



## Rapport 37

# Toepassingsmogelijkheden van schuim voor het doden van pluimvee



Maart 2007





## **Colofon**

### **Uitgever**

Animal Sciences Group / Veehouderij  
Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
Telefoon 0320 - 238238  
Fax 0320 - 238050  
E-mail [info.po.asg@wur.nl](mailto:info.po.asg@wur.nl)  
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

### **Redactie**

Communication Services

### **Aansprakelijkheid**

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Losse rapporten zijn te verkrijgen via de website.

### **Abstract:**

Culling animals is an important instrument in fighting infectious animal diseases. To prevent the spread of infectious diseases filling a poultry house with foam is a possible alternative to depopulating the house with CO<sub>2</sub> gas.

### **Referaat**

Het doden van dieren is een belangrijk instrument in de bestrijding van besmettelijke dierziekten. Om verspreiding van de ziekte te voorkomen is een stal vullen schuim een mogelijk alternatief voor stalvergassen met CO<sub>2</sub>.

ISSN 1570 - 8616

M.A. Gerritzen

Toepassingsmogelijkheden van schuim voor het doden van pluimvee (2007)

Rapport 37

10 pagina's, 1 tabel



Rapport 37

# Toepassingsmogelijkheden van schuim voor het doden van pluimvee

## Application of foam for emergency depopulation of poultry farms

M.A. Gerritzen

Maart 2007

## Samenvatting

Het doden van dieren is een belangrijk instrument in de bestrijding van besmettelijke dierziekten. Om verspreiding van de ziekte te voorkomen, vanuit dierenwelzijns oogpunt en om contact besmetting naar de mens te voorkomen worden dieren bijvoorbeeld in de stal gedood. Tot nu toe is alleen vergassen met CO<sub>2</sub> hiervoor beschikbaar en algemeen aanvaard. Voor stallen die niet voldoende gasdicht zijn, in Nederland waarschijnlijk < 30%, wordt er gezocht naar methoden waarbij dieren toch met minimaal mens-dier contact kunnen worden gedood. Het inzetten van schuim als dodingsmethode is hiervoor een mogelijk aanvaardbaar alternatief. Schuim kan worden toegepast in verschillende dichtheden en met verschillende gassen als drager. Bij een schuim met hoge dichtheid zullen de dieren door verstikking om het leven komen. Deze methode is in de USA toegestaan maar verstikking stuit in Nederland van uit dierenwelzijns oogpunt op weerstand. Het toevoegen van CO<sub>2</sub> aan het schuim kan, mits de CO<sub>2</sub> in voldoende mate vrijkomt en er door het schuim geen obstructie van de luchtwegen plaatsvindt, een aanvaardbaar alternatief zijn. Echter, dit is tot op heden niet onderbouwd door wetenschappelijk onderzoek.

Vanuit humane veiligheids overweging is het belangrijk om het mens-dier contact te vermijden of te minimaliseren. Schuim kan op eenvoudige wijze met zeer minimale inzet van personeel worden uitgevoerd zodat contact met levende dieren zeer beperkt is. Daarnaast zal er door het toevoegen van schuim en dus vocht een reductie in vrij stof zijn. Daarnaast kan mogelijke toevoeging van detergentia of ontsmettingsmiddelen met een virusdodende werking een belangrijke reductie in virusdruk realiseren.

Geconcludeerd kan worden dat schuim als dodingsmethode een belangrijke aanvulling op stalvergassen kan zijn maar dat de gevolgen voor het dierenwelzijn nog onvoldoende zijn onderzocht. Het minimale mens-dier contact en de mogelijkheden voor (gedeeltelijke) decontaminatie zijn een belangrijke motivatie voor nader onderzoek naar deze methode.

Wel moeten er een aantal belangrijke voorwaarden aan schuim als dodingsmethode worden gesteld:

- Het schuim mag niet irriterend of bijtend zijn in verband met dierenwelzijn en humane veiligheid.
- Geen negatieve milieu effecten heeft.
- Ruimen en destructie niet remmen of onmogelijk maken.

Openstaande kennisvragen:

- Wat zijn de effecten op dierenwelzijn; snelheid intreden bewusteloosheid; doodsoorzaak.
- Welke schuimmiddelen zijn niet irriterend en onschadelijk voor het milieu.
- Hoe snel komt CO<sub>2</sub> vrij uit het schuim (dierenwelzijn).
- Wat zijn de effecten voor ruimen; wachttijd voordat schuim is afgebroken; hoeveelheid water in de stal.
- Is het mogelijk de virusdruk in de stal en op organisch materiaal te verlagen.

## Summary

Culling animals is an important instrument in fighting infectious animal diseases. To prevent the spread of infectious diseases, from the viewpoint of animal welfare and to prevent infection of humans through contact, animals are preferably culled in the poultry house. Until now, the only available and generally acceptable method was to use CO<sub>2</sub> gas. For poultry houses with a construction unsuitable for gassing, in the Netherlands probably < 30%, methods are being investigated to depopulate the poultry house with minimum human-animal contact. Using foam to cull the animals is a possible acceptable alternative. Foam can be used in various densities and using various types of gas as a carrier. High-density foam will kill the animals through suffocation. This method is permitted in the USA but suffocation is objected to in the Netherlands from a viewpoint of animal welfare. Adding CO<sub>2</sub> to the foam, if the CO<sub>2</sub> is released to a sufficient extent and the foam causes no obstruction to the respiratory system, could be an acceptable alternative. However, no form of scientific research has supported this until now.

From the viewpoint of human safety it is essential to avoid or minimise human-animal contact as much as possible. Foam can be used in a simple way with minimum use of personnel so that any contact with the living animals is very limited. In addition, adding foam and therefore moisture will result in a reduction in the amount of dust. If detergents or disinfectants with a virus destroying working are added this can contribute substantially to reducing the virus pressure.

It can be stated in conclusion that using foam to cull animals can be a major alternative to depopulation through gassing but that the consequences for animal welfare have not yet been fully investigated. The minimum human-animal contact and the possibilities for (partial) decontamination are important motivations for further studies into this method.

However, a number of important conditions must be attached to the use of foam as a method of depopulation:

- The foam must be non-irritating and non-corrosive for animal welfare and human safety reasons
- There must be no negative effects on the environment.
- It must not hinder or render depopulation and culling impossible.

Aspects to be studied:

- What are the effects on animal welfare; rapid unconsciousness; cause of death.
- Which types of foam do not cause irritation and are safe for the environment.
- How quickly is CO<sub>2</sub> released from the foam (animal welfare).
- What are the effects on the depopulation process; wait time before the foam has biodegraded; amount of water in the poultry house.
- Is it possible to reduce the virus pressure in the poultry house and on organic material.

# Inhoudsopgave

## Samenvatting

### Summary

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Onderzoeksvragen .....</b>	<b>2</b>
2.1	Volksgezondheid en dierwelzijn .....	2
2.2	Toevoegen van virusdodende middelen in het schuim .....	2
2.3	Toevoegen desinfecteermiddelen in het schuim .....	2
2.4	Milieu .....	2
2.5	Ruimen van de stallen.....	2
<b>3</b>	<b>Schuim methoden.....</b>	<b>3</b>
3.1	Dierenwelzijn .....	3
3.2	Arbeid en volksgezondheid .....	4
3.3	Toevoegen van virusdodende en / of desinfecterende middelen aan het schuim .....	4
3.3.1	Effect van virusdodende middelen .....	4
3.3.2	Effect op afvoer van materiaal en milieu.....	6
3.4	Gevolgen voor het ruimen van de dieren .....	6
<b>4</b>	<b>Conclusies.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Literatuur en geraadpleegde bronnen .....</b>	<b>8</b>

## 1 Inleiding

Wereldwijd komt een incidenteel geval of een uitbraak van Aviaire influenza (AI) met regelmaat voor. Gevolgen van een uitbraak kunnen voor de pluimveesector en voor de volksgezondheid aanmerkelijk zijn. Vandaar dat de bestrijding van deze en andere besmettelijke dierziekten wettelijk zijn geregeld. Doordat vaccinatie (nog) niet mogelijk is op grote schaal zal bij een uitbraak het doden en ruimen van bedrijven een belangrijk instrument zijn. Zowel vanuit volksgezondheid als vanuit dierenwelzijn oogpunt heeft het doden van dieren in de stal met minimale mens-dier interactie grote voorkeur. Tot nu toe is het doden van pluimvee in de stal alleen goed mogelijk d.m.v. stalvergassen met CO<sub>2</sub>. Deze methode is breed getoetst en geaccepteerd in Nederland en de meeste andere landen. Helaas is het niet mogelijk om deze methode in alle stallen toe te passen. Stallen met teveel lekkage kunnen niet op een verantwoorde manier worden gevuld met CO<sub>2</sub> gas. Tot nu toe worden dieren uit deze stallen gedood in mobiele dodingsapparatuur zoals gas-containers en aan elektrocutie lijnen. Probleem bij deze laatste methoden is dat dieren levend worden gevangen en gehanteerd met grote gevolgen voor het dierenwelzijn én met een groter risico voor besmetting van mensen. Voor de humane veiligheid is het zeer aan te raden intensief dier-mens contact bij een mogelijke HPAI besmetting te voorkomen. Het doden van dieren in de stal blijft dan ook een belangrijk aandachtspunt. Voor de stallen die niet kunnen worden gevuld met CO<sub>2</sub> is het gebruik van schuim om dieren te doden mogelijk een aanvaardbaar alternatief of een goede aanvullende methode. In de USA is brandweerschuurmiddelen inmiddels wettelijk (USDA) geaccepteerd als dodingsmethode bij een ziekte uitbraak onder pluimvee. Daarnaast kan schuim als dodingsmethode een belangrijke methode zijn voor kleine en grotere populaties hobbypluimvee. De methode roept echter een aantal vragen op, zowel uit dierenwelzijn als uit veiligheids en procesmatige invalshoek.

## 2 Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen zijn door de directie Voedselkwaliteit en diergezondheid voorgelegd:

### 2.1 Volksgezondheid en dierwelzijn

- Is dit een acceptabele methode in het kader van dierwelzijn?
- Is dit een acceptabele methode in het kader van de gezondheidsrisico's van de medewerkers?
- Is dit een acceptabele methode in het kader van volksgezondheid (H5N1 dreiging) in het algemeen?
- Levert deze methode een daadwerkelijke reductie op in benodigde menskracht, vergeleken met
  1. een optimale uitvoering van stalvergassing?
  2. vangen van de dieren en hangen aan elektrocutielijn?
  3. vangen van de dieren en vergassen in containers?

### 2.2 Toevoegen van virusdodende middelen in het schuim

- Wat is het effect van het toevoegen van virusdodende middelen in het schuim op de aanwezigheid van het virus in de stal en het virus in/op de dieren?
- Wat is het gevolg/risico van virusdodende middelen in het schuim op de gezondheid van de medewerkers?

### 2.3 Toevoegen desinfecteermiddelen in het schuim

- Wat is het beoogde effect/doel van het toevoegen van desinfecteermiddelen in het schuim?
- Wat is het gevolg/risico van desinfecteermiddelen in het schuim op de gezondheid van de medewerkers?
- Wat is het gevolg van het toevoegen van desinfecteermiddelen in het schuim op het virusvrij maken van de besmette mest? (Dit omdat de besmette mest m.b.v. een broeiproces virusvrij gemaakt wordt en doordat t.g.v. het schuim de mest veel natter wordt, dit heeft weer gevolgen voor het vrijgeven van het bedrijf)
- Wat is het gevolg van het toevoegen van desinfecteermiddelen in het schuim op de Reiniging & Ontsmetting van de stal in zijn geheel?

### 2.4 Milieu

- Wat is het gevolg van het gebruik van deze methode met toevoegingen zoals virusdodende middelen en desinfecteermiddelen voor de omgeving/milieu?

### 2.5 Ruimen van de stallen

- Op welke wijze moeten de dode dieren worden geruimd (natte dieren afwijkende eigenschappen), ervan uitgaande dat de gedode dieren voor destructie moeten worden aangeboden?
- Op welke wijze moeten de voorwerpen en producten worden geruimd?
- Op welke wijze moet de mest worden geruimd? (zie ook punt bij toevoegen desinfecteermiddelen in het schuim?)
- Wat zijn de noodzakelijke (aanvullende) hygiënemaatregelen bij deze methode (Reiniging en ontsmetting en ongediertebestrijding)?



### 3 Schuim methoden

Voor het doden van pluimvee in de stal zijn er verschillende soorten schuim ontwikkeld of in ontwikkeling. De belangrijkste verschillen zijn de dichtheid van het schuim, met andere woorden de grote van de gasbellen, en de chemische samenstelling van schuimmiddel en gasbellen. Algemeen wordt schuim gegenereerd uit de grondstoffen water, schuimconcentraat of zeep en lucht of gas. De dichtheid van het schuim wordt bepaald door het schuimmiddel en de methode van lucht toediening aan het water schuim mengsel.

Brandweerschuur zoals door de USDA is toegestaan is een schuim met hoge dichtheid met normale lucht als drager. Het schuimvormend middel dat in de US is gebruikt (Ansul Jet-X foam concentrate) heeft een pH van 6.9. De grote van de luchtbellen en dus de dichtheid varieert tussen verschillende producenten (foto 1). De dichtheid van het schuim en dus de hoeveelheid lucht in het schuim zal een belangrijke invloed hebben op de tijd die nodig is om de dieren te doden. Toevoegen van CO<sub>2</sub> als drager in plaats van lucht en de dichtheid van het schuim zijn belangrijke overwegingen om dood door verstikking te vermijden.

Door verschillende bedrijven wordt overwogen om virusdodende of desinfecterende middelen toe te voegen aan het schuim zodat de besmettingsdruk naar de mens afneemt.

Voor het produceren en verspreiden van het schuim wordt relatief eenvoudige apparatuur ([www.avi-foam.com](http://www.avi-foam.com)) gebruikt die breed toepasbaar en makkelijk te reinigen is (Foto 2). De methode zoals tot nu toe ontwikkeld zijn gericht op dieren gehouden op strooisel en niet op batterij of voliëre systemen. Consequentie is dat er in pluimveestallen alleen ervaring is met schuim tot ca 1 meter hoogte. Voor brandblus toepassing is wel ervaring met het in korte tijd vol schuim van grote ruimten zoals bedrijfsruimten en vliegtuigen.

#### 3.1 Dierenwelzijn

Door de AVMA wordt de methode zoals gebruikt in de USA (schuim met hoge dichtheid) geaccepteerd als een geschikte methode voor het doden van op de grond gehouden pluimvee (vleeskuikens en pluimvee) tijdens een ziekte uitbraak. Aangegeven wordt wel dat 95% van de dieren binnen 7 minuten na te zijn bedekt onder het schuim dood moet zijn. Verder wordt gesteld dat de dieren die na 15 minuten niet dood zijn gedood moeten worden met een andere methode. Bij deze voorwaarden moet echter de vraag worden gesteld of controle wel mogelijk is. Als alle dieren in een stal bedekt zijn met schuim zal controle niet mogelijk zijn totdat het schuim afgebroken is. De afbraak van schuim met hoge dichtheid duurt enkele uren (Benson 2007). De degeneratie duur van schuim met een lage dichtheid ( grote gasbellen) is niet bekend. Degeneratie snelheid van het schuim is afhankelijk van de grote van de gasbellen ( grote bellen gaan sneller stuk) en van het schuimmiddel.

De effecten op het dier oftewel doodsoorzaak en voorafgaande stress zijn onderzocht door Benson et al 2007 en Dawson et al 2006. Benson beschrijft dat corticosteron verloop gelijk is bij dieren die worden gedood met schuim met of zonder CO<sub>2</sub> toevoegen als bij een CO<sub>2</sub> gas doding. Uit deze experimenten kwam naar voren dat dieren in schuim zonder CO<sub>2</sub> toevoeging sneller doodging dan met CO<sub>2</sub> in het schuim of in gasvorm. Duidelijk is dat het schuim de luchtwegen afsluit en dat de dieren door verstikking om het leven komen ( Dawson 2006, Benson 2007). Verstikking door een mechanische oorzaak (obstructie) wordt in EU regelgeving echter niet of moeilijk geaccepteerd als een humane dood. Toevoegen van CO<sub>2</sub> aan een schuim met hoge dichtheid liet geen voordeel zien voor het welzijn (Benson 2007) De waarschijnlijk oorzaak is dat de dichtheid van het schuim en daarmee samengaan obstructie van de luchtwegen vrij inademen van CO<sub>2</sub> onmogelijk maakte. Toevoegen van CO<sub>2</sub> aan schuim met lage dichtheid, waarvan de gasbellen makkelijk stuk gaan, geeft mogelijk wel resultaat. Verdoven met geleidelijk stijgende CO<sub>2</sub> concentratie verdient vanuit welzijn oogpunt de voorkeur boven verstikking. Doordat de CO<sub>2</sub> bellen in het schuim geleidelijk stukgaan zal er een geleidelijke CO<sub>2</sub> stijging in de atmosfeer rond de dieren zijn. Er zijn in dit onderzoek geen aanwijzingen gevonden dat het gebruikte schuim irriterend van slijmvliezen en ogen veroorzaakte.

Onder praktijkomstandigheden is het in een groot aantal gevallen ( vermoedelijk > 30%) niet mogelijk stallen te begassen i.v.m. lekkage en moeten dieren handmatig naar dodingapparaten worden gebracht. Vooral in deze gevallen waar dieren gevangen moeten worden kan schuim een belangrijke welzijnsverbetering opleveren. Het doden van watervogels met schuim wordt door meerdere bronnen in twijfel getrokken. Reden is dat er wordt aangenomen dat watervogels, inclusief eenden, bestand zijn tegen lage O<sub>2</sub> en hoge CO<sub>2</sub> niveaus. Aan de andere kant is in eerdere experimenten (Gerritzen 2004, 2006) gebleken dat eenden net zo gevoelig zijn voor hoge CO<sub>2</sub> concentraties als kippen. Onderzoek naar de mogelijkheid om andere vogels dan vleeskuikens te doden met schuim zijn tot op heden niet uitgevoerd. Onderzoek naar de fysiologische effecten van verschillende soorten schuim is dan ook noodzakelijk om meer inzicht te krijgen in de letaliteit. Met name de toevoeging van CO<sub>2</sub> in combinatie met grote gasbellen kan mogelijk een bijdrage leveren aan een snellere inductie van bewusteloosheid.

### **3.2 Arbeid en volksgezondheid**

Een grote ruimte vol schuim brengen kan gerealiseerd worden met een gering aantal mensen. De methode van avi-foam zoals gebruikt in Amerika kan worden uitgevoerd door 2 personen, 1 persoon in de stal en 1 buiten de stal. Daarnaast is het niet nodig om openingen in de stal af te plakken. Het aantal personen dat in contact komt met mogelijk besmet pluimvee is dan ook klein. Direct contact met pluimvee kan ook bij een optimale uitvoering van stalvergassen tot één of enkele personen worden beperkt. Voor het doden met mobiele apparatuur waarbij dieren levend worden gevangen zijn veel mensen betrokken en is er vele malen meer mens – dier contact . Vanuit contact oogpunt kunnen schuim methoden dan ook een belangrijke bijdrage leveren aan arbo en volksgezondheid.

Voor lucht gedragen schuim zijn er geen aanvullende veiligheids maatregelen nodig voor de uitvoerder. Het is echter van groot belang dat er een schuimmiddel of zeep wordt gebruikt dat niet irriterend werkt op huid, ogen en of slijmvliezen en dus pH neutraal is. Indien er CO<sub>2</sub> aan het schuim is toegevoegd zal er vooraf onderzocht moeten zijn hoe snel het CO<sub>2</sub> in gasvorm vrijkomt en welke risico's dit voor uitvoerder en omgeving oplevert. Veiligheids metingen gecombineerd met een persoonsalarm is dan ook een vereiste.

Door schuim in een ruimte te brengen en dus bevochtigen van strooisel, dieren en andere materialen zal er minder stof verspreiding zijn waardoor de kans op aerogene besmetting wordt verlaagd. Aan de andere kant wordt er ook water in de stal gebracht waardoor de hoeveelheid mogelijk besmet afval toeneemt. De indruk is dat de verspreiding van aanwezige virussen niet zal worden versterkt, eerder zal worden verkleind ten opzichte van de nu geldende dodingsmethoden maar dat de hoeveelheid water een aandachtspunt is. Onderzoek naar schuimmethoden met een laag water verbruik is vanuit dit standpunt aan te raden.

### **3.3 Toevoegen van virusdodende en / of desinfecterende middelen aan het schuim**

Menselijk contact met mogelijk besmette dieren en of materialen vergroot de kans op besmetting van mensen en op de verspreiding van het virus. Voorkomen of minimaliseren van deze contacten is dan ook van groot belang maar niet altijd mogelijk. Een mogelijke aanvulling om de besmettingsdruk te verlagen is het ontsmetten of desinfecteren van de stallen, dieren en diermateriaal voordat er wordt geruimd. Toevoegen van een desinfecterend middel met een virusdodende werking aan schuim is een mogelijkheid waarbij de dieren worden gedood en waarbij in dezelfde behandeling de virusdruk wordt verlaagd. Door gebruik van een ontsmettingsmiddel in het schuim wordt een lange contacttijd gegarandeerd, immers afbraak van het schuim kost tijd. Van groot belang is dat een toegevoegd desinfectie middel geen invloed heeft op het welzijn van de dieren, veilig is voor mensen, en werkzaam is in of op organisch materiaal. Verder is het van belang dat een toegevoegd middel de afvoer en destructie van dieren en diermateriaal niet nadelig beïnvloedt.

#### *3.3.1 Effect van virusdodende middelen*

Meerder middelen worden geadviseerd voor ontsmetting van met HPAI besmette stallen en materialen ([www.cidc-lelystad.wur.nl](http://www.cidc-lelystad.wur.nl), [www.afsca.be](http://www.afsca.be), [www.fao.org](http://www.fao.org), [www.wpro.who.int](http://www.wpro.who.int) ).

**Tabel 1** Beschikbare decontaminanten

Key	Form and final concentration	Contact time and notes
<b>1. Soaps and detergents</b>		
		Leave in contact 10 minutes
<b>2. Oxidising agents</b>		
2a. Sodium hypochlorite	Liquid, dilute to final 2-3% available chlorine	Not good for organic materials. 10-30 minutes contact.
2b. Calcium hypochlorite	Solid or powder, dilute 2-3% available chlorine (20 g/litre powder, 30g/l solid)	Not good for organic materials. 10-30 minutes contact.
2c. Virkon <sup>CE</sup>	2% (20 g/litre)	10 minutes. Excellent disinfectant
2d. Virocid <sup>®</sup>	0.25% (1:400)	10 minutes contact time on non porous surfaces
<b>3. Alkalis</b>		
3a. Sodium hydroxide (caustic soda)(NaOH). Do not use with aluminium and like alloys	2% (= 20 g/litre)	10 mins. Do not use in presence of aluminium
3b. Sodium carbonate anhydrous (washing soda) (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . 10 H <sub>2</sub> O)	4% (=40 g/litre) from powder 100 g/l from crystals	10 mins. Recommended for use in presence of organic materials as above. 30 mins
<b>4. Acids</b>		
4a. Hydrochloric	2% (20 ml/litre)	Corrosive, use only when better not available.
4b. Citric	0.2% (2 g/l)	30 mins, safe for clothes and body decontamination
5c. Formaldehyde gas	Special generation required	15-24 hrs. Toxic, only if others cannot be used.

Bron: [http://www.fao.org/ag/AGInfo/subjects/en/health/diseases-cards/avian\\_qa.html](http://www.fao.org/ag/AGInfo/subjects/en/health/diseases-cards/avian_qa.html)

Tot nu toe worden deze middelen ingezet bij ontsmetten gecombineerd of vooraf gegaan door reinigen en niet in de aanwezigheid van organisch materiaal.

Van de lijst met middelen is alleen van Virkon S ( [www.antecint.co.uk/MAIN/virkons.htm](http://www.antecint.co.uk/MAIN/virkons.htm) ) bekend dat het een goede werking heeft in de aanwezigheid van organisch materiaal, poreus materiaal zoals hout en bij verschillende temperaturen. Verder kan het middel doordat het niet irriterend en niet toxisch is ook op levende dieren worden toegepast. Doordat het middel niet toxisch en niet irriterend is kan het veilig worden gebruikt. Aanwezigheid van virussen in de stal, op mest en op de dieren wordt sterk gereduceerd met dit middel. Door de lagere virus druk is de kans op versleping van het virus en hierdoor besmetting van de mens lager. Echter, het is van groot belang om te realiseren dat alleen oppervlakten die in voldoende mate in contact zijn geweest met het middel ontsmet zullen zijn. Tot nu toe is niet bekend hoe goed het contact van het desinfectans met het biologisch materiaal is. Het is dan ook aan te raden om bij ruimen en afvoer van materialen te werken alsof deze besmet zijn. Een belangrijk aspect voor toepassing is dat het decontaminatie middel niet een dusdanige invloed op de schuimvorming heeft dat het schuim vroegtijdig wordt afgebroken of dat schuimvorming wordt voorkomen. Ervaring in de USA met het toevoegen van Virkon S aan het hoge dichtheid schuim zijn tot nu toe niet positief (Sparray, pers mededeling). De samenstelling van het schuim, met name het schuimvormend middel, kan op zich al een decontaminerende werking hebben. Schuim is in principe altijd een zeep en bij de juiste zeep of detergentia keuze, kan het schuim zelf het virus mogelijk inactiveren.

### 3.3.2 Effect op afvoer van materiaal en milieu

Schuim wordt geproduceerd vanuit een zeep, water en gas of lucht. Als er een biologisch afbreekbaar zeep wordt gebruikt is heeft dit geen milieu invloed. De hoeveelheid water hangt sterk af van de expansiefactor van het schuim. De in de USA gebruikte schuim varianten hebben een expansie factor van 50 tot 100. Dit betekent dat voor 1m<sup>3</sup> schuim respectievelijk 20 en 10 liter water nodig is. Bij een schuim met een grotere expansiefactor, met grotere luchtbellen, is minder water nodig. Bij het lage dichtheid schuim op basis van CO<sub>2</sub> is de doelstelling om een expansiefactor van 300 te bereiken. Hierdoor neemt het waterverbruik af tot < 3 liter per m<sup>3</sup>. Het CO<sub>2</sub> verbruik zal liggen tussen 1,5 en 2 kg vloeibare CO<sub>2</sub> per m<sup>3</sup> schuim (Sparray, BFC., Withoos, LST., persoonlijke mededeling). De milieu belasting zal dus afhankelijk zijn van het gebruikte schuimmiddel of zeep, de dichtheid en dus de hoeveelheid water, en het gebruikte gas. Het is duidelijk dat de gebruikte hoeveelheid CO<sub>2</sub> kleiner is dan bij stalvergassen.

Het wel of niet toevoegen van een decontaminatie middel is een ander milieu aspect. De in de 3.3.1 genoemde middelen zijn alleen op basis van effectiviteit, veiligheid en milieu aspecten goedgekeurd voor toepassing in stallen en transportwagens. Afhankelijk van het middel dienen de normale veiligheids aspecten zoals voorgeschreven bij reiniging en desinfectie te worden gevolgd.

Voor de afvoer van materialen zoals dode dieren, mest, inventaris is het van belang dat een toegepast middel biologisch afbreekbaar is en bij verdere verwerking, zoals destructie, geen invloed op het proces heeft.

Voor het virusvrij maken van de mest in de stal wordt gebruik gemaakt van het natuurlijk broeiproces wat in vochtige mest ontstaat. Toevoegen van vocht ( in beperkte mate) levert een positieve bijdrage aan het broeiproces, immers in droog strooisel treedt geen broei op. De verwachting is dan ook dat toepassen van schuim ( afhankelijk van de water consumptie) geen negatieve invloed op het broeiproces zal hebben maar dit proces mogelijk zelfs kan versnellen.

De mogelijk toe te voegen middelen worden in het reguliere reiniging en ontsmetting traject al voorgeschreven en zullen daarom ook geen negatieve invloed op dit proces hebben.

### 3.4 Gevolgen voor het ruimen van de dieren

Door een stal vol te brengen met schuim zal er een zekere hoeveelheid water in de stal worden gebracht en zullen de dieren nat worden. Afhankelijk van het soort schuim (dichtheid) zal er een grote variatie zijn in de hoeveelheid vocht die de stal in wordt gebracht. Afhankelijk van het weer, ventilatie en van de snelheid van ruimen en afvoeren zal er een zekere hoeveelheid water mee worden getransporteerd naar Rendac. Het is niet duidelijk hoe groot het effect hiervan is op de destructie capaciteit. De verwachting is dat deze effecten niet erg groot zullen zijn maar zekerheid hierover is er op dit moment niet. Indien er gewichtstoename is door mee getransporteerd vocht zullen de kosten voor destructie toenemen.

Mee transporteren van desinfectantia naar de destructie is afhankelijk van de afbraak snelheid van het middel en van de tijd tussen doden en destructie. De tijd tussen doden en ruimen is afhankelijk van de degeneratie snelheid van het schuim. De gevolgen van desinfectantia op het Rendac proces zijn tot op heden niet bekend.

## 4 Conclusies

De toepasbaarheid van schuim als dodingsmethode is naar alle waarschijnlijkheid zeer groot. Er worden geen of weinig eisen aan de huisvesting gesteld omdat schuim niet vluchtig is. De methode is tot nu toe beperkt tot grondhuisvesting. Schuim kan mogelijk een belangrijke toepassing zijn naast stalvergassen.

Gevolgen voor het dierenwelzijn zijn afhankelijk van het soort schuim en zijn maar beperkt onderzocht. Duidelijk is dat in een schuim met hoge dichtheid dieren door verstikking om het leven komen. Het is niet duidelijk of alle dieren, en met name eenden, even gevoelig zijn voor deze vorm van verstikking. Het toevoegen van CO<sub>2</sub> in plaats van lucht kan mogelijk een belangrijke welzijn verbetering opleveren. Het is dan wel noodzakelijk dat CO<sub>2</sub> vanuit het schuim makkelijk vrijkomt en dat er niet eerst al een blokkade van de luchtwegen optreedt door het schuim.

Toevoegen van een desinfectans aan het schuim of de eigenschappen van het schuimmiddel kunnen de virusdruk in de stal verlagen. Het is echter wel van groot belang om te realiseren dat alleen oppervlakte ontsmetting plaats vindt. Het is dan ook aan te raden om bij ruimen en afvoer van materialen te werken alsof deze besmet zijn.

Bij de keus van desinfectantia is het belangrijk dat is aangetoond dat het middel onverminderd werkzaam is in of op biologisch materiaal zoals dieren en mest.

Arbo en milieu risico's van het schuim en eventueel toegevoegde ontsmettingsmiddelen lijken gering maar zijn afhankelijk van het middel dat wordt gekozen. Het is wel van groot belang de voorgeschreven veiligheidsvoorschriften in acht te nemen.

De mogelijk brede toepasbaarheid en de mogelijkheden om virusdruk te verlagen maken het vanuit het oogpunt van zowel dierenwelzijn als humane veiligheid (verminderen mens-dier contact) de moeite waard deze methoden verder te onderzoeken.

Openstaande kennisvragen:

- Wat zijn de effecten op dierenwelzijn; snelheid intreden bewusteloosheid; doodsoorzaak.
- Welke schuimmiddelen zijn niet irriterend en onschadelijk voor het milieu.
- Hoe snel komt CO<sub>2</sub> vrij uit het schuim (dierenwelzijn).
- Wat zijn de effecten voor ruimen; wachttijd voordat schuim is afgebroken; hoeveelheid water in de stal.
- Is het mogelijk de virusdruk in de stal en op organisch materiaal te verlagen.

## 5 Literatuur en geraadpleegde bronnen

- Benson, E., Malone, G.W., Alphin, R.L., Dawson, M.D., Pope, C.R., Van Wicken G.L. (2007). Foam-based mass emergency depopulation of floor-reared meat-type poultry operations. *Poultry Science* 86:219-224.
- Dawson, M.D., Benson, E.R., Malone, G.W., Alphin, R.L., Estevez, I., Van Wicklen, G.L. (2006). Evaluation of foam based mass depopulation methodology for floor-reared meat-type poultry operations. *Applied Engineering in Agriculture*. 22(5): 787-794.
- Gerritzen, M.A., Lambooi, E., Reimert, H., A. Stegeman, A., Spruijt, B. (2004). On Farm Euthanasia of Broiler Chicken: effects of Different gas Mixtures On Behavior and Brain Activity. *Poultry Science* 83: 1294-1301.
- Gerritzen, M.A., Lambooi, E., Reimert, H.G.M., Spruijt, B.M., Stegeman, A. (2006) . Susceptibility of Ducks and Turkeys to Severe Hypercapnic Hypoxia. *Poultry Science*85:1055-1061.
- Gerritzen, M.A., Lambooi, E., Stegeman, A. (2006) Verminderen mens-dier contact tijdens het vangen en ruimen van pluimvee bij een uitbraak van Aviaire Influenza. ASG rapport 44.3561.5300.
- Sparray, J. Program director Bird Flu Control GmbH. <http://www.bfc-birdflucontrol.com>
- Withoos, F., Directeur LifeStockTreatment LST International BV.
- [http://www.avma.org/issues/policy/poultry\\_depopulation.asp](http://www.avma.org/issues/policy/poultry_depopulation.asp)
- <http://www.avi-foam.com/index2.php>
- <http://www.bfc-birdflucontrol.com/index.html>
- [http://www.afsca.be/ai-ia/ai-situation/doc-cont/221206\\_erkende\\_ontsmettingsmAI.pdf](http://www.afsca.be/ai-ia/ai-situation/doc-cont/221206_erkende_ontsmettingsmAI.pdf)
- <http://www.cidc-lelystad.wur.nl/NL/onderzoek/Virus/ai/desinfectiemiddelen+ai/>
- <http://www.antecint.co.uk/MAIN/virkons.htm>
- [http://www.fao.org/ag/AGInfo/subjects/en/health/diseases-cards/avian\\_qa.html](http://www.fao.org/ag/AGInfo/subjects/en/health/diseases-cards/avian_qa.html)
- <http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/23C21802-A0BE-42B9-825F-18977C05EE58/0/Advice30042004.pdf>
- [http://www.oie.int/eng/avian\\_influenza/AI\\_desinfectant.pdf](http://www.oie.int/eng/avian_influenza/AI_desinfectant.pdf)
- [https://www.ansul.com/en/Products/foam\\_prod/foam\\_list.asp](https://www.ansul.com/en/Products/foam_prod/foam_list.asp)



*Foto 1: de twee type schuim zoals gebruikt in de USA*

*Bron: J. Sparray*



*Foto 2: experimenteel CO<sub>2</sub>-schuim*

*Bron: F. Withoos, LST international bv*



*Foto 3: Voorbeeld van schuimmachine*

*Bron: ([www.avi-foam.com](http://www.avi-foam.com))*