

# Stikstof en Methaan Aanpakken voor een Rundvee Toekomst (SMART)

EEN LITER MELK PRODUCEREN MET ZO WEINIG MOGELIJK IMPACT OP HET MILIEU TEGEN EEN RENDABELE KOSTPRIJS, DAT IS DE HOOFDDOELSTELLING VAN HET 'SMART MELKEN'-PROJECT AAN ILVO. IN DIT PROJECT WORDT GEWERKT AAN DE ECOLOGISCHE DUURZAAMHEID VAN DE MELKVEEHOUDERIJ DOOR HET POTENTIEEL TE ONDERZOEKEN VAN BESTAANDE OF NIEUWE METHAANREDUCERENDE EN STIKSTOFFEFFICIËNTE VOEDERSTRATEGIEËN EN DIT ZONDER DAARBIJ DE ECONOMISCHE DUURZAAMHEID VAN DE MELKVEESECTOR UIT HET OOG TE VERLIEZEN.

De Vlaamse rundveesector heeft door zijn methaan- en ammoniakuitstoot een relatief grote impact op het milieu. Runderen produceren methaan in hun pens tijdens de vertering, daardoor hebben ze een belangrijk aandeel in de broeikasgasemissies vanuit de landbouw. Bovendien gaat 5 tot 12% van de voederenergie verloren door de methaanproductie. Ammoniak wordt gevormd zodra de urine en feces van een rund met elkaar in contact komen. Hoe meer stikstof in de urine, hoe meer ammoniak zal gevormd worden. In het kader van PAS (Programmatische Aanpak van de Stikstofdeposities) zullen veehouders, vooral in de buurt van de speciale beschermingszones (SBZ), in de toekomst nog efficiënter met stikstof moeten omgaan.

## Methaan, het broeikasgas in de 'boerkes' van de koeien

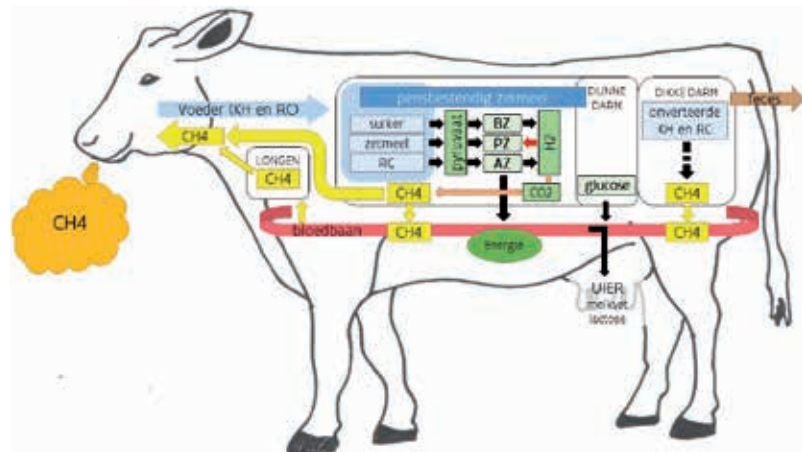
Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), methaan (CH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O) zijn natuurlijke broeikasgassen die de zonne-energie die op de aarde terecht komt, gedeeltelijk vasthoudt in de atmosfeer. Zonder deze broeikasgassen zou de gemiddelde jaartemperatuur op aarde geen +15°C zijn zoals nu het geval is, maar -18°C bedragen. Een toename aan broeikasgassen doen de gemiddelde jaartemperatuur stijgen en zorgen dus voor de opwarming van de aarde. Elk broeikasgas heeft een eigen opwarmend vermogen, zo is dit vermogen voor CH<sub>4</sub> 34 keer hoger dan dat voor CO<sub>2</sub>. Door de relatief korte levensduur in de atmosfeer (12 jaar), is methaan echter het enige broeikasgas waarbij een verminderde uitstoot binnen één generatie zichtbaar zal zijn.

## Methaanproductie bij herkauwers verlagen

Herkauwers (runderen, schapen, geiten) zetten vezelrijke voeders om naar hoogwaardige nutriënten zoals melk en vlees. Hiervoor is een nauwe samenwerking met micro-organismen noodzakelijk. De micro-organismen zetten tijdens het proces van fermentatie de ruwe celstof ((hemi) cellulose) en koolhydraten (suikers en zetmeel) uit het voeder om naar energie voor het dier en voor zichzelf. Methanogene bacteriën zorgen voor de productie van

CH<sub>4</sub>. In de pens vindt 90% van de CH<sub>4</sub>-productie plaats en in de dikke darm de overige 10%. Methaan verlaat de pens voornamelijk via oprispingen ('boerkes') van de dieren of het wordt uitgeademd nadat het vanuit de pens of de dikke darm werd opgenomen in het bloed. Onverteerde koolhydraten in de mest kunnen bovendien eveneens gefermenteerd worden onder zuurstofarme omstandigheden (bv. in de mestkelder), met een extra productie van methaan tot gevolg.

Alles begint bij het basisrantsoen. Tijdens de fermentatie (zie figuur 1) worden de vluchtige vetzuren azijnzuur (AZ), boterzuur (BZ) en propionzuur (PZ) gevormd. Bij de eerste twee wordt er ook waterstofgas (H<sub>2</sub>) gevormd, bij het laatste wordt er H<sub>2</sub> opgenomen. Bij een te hoge H<sub>2</sub>-concentratie in de pens valt de fermentatie stil, waardoor het noodzakelijk is om de overmaat H<sub>2</sub> uit de pens te verwijderen. Dit gebeurt door de vorming van CH<sub>4</sub> uit CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>. Ruwvoederrijke diëten, met een hoog gehalte aan vezels geven aanleiding tot azijnzuur en zo tot meer CH<sub>4</sub> dan een rantsoen met veel zetmeel, van waaruit propionzuur wordt gevormd. Extra zetmeelrijk krachtvoeder verstrekken kan dan ook de CH<sub>4</sub>-productie verlagen. Alertheid is echter wel noodzakelijk, want de zuurtegraad van de pens zou te laag kunnen worden, met pensverzuuring als gevolg.



**Figuur 1: Schematisch overzicht van de koolhydraatvertering en de methaanproductie in de koe.** BZ = boterzuur, PZ = propionzuur, AZ = azijnzuur, H<sub>2</sub> = waterstofgas, CH<sub>4</sub> = methaan, RC = ruwe celstof, KH = koolhydraten

Daarnaast zijn er ook additieven of voedingssupplementen die de CH<sub>4</sub>-productie in de pens kunnen verminderen, door de microbiële populatie in de pens te wijzigen of een alternatief vormen voor het verwijderen van H<sub>2</sub> uit de pens. Herkauwers kunnen echter zonder de micro-organismen geen vezelrijke voeders verteren, volledige eliminatie van de pensflora is dus geen optie. Het is reeds bewezen dat het toevoegen van vetten aan het rantsoen, zoals bv. lijnzaadolie, de CH<sub>4</sub>-productie in de pens kan verminderen. Eén van de valkuilen is echter dat er kans is op extra CH<sub>4</sub>-productie in de mest en zo de winst die gemaakt werd door de lagere CH<sub>4</sub>-uitstoot in de pens teniet wordt gedaan. Niet enkel vetten komen in aanmerking om de CH<sub>4</sub>-productie in de pens te verlagen, andere types additieven met potentieel zijn plantenextracten (bv. essentiële oliën), secundaire plantmetabolieten (bv. saponinen), nitraten (bv. 3NOP), organische zuren en probiotica. De specifieke invloed die deze additieven hebben op de CH<sub>4</sub>-productie in de pens en/of in de mest kan afhankelijk zijn van het type basisrantsoen waaraan ze worden toegevoegd. Verder onderzoek is noodzakelijk. Een aantal managementbeslissingen kunnen er ook voor zorgen dat er minder methaan wordt uitgestoten per geproduceerde kg melk of kg vlees. Denk hierbij dan o.a. aan een verhoging van de voeder-efficiëntie, selectie op lagere methaanuitstoot en kortere tussenkalftijden.



Foto 1: Om de effecten van methaanreducerende strategieën te meten maakt ILVO gebruik van individuele gasuitwisselingskamers (GUK), de gouden standaard van de CH<sub>4</sub>- en CO<sub>2</sub>-meettechnieken.

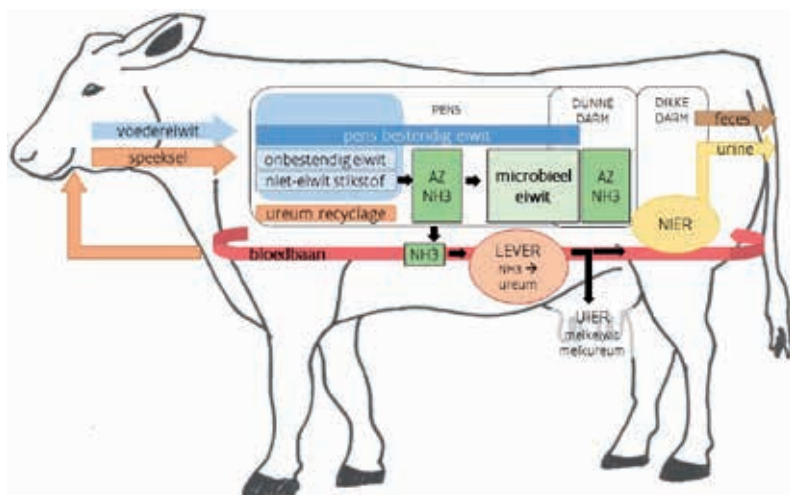


Foto 2: Nieuwe meettechnieken/meettoestellen maken het mogelijk om de CH<sub>4</sub>- en CO<sub>2</sub>-uitstoot te meten in praktijkomstandigheden en niet langer enkel onder proefomstandigheden. Deze krachtvoederautomaat (GreenFeed, C-Lock) meet de CH<sub>4</sub>- en CO<sub>2</sub>-uitstoot wanneer het dier de automaat bezoekt tijdens het verblijf in de loopstal of het bezoek aan de melkrobot. ILVO beschikt over twee zo'n GreenFeed-eenheden.

## Ammoniak, emissies uit de mest

De micro-organismen in de pens zorgen naast de fermentatie van ruwe celstof en koolhydraten ook voor de opbouw van microbiëel eiwit vanuit aminozuren en ammoniak. Door een onevenwicht in de beschikbaarheid van energie en eiwit in de pens kan er gedurende bepaalde periodes van de dag (meestal enkele uren na een eetbeurt) een overmaat aan ammoniak ontstaan in de pens. Het teveel aan ammoniak wordt opgenomen in het bloed en in de lever ontgift tot ureum. Vanuit de lever kan het, via het bloed, verschillende wegen uit. Een beperkt deel wordt via het speeksel gerecycleerd naar de pens. Een deel komt terecht in de melk als melkureum. Het grootste deel wordt echter via de nieren in de urine uitgescheiden en gaat dus verloren in de mest. Na uitscheiding wordt het ureum in de urine door urease, een microbiëel enzyme aanwezig in de feces, omgezet naar ammoniak en CO<sub>2</sub>. Dit betekent dat van zodra urine in aanraking komt met feces, ammoniak gevormd zal worden. Een deel van de gevormde ammoniak zal vervluchtigen. Hoeveel ammoniak er zal vervluchtigen hangt af van het N-gehalte in de mest, de temperatuur, de pH en de luchtcirculatie.

De ammoniak die uit de stal geventileerd wordt, zal vervolgens weer afgezet worden op de bodem of in het water in de omgeving van de stal, met schadelijke gevolgen voor het milieu. Doordat ammoniak op relatief korte afstand van de veehouderijen neerslaat hebben bedrijven die dicht bij een SBZ liggen, een veel grotere ammoniakbelasting op dit gebied dan bedrijven die verder weg liggen. De afstand van de veehouderij tot het natuurgebied is dus een belangrijke factor in de bepaling van de impact van het bedrijf op dit natuurgebied.



Figuur 2: Schematisch overzicht van de stikstofstromen en eiwitvertering in de koe. AZ = aminozuren, NH<sub>3</sub> = ammoniak

## Ammoniakemissie verlagen via nutritionele maatregelen

Ingrijpen op de ammoniakemissie kan gebeuren op verschillende plaatsen in de keten, gaande van de voeder-samenstelling en voederstrategie, over de huisvesting

en het management van de dieren tot de mestopslag en mestverwerking. Hoewel voor rundvee momenteel geen nutritionele maatregelen opgenomen werden in de recent gepubliceerde PAS-lijst<sup>1</sup>, zijn er toch mogelijkheden om in te grijpen op de ammoniakemissie via de voeding. Het eiwitgehalte van het rantsoen, de samenstelling van het voeder en het volume van geproduceerde urine beïnvloeden de stikstofconcentraties in urine en mest en bijgevolg ook de ammoniakemissie. Voederen volgens de norm voor eiwit is belangrijk om ureumverliezen via de urine en bijgevolg ammoniakemissies te beperken. Aangezien tekorten in eiwit vrij snel aanleiding geven tot productieverliezen, is het eiwitgehalte in praktijkrantsoenen echter meestal hoger dan de dieren strikt nodig hebben. Optimalisatie van het RE-gehalte in het rantsoen kan voor sommige melk- en vleesveebedrijven al een reductie van ammoniakemissie opleveren. Tegelijk kan ook de kost voor de eiwitvoorziening dalen. Voor bedrijven die reeds efficiënt voederen, zal de winst die er via voedingsmaatregelen kan geboekt worden echter beperkt zijn. Naast het RE-gehalte is ook het overschot aan pensafbreekbaar of onbestendig eiwit bepalend voor de stikstofemissie. De benutting van deze overmaat aan onbestendig eiwit is klein en de uitscheiding groot. In theorie volstaat een OEB van 0 voor een goede penswerking. Daar OEB echter minder nauwkeurig te schatten is dan VEM en DVE, wordt een OEB van 150 g per dag aanbevolen voor melkvee en een licht positieve OEB voor vleesvee.

Sturing van het RE-gehalte en het OEB-overschot in het rantsoen kan gebeuren op verschillende manieren, wat de landbouwer toelaat keuzes te maken in functie van zijn bedrijfsvoering. Zo kan het gebruik van meer maïs of perspulp in op gras gebaseerde rantsoenen leiden tot een verlaging van het RE-gehalte in het rantsoen. Wanneer maïskuil in 2 of meer beurten verstrekt wordt, leidt dit tot een beter evenwicht tussen eiwit en energie in de pens, een iets hogere melkproductie en een betere stikstof-efficiëntie (lager melkureumgehalte). Bijvoederen van maïskuil op de weide kan ook voor vleesvee goede resultaten geven.

Door het gebruik van pensbestendige aminozuren kan het RE-gehalte in het rantsoen verder verlaagd worden zonder productieverliezen. Tenslotte zijn er nog allerhande voederadditieven met mogelijks potentieel, maar verder

onderzoek is nodig naar hun werking onder praktijkomstandigheden en de winst die haalbaar is.

## SMART Melken

In de eerste fase van het 'SMART Melken'-onderzoek worden voederstrategieën onderzocht die mogelijk de methaanuitstoot verlagen en/of de stikstofefficiëntie verhogen. Gegevens worden hiervoor verzameld met de gasuitwisselingskamers van ILVO. De ecologische en economische impact wordt bepaald via levenscyclus- en efficiëntie-analyse. De meest veelbelovende strategieën zullen getoetst worden op hun effect op de bedrijfsresultaten, dit zowel op ILVO als op enkele pilootbedrijven. Alle verworven kennis moet leiden tot een praktijktool waarmee de melkveehouder eenvoudig zelf aan de slag kan om de beste bedrijfsstrategie te kiezen. Het onderzoek kan gevolgd worden op de projectwebsite ([www.ilvo.vlaanderen.be/smartmelken](http://www.ilvo.vlaanderen.be/smartmelken)), via twitter (@SMARTmelken) en via artikels in de landbouwvakpers.

**ILVO zoekt gemotiveerde melkveehouders die bewezen voederstrategieën, met verlaagde methaanemissie en/of betere stikstofefficiëntie, op hun bedrijf willen toepassen en hun ervaringen hierover willen delen met collega's. Het zal gaan om voederstrategieën die aanleunen bij de huidige bedrijfsvoering en streven naar het economisch en het ecologisch optimum, zonder hierbij de melkproductie negatief te beïnvloeden!**

**Geïnteresseerde melkveehouders kunnen contact opnemen via [dorien.vanwesemael@ilvo.vlaanderen.be](mailto:dorien.vanwesemael@ilvo.vlaanderen.be) of telefonisch op het nummer 09 272 26 64.**

Dit artikel werd geschreven in het kader van 'SMART melken', een LA-traject gefinancierd door IWT met cofinanciering vanuit de sector.

*Dorien Van Wesemael, Karen Goossens, Leen Vandaele, Nico Peiren, Sam De Campeneere (ILVO)*

<sup>1</sup> <https://www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/mest/emissie/Lijst-van-emissiereducerende-maatregelen-in-het-kader-van-PAS/pas-lijst/Paginas/default.aspx>

## METHAAN EN AMMONIAK IN CIJFERS:

**IN 2011 BEDROEG DE TOTALE METHAANUITSTOOT IN VLAANDEREN 190.436 TON. HIERVAN WAS 77% AFKOMSTIG VAN DE LANDBOUW. DE SPIJSVERTERING VAN DE VLAAMSE RUNDEREN ZORGDE VOOR BIJNA 40%. DE TOTALE AMMONIAKUITSTOOT IN VLAANDEREN WERD IN 2013 GESCHAT OP 41.703 TON. HIERVAN WAS 91% AFKOMSTIG VAN LANDBOUW. DE VLAAMSE VEETEELT WAS VERANTWOORDELIJK VOOR 82% VAN DEZE AMMONIAKEMISSION UIT DE LANDBOUW (VMM).**

# Studiedag rond kreupelheid: Wat loopt er mank?

## Studiedag

Kreupelheid is een onderschat probleem in de melkveesector dat u handenvol geld én melk kost. Sensoren kunnen u echter ondersteunen bij het opsporen van kreupelheid. Daarom nodigt het **Kenniscentrum Koesensor** alle melkveehouders uit voor een studiedag rond kreupelheid op **vrijdag 20 november 2015**.

## Programma

- 10.00u      Ontvangst met koffie
- 10.15u      Inleiding
- 10.30u      Economisch aspecten van kreupelheid - *Henk Hogeveen (Wageningen UR)*
- 11.15u      Relatie tussen vruchtbaarheid en kreupelheid - *Geert Opsomer (UGent)*
- 11.45u      Vraagstelling
- 12.00u      Lunch (broodje inbegrepen)
- 12.30u      Kreupelheidsonderzoek: waar staan we nu? - *Annelies Van Nuffel & Tim Van De Gucht (ILVO)*
- 13.15u      Kreupelheidsdetectie via sensoren - *Claudia Kamphuis (Wageningen UR)*
- 14.00u      Vraagstelling
- 14.15u      Optioneel bezoek aan 'Gaitwise' systeem
- 15.00u      Einde studiedag



### Wanneer?

Vrijdag 20 november 2015

### Waar?

ILVO – Technologie & Voeding  
Vergaderzaal A en B  
Burg. Van Gansberghelaan 115  
9820 Merelbeke

### Kostprijs?

€5 ter plaatse te betalen

### Inschrijven (tot 15 november):

[info@koesensor.be](mailto:info@koesensor.be)



Provincie  
Antwerpen