

Bedrijvenmeetnetwerk Regio Foodvalley

**Meten is weten:
emissiereductie in de stal door
managementmaatregelen**



Inhoudsopgave

- 3 [Samenvatting](#)
- 4 [Inleiding](#)
- 5 [Het bedrijvenmeetnetwerk](#)
De doelen met het bedrijvenmeetnetwerk
- 7 [De aanpak van het bedrijvenmeetnetwerk](#)
Hoe wordt er gemeten en data verwerkt?
Hoe werkt het sturen op lage emissies?
- 11 [Eerste resultaten](#)
- 13 [Conclusie en vooruitblik](#)
- 15 [Bronnen](#)

Samenvatting

Op dit moment wordt de impact van een veehouderij op de omgeving getoetst in het vergunningentraject voordat een stal wordt gebouwd. Dit gebeurt met standaard uitstootcijfers en verspreidingsmodellen. In regio Foodvalley is een bedrijvenmeetnetwerk opgezet om in veehouderijen emissies van ammoniak en fijnstof daadwerkelijk in de stal te meten met sensoren. Door veehouders inzicht te geven in de uitstoot kunnen zij er zelf met praktische managementmaatregelen invloed op uitoefenen. Hiermee past het bedrijvenmeetnetwerk in de gedachtegang om veehouders zelf te laten bepalen hoe ze aan hun milieudoelstellingen voldoen (doelsturing) in plaats van hen af te rekenen op een gemiddelde emissiefactor.

Bedrijvenmeetnetwerk

Het bedrijvenmeetnetwerk in regio Foodvalley bestaat uit twintig veehouderijen in de kalver-, pluimvee-, varkenssector. In de stallen wordt de emissie van ammoniak en fijnstof continu gemonitord met sensoren. In het bedrijvenmeetnetwerk wordt eerst een jaar lang een nulmeting gedaan; het basisjaar. Vervolgens passen de veehouders, begeleid door praktijkonderzoekers, managementmaatregelen toe die emissies kunnen verlagen. Door met een dashboard inzicht te geven in de meetgegevens zien veehouders zelf welke maatregelen

effect hebben op hun emissies. Zo wordt in de praktijk onderzocht of deze vorm van monitoring, in combinatie met het toepassen van managementmaatregelen, een nieuwe manier kan zijn om meer te sturen op emissiereductie.

Eerste resultaten

Het basisjaar bij blankvleeskalveren en vleesvarkens is inmiddels afgerond. Deze data bevestigen dat er grote variatie zit tussen bedrijven met hetzelfde huisvestigingsstelsel. Dit biedt perspectief voor het verder verlagen van emissies in de veehouderij. Door veehouders inzicht te geven in hun emissies – door monitoren met sensoren of door bedrijfsemissemodellen – kunnen ze van elkaar leren en proberen hun emissies te verlagen. In de toekomst is het wellicht mogelijk om veehouders te belonen voor emissiereductie.

Meetnetwerk Luchtkwaliteit Foodvalley

Het bedrijvenmeetnetwerk maakt onderdeel uit van het Meetnetwerk Luchtkwaliteit Foodvalley. Hieronder vallen naast het bedrijvenmeetnetwerk ook een omgevingsmeetnetwerk voor het meten van ammoniak, fijnstof en stikstofdioxide in de buitenlucht en een meetnetwerk voor stikstofdepositie (de hoeveelheid stikstof die neerslaat op de bodem).



“We willen de samenwerking met ondernemers, onderzoekers en overheden graag doorzetten om te zorgen dat we ook echt die reducties met elkaar kunnen realiseren.”

Mirjam Sterk, Gedeputeerde provincie Utrecht

Inleiding

Binnen de Regio Deal Foodvalley staat de versnelde transitie naar een duurzaam voedselsysteem centraal. Eén van de strategische doelen in deze transitie is een emissiearme, gezonde veehouderij. In regio Foodvalley zijn de concentraties van fijnstof, geur en ammoniak in de lucht relatief hoog. Tegelijkertijd is de regio dichtbevolkt én is er met de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en enkele kleinere gebieden, veel natuur. Vanwege potentiële effecten op de biodiversiteit en leefomgeving is het belangrijk om emissies te verminderen.

Met het bedrijvenmeetnetwerk wordt op veehouderijen de lucht in de stal gemeten. De doelen van het bedrijvenmeetnetwerk zijn onder andere om kennis en expertise op te doen in het opzetten van emissie-monitoring op veehouderijbedrijven en inzicht te krijgen of het mogelijk is om met emissie-monitoring en managementmaatregelen de emissies te verlagen. Deze methode geeft mogelijkheden om het vakmanschap van de veehouder te belonen. Door veehouders inzicht te geven in hun emissie kunnen zij zelf proberen te sturen op de luchtkwaliteit en emissies van hun stal. In het bedrijvenmeetnetwerk werken twintig veehouders, Wageningen University & Research, het Praktijkcentrum Emissiereductie Veehouderij (PEV) van Aeres en LTO Noord samen om emissie-monitoring en het sturen met bedrijfsmanagement op lagere emissies mogelijk te maken.

Het bedrijvenmeetnetwerk is onderdeel van het Meetnetwerk Luchtkwaliteit Foodvalley, waarbinnen ook het omgevingsmeetnetwerk valt. Met het omgevingsmeetnetwerk wordt ammoniak, fijnstof en stikstofdioxide in de buitenlucht gemeten. Ook is het meten van stikstofdepositie (de hoeveelheid stikstof die neerslaat op de bodem) toegevoegd aan het Meetnetwerk Luchtkwaliteit Foodvalley. Alle drie de meetnetwerken vormen samen een belangrijk meet- en monitoringsinstrument

Door veehouders inzicht te geven in hun emissie kunnen zij zelf proberen te sturen op de luchtkwaliteit en emissies van hun stal.

Landbouw in de Regio Deal Foodvalley

In de Regio Deal Foodvalley werken onderzoekers, ondernemers en beleidsmakers nauw samen om de transitie naar een gezond en duurzaam voedselsysteem te versnellen. Eén van de thema's binnen de Regio Deal Foodvalley is Toekomstbestendige landbouw, waar de ontwikkeling naar een duurzame landbouw wordt versneld. In de Proeftuin Boer aan het Roer worden verschillende innovaties en maatregelen op het gebied van bodemverbetering, circulair veevoer, emissiereductie en verdienmodellen getest. Naast het meten van emissies in de stal en het meten van de luchtkwaliteit in de omgeving, worden ook bijvoorbeeld diergezondheid en dierwelzijn gemonitord. Deze aanpak maakt een integrale afweging van verschillende opties voor de doorontwikkeling van de veehouderij mogelijk.

Meer informatie over de Proeftuin is te vinden op www.boeraanhetroer.nl



op weg naar een schonere lucht in de regio. In dit document wordt het bedrijvenmeetnetwerk toegelicht en worden de eerste resultaten van het basisjaar gedeeld. Er is ook een whitepaper over het omgevingsmeetnetwerk beschikbaar.

Het bedrijvenmeetnetwerk

In het bedrijvenmeetnetwerk meten we continu de emissie van ammoniak en fijnstof met sensoren op twintig veehouderijen. Waarom doen we dit en wat willen we ermee bereiken?

Waarom een bedrijvenmeetnetwerk?

Het verminderen van emissies was in de afgelopen dertig jaar voornamelijk aan de orde wanneer er een stal werd gebouwd, uitgebreid of gerenoveerd. Voor die activiteiten is een vergunning nodig. In het vergunningetraject wordt de impact van een veehouderij op de leefomgeving getoetst. Dat gebeurt met standaard emissiecijfers – zogenaamde emissiefactoren – voor huisvestingssystemen, emissieverminderende technieken en met atmosferische verspreidingsmodellen. Door de uitkomst van het verspreidingsmodel te toetsen aan een grenswaarde wordt bepaald of de nieuwbouw, uitbreiding of renovatie binnen de

geaccepteerde milieu-impact valt. Veehouders kunnen door te kiezen voor emissiearme varianten van huisvestings-systeem, staltechniek of end-of-pipe-techniek hun milieu-impact verkleinen. Het verminderen van emissies was tot nu toe dus sterk gericht op technieken. Het management van de veehouder speelde nauwelijks een rol.

Deze middelgerichte aanpak heeft een aantal nadelen. Nadat de stal is gebouwd, uitgebreid of gerenoveerd, vinden er geen metingen plaats om te kijken of het berekende emissiecijfer in de werkelijkheid ongeveer zo uitpakt. Recente wetenschappelijke studies¹⁻⁵ tonen dat huisvestingssystemen, staltechnieken en end-of-pipe-technieken in de praktijk niet altijd de lage emissie behalen die als emissiefactor opgenomen is in regelgeving. Tussen individuele veehouderijen met dezelfde technische inrichting is de variatie in emissie groot.⁶⁻¹⁰ Dat wordt deels veroorzaakt

“Veehouders die wat hoger zitten in emissie kunnen mogelijk leren van veehouders die lager in emissie zitten en naar – of zelfs onder – het gemiddelde zakken.”

Albert Winkel, Onderzoeker
Wageningen University & Research



door verschillen in bedrijfsuitrusting (bijvoorbeeld de isolatiegraad van de ruwbouw van de stal) en deels door verschillen in het bedrijfsmanagement (zoals het ras van de dieren, de voeding van de dieren, mestmanagement, ventilatiemanagement, enzovoort). Dit maakt aan de ene kant dat de huidige manier van toetsen voor een individuele veehouderij een inschatting geeft met een vrij grote onzekerheid.

Aan de andere kant laat het zien dat er kansen zijn voor veehouders om met bedrijfsmanagement (boerenvakmanschap) hun emissie (verder) te verlagen. Daarvoor is het dan wel nodig dat de emissie betrouwbaar wordt gemeten of ingeschat – bijvoorbeeld met sensoren – en inzichtelijk is voor de veehouder, bijvoorbeeld via een app of computerprogramma. Dit noemen we emissie-monitoring.

De doelen met het bedrijvenmeetnetwerk

Met het bedrijvenmeetnetwerk worden deze doelen nagestreefd:

Technisch

- het opdoen van technische kennis en expertise in het opzetten van emissie-monitoring op veehouderijbedrijven met een focus op: sensoren > datalogging en -verzending naar een server > dataopslag en bewerking > ontsluiting van de meetgegevens voor de veehouder en zijn praktijkonderzoeker;
- het ontwikkelen en testen van sensoren in co-creatie met het bedrijfsleven voor het meten van fijnstof in stallucht als onderdeel van emissie-monitoring;

Kennis en inzicht emissies

- het verkrijgen van accurate en up-to-date emissiecijfers uit de bedrijven van het bedrijvenmeetnetwerk met blankvleeskalveren, vleesvarkens en leghennen;
- inzicht in emissievariatie tussen bedrijven;
- inzicht in emissiepatronen binnen bedrijven in de tijd;
- inzicht in relaties tussen het bedrijfsmanagement en emissie;

Input voor meetstrategieën en verspreidingsmodellen

- emissiecijfers zijn nodig om de zogenaamde 'meetstrategie' voor emissie-monitoring te bepalen;
- emissiecijfers zijn nodig als input voor de verspreidingsmodellering door het IRAS-UU waarmee modellen worden geoptimaliseerd en gevalideerd, concentratiekaarten worden gemaakt en scenariostudies worden uitgevoerd;

Relatie emissies en omgeving

- het verkrijgen van inzicht in de relatie tussen de emissies uit de stal en de concentraties buiten de stal, in de leefomgeving;

Relatie emissies en vakmanschap

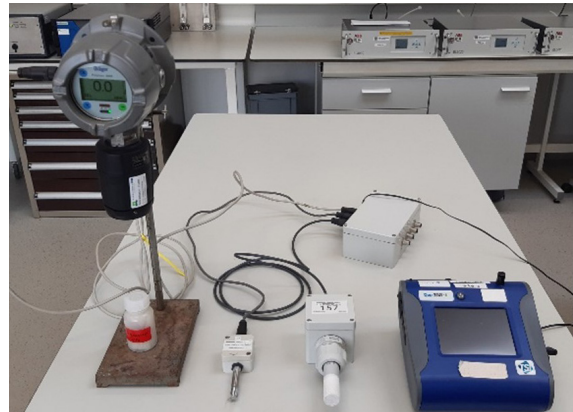
- het verkrijgen van inzicht in het perspectief van emissie-monitoring gekoppeld aan sturing via bedrijfsmanagement.

De aanpak van het bedrijvenmeetnetwerk

Het bedrijvenmeetnetwerk bestaat uit een groep van twintig veehouderijen waarin onder andere de emissie van ammoniak continu wordt gemonitord met sensoren. Veehouders, onderzoekers van Wageningen University & Research (WUR) en praktijkonderzoekers van Aeres onderzoeken in de praktijk of emissie monitoring, samen met het verlagen van emissies met boerenvakmanschap, een nieuwe manier kan zijn om de milieu-impact van veehouderijen te verkleinen.

Wat wordt er gemeten?

In de stallen van het bedrijvenmeetnetwerk meten we de concentraties van ammoniak (NH_3) en fijnstof (PM_{10}) in de lucht die wordt uitgestoten uit de stal. Ook meten we de concentraties van koolstofdioxide (CO_2), zowel in de uitgaande als ingaande lucht van de stal. Met de zogenaamde 'CO₂-massabalansmethode' berekenen we hoeveel lucht er door de stal wordt geventileerd. Door de ventilatiehoeveelheid te vermenigvuldigen met de concentraties daarin, rekenen we uit hoeveel ammoniak en fijnstof wordt uitgestoten: de emissie. Ook meten we de temperatuur en relatieve vochtigheid van de lucht die wordt uitgestoten uit de stal. Het weer en de algemene luchtkwaliteit in het gebied waar de stal staat betrekken we van nabijgelegen meetstations van het KNMI respectievelijk RIVM. Tot slot meten en registreren we allerlei factoren en gebeurtenissen die van invloed zijn op de uitstoot, bijvoorbeeld hoeveel mest er in mestkelders zit, welke voeding de dieren krijgen en wanneer de dieren medicijnen krijgen.

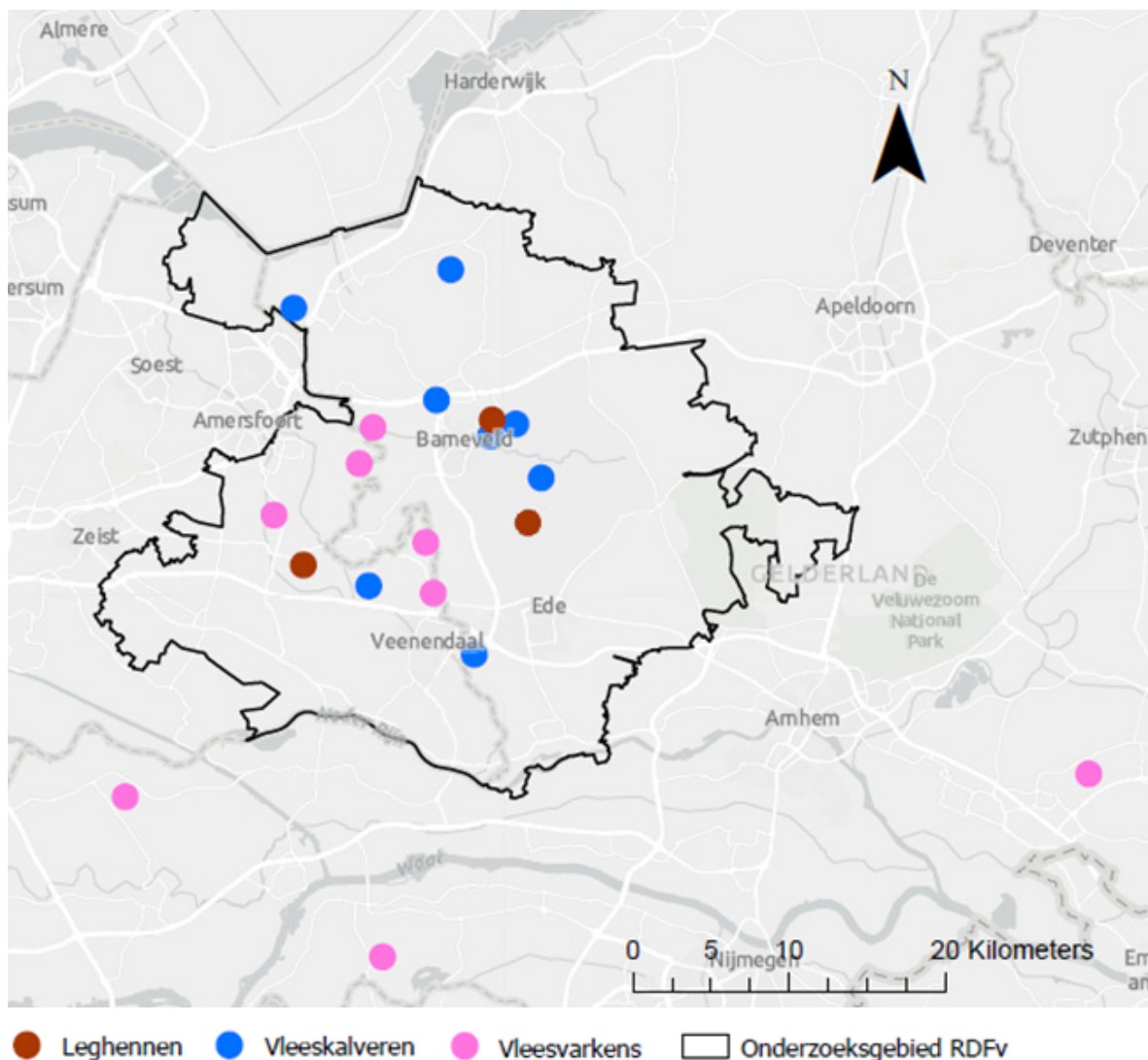


FIGUUR 1 - Meetapparatuur in de stal

De sensoren in de stallen voor (v.l.n.r.) ammoniak, luchttemperatuur en relatieve luchtvochtigheid, koolstofdioxide en fijnstof. De kabels van de sensoren lopen naar de databox (achter de sensoren op tafel). In de databox worden de meetgegevens gelogd en via een interne antenne draadloos verzonden vanuit de stal naar een server van WUR. In de stallen hangen de getoonde instrumenten in de luchtstroom die de stal verlaat.

Waar wordt er gemeten?

Het bedrijvenmeetnetwerk is in de tweede helft van 2022 opgezet en bestaat uit drie groepen veehouderijen: blankvleeskalveren, vleesvarkens en leghennen. De stallen zijn conventioneel ingericht en vallen als groep onder dezelfde 'Rav-code' met dezelfde emissiefactor. De stallen liggen verspreid over het hele Foodvalley gebied (Figuur 2) en een enkele daarbuiten. Deze drie groepen veehouderijen komen veel voor in de regio en zijn samen verantwoordelijk voor het grootste deel van de ammoniak- en fijnstofuitstoot in de regio.

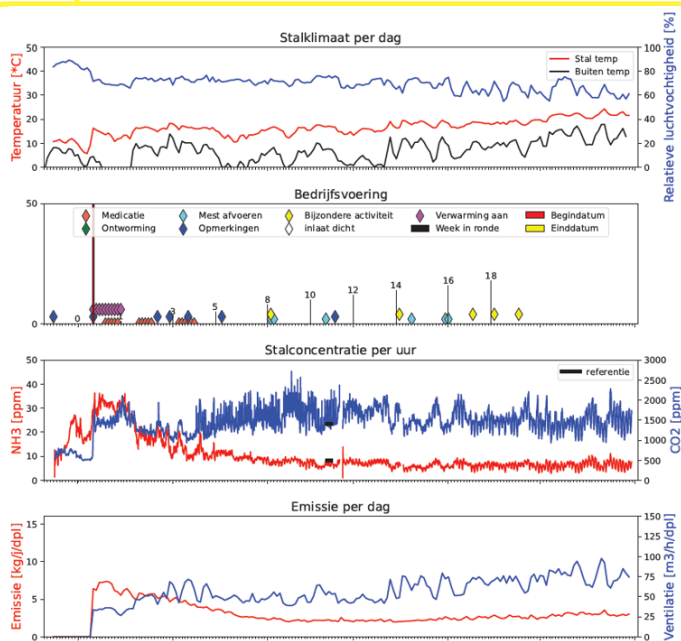


FIGUUR 2 - Kaart met ligging veehouderijen van het bedrijvenmeetnetwerk

Hoe wordt er gemeten en data verwerkt?

De stallen van het bedrijvenmeetnetwerk zijn uitgerust met een meetsysteem bestaande uit een aantal sensoren die verbonden zijn aan een databox (Figuur 1). De databox logt en verzendt de meetgegevens draadloos naar een server van WUR. De databoxen zijn voor dit project ontwikkeld en gebouwd door WUR. Voor de sensoren is een keuze gemaakt uit commercieel beschikbare en goed presterende sensoren voor luchttemperatuur, relatieve luchtvochtigheid, koolstofdioxide (CO₂) en ammoniak (NH₃). De meetgegevens die binnenkomen op de server van WUR worden opgeslagen, gecontroleerd, bewerkt,

en getoond op een dashboard voor de veehouder en zijn praktijkonderzoeker (zie het voorbeeld in Figuur 3). De sensormetingen van koolstofdioxide en ammoniak worden regelmatig gecontroleerd met referentiemetingen (metingen met de gouden standaard voor deze twee gassen). In Figuur 3 - in het onderdeel 'Stalconcentraties per uur' - zijn de referentiemetingen zichtbaar als twee zwarte blokjes. De lijnen van de sensormetingen komen goed overeen met de twee zwarte blokjes. De resultaten op het dashboard worden iedere 6 tot 8 weken besproken met iedere veehouder afzonderlijk door een praktijkonderzoeker van het Praktijkcentrum Emissiereductie Veehouderij (PEV) van Aeres te



FIGUUR 3 - Afbeelding van het dashboard met meetgegevens

Een voorbeeld van het dashboard voor de veehouder en zijn praktijkonderzoeker, ingedeeld in vier onderdelen, van boven naar beneden: het stalklimaat, de gebeurtenissen in de bedrijfsvoering, de stalconcentraties van ammoniak en koolstofdioxide, en de ventilatiehoeveelheid en ammoniakemissie. Op de x-as is de tijd weergegeven; een willekeurige maand van één van de bedrijven in het bedrijvenmeetnetwerk.

Barneveld. De praktijkonderzoekers begeleiden ook het vastleggen van de gebeurtenissen in de bedrijfsvoering en geven ondersteuning bij vragen. Veehouders, PEV en WUR werken hierin nauw samen.

Hoe werkt het sturen op lage emissies?

In de stallen van het bedrijvenmeetnetwerk wordt in het eerste jaar, het **basisjaar**, de

‘baseline emissie’ gemeten. Dat wil zeggen: de emissie die voor dat bedrijf gangbaar is. In het tweede jaar, het **interventiejaar**, mogen veehouders aan de slag met het sturen op een zo laag mogelijke emissie. Daarvoor kunnen zij kiezen uit een lijst met voer-, dier- en stalmaatregelen die met weinig of geen techniek zijn door te voeren en waarvan wetenschappelijk aangetoond is dat ze de emissie verlagen. Bijvoorbeeld het



“We koppelen wetenschap en praktijk door de veehouder te helpen emissies te verlagen en de data vervolgens weer terug te koppelen naar de veehouder.”

Anne-Jo Smits, Projectmanager
Praktijkcentrum Emissiereductie Veehouderij

nauwkeuriger afstemmen van de voeding op de eiwitbehoefte van de dieren, het koelen van het stalklimaat op hete dagen met het vernevelen van water, het toepassen van een laagje water in mestkelders of het dagelijks afdraaien van de mestbanden in leghennenstallen. Het interventiejaar is niet bedoeld om de werking aan te tonen van een afzonderlijke maatregel. Het interventiejaar is bedoeld om te bekijken of het concept van emissie-

monitoring en het verlagen van emissies met bedrijfsmanagement perspectief bieden. Elke veehouder kan zelf maatregelen kiezen die bij zijn bedrijf passen. Het mogen ook combinaties van maatregelen zijn. Waar mogelijk wordt er gebruik gemaakt van de emissiereducerende maatregelen die beproefd zijn in het onderdeel “emissiereductieopties” van het project (zie kader).

Het beproeven van emissiereductieopties in Proeftuin Boer aan het Roer

Naast het bedrijvenmeetnetwerk zijn in een ander onderdeel van de Proeftuin Boer aan het Roer, onder leiding van het Praktijkcentrum Emissiereductie Veehouderij (PEV) van Aeres, verschillende innovaties beproefd op het boerenerf en in het laboratorium. Voor dit onderdeel konden innovators zich aanmelden met hun product of idee. In totaal zijn er 50 innovaties ingediend. Van deze 50 zijn er 27 onafhankelijk en volgens vooraf opgestelde criteria beoordeeld in één van de negen Expert Team vergaderingen, gehouden tussen 2020 en 2023. Uiteindelijk zijn de volgende innovaties geselecteerd om beproefd te worden in de proeftuin.

1 voeradditief (*Yucca schidigera*) in een [literatuurstudie](#)¹¹

6 additieven in series pottenproeven (in uitvoering)

4 opties in een praktijkproef:

- Ionisatoren in twee varkensstallen (Rapportage in afronding)
- Kelderuitvoering in een roséopfokkalverstal ([Rapport](#))¹²
- Bronafzuiging + luchtwasunit in een leghennenstal (Rapportage in afronding)
- Turfstrooisel in een experimentele vleeskuikenstal (Rapportage in afronding)

Uit de [literatuurstudie](#) uitgevoerd naar de effectiviteit van *Yucca schidigera* (YS) als voeradditief om gasvormige emissies te verlagen blijkt dat het onwaarschijnlijk is dat YS-suppletie de uitstoot van ammoniak en methaan uit veehouderij-omgevingen substantieel vermindert (d.w.z. meer dan 20%), hoewel de resultaten van sommige studies tezamen indicatief kunnen zijn voor een beperkte reductie van de ammoniakemissie.

In de [praktijkproef](#) naar kelderuitvoering is ervaring opgedaan met het continu monitoren van ammoniak- en koolstofdioxideconcentraties, stalklimaat, ventilatiedebiet en ammoniakemissie uit een opfokstal voor roséveleeskalveren met v-vormige keldervloer, mestschuif en urineafvoer. De eerste indruk uit de verkregen data, uit het vergelijken van rondes binnen dezelfde stal, wijst niet in de richting van een substantiële vermindering van ammoniakemissie door de kelderuitvoering.

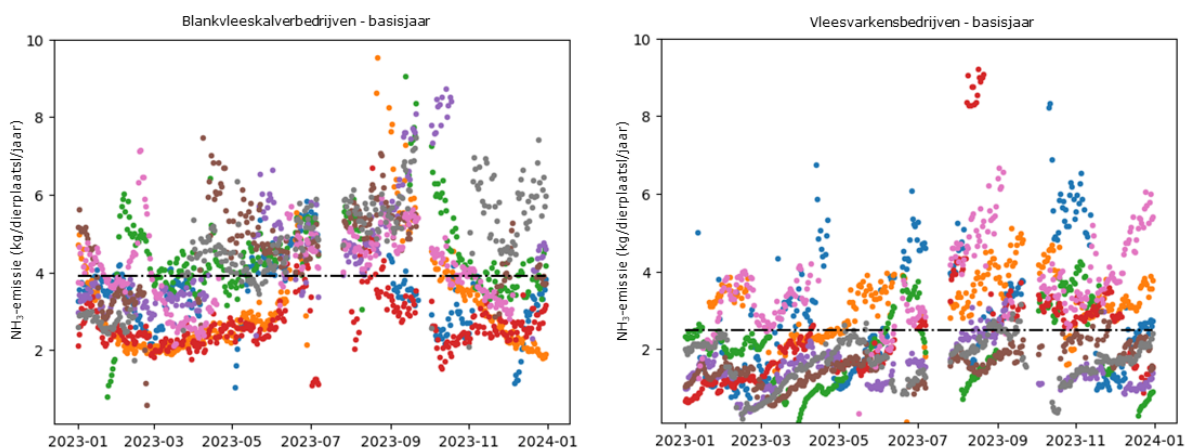
De rapportages van de overige maatregelen zijn bijna gereed en zullen in 2024 verschijnen.

Eerste resultaten

Als eerste is het belangrijk om een goed beeld te hebben van het basisjaar: wat zijn de emissies in de bedrijven bij een voor hen gangbare bedrijfsvoering? Deze inzichten van minimaal een jaar zijn nodig om te kijken of de emissie van de groep als geheel in het interventiejaar daalt ten opzichte van het basisjaar door de managementmaatregelen die zij nemen. De blankveeskalverbedrijven en vleesvarkensbedrijven hebben inmiddels het basisjaar achter de rug en zijn begin 2024 gestart met het interventiejaar. Door onder andere de situatie rond vogelgriep konden de leghennenbedrijven pas later starten; zij zitten nog in het basisjaar. De resultaten die getoond worden zijn nog voorlopig en kunnen daarom alleen nog op hoofdlijnen worden beschouwd. Nog niet alle controles en ijkingen zijn volledig afgerond. Daarom kunnen de eindresultaten (kleine) verschillen laten zien ten opzichte van de resultaten die hier worden getoond. Na afronding van het basisjaar zullen alle eindresultaten worden gerapporteerd en gedeeld zodat veehouders, beleidsmakers en anderen hiervan gebruik kunnen maken.

In Figuur 4 zijn de gemeten emissies van ammoniak, per bedrijf en als dagwaarden, weergegeven voor het jaar 2023. De puntenwolken tonen twee dingen: er is een grote variatie in emissie tussen bedrijven met hetzelfde huisvestingsstelsel (de kleuren binnen elk plaatje), en er is grote variatie in emissies binnen elk bedrijf in de tijd. De statistische analyses van de meetgegevens zullen onder andere inzicht geven in welke factoren samenhangen met (periodes van) hoge emissies. Daardoor begrijpen we beter hoe emissies tot stand komen en kunnen we emissies voorspellen op basis van bedrijfsspecifieke omstandigheden.

In Figuur 5 zijn de gemeten emissies van ammoniak per bedrijf weergegeven als jaargemiddelde (grijze staven), eveneens voor jaar 2023. Ook is het gemiddelde van alle bedrijven weergegeven (blauwe staven) en de emissiefactor van het huisvestingsstelsel (rode lijnen). Figuur 5 toont nogmaals dat er grote variatie is in emissie tussen bedrijven met hetzelfde huisvestingsstelsel. Dat betekent dat het gebruiken van een vaste emissiefactor



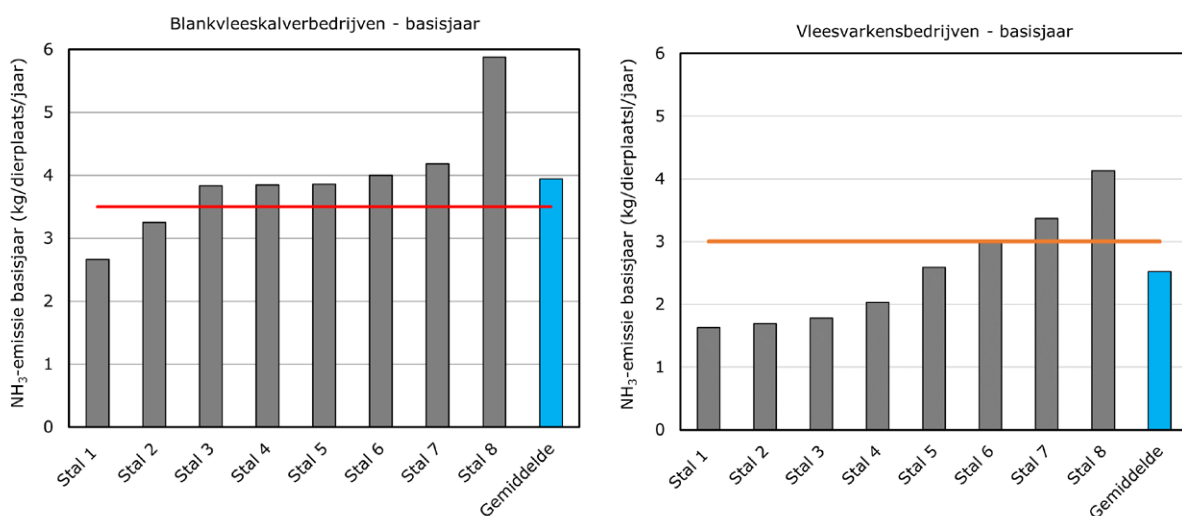
FIGUUR 4 - Emissie van blankveeskalver- en vleesvarkensbedrijven in basisjaar

De emissie van ammoniak op de blankveeskalverbedrijven (links) en de vleesvarkensbedrijven (rechts) in het jaar 2023. Elke kleur is een stal. Elke stip is een dagwaarde. De stippellijn is de emissiefactor uit de regelgeving behorende bij het huisvestingsstelsel. In de maand augustus is een periode zonder meetgegevens zichtbaar door een technische storing.

in vergunningverlening niet voor elke stal klopt. Er zijn bedrijven die redelijk in de buurt van de emissiefactor zitten, maar ook bedrijven die substantieel minder en bedrijven die substantieel meer ammoniak uitstoten.

De grote variatie tussen de bedrijven wordt deels veroorzaakt door factoren in het bedrijfsmanagement (zoals het ras van de dieren, de voeding van de dieren, mestmanagement, ventilatiemanagement, enzovoort).

De resultaten van het basisjaar zijn medio 2023 teruggekoppeld aan de veehouders in groepsbijeenkomsten. Met de veehouders is gezocht naar factoren die kunnen verklaren waarom hun stal een lage, gemiddelde of hoge emissie kent. Ook zijn er ideeën uitgewisseld om emissies te verlagen. In het interventiejaar mogen de veehouders en hun praktijkonderzoekers aan de slag om de emissies met zelfgekozen eenvoudige maatregelen te verlagen.



FIGUUR 5 - Gemiddelde emissie van ammoniak op blankveeskalver- en vleesvarkensbedrijven

De emissie van ammoniak op de blankveeskalverbedrijven (links) en de vleesvarkensbedrijven (rechts), gemiddeld over het jaar 2023 (grijze staven). De blauwe staven zijn de gemiddelde emissies over de 8 bedrijven. De rode lijn is de emissiefactor uit de regelgeving behorende bij het huisvestingsstelsel. De bedrijven zijn weergegeven in volgorde van oplopende emissie.

“We willen niet meer vanaf bovenaf alles opgelegd krijgen, maar als ondernemer zelf de verantwoordelijkheid nemen. Zelf aan de knoppen zitten.”

Wim Brouwer, Voorzitter LTO Noord Gelderse Vallei



Conclusie en vooruitblik

Emissies uit stallen zijn de afgelopen dertig jaar voornamelijk gereguleerd met middelvoorschriftvergunningen die voorschreven welk huisvestingssysteem, staltechniek of end-of-pipe-techniek moest worden toegepast. In de praktijk blijkt een deel van de systemen een hogere emissies te hebben dan de emissiefactor uit de regelgeving én is er een grote variatie tussen bedrijven met hetzelfde systeem door verschillen in bedrijfsmanagement. Zowel bevoegd gezag als veehouder kennen hierbij de werkelijke emissie niet. Veehouders hebben geen informatie om te sturen op lage emissies. Met sensoren in de stal krijgen we inzicht in daadwerkelijke emissies. Dit is een belangrijke basis voor de uitwerking van een systematiek gebaseerd op doelsturing in plaats van middelvoorschriften.

Variatie

Het basisjaar van het bedrijvenmeetnetwerk heeft laten zien dat het technisch mogelijk is emissies van ammoniak geautomatiseerd en continu met sensoren te monitoren, en via een dashboard te ontsluiten, bij bedrijven met blankvleeskalveren, vleesvarkens en leghennen. De emissiemetingen in het basisjaar bij blankvleeskalveren en vleesvarkens bevestigen de grote variatie die in eerdere studies is gezien tussen bedrijven met hetzelfde huisvestingssysteem.

Perspectief voor bestaande systemen

Recente onderzoeken, maar ook de proeven aan emissiereducerende innovaties in de Proeftuin Boer aan het Roer (zie kader blz 10), hebben geen grote slagen meer opgeleverd in het verminderen van emissies op het gebied van huisvestingssystemen, staltechnieken en end-of-pipe-technieken. Het is zeker waardevol de vruchten te blijven plukken van de technische innovaties die nu en dan nog voortgebracht worden.

Voor de toekomst is het belangrijk dat ondernemers, overheden en onderzoekers samen blijven werken aan een aanpak voor emissieregulering en emissiereductie waarin het vakmanschap van de boer centraal staat.

Maar meer perspectief bestaat er voor bestaande systemen,; door de praktijkwerking daarvan te verbeteren en te borgen, de toepassingsgraad te verhogen, de toepassing te verbreden van de ene diersoort naar de andere, en ze slim te combineren.

Inzicht en belonen

Voor alle technische oplossingen geldt dat de werkelijke emissieverlaging wezenlijk afhangt van de motivatie en het gedrag van de gebruiker. Ook hier kan emissie monitoring met sensoren een grote rol spelen. Het grootste perspectief voor het verder

verlagen van emissies in de veehouderij ligt in veehouders inzicht geven in hun emissies, door emissie monitoring met sensoren of door bedrijfsemissiemodellen, en hen te belonen voor de gerealiseerde emissiereductie.

Toekomst

In 2024 en 2025 zullen de resultaten van het basisjaar van de leghennen worden gepubliceerd, en vervolgens de resultaten van het interventiejaar. Dit zal een belangrijk eerste inzicht geven in het perspectief van deze aanpak. In 2023 heeft het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit besloten de tot nu toe succesvolle aanpak

van het bedrijvenmeetnetwerk verder te ondersteunen door aan WUR en Aeres financiering te verstrekken voor een uitbreiding van de aanpak met nog eens 14 bedrijven met rosé vleeskalveren, vleeskuikens en melkgeiten. Voor de toekomst is het belangrijk dat ondernemers, overheden en onderzoekers samen blijven werken aan een aanpak voor emissieregulering en emissiereductie waarin het vakmanschap van de boer centraal staat. Op die manier kunnen we bijdragen aan een duurzaam en gezond voedselsysteem in regio Foodvalley en daarbuiten.

Bronnen

Geraadpleegde websites

www.wur.nl
www.praktijkcentrumemissiereductie.nl
www.ltonoord.nl
www.regiofoodvalley.nl/programma/regio-deal
www.boeraanhetroer.nl
www.metenluchtkwaliteitfoodvalley.nl

Wetenschappelijke rapporten en artikelen

1. Winkel, A., J. Mosquera, A.J.A. Aarnink, P.W.G. Groot Koerkamp, N.W.M. Ogink, 2017. Evaluation of manure drying tunnels to serve as dust filters in the exhaust of laying hen houses: Emissions of particulate matter, ammonia, and odour. *Biosystems Engineering* 162, 81-98. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.07.006>.
2. Melse, R.W., G.M. Nijboer, N.W.M. Ogink, 2018. Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen: Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Wageningen Livestock Research, Rapport 1082. <https://doi.org/10.18174/441649>.
3. Van Bruggen, C., K. Geertjes, 2019. Stikstofverlies uit opgeslagen mest. Stikstofverlies berekend uit het verschil in verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij mestafvoer. Centraal Bureau voor de Statistiek, paper oktober 2019. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2019/44/stikstofverlies-uit-opgeslagen-mest>.
4. Ellen, H.H., 2022. Notitie verhouding Rav-emissiefactor en gemeten waarden volièrehuisvesting leghennen. Notitie Wageningen Livestock Research aan het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 9 december 2022. <https://edepot.wur.nl/633001>.
5. Groenestein, C.M., P.W. Goedhart, C. van Bruggen, I. de Jonge, N.W.M. Ogink, 2023. Schatting van stikstofverliezen uit stallen op basis van de stikstof-fosfaat verhouding in afgevoerde mest: Evaluatie van de NP-methode en effect van staltype. Wageningen Livestock Research, Rapport 1426. <https://doi.org/10.18174/631641>.
6. Ogink, N.W.M., C. ter Beek, J.V. Klarenbeek, 1997. Odor emission from traditional and low-emitting swine housing systems. ASAE Annual meeting, Minneapolis (USA), 9-16 August, paper 974036, 7 p. [Hyperlink](#).
7. Mosquera. Analyse ammoniakemissieniveaus van praktijkbedrijven in de varkenshouderij (1990-2003). Rapport 135. <https://edepot.wur.nl/121111>.
8. Ogink, N.W.M., P.N. Lens, 2001. Geuremissie uit de veehouderij. Overzichtsrapportage 1996-1999. IMAG, Rapport 2001-14. <https://edepot.wur.nl/280066>.
9. Winkel, A., J. Mosquera, P.W.G. Groot Koerkamp, N.W.M. Ogink, A.J.A. Aarnink, 2015. Emissions of particulate matter from animal houses in the Netherlands. *Atmospheric Environment* 111, 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.03.047>.
10. Winkel, A., N.W.M. Ogink, 2020. Berekening van een onzekerheidsmarge voor fijnstof reducerende technieken bemeten op één in plaats van twee bedrijfslocaties. Wageningen Livestock Research, Rapport 1239. <https://doi.org/10.18174/524760>.
11. Veraart, M., P. Bikker, A. Winkel, 2022. Evaluation of Yucca schidigera plant products for mitigation of gaseous emissions from livestock. Wageningen Livestock Research, Rapport 1429. <https://edepot.wur.nl/631676>.
12. Winkel, A., Y. Goselink, 2022. Monitoring van de ammoniakemissie uit een rosékalverstal met v-vormige keldervloer, mestschuif en urineafvoer. Wageningen Livestock Research, Rapport 1431. <https://edepot.wur.nl/632077>.

Colofon

Deze publicatie is een uitgave van Regio Deal Foodvalley
©2024

Auteurs

Albert Winkel, Wageningen University & Research
Marien Korevaar, Wageningen University & Research
Anne-Jo Smits, Praktijkcentrum Emissiereductie Veehouderij

Redactie

Ilona Baan, LTO Noord
Ivonne Sleutels, Regio Foodvalley

Beeld

De Mediatuin
Wageningen University & Research

Vormgeving

CASE communicatie

De Regio Deal Foodvalley is een samenwerking tussen Rijk en Regio om de transitie naar een duurzaam en gezond voedselsysteem te versnellen. In het vierjarige programma hebben overheden, kennisinstellingen en ondernemers krachten gebundeld om hun impact te vergroten. Samen werken ze aan Toekomstbestendige landbouw, Gezonde voeding voor iedereen en het versterken van de Kennis en innovatiekracht in de regio. De Regio Deal Foodvalley stimuleert de productie én consumptie van betaalbaar, duurzaam en gezond voedsel in een gezonde en aantrekkelijke omgeving. Daarmee werken we tegelijkertijd aan welzijn en welvaart voor onze inwoners.

www.regiodealfoodvalley.nl

