)
1-08	5,73	3789	370	5,6	0,544	22,9	61	18,0	62
3	5,33	3884	353	5,7	0,519	22,2	57	17,1	59
3	5,43	3480	322	5,1	0,473	21,9	57	15,7	61
4	5,32	3699	335	5,4	0,493	22,6	55	16,8	57
5	5,17	3941	347	5,8	0,511	22,9	52	18,1	51
5	5,14	3831	335	5,6	0,493	22,4	59	17,1	63
7	4,58	3408	266	5,0	0,391	22,0	64	15,7	68
8	4,68	4090	326	6,0	0,480	23,0	58	18,1	60
9	4,74	4382	354	6,4	0,521	24,6	55	20,8	54
10	5,01	4506	384	6,6	0,565	25,1	58	21,6	57
11	5,01	4253	363	6,3	0,533	24,2	63	19,4	68
12	4,95	4030	340	5,9	0,500	23,1	65	17,9	71
13	4,77	4138	336	6,1	0,495	23,2	66	19,0	68
14	4,86	4002	331	5,9	0,487	23,1	66	18,7	69
75	5,07	3770	326	5,5	0,479	22,9	66	18,1	70
16	6,15	3472	364	5,1	0,535	22,6	67	18,0	68
17	7,09	3913	473	5,8	0,696	22,4	65	17,7	66
18	7,10	4044	489	5,9	0,720	23,5	62	18,8	65
19	7,32	4256	531	6,3	0,781	24,6	59	20,9	59
30	7,46	4307	548	6,3	0,805	25,3	56	21,9	56
31	7,40	4428	558	6,5	0,821	24,4	63	20,3	67
22	7,11	4037	489	5,9	0,719	23,5	62	19, "	65
33	6,83	4158	484	6,1	0,711	23,6	60	19,2	64
34	6,97	3559	423	5,2	0,622	22,9	61	17,0	68
35	6,48	3592	397	5,3	0,583	22,0	61	15,8	69
36	6,29	3639	390	5,4	0,574	22,0	59	16,3	65
37	6,49	3373	373	5,0	0,549	21,8	61	15,5	69
38	6,70	3250	371	4,8	0,546	21,5	65	15,1	75
39	6,50	3712	411	5,5	0,605	21,2	66	14,8	76
30	6,57	3458	387	5,1	0,569	21,7	65	16,1	71
31-08	6,43	3511	385	5,2	0,566	21,1	62	14,6	67

* = ontbrekende waarde.

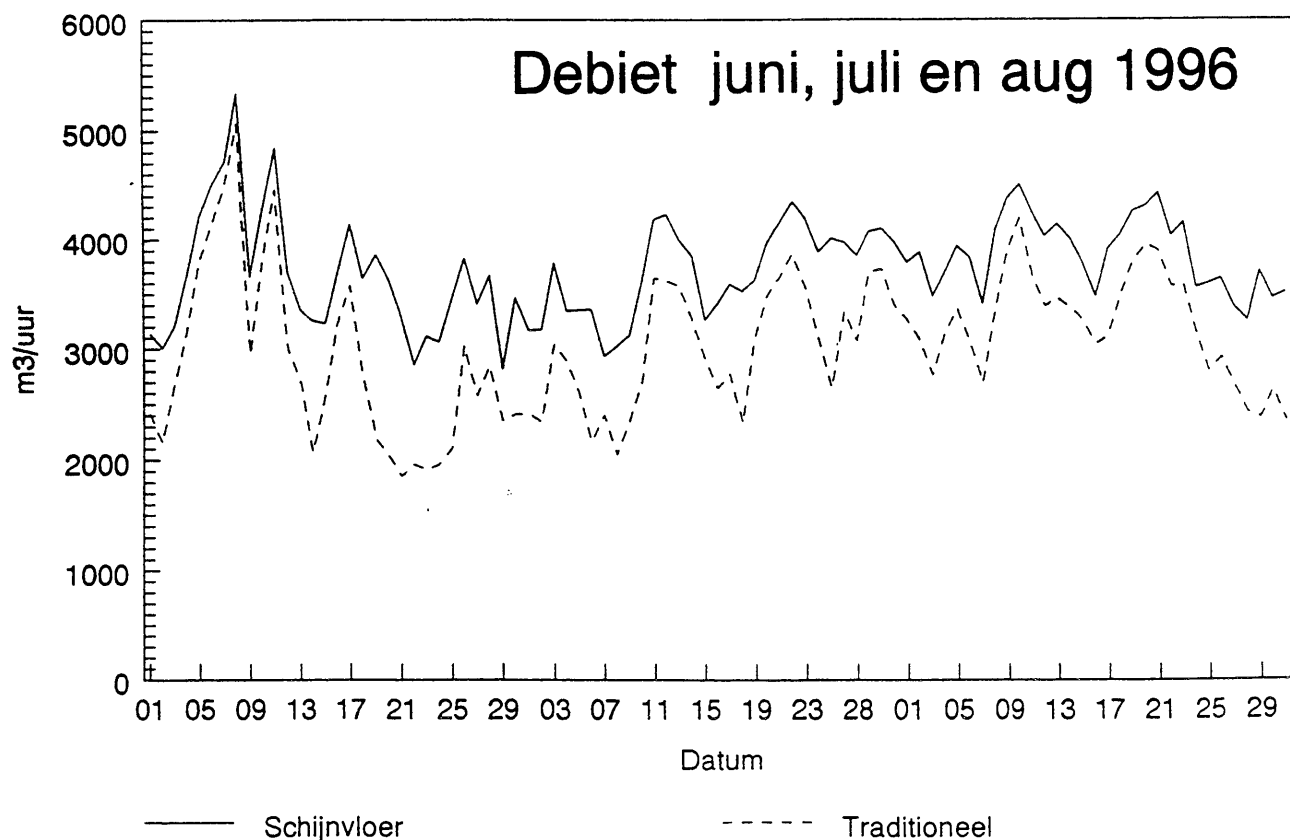
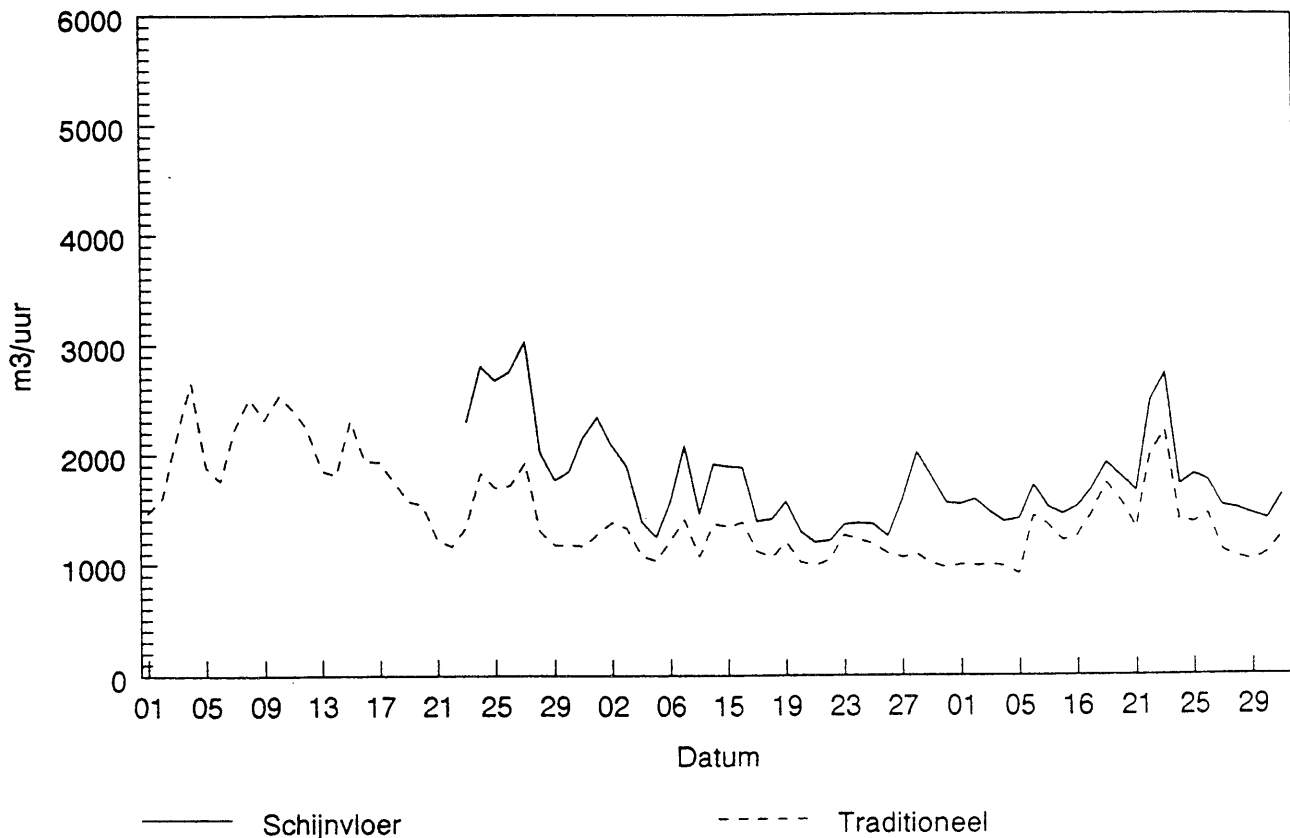
Concentratie okt, nov en dec 1995



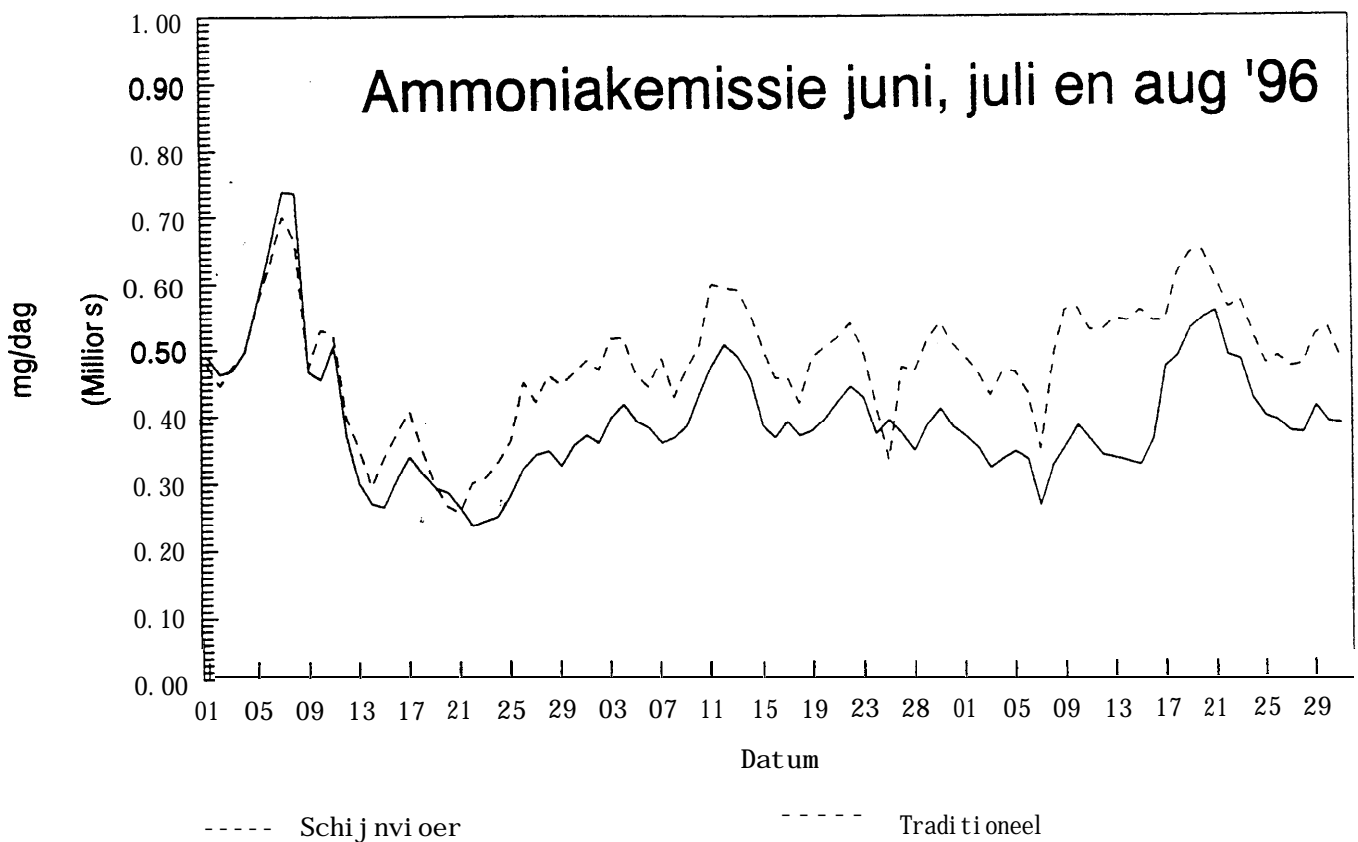
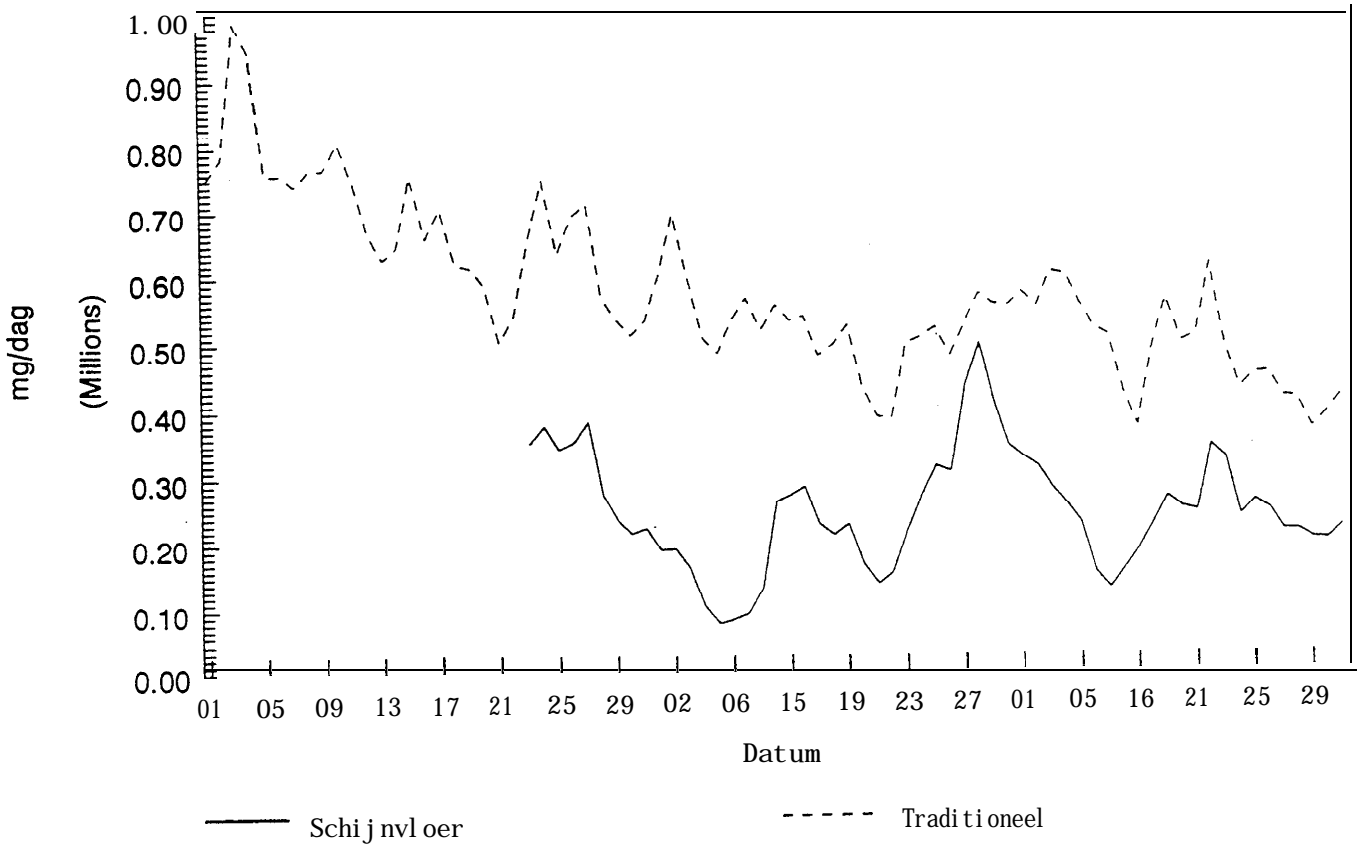
Concentratie juni, juli en aug 1996



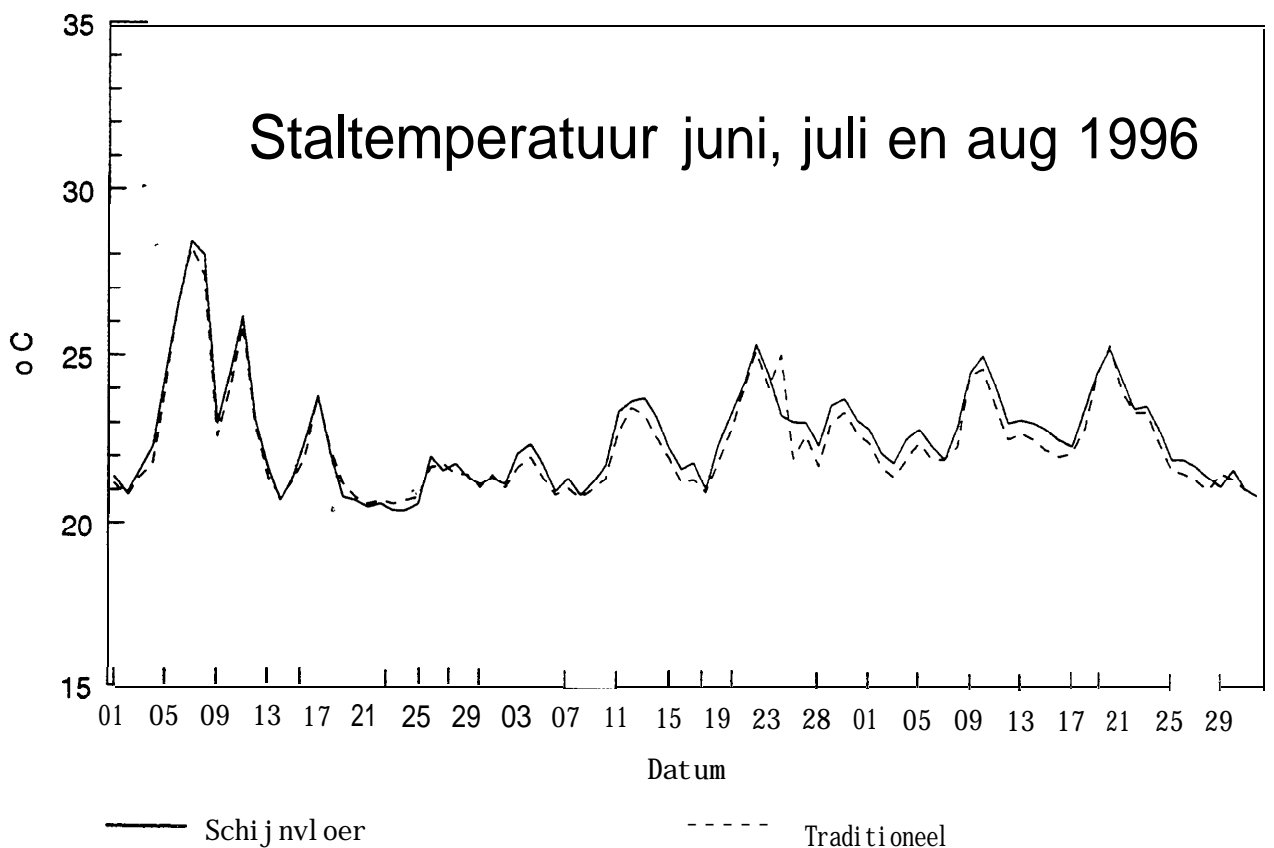
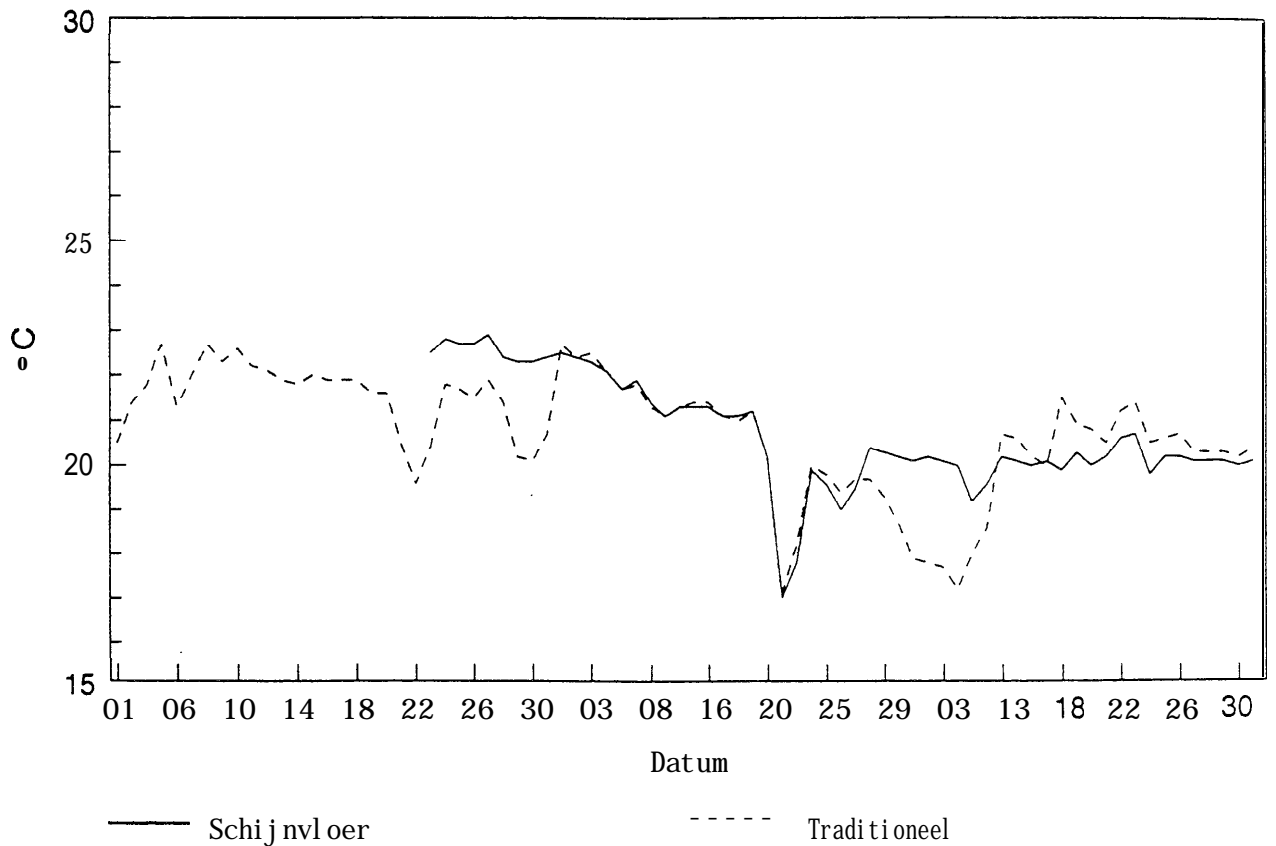
Debiet okt, nov en dec 1995



Ammoniakemissie okt, nov en dec 1995



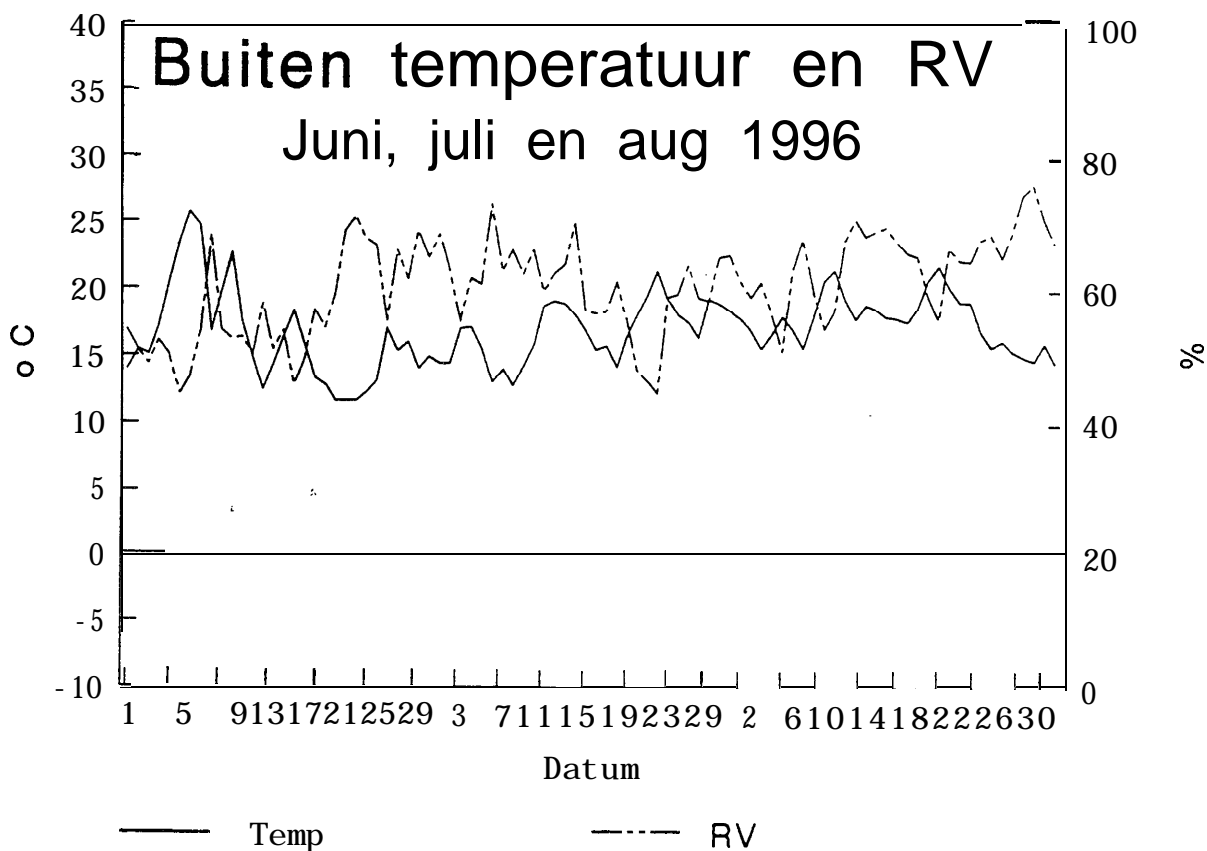
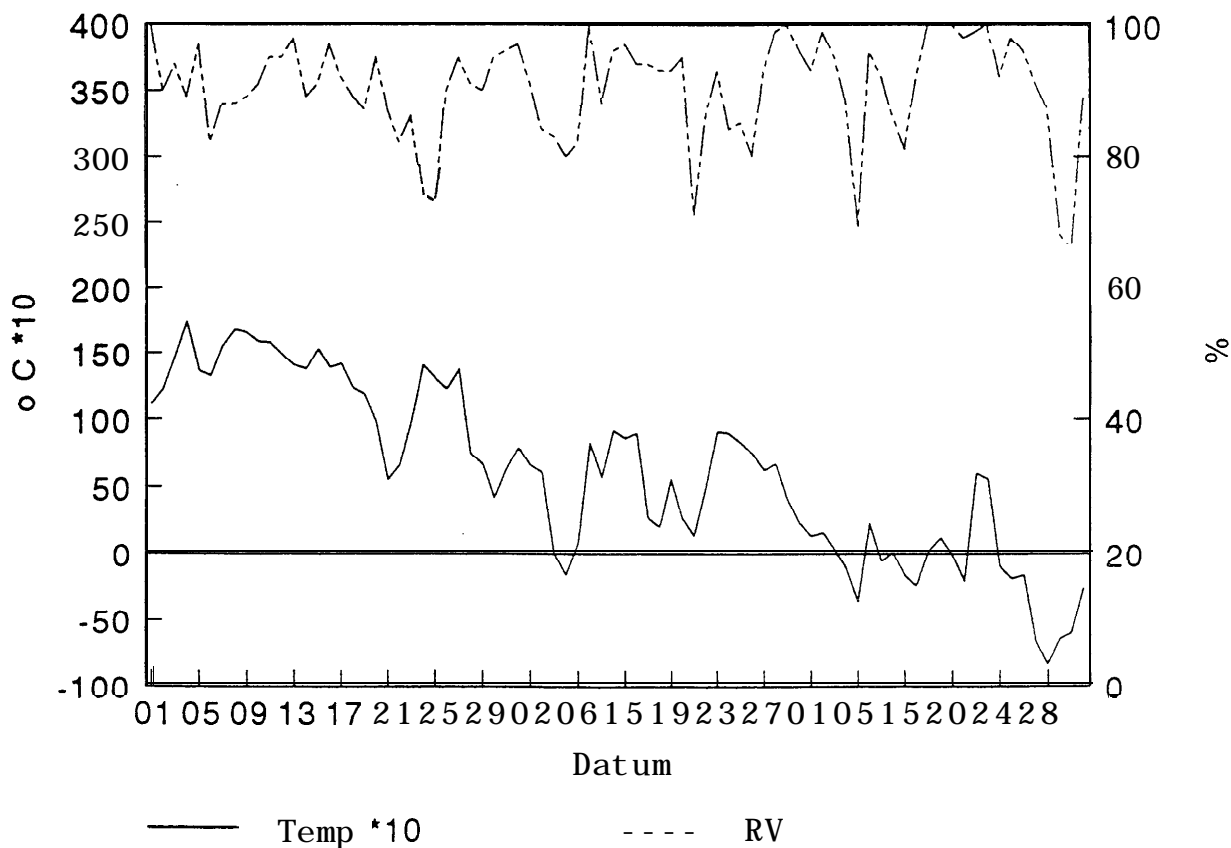
Staltemperatuur okt, nov en dec 1995



Buiten temperatuur en RV

Vervolg bijlage 6

Okt, nov en dec 1995



Bijlage 7: list of English headings of tables

- Table 2.1: the calculated feeding value of both type of feeds and the amount of synthetic phytase in the feed with low phosphorus
- Table 2.2: the distribution of the treatments among the deep litter departments
- Table 3.1: technical results of laying hens in two types of deep litter systems
- Table 3.2: the ammonia emission and climate data of the traditional deep litter system for laying hens
- Table 3.3: the ammonia emission and climate data of the deep litter system for laying hens with a perforated floor under the slatted floor