

Invloed van temperatuur en ontmest-
frequentie op de ammoniak-emissie van
nertsen gehuisvest in een mechanisch
geventileerde stal

G. van Beek
F. de Buissonjé
G. de Jonge

covp-dlo



Spelderholt Uitgave No. 559



091765

Projektnummer: 028
Projektleider: Dr. G. de Jonge

Datum : oktober 1991

Prijs : f 15,-



0000 0463 1251

Invloed van temperatuur en ontmestfrequentie op de ammoniak-emissie van nertsen gehuisvest in een mechanisch geventileerde stal

G. van Beek, F. de Buissonjé en G. de Jonge

Samenvatting

Meting van de ammoniakemissie onder geconditioneerde omstandigheden heeft uitgewezen dat de emissie door dagontmesting bij 16 °C gehalveerd en bij 22 °C met 1/3 gereduceerd wordt.

Inleiding

In het door zure regen geplaagde Nederland is een ecologische richtlijn van kracht waarmee de maximale bedrijfsomvang van intensieve veehouderijbedrijven vastgesteld wordt. Het maximaal aantal dierplaatsen wordt bepaald door de ammoniak-uitstoot per dierplaats en de afstand van het uitstootpunt tot de in de buurt aanwezige natuurterreinen. Omdat de bedrijfsopbrengst meestal toeneemt met het aantal dierplaatsen, is het van economisch belang om een huisvestings- en verzorgingssysteem te kiezen waarbij, eventueel tegen geringe meerkosten, minder ammoniak per dierplaats uitgestoten en ook de rendabiliteit van het bedrijf beter wordt.

De nu geldende ecologische richtlijn (1990) noemt twee emissie-waarden voor nertsen, namelijk 0,58 kg ammoniak per fokteef per jaar bij traditionele huisvesting en 0,26 bij dagontmesting. Traditioneel worden nertsen gehuisvest in sheds met open mestopslag onder de kooien. Het vermoeden dat de ammoniak-uitstoot minder is bij dagontmesting met afvoer naar een gesloten put, heeft geleid tot de eerder vermelde emissiefactoren. Het doel van deze proef was de verschillen tussen de emissiefactoren te onderbouwen met metingen.

Materiaal en methode

De ammoniak-emissie van een mechanisch geventileerde stal is bepaald door regelmatig de luchtventilatie door de stal en de ammoniakconcentratie in de luchtuitlaat van die stal zo nauwkeurig mogelijk te meten. Het was niet nodig de ammoniakconcentratie van de ingaande lucht continu te meten omdat uit steekproeven bleek dat de concentratie daarvan nihil en ten opzichte van de gemeten concentratie verwaarloosbaar was.

De luchtventilatie is gemeten door met een geijkte hittedraadanemometer (merk Lambrecht, type 642) de luchtsnelheid te meten in de keel van een venturibuis (merk Alnor, type AM600) die aan de enige luchtuitlaat van de stal bevestigd is. Met een bij de venturibuis behorende ijkcurve kan de ventilatie in m^3/uur berekend worden uit de gemeten luchtsnelheid. Hiermee is de meetventilator van de stal geijkt die continu de ventilatie geregistreerd. Daar de meetventilator helaas nogal beïnvloed wordt door de buitenwind, is de variatiecoëfficiënt (standaard afwijking/gemiddelde meetwaarde) van de ventilatiemeting 7 %.

De ammoniakconcentratie is bepaald met een meter (merk Monitor Labs, model 8750) gebaseerd op de chemoluminescentie van stikstofdioxide. Door katalytische omzetting van de aanwezige ammoniak in het luchtmonster, dat uit de stallucht door een verwarmde teflon-slang naar de meter wordt gezogen, wordt stikstofdioxide gevormd. De meter is regelmatig geijkt met een ijkgas waarin een bekende concentratie ammoniak aanwezig is. De variatiecoëfficiënt voor deze nauwkeurige continu werkende meter is 1 %.

De ammoniak-emissie uit de stal volgt uit het produkt van ventilatie en ammoniakconcentratie, en door deling met het aantal dieren wordt de emissie per dierplaats gevonden:

$$(1) \quad E = V * C / n$$

symbool	eenheid	grootheid
E	g/(uur.dier)	emissie
V	m^3/uur	ventilatie
C	g/ m^3	concentratie

De variatiecoëfficiënt voor de emissie-meting is maximaal 10 % waaruit volgt dat de nauwkeurigheid van de meting niet zo groot is als men zou wensen, maar in verband met de moeilijkheid om de ventilatie nauwkeuriger te bepalen is het niet mogelijk de nauwkeurigheid op te voeren.

De nertsen zijn gehuisvest in afdeling 9 en 10 van klimaatstal 02 op het Spelderholt in Beekbergen. Een afdeling is een goed geïsoleerde, volledig gesloten, mechanisch geventileerde ruimte waarin temperatuur en relatieve vochtigheid constant en op het gewenste niveau gehouden kunnen worden omdat de stal voorzien is van een uitgebreide klimatiseringsinstallatie. De ammoniak-emissie werd gemeten bij twee temperatuurniveaux. Gekozen werd voor een lage staltemperatuur van 16 °C omdat deze waarde gelijk is aan de gemiddelde buitentemperatuur voor het meetstation De Bilt gedurende de zomermaanden. Om het effect van de temperatuur op de emissie te kunnen meten is 22 °C gekozen als de hoge staltemperatuur en de verwachting is dat dan de emissie groter is. De relatieve vochtigheid van de stallucht was 55 %. De ventilatie varieert vanwege cyclische veranderingen van de buitentemperatuur rondom een gewenst gemiddelde van 500 m³/uur, met een maximum van 640 en een minimum van 420 m³/uur. Het oppervlak van de afdeling is 7 m bij 4,5 m en de hoogte is 2,5 m, zodat het ventilatievoud 5,3 keer per uur bedraagt.

Per afdeling zijn 18 volwassen reuen, dus geen fokteven, gehuisvest in nerts-kooien van normale afmetingen. In afdeling 10 is de mest opgevangen in een halfcilindrische, licht hellende afvoergoot die op ieder gewenst moment schoon gemaakt kon worden. De urine vloeiende langzaam naar het laagste punt en stroomde in een emmer. In afdeling 9 was een zandbed aangebracht en op het zandbed zijn mesthopen neergezet om de omstandigheden in de praktijk zo goed mogelijk te benaderen. Omdat de samenstelling van het ad libitum verstrekte voer van invloed is op de ammoniak-uitstoot vanwege het eiwitgehalte ervan, is de samenstelling van het voer in tabel 1 gegeven.

Tabel 1. Samenstelling van het verstrekte voer.

grondstof	%	chemische samenstelling	%
kipafval	53,4	ruw eiwit	11,3
scholfileerafval	35,6	ruw vet	10,1
premix	1,0	water	69,5
nertsenmeel	5,0	as	3,6
water	5,0	rest	4,5

Proefopzet en factoren

De temperatuur is van invloed op de vormingssnelheid van ammoniak uit ureum en op de oplosbaarheid van het gevormde ammoniak in waterige vloeistoffen. Daarom zijn 16 en 22 °C gekozen om de emissie te bepalen. In afdeling 10 is gedurende een periode van ongeveer een week de mest verwijderd om de 8, 24 of 48 uur, terwijl in afdeling 9 de praktijk nagebootst is door de mest te laten liggen. De verwachting is dat regelmatig afvoeren van de mest enerzijds en een lage temperatuur anderzijds, de ammoniak-emissie van een nertsenstal aanzienlijk zal verminderen.

RESULTATEN EN DISCUSSIE

De ammoniak-uitstoot was bepaald niet constant tussen twee ontmetingen in. Een oorzaak hiervan was dat de ventilatie niet constant was, waardoor ook de luchtsnelheid over mest en urine varieerde. Omdat de verdamping van ammoniak uit mest en urine recht evenredig is met de luchtsnelheid, en ook het gedrag van de dieren van invloed kan zijn op die luchtsnelheid, is het begrijpelijk dat schommelingen optreden zoals in figuur 3 en 4 te zien zijn. Het eerste ontmettijdstip valt samen met tijd 0 in de figuren. Sommige veranderingen - bijvoorbeeld de sterke daling van de uitstoot na 24 uur bij proefomstandigheden van 22 °C en iedere 48 uur afmesten (figuur 4) - zijn niet altijd te verklaren, maar zijn bij de herhaling ook weer waargenomen. Het is niet gelukt om reproduceerbare herhalingen te verkrijgen voor alle instellingen van de

proeffactoren omdat er problemen zijn geweest met de ventilatiemeting, onzekerheid over het juiste tijdstip van afmesten en een enkele keer het uitvallen van de automatische gegevens-verwerker waardoor waardevolle metingen verloren zijn gegaan.

Tabel 2 geeft de ammoniak-emissie van reuen gehuisvest in mechanisch geventileerde stallen weer, in afhankelijkheid van de tijdsduur tussen de ontmestingen en de temperatuur. Omdat de gemiddelde temperatuur in Nederland minder dan 16 °C is, komt de gemeten emissie bij niet ontmesten en 16 °C het beste overeen met de praktijk. De ecologische richtlijn geeft 580 gram ammoniak per fokteef per jaar op en wij hebben 568 gram gemeten voor reuen.

Tabel 2. Gemeten ammoniak-emissie in gram ammoniak per dierplaats per jaar voor reuen in een mechanisch geventileerde stal.

ontmesting na	temperatuur °C	
	16	22
8 uur	249	479
24 uur	302	604
48 uur	462	675
geen	568	905

Regelmatig ontmesten verminderde de ammoniak-emissie aanzienlijk ten opzichte van geen ontmesting (figuur 2). Een keer per dag ontmesten is voor de praktijk de beste oplossing omdat dan - bij 16 °C - de emissie bijna gehalveerd wordt. Uit de tabel en figuur 1 volgt dat de invloed van de temperatuur aanzienlijk is, zoals volgens de wet van VAN T HOFF, die zegt dat een chemische/biologische reactie ongeveer 2 keer sneller verloopt bij een temperatuurverhoging van 10 °C, te verwachten is. Bij 12 °C, de gemiddelde temperatuur in Nederland, is de ammoniak-emissie van een reu dus ongeveer 400 gram/(dierplaats.jaar). Ermee rekening houdend dat een fokteef per jaar enkele jongen groot brengt, waardoor de voedselopname per fokteef ongeveer drie keer zo hoog is als die van een reu, lijkt de huidige ecologische richtlijn, 580 gram/(fokteef.jaar) aan de lage kant. Daar staat tegenover dat de verhouding tussen de emissiefactoren bij

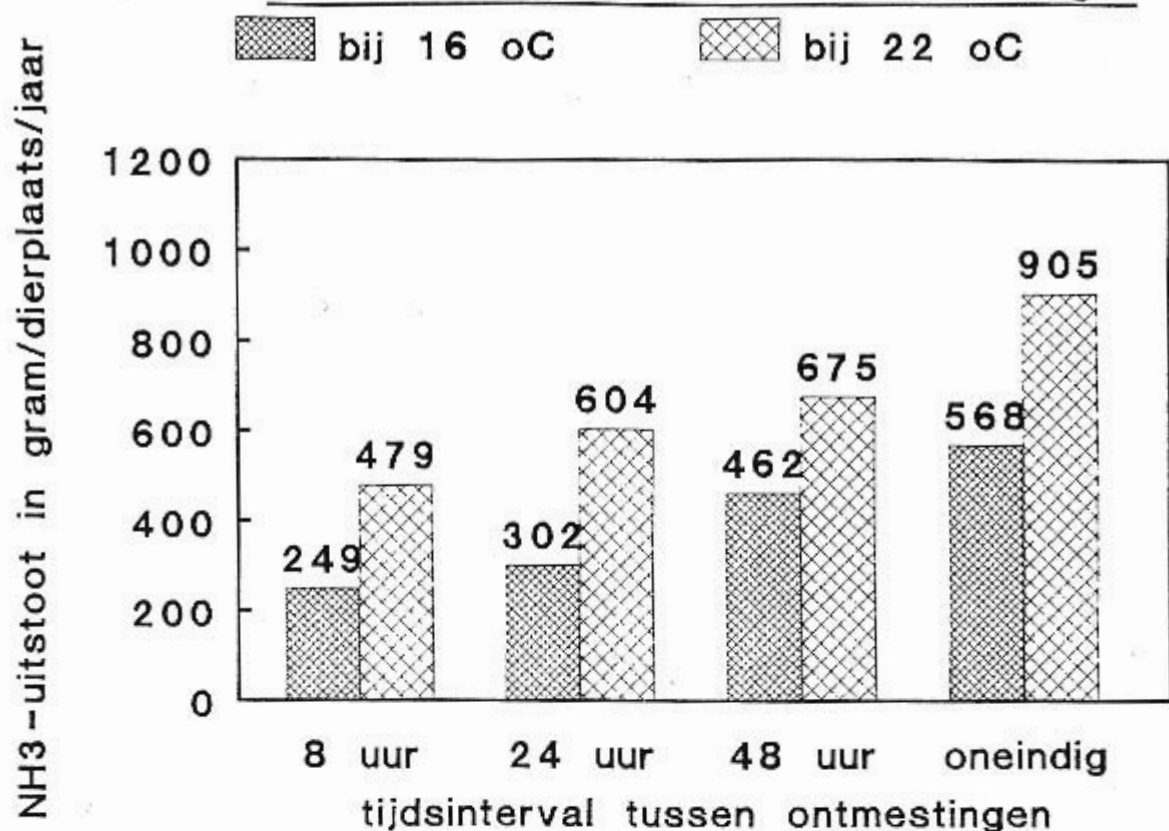
traditionele huisvesting (0,58) en die bij dagontmesting (0,26) goed overeenstemt met de in deze proef vastgestelde verhouding tussen dagontmesting en niet ontmeten.

datum : 5-9-1991

file : ONDVAX/VAN_BEEK/NERTS.PAP

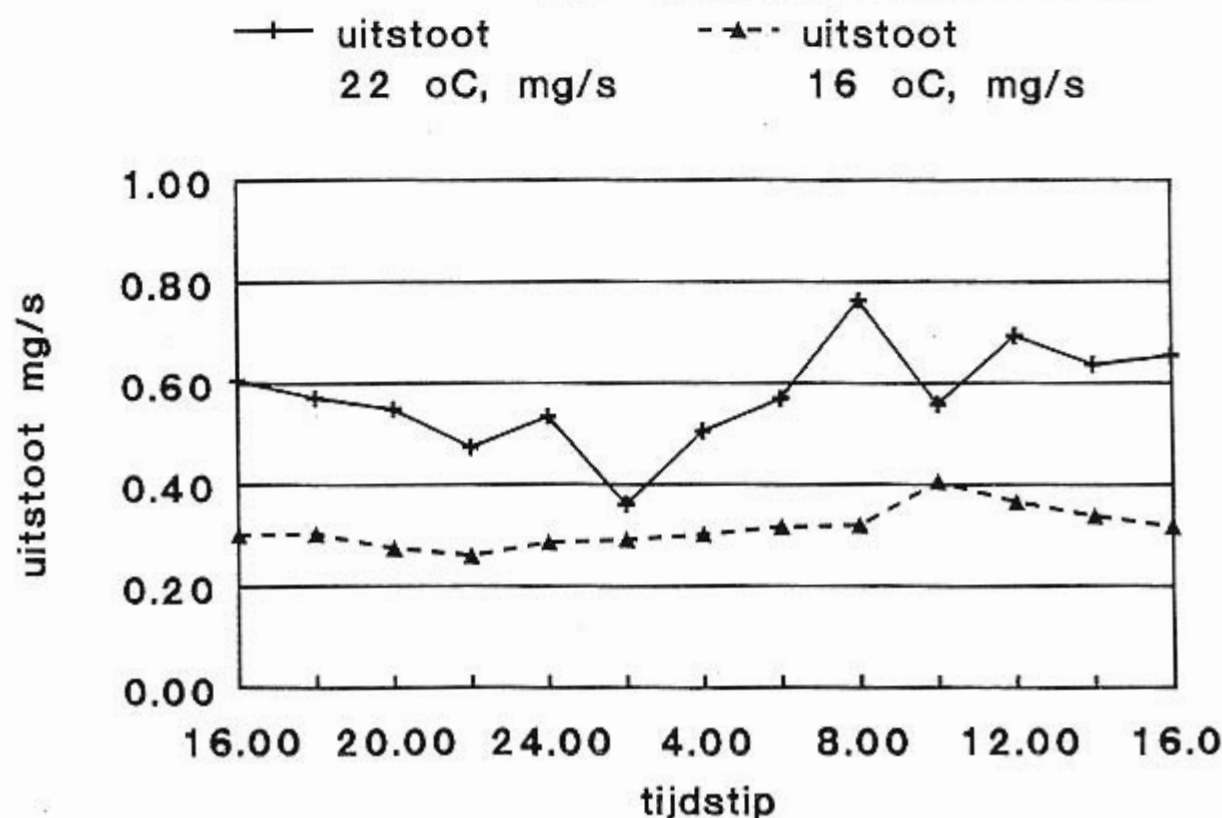
Figuur 1

Berekende NH₃-emissie in gram/dier/jaar
voor reuen bij de diverse behandelingen



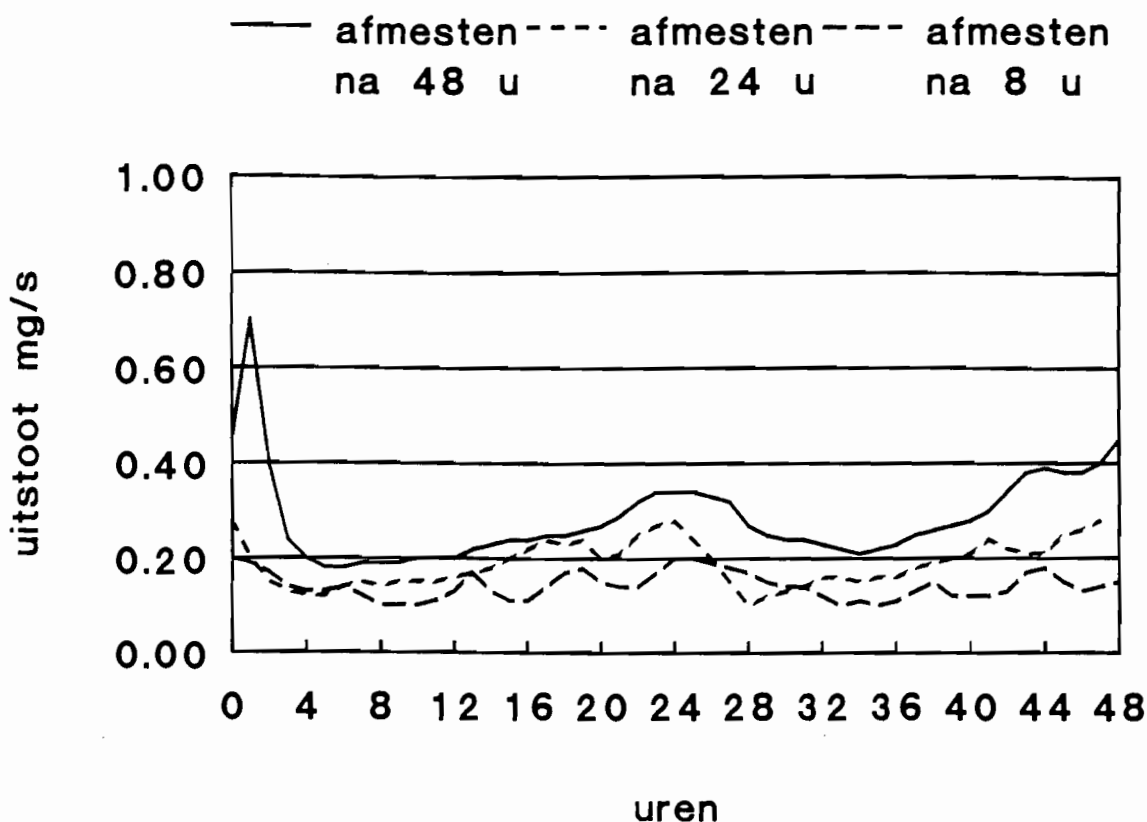
Figuur 2

Ammoniak-emissie van 18 nertsen, zonder
afmesten, bij 16 en 22 oC, over 24 uur



Figuur 3

Ammoniak-emissie van 18 nertsen, 16 oC
bij verschillende afmestfrequenties



Figuur 4

Ammoniak-emissie van 18 nertsen, 22 oC
bij verschillende afmestfrequenties

