

Graslandmanagement voor reductie van methaan en ammoniak

KLW-resultaten 2020 van 12 praktijkbedrijven

November 2021

Samenvatting

Herman van Schooten, Bas Bassa, Bert Philipsen, Cindy Klootwijk



Project is onderdeel van de IntegraleAanpak-projecten in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Inleiding

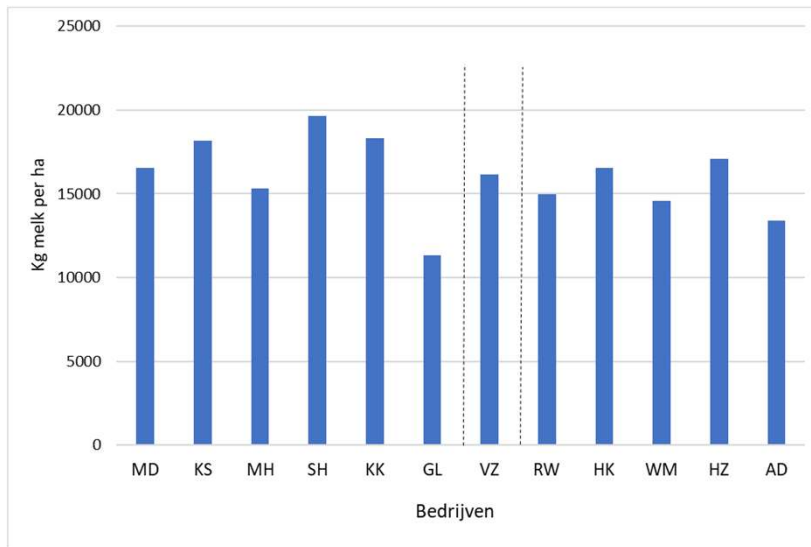
Graslandmanagement is bepalend voor de kwaliteit van het verse en ingekuilde gras voor melkvee. De verteerbaarheid en het eiwit gehalte is daarmee direct een sturingsmechanisme op de reductie van methaan en ammoniak.

In dit meerjarige praktijkproject wordt met 12-15 bedrijven het dagelijkse graslandmanagement geanalyseerd en gebruikt voor optimalisatie. Dat levert nieuwe kennis op voor de sector.

Doel 2020

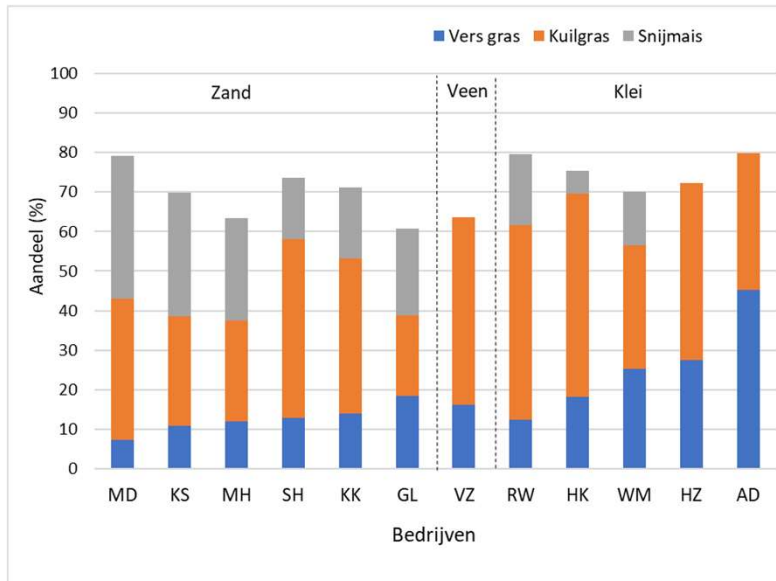
- A. Verkennen emissies uit kringloopwijze van 12 pilotbedrijven met aangepaste emissie factoren voor CH₄ en uitgebreidere invoer voor CH₄ en NH₃ emissies.
- B. Aanknopingspunten vinden om te sturen op verdere reductie in graslandseizoen 2022 (komt in vervolg aan de orde)

Intensiteit per bedrijf (kg melk per ha)



De grafiek laat zien wat de bedrijfsintensiteit van de 12 deelnemers in 2020 is en uit welke grondsoort het grootste aandeel van de bedrijfsoppervlakte bestaat. De intensiteit varieert van ruim 11000 tot bijna 20000 kg melk per ha. De gemiddelde intensiteit van de bedrijven op zandgrond ligt op ca. 16500 kg melk per ha. Eén bedrijf heeft een opvallend lage intensiteit, doordat 27% van het areaal akkerbouw is. Zonder dit bedrijf is de gemiddelde intensiteit van de bedrijven op zandgrond 17600 kg melk per ha. De gemiddelde intensiteit van de bedrijven op klei- en veengrond is 15500 kg per ha.

Aandelen ruwvoer in het rantsoen.



In deze grafiek is het totale aandeel ruwvoer van het rantsoen en het aandeel per ruwvoercomponent weergegeven, berekend met de kringloopwijzer van 2020. De bedrijven zijn gegroepeerd naar grondsoort en binnen grondsoort gesorteerd op oplopend hoeveelheid vers gras. Er is geen verband te zien tussen het aandeel vers gras in het rantsoen en het totaal aandeel ruwvoer in het rantsoen. Het totale aandeel ruwvoer in het rantsoen varieerde van bijna 61% tot 80%. Het aandeel grasproducten was op praktisch alle bedrijven op klei- en veengrond hoger dan op de bedrijven op zandgrond. Op de bedrijven op zandgrond varieerde het aandeel vers gras van 7,5 tot 18,5% en het aandeel kuilgras van 20 tot 45%. Op de bedrijven op klei- en veengrond varieerde het aandeel vers gras van 12 tot 45% en het aandeel kuilgras van 31 tot 52%. Op alle bedrijven op zandgrond werd snijmais gevoerd en op de bedrijven op klei- en veengrond op de helft van de bedrijven. Het aandeel mais op de bedrijven op zandgrond varieerde van 16 tot 36% en die op de bedrijven op klei- en veengrond van 0 tot 18%.

Varianten die stapsgewijs met de kringloopwijzer zijn doorgerekend:

1. EF-methaan vers gras 16,5 i.p.v. 19,2
2. EF-methaan vers gras tot 1 juni 14,5, daarna 16,5
3. Variant 2 + vers gras opname o.b.v. Gras dashboard
4. Variant 3 + aanpassing VEM-waarde en RE-gehalte van vers gras o.b.v. bedrijfsspecifieke monsters
5. Variant 4 + plus 500 kg ds extra vers weidegras opname (minder aanleg kuil en meer weide-uren)

Per bedrijf is doorgerekend wat het effect is van een aantal aangepaste uitgangspunten voor het berekenen van de CH₄- en NH₃-emissie. De Kringloopwijzerresultaten van 2020 van de individuele bedrijven vormen de basis.

V1. Tot nu toe wordt er in de KLW gerekend met een EF voor methaan van 19,2 g CH₄ per kg drogestof voor vers gras. Bij deze variant is die naar aanleiding van resultaten van onderzoek van Cindy Klootwijk et. al. aangepast naar 16,5.

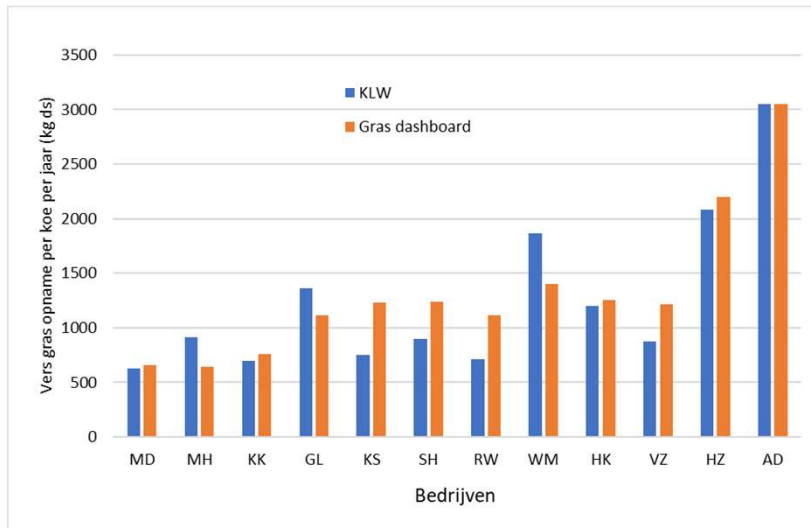
V2. Uit genoemd onderzoek komen indicaties dat de EF voor methaan van vers gras in het voorjaar mogelijk nog wat lager is. Daarom is bij deze variant de EF voor methaan van vers gras tot 1 juni aangepast naar 14,5 g CH₄ per kg drogestof.

V3. In de KLW wordt de vers gras opname berekend op basis van de gekozen beweidingmethode en het aantal ingevulde beweidingsuren. Bij deze variant is per bedrijf de verse gras opname aangepast aan de grasopname die is berekende m.b.v. het Gras Dashboard. [Gras Dashboard is binnen project gebruikt om dagelijkse vers grasopname op basis van VEM-behoefte beter in te schatten]

V4. In de KLW wordt voor vers gras een vaste VEM-waarde per kg drogestof aangehouden van 960. Het RE-gehalte wordt m.b.v. een omrekenfactor berekend vanuit het RE-gehalte van de aangelegde graskuilen. Bij deze variant is naast de aangepaste vers gras opname o.b.v. het Gras Dashboard (variant 3) per bedrijf de VEM-waarde en het RE-gehalte aangepast o.b.v. wekelijkse grasmonsters die op de verschillende bedrijven zijn genomen.

V5. Bij deze variant is de grasopname die berekend is met het Gras Dashboard verhoogd met 500 kg drogestof per melkkoe per jaar. Hierbij is er vanuit gegaan dat dit met beweiding wordt gerealiseerd. Daarom is het aantal weide-uren ook verhoogd. Hierbij is gerekend met een opnamesnelheid van 0,8 kg per uur, zodat het aantal weide-uren is verhoogd met 625 per melkkoe per jaar. Daarnaast is de hoeveelheid aangelegde graskuil verlaagd met een hoeveelheid die overeen komt met de extra opgenomen vers gras (aantal melkkoeien x 500 kg drogestof).

Berekende vers gras opnames per koe per jaar vanuit de KLV en het Gras dashboard



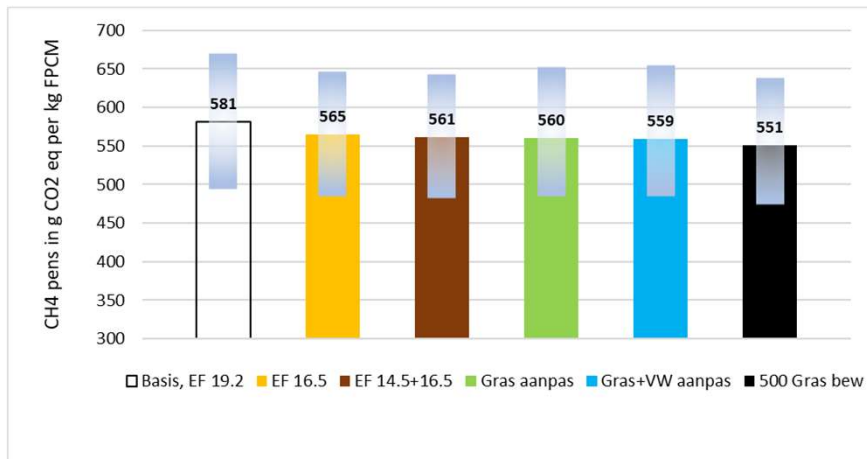
Bij variant 3 is per bedrijf gerekend met grasopnames van melkkoeien die berekend is met het Gras dashboard i.p.v. de berekende grasopnames volgens de KLV-rekenregels. In deze grafiek zijn per bedrijf de vers grasopnames per koe per jaar van beide methodes naast elkaar gezet (de bedrijven staan op volgorde van *aandeel* vers gras in het totale rantsoen). De berekende grasopname volgens de KLV-rekenregels varieerde van 628 tot 3049 kg per koe per jaar. Gemiddeld was de berekende grasopname van het Gras dashboard 77 kg per koe per jaar hoger dan die van de KLV. Bij drie bedrijven kwam de grasopname van het Gras dashboard duidelijk lager uit (250-450 kg per koe per jaar) en bij vier bedrijven kwam die duidelijk hoger uit (340-480 kg per koe per jaar). Van één bedrijf waren geen Gras dashboard gegevens beschikbaar. Bij de doorrekening van de betreffende varianten is bij dit bedrijf aangenomen dat de Dashboard-grasopname gelijk is aan de berekende KLV-grasopname.

Grasopname, VEM-waarde en RE-gehalte

- De berekende grasopname per koe per jaar vanuit de K LW varieerde van 628 tot 3049 kg. Gemiddeld was de berekende grasopname van het Gras dashboard 77 kg per koe per jaar hoger dan die van de K LW. Het verschil varieerde van - 450 tot 480 kg. (figuur slide 6)
- De gemeten VEM-waarde van vers gras was gemiddeld 16 eenheden hoger dan de vaste K LW VEM-waarde van 960. Op praktisch alle bedrijven was de VEM-waarde van het voorjaarsgras tot 1 juni duidelijk hoger dan 960 en van het gras na 1 juni gelijk of iets lager.
- Op jaarbasis was het gemeten RE-gehalte gemiddeld 7 g/kg ds hoger dan het berekende K LW RE-gehalte. Het gemeten RE-gehalte van vers gras voor 1 juni was op de meeste bedrijven lager en van het gras na 1 juni hoger dan het op jaarbasis berekende K LW RE-gehalte, gemiddeld was dit resp. 17 en 19 g/kg ds.

Verkenning van effecten van de verschillende varianten op methaanemissie uit de pens (KLW 2020)

Gemiddelde methaanemissie uit de pens van de 12 pilotbedrijven per variant ¹⁾.



¹⁾ - Spreidingsstaven geven de laagste en hoogste waarde weer

In deze grafiek is per variant de gemiddelde methaanemissie uit de pens van de bedrijven weergegeven.

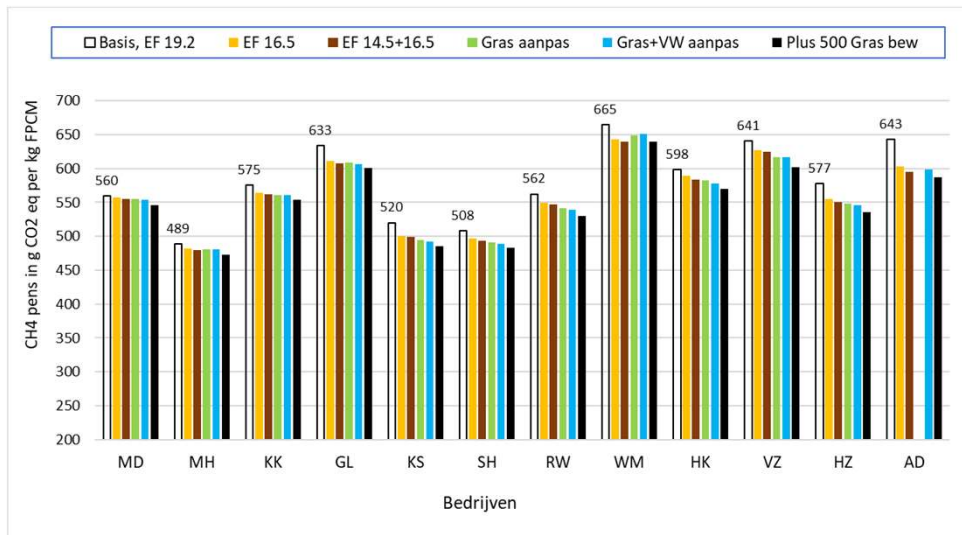
V1&2. Door de EF voor methaan te verlagen van 19,2 g CH₄ per kg ds naar 16,5 werd de berekende emissie uit de pens gemiddeld over 12 bedrijven 2,7% lager (van 581 naar 565 g CO₂ eq per kg FPCM). Door de EF van voorjaarsgras tot 1 juni extra te verlagen naar 14,5 werd de gemiddelde berekende emissie totaal 20 g CO₂ eq per kg FPCM lager uit dan die van de Basisberekening. Dit komt overeen met 3,3%.

V3&4. De berekend CH₄-emissie uit de pens werd gemiddeld nauwelijks extra lager, wanneer de grasopname, berekend met de KLV-rekenregels werd vervangen door de grasopname, berekend m.b.v. het Gras Dashboard. Ook het aanpassen van de VEM-waarde en het RE-gehalte o.b.v. grasmonsters leverde gemiddeld nauwelijks een extra verlaging van de berekende methaanemissie uit de pens op.

V5. Wanneer als laatste stap de grasopname met 500 kg drogestof per melkkoe per jaar werd verhoogd, dan kwam de berekende CH₄-emissie uit de pens gemiddeld totaal 30 g CO₂ eq per kg FPCM lager uit dan die van de Basisberekening. Dit komt overeen met 5,2%.

De methaanemissie uit de pens maakt voor 40 tot 50% onderdeel uit van deze totale emissie. Dit betekent het effect van de verschillende varianten op deze totale broeikasgasemissie ongeveer de helft is van het effect op de methaanemissie uit de pens.

Methaanemissie uit de pens per bedrijf bij de verschillende varianten



In deze grafiek is per bedrijf de berekende methaanemissie uit de pens per kg FPCM van de verschillende varianten weergegeven. De bedrijven zijn gerangschikt op aandeel vers gras o.b.v. het Grasdashboard in het totale rantsoen, oplopend van links naar rechts. De berekende methaanemissie uit de pens varieerde in de basissituatie van 489 tot 665 g CO₂ eq per kg FPCM. Afhankelijk van de bedrijfsopzet en bedrijfsvoering is er dus een relatief verschil met een range van ruim 30%. De verschillen lijken meer verband te hebben met de bedrijfsopzet en management dan met grondsoort (zie voor grondsoort per bedrijf sheet 3).

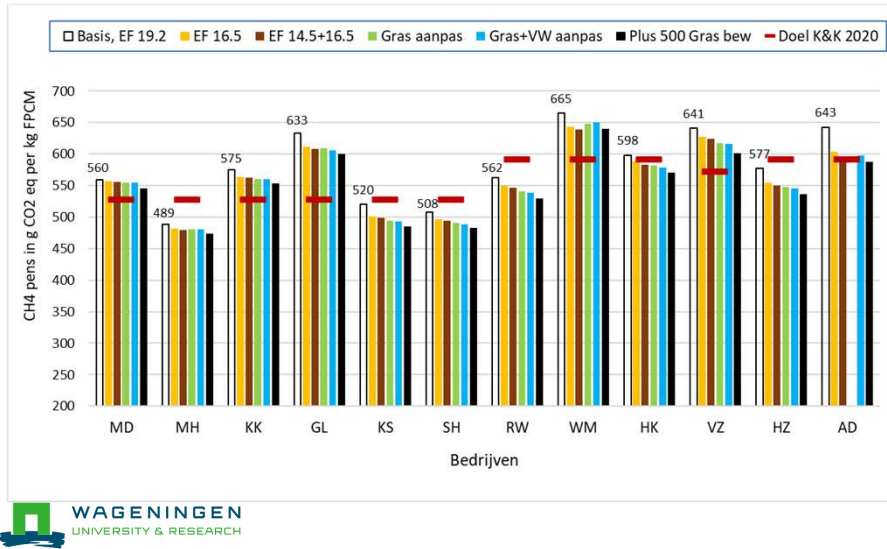
V1&2. De beide varianten met een naar beneden toe aangepaste EF-methaan van vers gras, EF 16.5 en EF 14.5+16.5, gaven logischerwijs bij alle bedrijven een verlaging van de methaanemissie. De reductie was afhankelijk van het berekend aandeel vers gras in het rantsoen en varieerde bij de variant EF 14.5+16.5 van 4 tot 48 g CO₂ eq per kg FPCM. Dit komt overeen met een variatie in reductiepercentage van 0.8 tot 7.5% t.o.v. de Basis berekening.

V3. Zoals eerder genoemd werd de berekende CH₄-emissie uit de pens gemiddeld nauwelijks extra lager, wanneer de grasopname, berekend met de KLW-rekenregels werd vervangen door de grasopname, berekend m.b.v het Gras dashboard. De verandering van de berekende CH₄-emissie varieerde tussen de bedrijven van een verhoging met 9 tot een verlaging van 8 g CO₂ eq per kg FPCM. Relatief gezien veranderde de reductie daarmee van -1.4 tot +1.2%. Bij bedrijven waar de grasopname, berekend met het Grasdashboard, hoger was dan de grasopname, berekend met de KLW, leidde dat tot een lagere emissie en omgekeerd.

V4. Ook het aanpassen van de VEM-waarde en het RE-gehalte o.b.v. grasmonsters leverde gemiddeld nauwelijks een extra verlaging van de berekende methaanemissie uit de pens op. De verandering van de berekende CH₄-emissie varieerde tussen de bedrijven van een verhoging met 3 tot een verlaging van 4 g CO₂ eq per kg FPCM. Relatief gezien veranderde de reductie daarmee van -0.5 tot 0.7%.

V5. Het verhogen van de grasopname per koe met 500 kg per jaar leidde op alle bedrijven tot een extra verlaging van de CH₄-emissie uit de pens. De verlaging varieerde van 5 tot 14 g CO₂ eq per kg FPCM. De emissiereductie varieerde daarmee van 0.9 tot 2.3%. De cumulatieve emissiereductie van de vijf varianten varieerde tussen de bedrijven van 14 tot 56 g CO₂ eq per kg FPCM. Relatief gezien varieerde de cumulatieve reductie tussen de bedrijven van 2.6 tot 8.7%.

Methaanemissie uit de pens per bedrijf bij de verschillende varianten vergeleken met doelstelling K&K bedrijven voor 2020



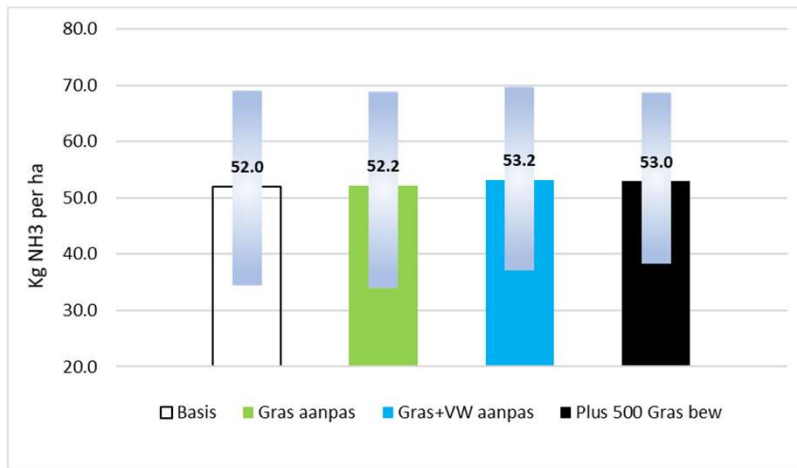
Deze grafiek laat middels de rode balkjes zien hoe de bedrijven wat betreft methaanemissie uit de pens scoren t.o.v. het landelijk gemiddelde van 2018 minus een emissiereductie van 15%. Deze doelstelling is voor de Koeien en Kansen bedrijven voor 2020 gesteld en is gedifferentieerd naar grondsoort. De doelstellingen voor bedrijven op klei-, veen- en zandgrond waren resp. 592, 571 en 527 g CO₂ eq per kg FPCM (zie sheet 3 voor grondsoorten per bedrijf).

Conclusies methaan emissie pens

- Verschil van 30% tussen bedrijf met hoogste en laagste emissie.
- Effect verlaging EF-methaan van voorjaarsgras naar 14,5 en ander gras naar 16,5 g CH₄ per kg ds was gemiddeld ruim 3% en varieerde van 0,4 tot 6,1%.
- Overgaan naar bedrijfsspecifieke grasopname o.b.v. het Grasdashboard en VEM-waarde o.b.v. vers gras monsters had bij alle bedrijven gemiddeld nauwelijks of geen effect (-1,7 tot 1,4%).
- Verhoging van de grasopname met 500 kg per koe per jaar i.c.m. verlaging van de EF leidde op alle bedrijven gemiddeld tot een verlaging van de CH₄-emissie uit de pens (0,9 tot 2,3%).
- De cumulatieve emissiereductie van de vijf varianten varieerde van 2.6 tot 8.7%. Dit komt overeen met een reductie van ruim 1 tot 4% reductie van de totale CO₂ emissie.

Verkenning van effecten van verschillende varianten op de ammoniakemissie (KLW 2020).

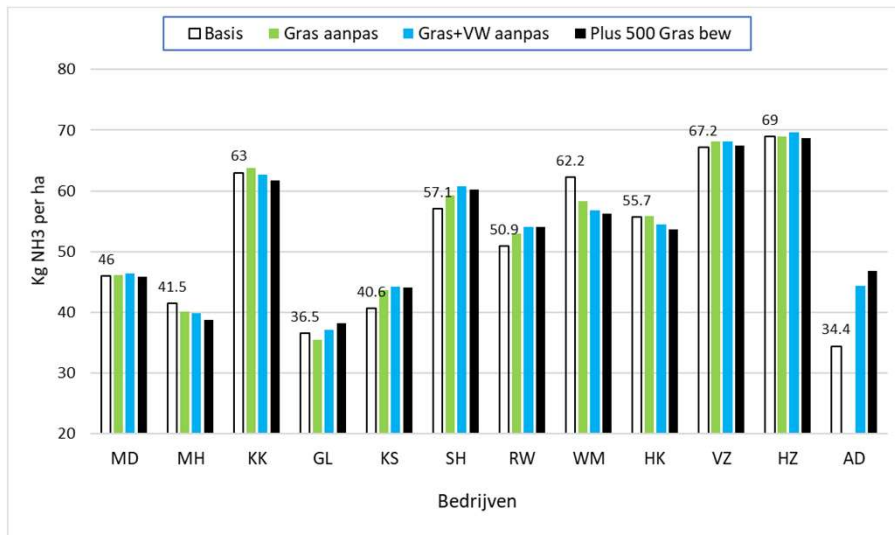
Gemiddelde ammoniakemissie per ha van de 12 pilotbedrijven per variant



1) - Spreidingsstaven geven de laagste en hoogste waarde weer

De berekende ammoniakemissie in de basissituatie varieerde van 34.4 tot 69 kg NH₃ per ha. Dus afhankelijk van de bedrijfsopzet en bedrijfsvoering zit er een factor 2 tussen het bedrijf met de laagste en het bedrijf met de hoogste NH₃-emissie per ha. Per bedrijf is naast de KLV basis berekening de ammoniakemissie per ha berekend van de varianten 3, 4 en 5. De varianten 1 en 2 werden niet meegenomen omdat bij deze varianten de EF-methaan werd aangepast, wat geen effect heeft op de NH₃-emissie. In deze grafiek is gemiddelde ammoniakemissie van de bedrijven van de Basisberekening en van de drie varianten weergegeven. Geen van de drie varianten hadden een duidelijk effect op de gemiddelde NH₃-emissie per ha. De aanpassing van het RE-gehalte van het vers gras o.b.v. bedrijfsspecifieke grasmonsters gaf wel een groot verschil in effect tussen de individuele bedrijven (zie onderstaande grafiek). Het effect varieerde van -8.6 tot 28.7%.

Ammoniakemissie per ha per bedrijf bij verschillende varianten.



In deze grafiek is per bedrijf de berekende ammoniakemissie van de Basis berekening en de varianten 3, 4 en 5 weergegeven. De bedrijven zijn gerangschikt op aandeel vers gras in het totale rantsoen, oplopend van links naar rechts.

V3. Het effect van het aanpassen van de grasopname per koe per jaar aan de berekende grasopname vanuit het Gras dashboard varieerde van een verlaging van de NH₃-emissie per ha van 4 kg per ha tot een verhoging van 3 kg per ha t.o.v. de Basis berekening. De relatieve verandering varieerde van -6.3% tot 7.7%. Het effect vertoonde een sterke relatie met het verschil in de berekende grasopname tussen die van de KLV en het Dashboard. Wanneer de berekende grasopname van het Gras dashboard hoger was dan die van de KLV, dan veroorzaakte dit een hoger berekende RE-gehalte van het rantsoen en daarmee een hogere NH₃-emissie per ha en omgekeerd.

V4. Het effect van het aanpassen van het RE-gehalte van vers gras aan de bedrijfsspecifieke vers gras analyses was gemiddeld een verhoging van 1 kg NH₃ per ha en varieerde van een verlaging 2 kg NH₃-emissie per ha tot een verhoging van 10 kg per ha. De relatieve verandering varieerde van -2.5% tot 28.7%. De verandering vertoonde logischerwijs een duidelijke relatie met de verandering van het RE-gehalte van het rantsoen door aanpassing het RE-gehalte van vers gras aan de bedrijfsspecifieke vers gras analyses. Opvallend is de grote verhoging van 10 kg per ha (=28.7%) op één bedrijf. Het verschil tussen het RE-gehalte van vers, o.b.v. vers gras monsters en het berekende RE-gehalte vanuit de KLV bedroeg maar liefst 36 g/kg ds. Dit resulteerde in een berekend verschil van 16 g/kg ds op rantsoenbasis.

V5. Er was gemiddeld nauwelijks een effect van het verhogen van de grasopname per koe met 500 kg per jaar. Tussen de bedrijven varieerde het effect van een verlaging 1 kg NH₃-emissie per ha tot een verhoging van 2.5 kg per ha. Het relatieve effect varieerde van - 2.5 tot 7.2%. Door meer vers gras en minder graskuil in het rantsoen werd het berekend RE-gehalte van het rantsoen gemiddeld 3 g/kg ds hoger. Dat deze verhoging niet leidde tot extra NH₃-emissie komt doordat de extra grasopname werd gerealiseerd door extra beweiding. Verder dient opgemerkt te worden dat de krachtvoergift en samenstelling niet is aangepast. Bij goede landbouwkundige praktijk zal de krachtvoergift en/of samenstelling bij een hoger vers gras opname aangepast worden.

Conclusies ammoniakemissie

- Verschil van factor 2 tussen bedrijf met hoogste en laagste emissie.
- Effect van overgaan naar bedrijfsspecifieke grasopname o.b.v. het Grasdashboard varieerde van -6.3 tot +7.7% en had gemiddeld nauwelijks effect.
- Overgaan naar bedrijfsspecifiek RE-gehalte o.b.v. vers gras monsters gaf een grote variatie in effecten tussen individuele bedrijven van -2,5 tot + 29%. Gem. was het effect ruim 2%.
- Uit bovenstaande blijkt dat voor individuele bedrijven het werken met gemeten RE-gehalten erg relevant kan zijn.



Slotbevindingen data 12 pilotbedrijven 2020 reductie CH4 en NH3

- Grote range in CH4 pens (35%) en NH3 (50%) emissies op weidebedrijven
- Meer vers gras uit weidegang i.p.v. graskuil kan bijdragen aan gelijktijdige reductie van CH4 en NH3 emissies
- Potentie reductie CH4 pens 6-15%



Vervolgstap:

Toetsen van management maatregelen in bedrijfsverband



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Project is onderdeel van de Integrale Aanpak-projecten in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Deze verkenning laat zien dat meer uren weiden en een hogere vers gras opname bij kan dragen aan het gelijktijdig reduceren van zowel CH4 als NH3 emissies op melkveebedrijven. De weidebedrijven tonen een grote range in CH4 pens (35%) en NH3 (50%) emissies wat potentie toont voor reductie. Deze potentie is niet volledig te benutten aangezien beperkingen in bedrijfsopzet en grondsoort een rol zullen spelen bij de maximaal haalbare reductie op een individueel bedrijf. De eerste maatregelen in deze verkenning aangaande meer vers gras in de koe tonen een cumulatieve emissiereductie van 2.6 tot 8.7% met gemiddeld 6%. De verwachting op basis van deze eerste verkenning is dat weidebedrijven CH4 emissies kunnen reduceren met 6-15% door management maatregelen te nemen in bedrijfsverband. De volgende stap is dan ook om potentiële management maatregelen te toetsen in bedrijfsverband.