

PROEFBEDRIJF PLUIMVEEHOUDERIJ VZW

Drinkwater bij vleeskuikens ontsmetten met ultraviolet licht en ozontechnologie

Bevindingen uit het demonstratieproject 'Goed drinkwater, het onzichtbare goud op een veeteeltbedrijf'.

KRIS DE BAERE

In de intensieve veehouderij is zuiver drinkwater essentieel om de dieren gezond te houden en het gebruik van antibiotica zoveel mogelijk te beperken. Toch krijgt drinkwater vaak niet de nodige aandacht terwijl het voor een bedrijf 'onzichtbaar goud' kan zijn. Er bestaan verschillende technieken om de bacteriële en/of chemische kwaliteit van drinkwater op een veeteeltbedrijf te verbeteren. Het Proefbedrijf Pluimveehouderij onderzocht in welke mate de combinatie van een behandeling met ultraviolet licht en ozontechnologie de drinkwaterkwaliteit kan verbeteren.

Oorsprong van het drinkwater bepaalt deels de bacteriologische waterkwaliteit

Bij gebruik van leidingwater en diep grondwater is de bacteriologische kwaliteit aan de bron - daar waar het water de stal binnenkomt - meestal in orde. Dit is echter geen garantie dat de dieren in de stal zuiver drinkwater krijgen. Zit er aan de binnenkant van de drinklijnen een biofilm, dan vervuult deze laag door continu ontwikkeling van bacteriën het drinkwater. In dat geval bevatten waterstalen genomen aan het einde van de drinklijnen (pluimveebedrijven) of aan de drinknippels (varkensbedrijven) naast heel hoge kiemgetallen vaak ook E. coli en enterococci. Een grondige reiniging van de leidingen na elke ronde is daarom noodzakelijk.

De bacteriologische kwaliteit van oppervlaktewater, ondiep grondwater of regenwater is vaak al onvoldoende vanaf de bron. Water uit deze bronnen vraagt een grondige voorbehandeling om een goede bacteriologische kwaliteit te bekomen.

FOCUS

- > Minder kosten, beter investeren en rendement
- > Zuiniger omgaan met grondstof en energie
- > Minder impact, uitstoot en hinder
- > Beter dierenwelzijn

Alternatieve waterbronnen voor de veehouderij

Vlaanderen beschikt over beperkte watervoorraden. Dit blijkt o.a. uit het dalend grondwaterpeil en de toenemende verzilting van het grondwater in sommige regio's. De opwarming van de aarde leidt tot langere droge periodes. Als er neerslag valt, gebeurt dit vaak geconcentreerd in een grote hoeveelheid die door de sterke verharding van het oppervlak te snel afgevoerd wordt met overstromingsgevaar tot gevolg.

Deze problematiek leidt er enerzijds toe dat het vergunningenbeleid steeds meer beperkingen op de grondwaterwin-

ning oplegt, anderzijds is er de verplichting voor opvang en vertraagde infiltratie of hergebruik van regenwater dat op verharde oppervlakten valt.

Er is een toenemende maatschappelijke druk om regenwater in de intensieve veehouderij te hergebruiken, niet alleen als reinigingswater maar ook als drinkwater voor de dieren. Dit laatste vereist een voorbehandeling van het water bestaande uit een goede filtratie in combinatie met een efficiënte ontsmetting. Dit geldt zeker voor de pluimveehouderij waar men tot op heden heel terughoudend is tegenover het gebruik van regenwater in de stallen. Mest van overvliegende wilde vogels en stof dat uit de stallen op het dak terechtkomt, kan allerlei ziektekiemen bevatten en via het regenwater in de opslag lopen met ziekte-insleep tot gevolg. Voor hergebruik van regenwater in de pluimveehouderij is een efficiënte ontsmetting van het water een must.

Ontsmetten van drinkwater met ultraviolet licht en ozon: hoe werkt het en wat zijn de aandachtspunten?

Ultraviolet of UV-licht heeft een kleinere golflengte dan zichtbaar licht. Hoe kleiner de golflengte, hoe groter de energie van de golf. Micro-organismen absorberen UV-lichtgolven - vooral het bereik tussen 240 en 280 nanometer - en raken hierdoor beschadigd. Moleculaire verbindingen breken waarbij het DNA, RNA en enzymen van de micro-organismen worden aangetast en ze niet meer kunnen delen.

UV-licht vernietigt meer dan 99,9 % van alle ziektekiemen (bacteriën, schimmels, virussen, ...) in het water op voorwaarde dat er rekening gehouden wordt met enkele aandachtspunten:

- voorzie een voorbehandeling (filtreren en indien nodig ontijzeren) van het water. UV-ontsmetting verloopt immers minder efficiënt als het water deeltjes bevat die troebelheid veroorzaken;
- stem de hoeveelheid UV-straling en de contacttijd af op de kwaliteit van het water en het vereiste debiet. Een goede dimensionering (grootte, positie) van de UV-lampen in functie van de toepassing is noodzakelijk;
- UV-licht werkt enkel plaatselijk ter hoogte van de lamp. Ze heeft geen nawerking in de drinkleidingen en heeft geen effect op de biofilm in de leidingen;

- vervang regelmatig de UV-lamp. De hoeveelheid straling vermindert immers na verloop van tijd. De levensduur van een lamp is ongeveer één jaar, maar bij frequent aan-/uitschakelen neemt de hoeveelheid straling sneller af en moet de lamp sneller vervangen worden.

Bij gebruik van **ozon (O₃)** in water raken micro-organismen beschadigd door de sterk oxiderende werking. Het beschadigt bij bacteriën zowel het celmembraan als het DNA en RNA. Bij virussen tast het de eiwitmantel aan waardoor het virus zich niet meer kan reproduceren.

Ozonontsmetting werd in de veehouderij tot op heden nauwelijks gebruikt en dit omwille van enkele specifieke kenmerken. Ozon is bij kamertemperatuur en normale omgevingsdruk een kleurloos gas met een sterke prikkelende geur. Het is toxisch, corrosief en sterk oxiderend. Ozon is bovendien heel instabiel in water en moet daarom ter plaatse aangemaakt worden. Hou daarom bij het gebruik van ozon enkele aandachtspunten en veiligheidsregels in acht:

- monitor en controleer de ozonbehandeling, dit kan onder andere door de ORP (oxidatie reductie potentiaal) te meten. Wijkt deze af, dan moet er automatisch een alarm opstarten, het toestel uitgeschakeld worden en de watertoevoer naar de stal afgesloten worden;
- voorzie het ozontoeestel van een goede ontvochtiger waarvan de goede werking continu gecontroleerd wordt. Ozon (O₃) wordt gegenereerd via een elektrische ontlading met gebruik van zuurstof (O₂) uit de omgevingslucht. Het is belangrijk dat deze omgevingslucht eerst goed ontvochtigd wordt om schade aan de ozongenerator te vermijden. Regelmatig onderhoud is noodzakelijk om de goede werking van de ozongenerator te garanderen;
- de ontsmetting door middel van ozon verloopt optimaal bij pH 6. Bij een hogere (basische) pH wordt ozon sneller afgebroken.

In tegenstelling tot UV-straling die het water enkel lokaal behandelt, heeft ozon een beperkte nawerking (halfwaardetijd afhankelijk van de pH). Ongeacht de ontsmettingstechniek is het belangrijk regelmatig de waterkwaliteit te controleren om een beeld te krijgen van de kwaliteit van het inkomend water. Troebelheid en hoge concentraties aan zwevende deeltjes en ijzer hebben een negatief effect op bijvoorbeeld de UV-ontsmetting. Regelmatige wateranalyses maken het ook mogelijk om de doeltreffendheid van een waterbehandeling te controleren. Meten is weten.



Foto 1: Het Proefbedrijf Pluimveehouderij gebruikte voor het demonstratieproject een UV-ozontoestel (bron: H₂Ozone).

Waterontsmetting met een UV-ozontoestel vraagt meer dan enkel het toestel plaatsen

Tijdens het demonstratieproject gebruikte het Proefbedrijf Pluimveehouderij voor de ontsmetting van het drinkwater een toestel waarin een gecombineerde behandeling van filtratie, UV en ozon gebeurde (foto 1).

De fijnmazige filters in het UV-ozontoestel zijn enkel bedoeld om kleine vuildeeltjes uit het water te verwijderen. Het is daarom aangewezen om voor het toestel een extra filtratie te voorzien om zoveel mogelijk onzuiverheden uit het opgepompt regenwater te verwijderen. Het Proefbedrijf plaatste een filtratie bestaande uit meerdere filters (grofmazig, fijnmazig, actief koolfilter) (foto 2). De filters werden regelmatig zuiver gemaakt en vervangen wanneer nodig. Bij sterk vervuild water kan het aangewezen zijn om een zandfilter te voorzien.



Foto 2: Op het Proefbedrijf Pluimveehouderij zorgden drie filters (van rechts naar links: grofmazige filter, fijnmazig draadfilter, actief koolfilter) voor een eerste filtratie van het regenwater.



Foto 3: Reinig regelmatig de dakgoten om vervuiling van de regenwateropvang te voorkomen.

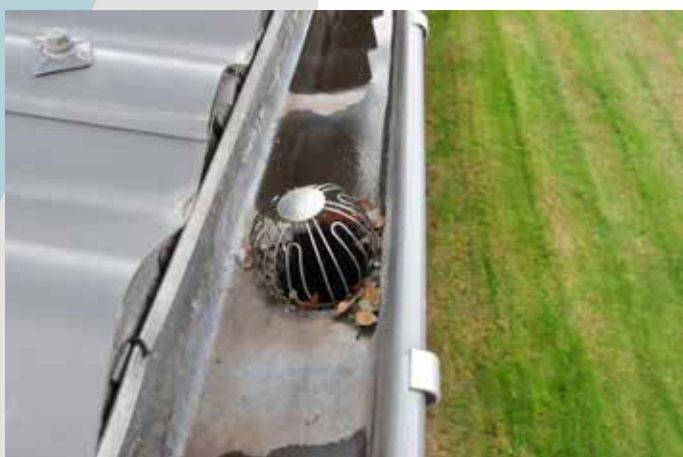


Foto 4: Grofvuilfilters voorkomen dat bladeren in de regenwateropvang terecht komen.

In het UV-ozontoestel ging het water over een UV-lamp wat zorgde voor een eerste ontsmetting. Daarna voegde het toestel aan het water een gecontroleerde hoeveelheid ozon (O_3) toe, dit zorgde voor een bijkomende ontsmetting.

Om het water in de regenwateropslag zo zuiver mogelijk te houden neemt het Proefbedrijf volgende maatregelen:

- regelmatig de dakgoten reinigen (foto 3);
- grofvuilfilters geplaatst, deze vermijden dat bladeren in de regenwateropvang komen (foto 4);
- regelmatig reinigen van deze grofvuilfilters en de zinkput voor de regenwateropvang;
- een rustige instroom van het regenwater in de opslag voorzien;
- af en toe zuiver maken van de regenwateropslag.

Het UV-ozontoestel op het Proefbedrijf meldde storingen automatisch. Bij een afwijkende ORP-waarde of bij lekken schakelde het toestel automatisch uit en kwam er een melding wanneer de lamp aan vervanging toe was (ongeveer jaarlijks). Tijdens de proefrondes met de UV-ozonbehandeling op het Proefbedrijf traden een aantal storingen in het toestel op. Deze waren meestal eenvoudig op te lossen, tweemaal werd een onderhoudstechniker opgeroepen om de storing te verhelpen. Een jaarlijks grondig onderhoud is noodzakelijk voor de goede werking van het UV-ozontoestel.

Voor het demonstratieproject onderzocht het Proefbedrijf gedurende vijf rondes het effect van een UV-ozonwaterbehandeling bij de vleeskuikens. De kuikens van de afdelingen C en D kregen water behandeld met UV-ozon, de eerste drie weken was dit leidingwater, daarna werd overgeschakeld naar regenwater. De afdelingen A en B waren de controlegroepen. In deze afdelingen kregen de kuikens de volledige ronde leidingwater waaraan een lage concentratie waterstofperoxide (H_2O_2) toegevoegd was. In een vervolgonderzoek kan het gebruik van behandeld regenwater vanaf het begin van de ronde verder geëvalueerd worden. Tabel 1 toont de proefopzet van de waterbehandelingen tijdens het demonstratieproject.

Tabel 1: Proefopzet van de waterbehandelingen gedurende vijf vleeskuikenrondes op het Proefbedrijf Pluimveehouderij.

	Controlegroepen	Groepen met UV – ozon behandeld drinkwater
Toevoeging peroxide	Ja (dag 0-5: 100 ppm, vanaf dag 6: 200 ppm)	Neen
Waterbron	Dag 0-20 Leidingwater	Leidingwater
	Dag 21-40 Leidingwater	Regenwater
Entingen	Geen peroxide vanaf 24 uur voor de enting	Geen UV-ozon behandeling vanaf 24 uur voor de enting
Medicatie	Geen peroxide in periode van medicatie	Geen UV-ozon behandeling in periode van medicatie

Welk effect had UV-ozonontsmetting op de drinkwaterkwaliteit op het Proefbedrijf Pluimveehouderij?

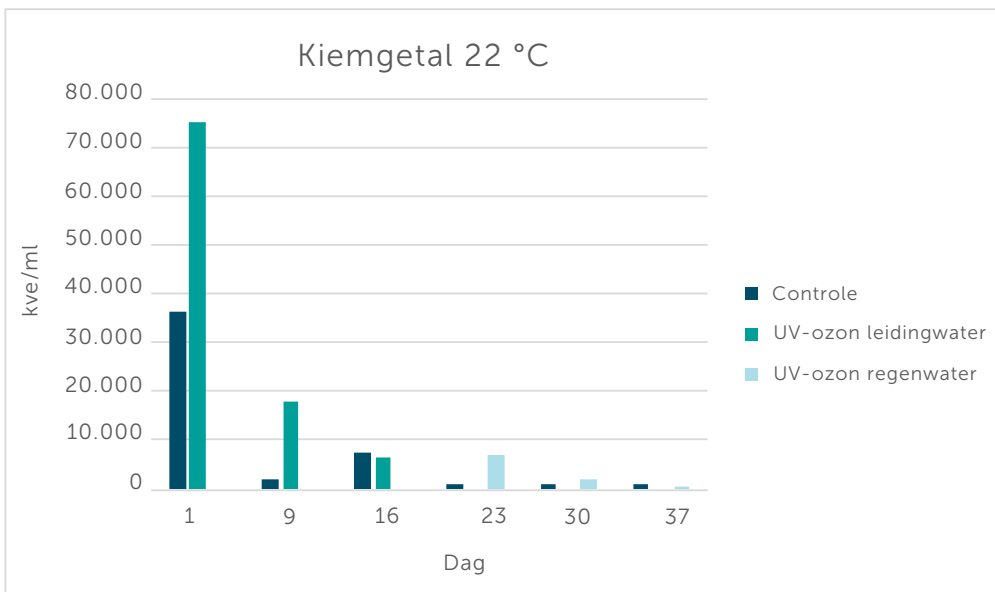
Tijdens de demonstratierondes liet het Proefbedrijf regelmatig de bacteriologische waterkwaliteit analyseren van stalen genomen ter hoogte van de aanvoerleiding, dit is in de werkgang net voor het water de stal ingaat. Op deze plaats was het water behandeld met ofwel de toevoeging van peroxide aan het water bij de controlegroepen ofwel een UV-ozonbehandeling. Ook aan het einde van de drinklijnen van alle groepen werden waterstalen genomen en geanalyseerd.

Tabel 2 toont de gemiddelde analyseresultaten van de waterstalen genomen ter hoogte van de aanvoerleiding op dag 1, 9 en 16 (leidingwater als drinkwater) en op dag 23, 30 en 37 (leidingwater bij controlegroep, regenwater bij UV-ozongroep). Alle waterstalen hadden een laag kiemgetal maar het kiemgetal bij de UV-ozongroep was hoger dan bij de controlegroep en dit zowel in de eerste als de tweede helft van de ronde. In de tweede helft van de ronde was het kiemgetal gedaald ten opzichte van de eerste helft van de ronde. Dit kan verklaard worden door het hogere waterverbruik in deze periode. De eerste dagen van een vleeskuikenronde is het waterverbruik zeer laag en de staltemperatuur hoog (meer dan 30°C). Het stilstaand warm water vormt ideale groeiomstandigheden voor micro-organismen.

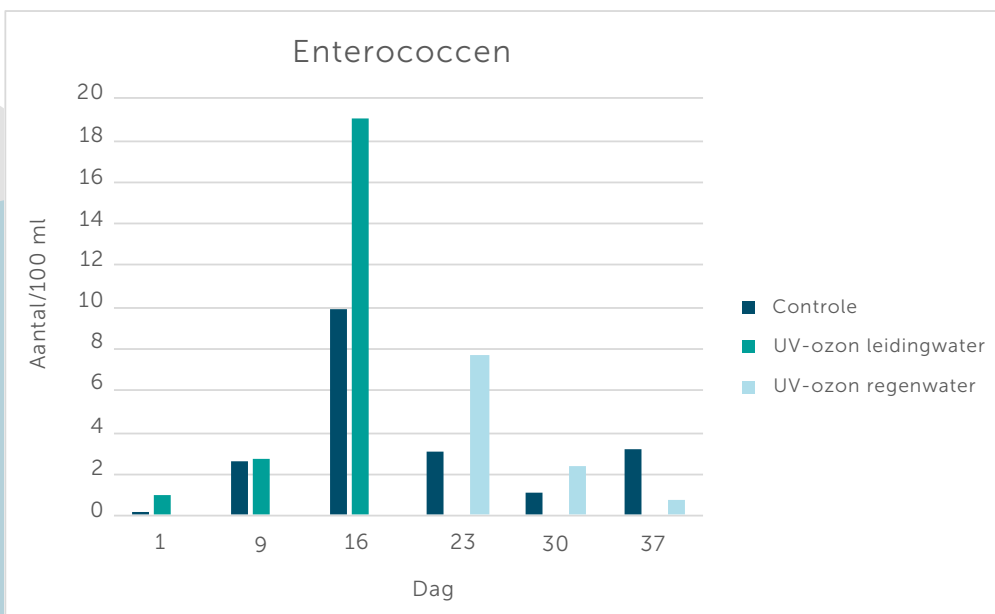
Tabel 2: Resultaten van de bacteriologische analyse van waterstalen genomen ter hoogte van de aanvoerleiding.

Waterbron	Dag 1-9-16 *		Dag 23-30-37 *	
	Leidingwater	Leidingwater	Leidingwater	Regenwater
	Controle	UV-ozon	Controle	UV-ozon
Kiemgetal 22°C (kve/ml)	119	292	26	149
Kiemgetal 37°C (kve/ml)	82	188	9	32

* gemiddelde analyseresultaten (3 leeftijden / 4 rondes)



Figuur 1: Kiemgetal 22 °C van waterstalen genomen aan het einde van de drinklijnen (gemiddelde van vier rondes).



Figuur 2: De analyses van waterstalen genomen aan het einde van de drinklijnen tonen de aanwezigheid van enterococcen aan (gemiddelde van vier rondes).

De bacteriologische waterkwaliteit aan het einde van de drinklijnen werd tijdens vier proefrondes op zes leeftijden onderzocht (figuur 1). Op dag 1 waren de kiemgetallen het hoogst bij zowel de controlegroep als de UV-ozongroep. In het tweede deel van de ronde waren deze vrij laag en was er geen verschil tussen de groepen. In vergelijking met de controlegroep had de UV-ozongroep een beduidend hoger kiemgetal op dag 1 en dag 9. In deze periode is het waterverbruik laag en geeft de toevoeging van peroxide aan het water een beter resultaat dan de UV-ozonbehandeling. Bij deze laatste is de naderking in de leidingen beperkt in een periode met laag waterverbruik.

Opvallend was dat de wateranalyses ook regelmatig enterococcen aantoonde (figuur 2). Deze kiemen mogen volgens de normen niet aanwezig zijn in drinkwater voor pluimvee (norm < 1 kve/ml). Bij wateranalyse is een correcte staalname heel belangrijk, mogelijks gebeurde er hierbij een verontreiniging. Anderzijds sluit deze vaststelling wel aan bij de bestaan-

de problematiek van enterococcen en kreuple kuikens aan het einde van de ronde in de vleeskippental van het Proefbedrijf. Tijdens het demonstratieproject werden de kuikens in twee rondes behandeld voor een enterococcen-probleem. De analyseresultaten gaven geen duidelijke verschillen tussen de UV-ozongroep en de controlegroep aan.

In twee rondes was de regenwatervoorraad in de opslag onvoldoende om de kuikens tot het einde van de ronde regenwater als drinkwater te geven. In deze rondes werd er daarom enkele dagen voor het einde van de ronde terug overgeschakeld naar leidingwater. Hierdoor zijn er onvoldoende gegevens om het effect van de UV-ozonbehandeling bij het gebruik van regenwater op de technische resultaten te beoordelen.

Voorzie voldoende opslagcapaciteit voor regenwater en een tweede waterbron

De jaarlijkse hoeveelheid neerslag die op de daken van een stal valt, is onvoldoende om aan het volledige waterverbruik van de stal te voldoen (ongeveer 1.000 liter drinkwater nodig per m² vloeroppervlakte). Bovendien valt de neerslag niet gelijkmatig verdeeld over het jaar en is de waterbehoefte in een pluimveestal heel variabel: heel laag in het begin, maar meer dan 20 keer hoger op het einde van de ronde met een piekverbruik tijdens het reinigen van de stal. Regenwater hergebruiken vraagt daarom een grote opslagcapaciteit en ook een tweede waterbron voorzien is nodig.

Wat kost een UV-ozonbehandeling?

Het UV-ozontoeistel dat het Proefbedrijf gebruikte in deze demonstratierondes kost zo'n 5.700 euro excl. BTW. Per 16.000 kuikens is er één toestel nodig om het water bij het hoge verbruik in de laatste weken van de ronde efficiënt te kunnen ontsmetten. Bij afschrijving van het toestel op tien jaar en rekening houdend met de jaarlijkse onderhoudskosten, komt de kostprijs van deze behandeling voor een vleeskuikenbedrijf op 1,0 à 1,25 euro per m³ water. Deze kostprijs is echter sterk afhankelijk van de toepassing. Voor bedrijven met een constanter waterverbruik (zoals een leghennenbedrijf of een gesloten varkensbedrijf) kunnen de toestellen efficiënter ingezet worden en is de kostprijs per m³ water lager.





Dit project werd uitgevoerd met financiële steun van de Vlaamse Overheid en het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling (www.vlaanderen.be/pdpo). Dit project verliep in samenwerking met Inagro, Hooibeekhoeve en PVL Bocholt.



**Provincie
Antwerpen**



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling
Europa investeert
in zijn platteland



inagro
ONDERZOEK & ACHTERVOLGING • FUNDOSOP

