



WAT IS DAT MET DE BOERKES VAN DE RUNDEREN?

Runderen produceren door verteringsprocessen in hun pens methaan (CH_4). Door de uitstoot van dat methaan hebben ze een belangrijk aandeel in de broeikasgasemissies door de landbouw. Bovendien is CH_4 -productie een nutritioneel ongunstig fenomeen aangezien 5 tot 12% van de voederenergie hierdoor verloren gaat. – Naar: ILVO

In dit artikel bespreken ILVO-wetenschappers hoe methaanuitstoot bij herkauwers het gevolg is van de koolhydraatvertering in de pens. Vervolgens overlopen ze hoe voedingsmaatregelen de methaanemissie kunnen beïnvloeden. De totale methaanuitstoot in Vlaanderen bedroeg in 2011 190.436 ton. Hiervan was 77% afkomstig van de landbouw, wat overeenkomt met een emissie van ongeveer 146.000 ton methaan. Volgens Milieurapport Vlaanderen van de VMM was meer dan de helft daarvan (bijna 77.000 ton) afkomstig van de spijsvertering van de Vlaamse runderen.

Methaan als broeikasgas

Broeikasgassen, zoals koolstofdioxide (CO_2), methaan (CH_4) en lachgas (N_2O), houden de zonne-energie die op de aarde

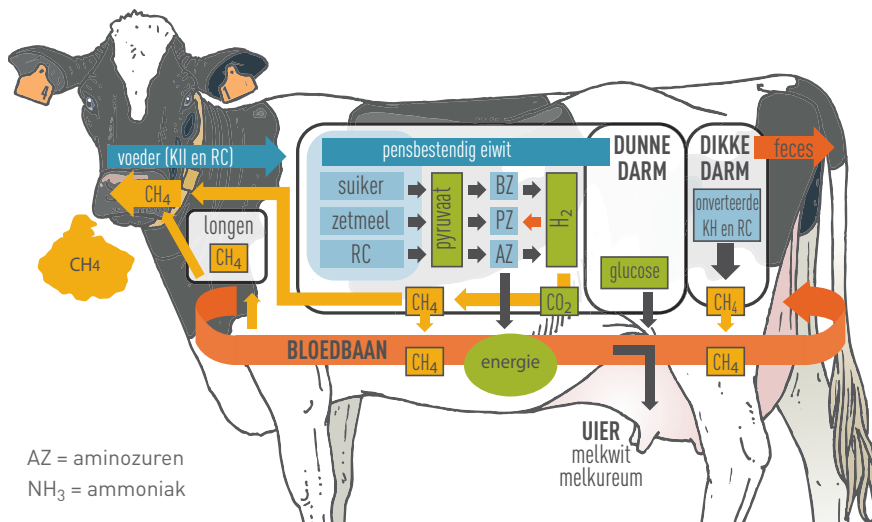
.....
Zonder de natuurlijke broeikasgassen zou de gemiddelde jaartemperatuur op aarde -18°C zijn in plaats van $+15^\circ\text{C}$.
.....

terechtkomt gedeeltelijk vast in de atmosfeer. Zonder de natuurlijke broeikasgassen zou de gemiddelde jaartemperatuur op aarde -18°C zijn in plaats van $+15^\circ\text{C}$. Een toename van broeikasgassen resulteert echter in opwarming van de aarde. Er zijn steeds meer bewijzen dat de globale temperatuurstijging van de laatste 50 jaar grotendeels toe te schrijven is aan menselijke activiteiten, zoals het verbranden van fossiele brandstoffen

en bepaalde industriële en landbouwactiviteiten. Elk broeikasgas heeft een eigen opwarmend vermogen. Dit vermogen is voor methaan 34 keer hoger dan voor CO_2 . Methaan heeft een relatief korte levensduur (12 jaar) in de atmosfeer en is daardoor het enige broeikasgas waarbij een vermindering van de uitstoot tot zichtbare resultaten kan leiden binnen één generatie.

Koolhydraatvertering bij de herkauwer

Herkauwers (runderen, schapen, geiten) kunnen vezelrijke voeders, die mensen niet kunnen verteren, omzetten naar hoogwaardig voedsel, namelijk melk en vlees. Om de vertering van deze vezels mogelijk te maken, is een nauwe samenwerking met micro-organismen nood-



Figuur 1 Schematisch overzicht van de koolhydraatvertering en de methaanproductie in de koe. BZ = boterzuur, PZ = propionzuur, AZ = azijnzuur, H₂ = waterstofgas, CH₄ = methaan, RC = ruwe celstof, KH = koolhydraten - Bron: ILVO

zakelijk. Herkauwers produceren immers zelf geen enzymen die vezels kunnen afbreken. Het zijn bacteriën, archaea, protozoa en schimmels in de pens van de herkauwers die zorgen voor de microbiële omzetting van de ruwe celstof en koolhydraten uit het voeder naar energie voor het dier en voor de micro-organismen. Dit omzettingsproces van suikers, zetmeel en (hemi)cellulose noemt men fermentatie en verloopt onder zuurstofarme omstandigheden. Figuur 1 geeft weer dat de ruwe celstof (RC) en de koolhydraten (KH) uit het voeder in de pens eerst worden afgebroken tot eenvoudige suikers, die op hun

beurt worden omgezet naar het tussenproduct pyruvaat. Vanuit pyruvaat worden dan de vluchtige vetzuren azijnzuur (AZ), boterzuur (BZ) en propionzuur (PZ) gevormd die als energiebron door het dier worden benut. Bij de vorming van azijnzuur en boterzuur wordt waterstofgas (H₂) vrijgesteld. Bij de vorming van propionzuur wordt H₂ opgenomen. Het resterende H₂ moet worden afgevoerd. Bij een te hoge H₂-concentratie valt de fermentatie stil. Een specifieke groep van micro-organismen – namelijk de methanogene bacteriën – zorgen voor de binding van H₂ en CO₂ met de vorming van water (H₂O) en CH₄ als gevolg. Het me-

thaan uit de pens wordt voornamelijk opgeboerd via de muil of wordt opgenomen in het bloed en uitgeademd. In de pens vindt 90% van de productie plaats, de overige 10% wordt in de dikke darm gevormd. Dat methaan komt grotendeels in de bloedsomloop terecht en verlaat het lichaam via de longen. Ook de uitgescheiden feces bevatten niet-verteerde koolhydraten. Dit onverteerde restmateriaal ondergaat fermentatie onder zuurstofarme omstandigheden (bijvoorbeeld in de mestkelder), met een extra productie van methaan tot gevolg.

Ingrijpen op de methaanemissie

Figuur 1 laat zien dat vooral de fermentatie tot azijn- en boterzuur leidt tot H₂-productie en CH₄ in de pens. Welke vluchtige vetzuren ontstaan tijdens de fermentatie wordt in de eerste plaats beïnvloed door voedergebonden factoren zoals het type koolhydraten. Zo zullen ruwvoederrijke diëten, met een hoog gehalte aan vezels (RC), meer aanleiding geven tot azijnzuur. Een rantsoen dat rijk is aan zetmeel geeft aanleiding tot meer propionzuur en hierbij wordt H₂ opgenomen in plaats van gevormd. Meer (zetmeelrijk) krachtvoeder kan het propionzuuraandeel in de fermentatie verhogen en CH₄-productie verlagen. Bij dergelijke diëten moet erover gewaakt worden dat de zuurtegraad van de pens niet te laag wordt, want dan bestaat het risico op pensverzuuring. Naast aanpassingen aan het basisrantsoen kunnen ook additieven of voedings-

WAT IS SMART?

Een liter melk produceren met zo weinig mogelijk impact op het milieu tegen een rendabele kostprijs is de hoofddoelstelling van lopend onderzoek aan het ILVO. Twee belangrijke milieuproblemen binnen de Vlaamse rundveesector zijn de methaan- en de ammoniakemissies. De eerste in het kader van de klimaatopwarming, want methaan is een zeer belangrijk broeikasgas. De laatste in het kader van de instandhoudingsdoelstellingen en PAS (zie *Management&Techniek* 13 van 17 juli). Het IWT LA-traject 'SMART Melken' waarbij Smart staat voor 'Stikstof en Methaan Aanpakken voor een Rundvee Toekomst' wil het potentieel van bestaande of nieuwe methaanreducerende en stikstofeffi-

ciënte voederstrategieën onderzoeken en de toepassing van bewezen strategieën op Vlaamse melkveebedrijven bestuderen en vergemakkelijken, zonder daarbij de economische duurzaamheid van de melkveesector in gevaar te brengen. In een eerste fase wordt de ecologische en de economische impact van de strategieën onderzocht met 13 uiteenlopende Vlaamse rantsoenen. Hiervoor worden gegevens verzameld door gebruik te maken van de individuele gasuitwisselingskamers van het ILVO en wordt de impact bepaald via levenscyclusanalyse en efficiëntieanalyse. Voor de interessantste strategieën zal daarna in een tweede fase het effect op de bedrijfsresultaten

uitgebreider getoetst worden, zowel op het ILVO als op enkele pilootbedrijven. Alle verzamelde onderzoeksresultaten zullen in een laatste fase leiden tot een toegankelijke praktijktool die de melkveehouders zal ondersteunen in de keuze van de juiste strategie voor hun bedrijf. De verworven kennis zal tijdens het onderzoek al worden verspreid via een projectwebsite (www.ilvo.vlaanderen.be/smartmelken) en via artikels in de landbouwwakpers. Je kan het onderzoek ook volgen op Twitter (@SMARTmelken). Boerenbond is partner van dit onderzoek en zal een belangrijke rol spelen bij de kennisdoorstroming naar de Vlaamse melkveehouders.



ILVO beschikt over 6 individuele gasuitwisselingskamers voor het meten van de CH_4 - en CO_2 -uitstoot.

supplementen de CH_4 -productie verlagen. Deze stoffen kunnen een toxisch effect hebben op de (methanogene) microbiële populatie in de pens, kunnen de samenstelling van de microbiële populatie (pensflora) wijzigen of kunnen een alternatief vormen voor het verwijderen van H_2 uit de pens. Volledige eliminatie van de pensflora is echter geen optie aangezien herkauwers de pensbacteriën nodig hebben om de vezelrijke voeders te verteren. Tot nu toe is onder andere van vetten, zoals lijnzaadolie, en van specifieke vetzuren al bewezen dat ze bij toevoeging aan het rantsoen de CH_4 -productie in de pens kunnen verminderen. Maar omdat de vertering in de pens dan mogelijk minder goed verloopt, bestaat de kans dat de

hoeveelheid CH_4 dat niet meer in de pens wordt geproduceerd, nu in de mest wordt gevormd. Dit vergt verder onderzoek. Andere additieven die in het kader van de verlaging van de methaanproductie zijn plantenextracten (bijvoorbeeld essentiële oliën), secundaire plantenmetabolieten (bijvoorbeeld saponinen), nitraten, organische zuren en probiotica. De specifieke invloed van dergelijke additieven op de uitstoot van CH_4 (uit de pens of uit de mest) kan afhankelijk zijn van het type basisrantsoen dat wordt gebruikt. Een verhoging van de voederefficiëntie tot slot, verhoogt de dierlijke productie (melk, vlees) en op die manier zal de CH_4 -uitstoot per kg melk of per kg vlees verlagen.

Bepalen van de methaanemissies

Het is niet zo eenvoudig om de methaanuitstoot van een individuele koe te bepalen, maar het is wel nodig om de effecten van methaan reducerende strategieën te kunnen meten. Op het ILVO wordt gebruik gemaakt van individuele gasuitwisselingskamers (GUK) om onder meer de CH_4 - en CO_2 -emissie te meten. Voorlopig wordt dit beschouwd als de gouden standaard van de meettechnieken. Inmiddels zijn er echter krachtvoederautomaten (Green-Feed, C-lock) ontwikkeld die CH_4 en CO_2 meten wanneer een dier deze automaat bezoekt tijdens het verblijf in een loopstal of het bezoek aan de melkrobot. Deze krachtvoederautomaat maakt het mogelijk om de emissies te meten onder praktijkomstandigheden en niet langer enkel onder proefomstandigheden. ■

Aan dit artikel werkten mee: Dorien Van Wesemael, Nico Peiren, Leen Vandaele, Karen Goossens & Sam De Campeneere, ILVO. Het werd geschreven in het kader van het IWT LA-traject 135081 Smart Melken, gefinancierd door IWT.

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 gaat 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 tel. 09 272 26 64 of e-mail: dorien.vanwesemael@ilvo.vlaanderen.be.