



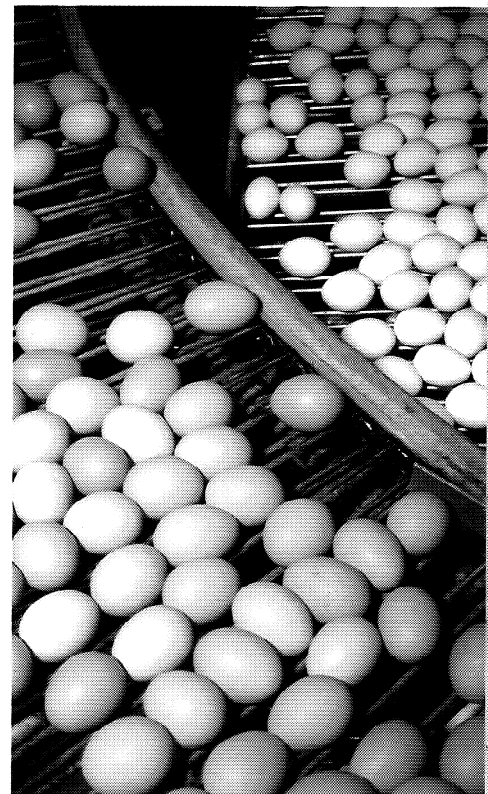
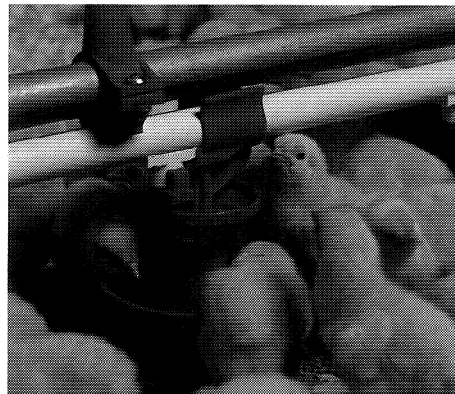
PP-uitgave no. 46

**AMMONIAKEMISSION BIJ HET VOLIÈRESYSTEEM
LACO BOLEG VOOR VLEESKUIKENOUDERDIEREN**

J.W. van der Haar

Dr. ing. R. Meijerhof

Oktober 1996



**AMMONIAKEMISSION BIJ HET VOLIÈRESYSTEEM
LACO BOLEG VOOR VLEESKUIKENOUDERDIEREN**

**J.W. van der Haar
Dr. ing. R. Meijerhof**

Oktober 1996

**Praktijkonderzoek Pluimveehouderij
PP-uitgave no. 46**

PP-uitgave no. 46

Oktober 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

Bij het streven naar een duurzame veehouderij is het verlagen van de ammoniakemissie uit stallen één van de belangrijkste punten

Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) heeft sinds 1992 onderzoek verricht naar mogelijkheden om de ammoniakemissie bij vleeskuikenouderdieren te verminderen. De resultaten wijzen uit, dat nieuwe systemen zoals groepskooien en volièrehuisvesting perspectief bieden om dit doel te bereiken.

In deze PP-uitgave wordt verslag gedaan van het onderzoek met het volièresysteem Laco Boleg. Ondanks de gunstige resultaten met betrekking tot het aspect milieu zal het onderzoek bij PP in 1997 worden voortgezet. Er zijn nog een aantal problemen die om nader onderzoek vragen.

Oktober 1996
Ir. G.W.H. Heusinkveld,
directeur.

INHOUDSOPGAVE

	Pag.
SAMENVATTING	
1 INLEIDING	6
2 MATERIAAL EN METHODE	7
2.1 Proefaccommodatie	7
2.2 Diermateriaal en verzorging	8
2.3 Metingen	8
3 RESULTATEN	11
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	14
LITERATUUR	15
Bijlage 1: plattegrond van de proefstal	
Bijlage 2: dwarsdoorsnede Laco Boleg systeem	
Bijlage 3: resultaten eerste Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)	
Bijlage 4: resultaten tweede Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)	
Bijlage 5: ammoniakemissie en ventilatiedebiet hele proefperiode	
Bijlage 6: staltemperatuur en R.V. hele proefperiode	

SAMENVATTING

Bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) wordt sinds 1992 gezocht naar mogelijkheden om bij vleeskuikenouderdieren de ammoniakemissie te verminderen. De eerste jaren was dit onderzoek gericht op het verminderen van de ammoniakemissie bij het gangbare grondhuisvestingssysteem. Dit leverde geen toepasbaar systeem op met een voldoende lage ammoniakemissie.

In 1994 zijn ook nieuwe huisvestingssystemen, zoals het volièresysteem en groepskooien in dit onderzoek opgenomen. Bij het volièresysteem **Laco Boleg** zijn twee etages roostervloeren aanwezig. Onder de roosters zijn mestbanden aangebracht. Bij dit systeem wordt de mest op de banden gedroogd en blijft slechts korte tijd in de stal. Hierdoor geeft deze mest weinig ammoniakemissie. De eerste proef waarin PP dit systeem toepaste bij vleeskuikenouderdieren, werden er teveel eieren buiten het nest gelegd en was de strooiselkwaliteit onvoldoende. Nadat het **Laco Boleg** systeem op een aantal punten was aangepast is een tweede proef uitgevoerd. Voor het bepalen van de ammoniakemissie werd het ventilatiedebiet en de ammoniakconcentratie gemeten in de afvoerlucht. Gedurende de hele proefperiode is dit continu gemeten via meetventilatoren, NH_3 - NO_x convetters en een NO_x analyzer.

In dit verslag worden de resultaten van de ammoniakmetingen en de voornaamste technische resultaten weergegeven van de tweede proef.

De belangrijkste conclusie die we uit dit onderzoek kunnen trekken is:

Bij het volière systeem **Laco Boleg** was gedurende de Groen Label meetperioden de gemiddelde ammoniakemissie 0,448 gram per dierplaats per dag. Wordt een stal 340 dagen per jaar bezet met vleeskuikenouderdieren, dan is de totale ammoniakemissie 152 gram per dierplaats per jaar. Omdat er geen correctie is toegepast voor de omzettingsefficiëntie van de converter, zal de werkelijke ammoniakemissie 4 tot 10% hoger zijn geweest.

1 INLEIDING

Vleeskuikenouderdieren worden voornamelijk gehouden in stallen met grondhuisvesting. In deze stallen is meestal een deel van het vloeroppervlak voorzien van een roostervloer, de rest van het vloeroppervlak wordt voorzien van een strooisellaag. Er wordt tijdens de legperiode geen mest of strooisel verwijderd. Zowel de mest onder het rooster als het strooisel gaan broeien, waardoor ammoniak wordt gevormd.

Bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij (PP) wordt sinds 1992 gezocht naar mogelijkheden om bij vleeskuikenouderdieren de ammoniakemissie te verminderen. Dit onderzoek was de eerste jaren gericht op het verminderen van de ammoniakemissie bij het grondhuisvestingssysteem. Dit leverde geen voor de praktijk toepasbaar systeem op met voldoende ammoniakreductie. Bij het systeem van mestdrogen via beluchtingsbuizen onder het rooster (zonder mestverwijdering) was de ammoniakreductie te gering. Het systeem met 70% roostervloer en mestbanden onder het rooster gaf wel voldoende ammoniakreductie, maar bij dit systeem zijn de investeringskosten hoog en de banden moeilijk bereikbaar bij het schoonmaken en bij reparaties.

In 1994 heeft PP ook nieuwe huisvestingssystemen, zoals het volièresysteem en groepskooien, in het onderzoek opgenomen. Bij het volièresysteem **Laco Boleg** zijn twee etages roostervloeren aanwezig. Onder de roosters zijn mestbanden aangebracht. Deze mestbanden zijn beter bereikbaar dan bij het systeem met 70% roostervloer en mestbanden onder de roosters. Bij het **Laco Boleg** systeem kunnen meer dieren per m² stal worden gehouden; daardoor zal de staltemperatuur in de winter minder ver dalen dan in een traditionele grondstal zonder **bijverwarming**. Bij het volièresysteem wordt de mest op de banden gedroogd en blijft slechts korte tijd in de stal. Hierdoor heeft deze mest weinig ammoniakemissie. De eerste proef waarin PP dit systeem toepaste bij vleeskuikenouderdieren, werden er teveel eieren buiten het nest gelegd en was de strooiselkwaliteit onvoldoende. Nadat het **Laco Boleg** systeem op een aantal punten was aangepast is een tweede proef uitgevoerd. In dit verslag worden de resultaten van de ammoniakmetingen en de voornaamste technische resultaten weergegeven van de tweede proef. Deze resultaten zijn behaald met het **Laco Boleg** systeem.

2 MATERIAAL EN METHODE

In dit hoofdstuk wordt eerst de proefaccommodatie besproken en daarna het diermateriaal en de verzorging. Tot slot wordt besproken hoe de ammoniakmetingen zijn verricht en hoe de voornaamste technische resultaten zijn verzameld.

2.1 Proefaccommodatie

Het onderzoek naar stalinrichtingssystemen bij vleeskuikenouderdieren met een lagere ammoniakemissie wordt bij PP uitgevoerd in een geïsoleerde donkerstal met vier klimaat gescheiden hoofdafdelingen (plattegrond, bijlage 1). Elke hoofdafdeling werd mechanisch geventileerd via een afzuigventilator in de nok van de stal. De ventilatie werd per hoofdafdeling geregeld op basis van de staltemperatuur. Hoofdafdeling 1 van deze stal was ingericht met het voliëresysteem **Laco Boleg** (dwarsdoorsnede, bijlage 2). Bij dit systeem stond een dubbele rij wegrolnesten in het midden van de stal en langs de buitenmuur (links en rechts) stond een enkele rij wegrolnesten. Bovendien stonden er twee rijen (203 cm breed) met elk twee etages roostervloeren (kunststof). Onder elke vloer waren naast elkaar twee mestbanden aangebracht. Elke band was 88 cm breed. Tussen beide mestbanden bevond zich een speciaal gevormd luchtkanaal met gaatjes van 7,5 mm. De afstand tussen de gaatjes was 15 cm. Via dit kanaal werd de mest op de banden continu belucht met drooglucht die werd aangezogen via een luchtmengkast met een verwarmingsunit. Deze mengkast zoog minimaal 50% buitenlucht aan. Voor de drooglucht was de minimum streef temperatuur 20°C. De hoeveelheid drooglucht was 1,1 m³ per dier per uur ofwel 19,7 m³ per m² mestband. In totaal waren er voor de hennen acht voerlijnen aanwezig. Elke voerlijn bestond uit een voergoot met voerketting. Om te voorkomen dat de hanen ook voer uit de voergoot opnamen, was er een grill bovenop de voergoot bevestigd. De hanen kregen hun voer verstrekt in hanenpannen die in de buitenste strooiselpaden stonden. In totaal waren er zes drinkwaterlijnen met nippels (Impex) aanwezig, vier op de onderste etages en twee op de bovenste etages.

Tussen de legnesten en de etages bevonden zich vier strooiselpaden van 145 cm breed. Bij het plaatsen van de dieren was de strooiselvloer bedekt met 1,5 kg houtkrullen per m². Daarna is er vijftien keer bijgestrooid, twee keer 1,0 kg houtkrullen per m² en dertien keer 0,5 kg houtkrullen per m² strooiselvloer.

Op de etages was 711 cm² leefoppervlak beschikbaar per dier (exclusief zitstokken en aanvliegroosters). Per dier was 569 cm² strooiselruimte beschikbaar en nog 181 cm² leefruimte op de roosters voor de legnesten en op de aanvliegroosters aan de buitenkant van de etages. Daarnaast hadden de dieren nog zitstokken tot hun beschikking. Hoofdafdeling 1 was in de lengterichting opgedeeld in twee subafdelingen, in de ene subafdeling waren zeven zitstokken aanwezig op de etages en in de andere subafdeling bevonden zich vier zitstokken op de etages (355 cm² leefoppervlak). Er waren 8,2 dierplaatsen aanwezig per m² staloppervlak.

2.2 Diermateriaal en verzorging

Op 14-9-1995 zijn de dieren geplaatst. Na een gewenningsperiode van twee weken is op 26-9-1996 de proefperiode gestart. Op dat moment (week 39) waren in hoofdafdeling 1 nog 830 hennen en 84 hanen aanwezig, per subafdeling 415 hennen en 42 hanen (Ross). De dieren waren toen 22 weken oud.

De hennen in de ene afdeling kregen de door het fokbedrijf geadviseerde **voergift** verstrekt, bij de hennen in de andere afdeling werd een ander voerschema toegepast. Bij het proefschema werd naar de productietop toe de **voergift** iets sneller verhoogd dan bij het door het fokbedrijf geadviseerde schema. Vanaf 29 weken leeftijd is bij dit schema de **voergift** in drie weken tijd verlaagd van 165 gram per hen per dag naar 150 gram per hen per dag. Daarna is de **voergift** geleidelijk nog verder verlaagd naar 140,135 en 132 gram per **hen** per dag bij de leeftijd van respectievelijk 42, 48 en 57 weken. In beide afdelingen kregen de hanen de door het fokbedrijf geadviseerde **voergift** verstrekt. Tot de leeftijd van 32 weken kregen de dieren foktoomvoer I verstrekt met 11,72 MJ omzetbare energie per kg en 17% ruw eiwit. Vanaf 32 weken leeftijd kregen de dieren foktoomvoer II met 11,51 MJ omzetbare energie per kg en 15% ruw eiwit.

Tijdens de proefperiode werden de mestbanden steeds éénmaal per week afgedraaid.

2.3 Metingen

Voor het bepalen van de ammoniakemissie werd het ventilatiedebiet en de ammoniakconcentratie gemeten in de **afvoerlucht** van hoofdafdeling 1. Gedurende de hele proefperiode is dit continu gemeten via meetventilatoren, NH_3 - NO_x converters en een NO_x analyzer This model 42 I (Bleijenberg en Ploegaert, 1994). De luchtmonsters werden getransporteerd via geïsoleerde en verwarmde monsternaleidingen (verwarmingslint 13 W/m en teflonslang FEP tubing 4,35 x 6,35 mm) naar de analyzer. Vanaf 1-6-1996 werd ook de ammoniakconcentratie gemeten van de aanvoerlucht. 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 N_2 ; 80% van de schaal). Ook werd tweemaal per week in de stal de NH_3 -concentratie gemeten met behulp van Kitagawa detectiebuisjes (tube no. 105 SD), en vergeleken met de waarde van de analyzer. Indien er een geringe afwijking werd geconstateerd werd er een “nieuwe” door het IMAG gespoelde en **gecalibreerde** converter opgehangen. Was de waarde hierna goed dan bleef de “nieuwe” converter hangen. Uit het verschil kon het omzettingpercentage van de “oude” **coverter** worden berekend. De niet goed functionerende converters werden bij Matthëus gerepareerd. De omzettingsefficiëntie varieerde tussen de 90 en de 96%. Er is niet gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie. Daarnaast werd dagelijks de werking van de analyzer gecontroleerd. Indien nodig vond er een efficiency controle van de converter plaats.

Op 8-11-1995 is bij hoofdafdeling 1 de meting van het ventilatiedebiet gecontroleerd. Hierbij

werd een module gebruikt waarin een Fancom meetwaaier (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 de hoofdafdeling 2 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 8-11-1995 verrichte metingen werd, met behulp van een omrekeningsformule ($((\text{aantal pulsen/uur} \times 10 \times 8,31) / \text{aantal waarnemingen per uur}) + 309$), omgerekend naar ventilatiedebiet in m^3/uur . De pulsen van de meetventilator werden continu weergegeven. En iedere 10-12 minuten opgeslagen in de TOLK computer.

De gegevens van de ammoniakmetingen werden verzameld op een memorycard en 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: (waarde : (vijf monsters per seconde $\times 4095$ bit)) $\times$ maximaal voltsignaal $\times$ schaafactor = ppm NH_3 . Gemiddelde concentratie/uur $\times 0,71 =$ concentratie $\text{mg NH}_3/\text{m}^3/\text{uur}$.

Uit de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet werd de ammoniakemissie per dag berekend, gedeeld door het aantal dierplaatsen (opgehokte dieren) geeft dit de ammoniakemissie in grammen per dierplaats per dag. Per meetperiode is vervolgens de cumulatieve ammoniak-emissie berekend en weergegeven in grammen per dierplaats per dag.

Via de klimaatcomputer werd de staltemperatuur en de relatieve vochtigheid van de stallucht continu geregistreerd. Hiervoor werden een droge en een natte temperatuuropnemer (type PT 100) van Fancom gebruikt; Tijdens de eerste Groen Label meetperiode is de buitentemperatuur en de relatieve vochtigheid van de buitenlucht geregistreerd via een thermohygrograaf. Gedurende de tweede Groen Label meetperiode werd dit geregistreerd via de buiten klimaatcomputer.

Naast de ammoniakmetingen zijn ook een aantal technische kenmerken verzameld. Daarvoor werd dagelijks het aantal geraapte broedeieren, consumptie eieren en buitennesteieren geregistreerd. Ook de verstrekte hoeveelheid voer en water en het aantal uitgevallen dieren is vastgelegd. Eenmaal per drie weken werden er 240 eieren van het Laco Boleg systeem uitgebroed om het bevruchtingspercentage vast te stellen.

Eens per twee weken werd tijdens het afdraaien van de mest een mestmonster genomen, waarvan het drogestofpercentage is bepaald. Bij elke mestband werd op vier verschillende plaatsen mest verzameld over de hele breedte van de mestband. In totaal werden vier emmers met mest verzameld, die ruim halfvol waren. Eenmaal per vier weken werd ook een strooiselmonster genomen: op twintig verschillende plaatsen in de strooiselruimten werd een monster genomen van de hele strooisellaag. In totaal werden twee emmers met strooisel

verzameld, die ruim halfvol waren. De emmers met mest en strooisel werden goed gemengd, bij de mest werd hieruit één monster genomen en bij het strooisel twee. Deze monsters werden 24 uur gedroogd in een broedstoof bij een temperatuur van 105°C.

3 RESULTATEN

In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven van de metingen verricht voor het vaststellen van de ammoniakemissie. De resultaten zijn afzonderlijk weergegeven van de eerste en tweede Groen Label meetperiode, de overige perioden, de gemiddelde resultaten van beide Groen Label perioden samen en de totale proefperiode. Uit de resultaten in tabel 3.1 blijkt, dat gedurende de Groen Label meetperioden de gemiddelde ammoniakemissie bij het Laco Boleg systeem 0,448 gram per dierplaats per dag is geweest. Wordt een stal 340 dagen per jaar bezet met vleeskuikenouderdieren, dan is de totale ammoniakemissie 152 gram per dierplaats per jaar. Omdat er geen correctie is toegepast voor de omzettingsefficiëntie van de converter, zal de werkelijke ammoniakemissie 4 tot 10% hoger zijn geweest.

In bijlage 3 en 4 staan de dagelijkse meetresultaten; in bijlage 3 de resultaten van de eerste Groen Label meetperiode en in bijlage 4 de resultaten van de tweede Groen Label meetperiode. Op de onderstreepte data in deze bijlagen is de mest afgedraaid. Uit de meetresultaten in bijlage 3 en 4 blijkt, dat op de dag ná het afdraaien van de mest de ammoniakemissie veel lager is dan op de dag daarvoor. Met de toename van de hoeveelheid mest op de band neemt ook de ammoniakemissie toe, terwijl de mest toch vrij droog was (zie tabel 3.2). De afgedraaide mest had in de eerste meetperiode een drogestofpercentage van 54,9%, in de tweede meetperiode 60,7%. Er is ook vrij veel variatie in de ammoniakemissie per dierplaats per dag tijdens de verschillende weken (zie figuur bijlage 5). De oorzaak van deze variatie moet waarschijnlijk gezocht worden in de invloed van het ventilatiedebiet en de relatieve luchtvochtigheid van de drooglucht (zie bijlage 6). In de eerste meetperiode was het ventilatiedebiet en de ammoniakemissie veel lager dan in de tweede meetperiode. De meetresultaten in bijlage 3 en 4 laten zien dat de ammoniakemissie laag is bij dagen met een laag ventilatiedebiet en een lage relatieve luchtvochtigheid in de stal. In deze proef was het ook vrij moeilijk om bij het Laco Boleg systeem het strooisel voldoende droog te houden. Het drogestofpercentage van het strooisel was steeds ongeveer 60% (zie tabel 3.2). Bij het nemen van de drogestofmonsters werd de mestkoek langs de etages ook meegenomen. In de subafdeling met zeven zitstokken was het strooisel iets droger (63% ds) dan in de subafdeling met vier zitstokken.

Tabel 3.1: de gemiddelde meetresultaten per periode (ammoniak, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.).

	Periode						
	26.09 t/m	01.11 t/m	01.01 t/m	01.06 t/m	01.11 t/m	26.09 t/m	Totaal
	31.10-'95	31.12-'95	31.05-'96	05.08-'96	31.12-'95	31.10-'95	
					01.06 t/m	01.01 t/m	
					05.08-'96	31.05-'96	
<i>Groen Label periode</i>	nee	ja	nee	ja	ja	nee	
<i>NH₃ concentratie ppm</i>	10,95	9,19	11,04	7,95	8,50	11,02	10,01
<i>Ventila tiedebiet m³/dier/uur</i>	3,1	2 2	2 5	41	3 2	2 6	2 8
<i>NH₃ *-emissie g/dier/dag</i>	0,550	0'348	0'447	0'541	0'448	0'466	0,459
<i>Staltempera tuur °C</i>	21,6	20'1	20'5	23'1	21'7	20'8	21.1
<i>R. V.** stal %</i>	70,8	63,8	63,6	65'3	64,6	65'0 ,	64'8 ,
<i>Buitentemp. °C</i>		2 4		16'7	9 9		
<i>R.V. buiten %</i>		83'9		58,7	70,8		

* Er is niet gecorrigeerd voor de omzettingsefficiëntie van de convetter

** Relatieve vochtigheid

In tabel 2 zijn de technische resultaten weergegeven behaald in de meetperioden voor Groen Label en in de overige perioden.

Tabel 3.2: de behaalde technische resultaten tijdens de verschillende perioden.

	Periode			
	26.9 t/m	31.10 t/m	2.1 t/m	28.5 t/m
	31.10-'95	1.1-'96	27.5-'96	5.8-'96
<i>Legpercentage</i>	20,6	77,0	66,5	51,9
<i>Voergift per hen per dag (g)</i>	145	162	150	141
<i>Voergift per haan per dag (g)</i>	131	131	139	143
<i>Watergift per dier per dag (ml)</i>	263	310	296	307
<i>Water/voer verhouding</i>	18 ,	19 ,	20 ,	22 ,
<i>Percentage buitennesteieren</i>	62 ,	0 4	0 1	0 0
<i>Percentage overgelegde eieren</i>	-	92'2	90'8	86'0
<i>Droge stof percentage mest</i>	62.7	54'9	59'5	60'7
<i>Droge stof percentage strooisel</i>	61'1	61'1	58,3	59,5
<i>Uitval hennen (%)</i>	0,5		~,~	
<i>Uitval hanen (%)</i>	4,8	13'1,20	11,9	31 36 ,

Uit de resultaten in tabel 3.2 blijkt, dat de eiproductie bij de hennen in het **Laco Boleg** systeem goed is geweest. In de eerste meetperiode was het legpercentage gemiddeld 77%. Ze hebben een productietop gehaald van **79,3%**, wat redelijk goed overeenkomt met de praktijk. Na deze top is de eiproductie goed op peil gebleven. In de tweede helft van de productieperiode was het legpercentage constant hoger dan de norm van het fokbedrijf. In deze tweede proef was het percentage buiten het nest gelegde eieren ook laag. In de periode tot 31-10-'95 werden 6,2% buitennesteieren geraapt; daarna daalde dit percentage tot een 0,5% en lager. De bevruchting (% overleg) was goed en de uitvalspercentages bij de hennen en de hanen zijn normaal.

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Bij het volièresysteem **Laco Boleg** komt een groot gedeelte van de mest op de mestbanden terecht. Deze mest kan men drogen en regelmatig uit de stal verwijderen. Bij het volièresysteem wordt dan veel minder ammoniak gevormd dan bij de traditionele grondhuisvesting voor vleeskuikenouderdieren. De ammoniakemissie in de stal was gedurende de hele legperiode dan ook vrij laag. Dit had wellicht een gunstig effect op de leefomstandigheden van de dieren.

Bij het **Laco Boleg** systeem is vrij veel variatie in de ammoniakemissie per dierplaats per dag. Bovendien wordt in de ene week ook veel meer ammoniak gevormd dan in de andere week. Dat binnen een week de ammoniakemissie per dierplaats behoorlijk kan toenemen, is voornamelijk een gevolg van de grotere hoeveelheid mest op de band. Bij een toename van de mesthoeveelheid neemt ook de ammoniakemissie toe, ondanks vrij hoge percentages drogestof van de mest.

De oorzaak van overige variatie in ammoniakemissie moet waarschijnlijk gezocht worden bij de invloed van het ventilatiedebiet en de relatieve luchtvochtigheid van de drooglucht (mestbandbeluchting) op de ammoniakemissie. De dagen dat het ventilatiedebiet en de relatieve luchtvochtigheid in de stal laag zijn, is de ammoniakemissie ook laag.

Ook in deze proef was het vrij moeilijk om bij het **Laco Boleg** systeem het strooisel voldoende droog te houden. Een van de oorzaken hiervan was, dat er teveel mest in het strooisel terecht kwam. Van de op de aanvliegroosters en op de rand van de etages aanwezige dieren viel de mest in het strooisel, waardoor er mestkoeken ontstonden langs de etages. De dieren namen ook nogal wat strooisel mee aan de poten als ze de strooiselpaden verlieten. Hierdoor bleef de strooisellaag vrij dun en moest er regelmatig strooisel worden bijgestrooid. Bij het volièresysteem was de ammoniakemissie waarschijnlijk nog wat lager geweest, als we het strooisel goed droog hadden kunnen houden.

De belangrijkste conclusie die we uit dit onderzoek kunnen trekken is:

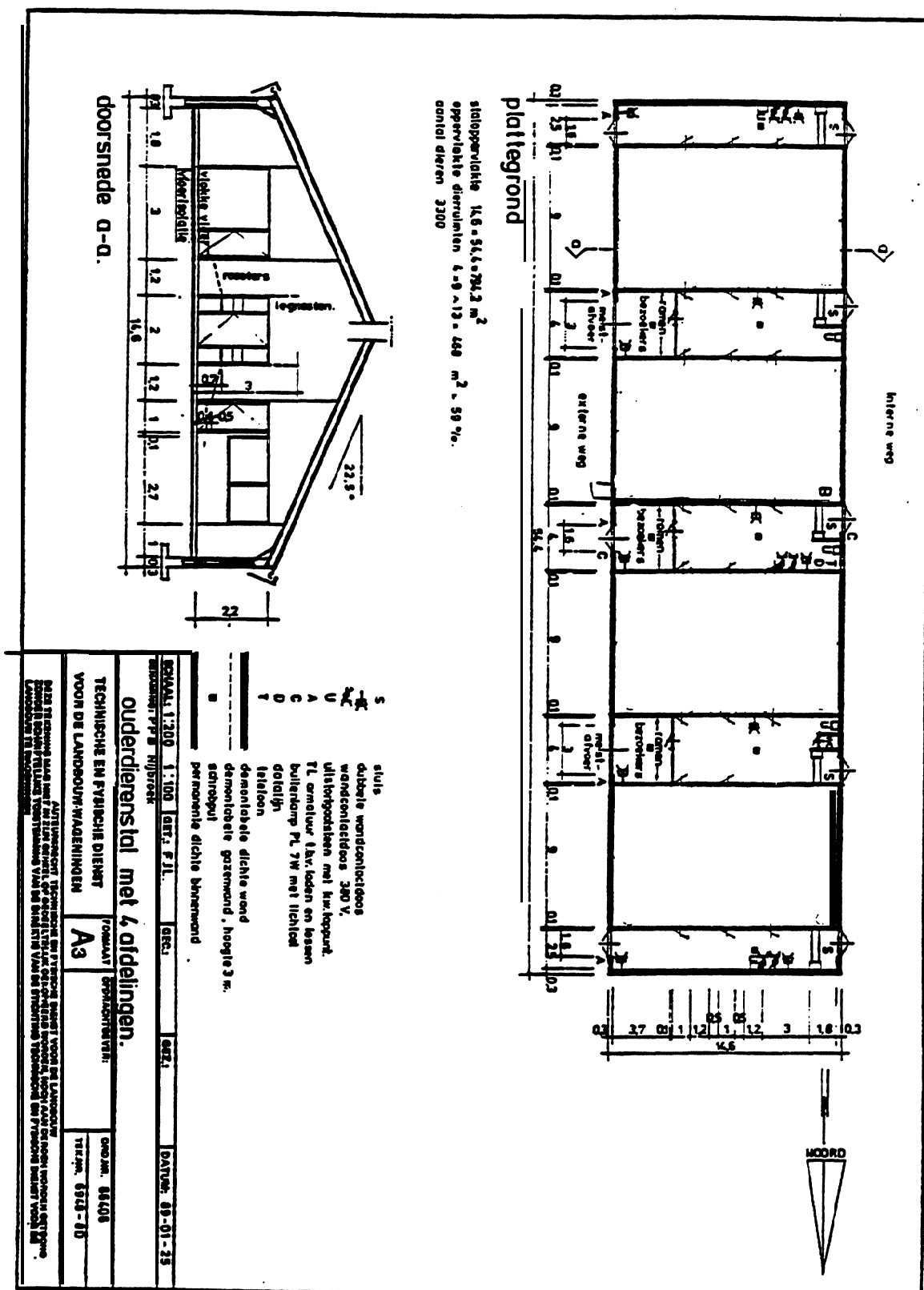
Bij het **Laco Boleg** systeem was gedurende de Groen Label meetperioden de gemiddelde ammoniakemissie 0,448 gram per dierplaats per dag. Wordt een stal 340 dagen per jaar bezet met vleeskuikenouderdieren, dan is de totale ammoniakemissie 152 gram per dierplaats per jaar. Omdat er geen correctie is toegepast voor de omzettingsefficiëntie van de converter, zal de werkelijke ammoniakemissie 4 tot 10% hoger zijn geweest.

LITERATUUR

Bleijenberg, R. en J.P.M. Ploegaert, 1994.

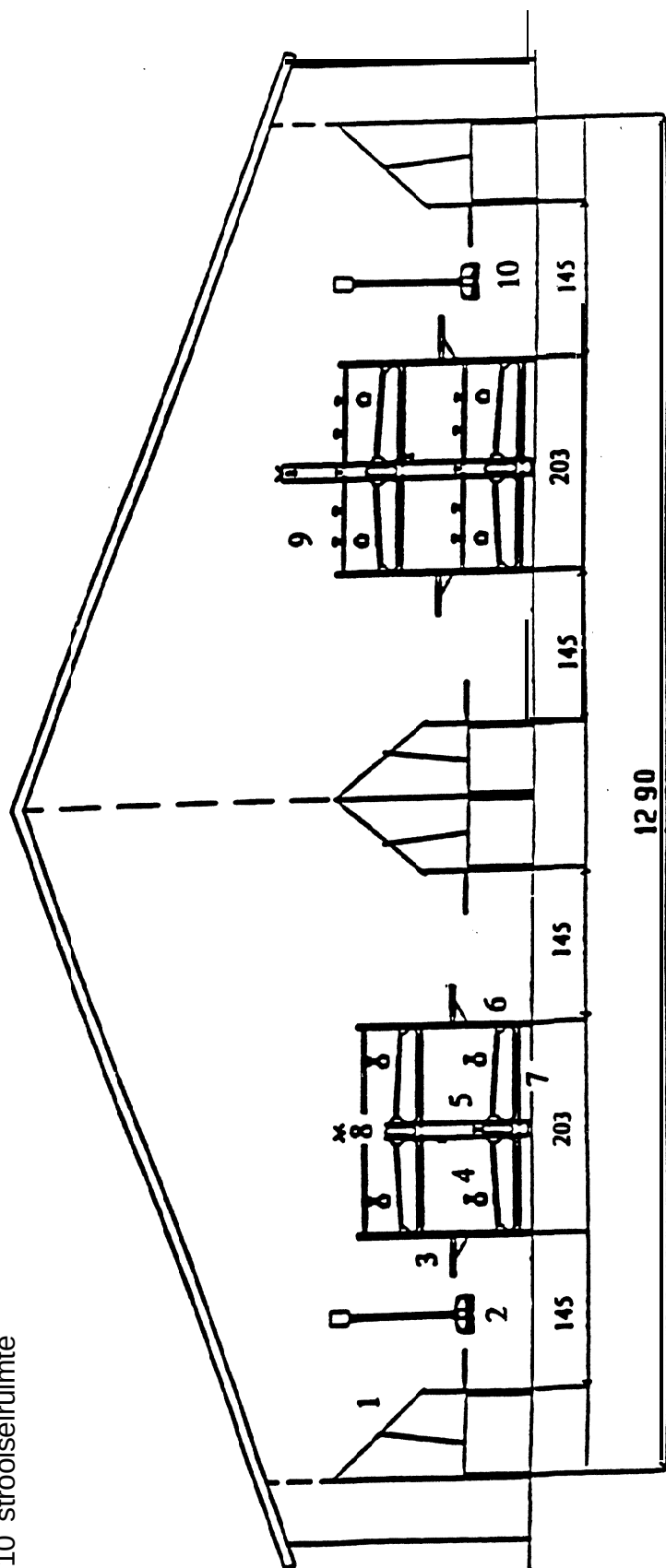
Handleiding meetmethode ammoniakemissies uit mechanisch geventileerde stallen.
IMAG-DLO rapport 94-1.

Bijlage 1: plattegrond van de proefstal



Bijlage 2: dwarsdoorsnede Laco Boleg systeem

- 1 legnesten
- 2 hanenpannen
- 3 aanvliegrooster
- 4 voergoot
- 5 drinknippels
- 6 roosterbodem (kunststof)
- 7 mestbanden
- 8 mestbandbeluchting
- 9 zitstokken
- 10 strooiselruimte



Bijlage 3: resultaten eerste Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Stalktempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
1-11-'95	9,42	2595	416,5	2,8	0,456	21,2	69,1	7,9	97
2-11	8,51	2296	333,0	2,5	0,364	20,8	68,3	6,6	91
3-11	8,47	2274	328,3	2,5	0,359	20,6	65,9	6,1	84
4-11	8,85	1815	273,6	2,0	0,299	19,5	59,7	0,0	83
5-11	9,02	1811	278,2	2,0	0,304	19,5	56,6	-1,6	80
6-11	10,61	1767	319,5	1,9	0,350	19,6	60,3	0,8	82
7-11	12,18	1950	404,6	2,1	0,443	*	*	4,8	96
8-11	12,86	2552	559,1	2,8	0,612	20,8	70,5	8,3	100
9-11	12,62	2959	636,3	3,2	0,696	21,2	70,4	10,4	99
10-11	11,06	2542	478,9	2,8	0,524	20,8	66,7	7,9	94
11-11	9,56	2684	437,0	2,9	0,478	20,9	65,5	11,4	75
12-11	9,32	2356	374,0	2,6	0,409	20,4	64,5	10,0	70
13-11	10,18	2039	353,9	2,2	0,387	20,0	64,6	5,7	88
14-11	10,53	2515	451,2	2,8	0,494	21,0	68,9	9,2	96
15-11	10,01	2627	448,1	2,9	0,490	21,1	67,3	8,6	97
16-11	7,37	2627	329,7	2,9	0,361	21,2	67,7	9,0	94

* ontbrekende meting

Bijlage 3 (vervolg): resultaten eerste Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuurstal en R.V.)

Datum	NH ₃ concentratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staattempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
17-11-'95	8,55	1992	209,3	2,2	0,318	20,2	65,6	2,7	94,0
18-11	8,45	1804	259,9	2,0	0,284	19,8	64,0	2,0	93,0
19-11	8,41	1913	274,2	2,1	0,300	20,1	67,7	5,6	93,0
20-11	9,03	1839	282,8	2,0	0,309	19,7	66,5	2,6	95,0
21-11	10,59	1765	318,5	1,9	0,348	19,7	62,9	1,3	71,0
22-11	10,10	2001	344,5	2,2	0,377	20,2	63,9	5,0	86,0
23-11	8,83	2538	381,7	2,8	0,418	*	*	9,1	93,0
24-11	9,27	2549	402,9	2,8	0,441	21,1	65,7	9,0	84,0
25-11	9,33	2432	386,5	2,7	0,423	20,9	64,3	10,1	74,4
26-11	9,27	2098	331,4	2,3	0,363	20,5	63,3	8,3	73,6
27-11	9,90	2206	372,3	2,4	0,407	20,7	65,7	8,1	81,1
28-11	10,19	2339	406,2	2,6	0,444	20,9	67,8	7,5	88,9
29-11	9,59	2018	329,7	2,2	0,361	20,4	65,4	4,6	90,2
30-11	7,12	1833	22,3	2,0	0,243	20,0	63,1	3,1	85,6
1-12	6,80	1742	201,9	1,9	0,221	19,6	63,0	1,2	85,6
2-12	7,42	1747	220,8	1,9	0,242	19,7	65,8	1,6	87,8

Bijlage 3 (vervolg): resultaten eerste Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ concentratie ppm	Ventilatie-debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie-debiet m ³ /dier/uur	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltemperatuur °C	R.V. stal %	Buiten-temp. °C	R.V. buiten %
3-12-95	7,94	1761	238,3	1,9	0,261	19,6	64,0	1,9	85,8
4-12	7,78	1798	238,2	2,0	0,261	19,6	63,8	-0,2	78,5
5-12	8,15	1875	260,2	2,1	0,285	19,4	64,8	-2,8	62,0
6-12	7,85	1903	254,5	2,1	0,278	19,5	62,7	-4,0	62,4
7-12	7,33	1826	228,1	2,0	0,250	19,5	55,7	-2,9	74,0
8-12	7,19	1763	216,0	1,9	0,236	19,6	60,9	-2,7	85,3
9-12	8,88	1728	261,6	1,9	0,286	19,5	63,3	-0,9	81,3
10-12	9,38	1734	277,3	1,9	0,309	19,5	64,1	-0,9	86,4
11-12	10,38	1822	322,4	2,0	0,353	19,9	65,1	0,4	80,0
12-12	11,56	1922	378,5	2,1	0,414	20,2	67,4	1,0	83,8
13-12	11,05	1767	332,7	1,9	0,364	19,7	64,5	0,5	84,9
14-12	7,78	1752	232,3	1,9	0,254	19,6	61,9	0,4	76,4
15-12	8,99	1758	269,2	1,9	0,295	19,5	61,1	-0,8	71,4
16-12	8,06	1750	240,4	1,9	0,263	19,5	57,6	-2,1	83,2
17-12	8,35	1752	249,3	1,9	0,273	*	*	-2,0	86,3
18-12	9,38	1778	284,1	1,9	0,311	19,8	67,2	0,2	86,1

* Ontbrekende meting

Bijlage 3 (vervolg): resultaten eerste Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuurbet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/uur	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
19-12-'95	10,91	1799	334,4	20,	0,366	20,0	66,2	1,6	85,3
20-12	11,18	1829	348,6	20,	0,381	20,0	65,7	1,0	86,6
21-12	9,58	1694	276,5	19,	0,303	19,6	62,3	-2,0	84,1
22-12	8,20	2155	301,3	24,	0,330	20,4	66,3	4,7	86,i
23-12	8,93	2388	363,4	26,	0,398	20,8	68,4	69,	84,4
24-12	9,56	1735	282,7	19,	0,309	19,6	64,2	0,0	76,0
25-12	9,11	1765	274,1	19,	0,300	19,6	60,5	-1,4	81,9
26-12	9,58	1711	279,2	19,	0,305	19,4	63,3	-2,4	78,6
27-12	8,96	1764	269,5	19,	0,295	19,5	56,5	-5,8	79,4
28-12	8,43	1757	252,5	19,	0,276	19,5	54,7	-8,3	77,2
29-12	7,82	1761	234,5	19,	0,257	19,4	54,6	-9,6	77,3
30-12	7,30	1785	221,9	20,	0,243	19,4	55,2	-8,2	68,4
31-12	7,72	1742	229,2	19,	0,251	19,5	60,4	-2,6	75,7

Bijlage 4: resultaten tweede Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten temp. °C	R.V. buiten °C
1-6-'96	7,61	3611	468,4	4,0	0,512	22,2	60,2	16,9	48,0
2-6	8,42	3387	485,8	3,7	0,531	22,0	61,2	15,5	50,8
3-6	8,72	1869	574,7	4,2	0,629	22,4	61,2	15,1	48,8
%6	8,64	4146	610,3	4,5	0,668	22,7	61,8	17,1	52,2
5-6	7,27	4960	614,7	5,4	0,678	24,6	59,4	20,4	50,2
6-6	5,17	5474	481,9	6,0	0,527	26,2	56,9	23,5	44,3
7-6	5,19	5873	519,3	6,4	0,568	27,5	60,4	25,7	46,9
8-6	5,14	6221	544,8	6,8	0,596	26,8	65,7	24,7	53,6
9-6	5,82	4538	449,9	5,0	0,492	23,1	69,9	16,8	68,1
10-6	6,02	4973	509,8	5,4	0,558	24,2	61,9	19,8	53,9
11-6	5,68	5617	543,4	6,1	0,595	22,2	62,3	22,7	52,6
12-6	5,41	4553	420,0	5,0	0,459	22,2	59,6	17,6	52,8
13-6	4,59	3868	302,5	4,2	0,331	22,5	55,1	14,9	50,2
14-6	5,33	3214	291,7	3,5	0,319	22,0	60,0	12,5	57,8
15-6	5,57	3762	357,4	4,1	0,391	22,5	57,3	14,3	51,0
16-6	5,29	4192	377,8	4,6	0,413	23,0	59,4	16,4	53,8

Bijlage 4 (vervolg): resultaten tweede Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
17-6-'96	5,52	4566	429,6	5,0	0,470	23,7	54,7	18,4	45,6
18-6	5,50	4013	376,3	4,4	0,412	22,7	57,1	15,9	49,6
19-6	5,94	3213	325,2	3,5	0,356	22,1	61,7	13,4	57,0
20-6	5,31	3129	283,4	3,4	0,310	22,0	60,0	12,9	54,2
21-6	6,03	2845	292,5	3,1	0,320	21,8	63,3	11,7	59,4
22-6	7,16	2839	346,3	3,1	0,379	21,8	68,0	11,7	68,8
23-6	8,73	2719	404,6	3,0	0,443	21,7	70,6	11,7	70,9
24-6	11,44	2718	529,9	3,0	0,580	21,8	71,3	12,3	67,5
25-6	13,13	2883	645,0	3,2	0,706	22,0	71,7	13,2	66,6
26-6	11,05	3803	716,1	4,2	0,783	22,8	66,0	17,1	55,3
27-6	7,55	3472	446,9	3,8	0,489	22,5	69,6	15,4	65,9
28-6	9,36	3592	572,6	3,9	0,626	22,6	67,9	16,1	61,5
29-6	10,33	3155	555,3	3,5	0,608	22,3	69,8	14,1	68,8
30-6	11,82	3143	633,3	3,4	0,693	22,3	70,1	15,0	64,7
1-7	13,08	3158	703,7	3,5	0,770	22,3	71,3	14,5	68,3
2-7	13,40	3150	719,2	3,4	0,787	22,3	68,3	14,5	62,8

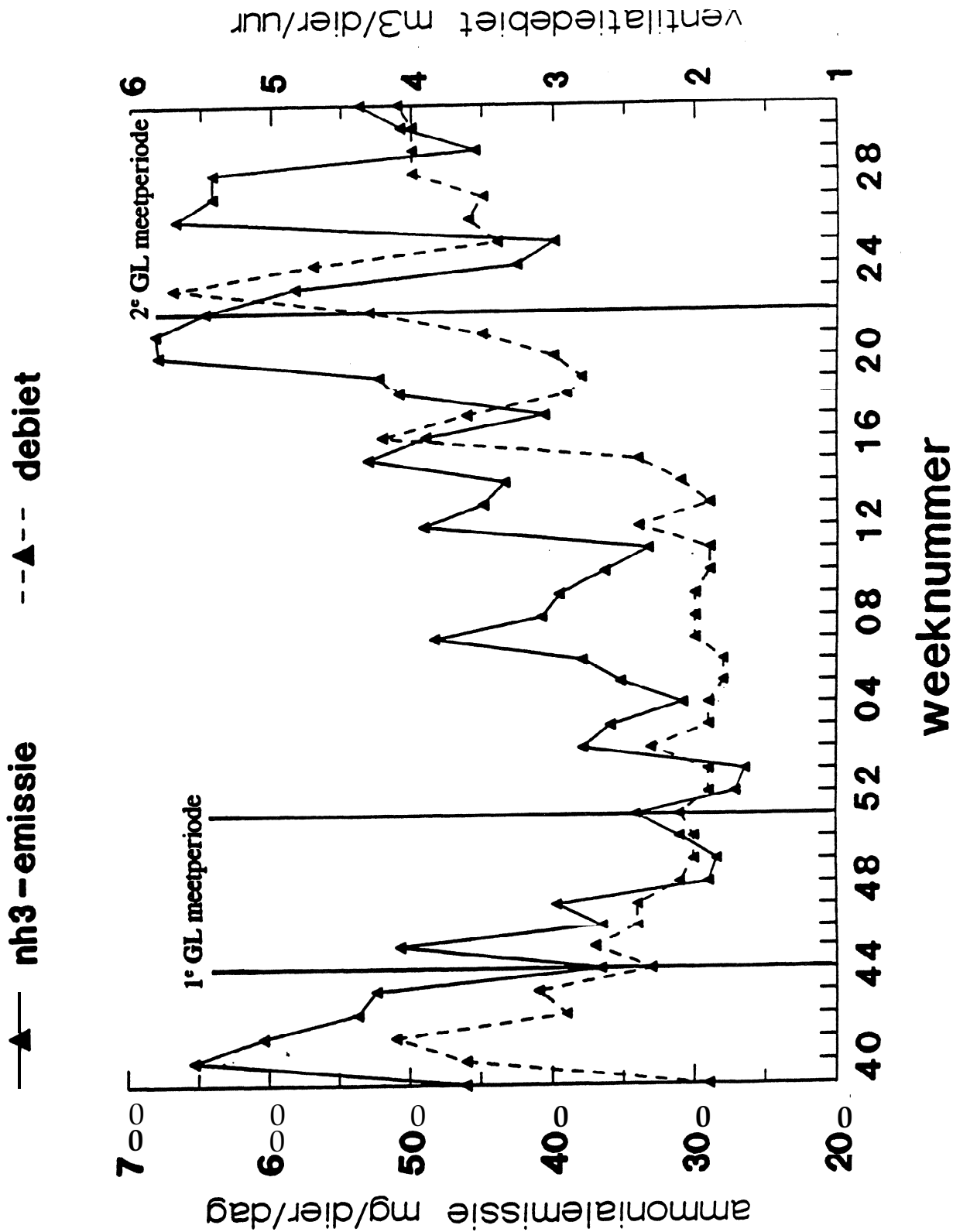
Bijlage 4 (vervolg): resultaten tweede Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltempera- tuur °C	R.V. stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
3-7-'96	11,69	3556	708,2	3,9	0,775	22,1	65,9	17,1	55,2
4-7	8,54	3616	320,0	4,0	0,369	22,8	69,4	17,2	61,8
5-7-'96	8,53	3401	494,4	3,7	0,541	22,6	67,2	15,6	60,8
6-7	9,78	2923	487,1	4,2	0,533	22,2	72,0	13,1	72,9
7-7	11,23	3113	595,9	3,4	0,652	22,3	68,1	14,1	62,7
8-7	12,53	2736	584,3	3,0	0,639	22,0	70,3	12,5	66,0
9-7	13,02	3024	671,2	3,3	0,734	22,3	68,6	14,3	62,4
10-7	11,33	3413	659,0	3,1	0,721	22,7	71,7	15,9	66,1
11-7	8,34	4088	581,3	4,5	0,636	23,6	68,8	18,8	59,8
12-7	7,88	4174	560,4	4,6	0,613	23,7	70,8	19,2	62,6
13-7	8,25	4000	562,0	4,4	0,615	23,4	72,7	19,0	63,9
14-7	8,90	3789	574,9	4,1	0,629	23,0	77,3	18,2	70,1
15-7	8,64	3405	501,3	3,7	0,548	22,6	69,9	17,0	57,0
16-7	9,88	3214	540,8	3,5	0,592	22,5	67,4	15,6	56,7
17-7	8,43	3487	500,8	3,8	0,548	22,7	65,8	15,9	57,0
18-7	6,25	2966	315,7	3,2	0,345	22,3	67,3	14,3	61,4

Bijlage 4 (vervolg): resultaten tweede Groen Label meetperiode (ammoniakemissie, ventilatiedebiet, temperatuur en R.V.)

Datum	NH ₃ con- centratie ppm	Ventilatie- debiet m ³ /uur	NH ₃ emissie g/dag	Ventilatie- debiet m ³ /dier/dag	NH ₃ emissie g/dier/dag	Staltempera- tuur °C	R . V . stal %	Buiten- temp. °C	R.V. buiten %
19-7-'96	5,89	3571	358,5	3,9	0,392	23,1	62,3	16,6	55,7
20-7	5,57	4004	380,1	4,4	0,416	23,7	55,1	18,2	48,1
21-7	5,62	4202	402,7	4,6	0,441	24,5	55,0	19,7	46,5
22-7	5,46	4457	415,0	4,9	0,454	25,2	54,0	21,5	44,6
23-7	5,61	4349	415,9	4,8	0,455	24,4	62,7	19,4	59,1
24-7	6,38	3813	414,4	4,2	0,453	23,1	70,1	16,8	70,6
25-7	6,34	3673	397,0	4,0	0,434	23,0	71,2	17,2	68,0
26-7	7,16	3896	475,4	4,3	0,520	23,3	67,4	18,3	59,5
27-7	7,40	3788	477,8	4,1	0,523	23,2	68,5	17,7	63,8
28-7	8,39	3597	514,5	3,9	0,563	23,0	64,9	16,5	59,0
29-7	8,13	4024	557,8	4,4	0,610	23,7	67,0	19,4	58,6
30-7	8,67	4146	612,2	4,5	0,670	23,8	70,1	19,1	65,0
31-7	8,14	4039	560,3	4,4	0,613	23,5	70,8	18,6	65,4
1-8-'96	6,68	3748	426,3	4,1	0,466	23,3	68,1	18,0	61,6
2-8	7,28	3524	436,9	3,9	0,478	23,0	66,2	17,1	59,1
3-8	7,73	3297	434,3	3,6	0,475	22,7	66,2	15,7	61,4
4-8	7,80	3623	481,4	4,0	0,527	23,4	63,0	16,8	56,7
5-8	7,94	3567	482,6	3,9	0,528	23,2	61,3	18,1	51,0

ammoniakemissie en ventilatie-debiet



staltemperatuur en R.V.

