

Effect van lagere grasopname en lager eiwitgehalte in gras op duurzaamheidskengetallen berekend met KringloopWijzer

Reina Ferwerda, Michel de Haan

Aanleiding

De Nederlandse melkveehouderij maakt gebruik van het instrument KringloopWijzer om inzichtelijk te maken hoe de mineralen N en P door het bedrijf stromen en wat de milieuprestaties van het bedrijf zijn. Bijna alle Nederlandse melkveebedrijven, ongeveer 13.000, vullen jaarlijks de KringloopWijzer in om hun N en P efficiëntie en de uitstoot van broeikasgassen en ammoniak te berekenen. Momenteel berekent de KringloopWijzer de opname van vers gras vanuit een formule, waarbij de koeien de eerste twee uur 1 kg droge stof (ds) vers gras (per uur) opnemen en de overige uren 0,75 kg ds vers gras. Vervolgens wordt deze hoeveelheid bijgesteld in een berekende verhouding met de verbruikte (gemeten voorraden) hoeveelheid graskuil en maiskuil. De gehalten van N en P in het verse gras zijn afhankelijk gesteld van aangelegde graskuilen. Deze werkwijze en de uitkomsten van deze berekening leiden tot discussie in de praktijk, want de berekende grasopname wordt nogal eens als te hoog ervaren. (Klootwijk et al., 2020).

Door de werkwijze met een formule lijkt de echte relatie met weidegang beperkt. Het beter borgen van de weidegrasopname en de gehalten in weidegras is echter lastig.

In deze notitie wordt ingegaan op vragen van melkveehouders met betrekking tot verschillen tussen de Kringloopwijzerberekening en de praktijkbeleving met een lagere grasopname en lager RE-gehalte in het weidegras, maar vooral de impact daarvan op duurzaamheidskengetallen.

Doel

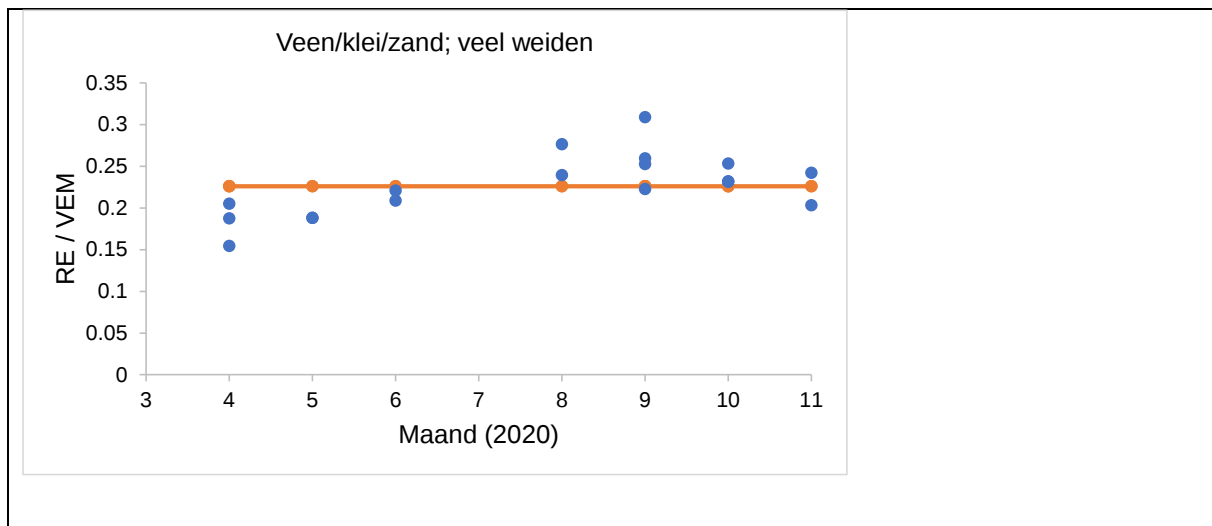
In beeld brengen wat het effect op duurzaamheidsprestaties is van een substantieel lagere grasopname en substantieel lager RE-gehalte in het verse gras dan de KringloopWijzer standaard berekent. Dit wordt gedaan door de berekeningswijze van de weidegrasopname voor de melkkoeien en het RE-gehalte van vers gras (RE/kVEM verhouding) in de rekensoftware aan te passen.

Voorbeeld van aanpassen Kringloopwijzer op basis van kennis en inzichten

In 2020 is een verkenning uitgevoerd (Klootwijk et al., 2020) voor een betere berekening van de vers grasopname in de Kringloopwijzer. Op basis van een toets met de (inter)nationale literatuur blijkt dat de invoergegevens een goede schatting van de vers grasopname geven. Een nog betere schatting is misschien mogelijk met extra invoergegevens. Maar die extra invoer blijkt lastig te borgen. Verder zijn de afgelopen jaren meer proeven met weidegang uitgevoerd en relevante gegevens uit die proeven worden gebruikt voor mogelijke verbetering van de schatting van de vers grasopname in de Kringloopwijzer.

Bij vergelijking van het RE-gehalte in de praktijk met de K LW-waarde (figuur 1), blijkt dat RE/VEM varieert gedurende het weideseizoen. In de eerste paar maanden (voorjaar) ligt RE/VEM regelmatig iets lager dan de K LW-waarde en in de nazomer/herfst juist iets hoger. De berekende K LW-waarde lijkt daarmee niet structureel hoger te zijn dan de praktijkmetingen. Om de waarden verder te verbeteren worden momenteel (2025, 2026) meer grasmonsters geanalyseerd.

Figuur 1 Vergelijking RE/VEM-gehalte in vers grasmonsters (praktijkmetingen - blauwe stippen) met K LW-waarde (oranje lijn) gedurende het weideseizoen, voor een bedrijf dat zowel kleigrond, veengrond als zandgrond in de bedrijfsvoering heeft.



Methoden

Om het effect van lagere grasopname en lager RE-gehalte in het verse gras te toetsen met de huidige rekenwijze van de Kringloopwijzer zijn twee voorbeelden doorgerekend. Het eerste voorbeeld betreft de weidegrasopname en het tweede voorbeeld de RE/kVEM verhouding (ofwel N/kVEM verhouding) in weidegras. Vervolgens zijn de verschillen in beeld gebracht voor een aantal duurzaamheidsindicatoren.

Toets met 20% lagere weidegrasopname van de melkgevende koeien

Bij de berekening van de opname van vers gras door koeien tijdens de weidegang wordt in de Kringloopwijzer uitgegaan van minimaal 2 uur weidegang per dag en een droge stof (ds) opname van 2 kg voor de eerste 2 uur bij een melkproductie van 9500 kg melk/koe. Voor elk uur extra wordt gerekend met 0.75 kg ds opname uit vers weidegras met 960 VEM. Deze berekende grasopname wordt nog licht gecorrigeerd afhankelijk van het gemeten verbruik van de gras- en maiskuilen. Voor de droge koeien wordt geen vers grasopname gerekend.

Stel dat deze berekeningswijze van de weidegrasopname voor de melkkoeien daadwerkelijk afwijkt van de praktijk, wat betekent dit dan voor de duurzaamheidskengetallen van het melkveebedrijf? Om te laten zien wat de effecten zijn van een substantieel verschil in weidegrasopname door melkkoeien zijn 1000 melkveebedrijven doorgerekend met 20% lagere weidegrasopname voor melkkoeien. Dit betreffen 1000 random gekozen bedrijven die representatief zijn voor de Nederlandse populatie melkveebedrijven. Van de 1000 bedrijven hadden 857 bedrijven weidegang voor de melkkoeien.

Toets met 10% lager RE/kVEM verhouding in weidegras

De gehalten van N en P in weidegras zijn afgeleid van de gehalten van N en P in kuilgras (productieland). De gehanteerde formules voor berekening van de gehalten in weidegras zijn:
 $N/VEM \text{ weidegras} = 1.12 * N/VEM \text{ ingekuild gras}$
 $P/VEM \text{ weidegras} = 0.97 * N/VEM \text{ ingekuild gras}$

Deze formules laten zien dat niet alleen het ruw eiwit gehalte, maar ook de hoeveelheid VEM in graskuil belangrijk is voor bepaling van de gehalten N en P in vers weidegras. Uitgangspunt is 960 VEM/ kg ds in productiegras. De formules zijn gebaseerd op informatie vanuit het project Koeien & Kansen. Er worden geen metingen aan weidegras op de bedrijven zelf gedaan, omdat dit onzekerheid geeft en niet te controleren is of die op het juiste moment zijn genomen en bij de juiste percelen horen. Het toevoegen van extra – niet controleerbare - invoerparameters wordt niet gedaan en zou leiden tot extra onnauwkeurigheid en mogelijkheden tot manipulatie van het resultaat.

Stel dat de berekende waarde voor het N-gehalte in weidegras afwijkt van de waarde in de praktijk, hoe zou dan de (berekende) duurzaamheidsprestatie veranderen? Hiervoor is 10% lagere RE/kVEM verhouding (N/kVEM) in weidegras doorgerekend in de Kringloopwijzer met de dataset

van 857 bedrijven met weidegang als onderdeel van 1000 random gekozen bedrijven die representatief zijn voor de Nederlandse populatie melkveebedrijven.

Samengevatte resultaten

De resultaten van de twee voorbeeldberekeningen zijn hieronder samengevat.

20% lagere weidegrasopname bij de melkkoeien

Tabel 1 toont de resultaten van de doorrekening van 20% lagere weidegrasopname van de melkkoeien in de Kringloopwijzer. De doorrekening van 1000 melkveebedrijven met 20% lagere weidegrasopname voor de melkkoeien resulteerde uiteindelijk gemiddeld in 13% lagere weidegrasopname per bedrijf met weidegang. Het aandeel weidegras in het rantsoen is voor alle bedrijven met weidegang gemiddeld 13.3%. Bij 20% minder weidegrasopname bij alleen de melkkoeien daalt dit aandeel naar 11.5%. Kijkend naar het procentueel gemiddeld verschil zijn positieve effecten (**groen**) en negatieve effecten (**rood**) op de kengetallen te zien. Er is een gemiddeld klein positief effect op de N-excretie, want die daalt met 0.49%. Ook zijn er licht positieve effecten op de ammoniakemissie (-0.77%) en het ruw eiwit gehalte in het rantsoen (-0.53%), want zowel de ammoniakemissie als RE-rantsoen dalen gemiddeld. Er zijn gemiddeld licht negatieve effecten op het N-bodemoverschot en de broeikasgasemissie. Beiden nemen heel licht toe bij de lagere weidegrasopname, respectievelijk met 0.46% en 0.08%. Daarnaast is er ook een klein negatief effect op het percentage eiwit van eigen land (-0.41%).

Tabel 1 Gemiddeld effect van 20% lagere weidegrasopname bij de melkkoeien op duurzaamheidsparameters bij 857 random gekozen representatieve melkveebedrijven met weidegang in Nederland. Bij het procentueel gemiddeld verschil zijn de positieve effecten groen en negatieve effecten rood gekleurd.

Situatie	Opname weidegras (kg ds / bedrijf)	Aandeel weidegras (%)	RE/kVEM weidegras	N-excretie (kg/jr)	N-bodem overschot (kg/ha)	NH3-emissie (kg/ha)	Eiwit eigen land (%)	RE-rantsoen	BKG (g CO2-eq/FPCM)
Basis (gem.)	105691	13.3	198	14986	131	54	59	161	878
-20% gem. grasopname	91747	11.5	198	14912	132	53	59	160	878
-20% verschil grasopname	-13945	-1.72	0.1	-73.47	0.60	-0.41	-0.24	-0.85	0.72
Gem. verschil (%)	-13	-13	0.04	-0.49	0.46	-0.77	-0.41	-0.53	0.08

Bijlage 1 toont de grafieken van de spreiding van het effect op de kengetallen bij 20% lagere weidegrasopname van de melkkoeien. Bij enkele bedrijven met weidegang is een redelijk groot effect op de ammoniakemissie per hectare te zien bij een 20% lagere weidegrasopname van de melkkoeien. Bij het stikstofbodemoverschot is de spreiding ten opzichte van het gemiddelde minder groot, alleen wijkt een groter aantal bedrijven af van het gemiddelde.

10% lager RE/kVEM verhouding in weidegras

Tabel 2 toont de resultaten van de doorrekening van een 10% lagere RE/kVEM verhouding in weidegras. Het aandeel weidegras is hetzelfde als in de basissituatie in tabel 1, nl. ongeveer 13%. Uitgaande van 198 g RE/kVEM leidt 10% verlaging tot 178 RE/kVEM weidegras. Wederom kijkend naar het procentueel verschil is er gemiddeld een klein positief effect op N-excretie (-1,7%), de ammoniakemissie (-2,55%), het RE-gehalte van het rantsoen (-1,51%) en de broeikasgasemissie (-0,30%). Gemiddeld leidt dit tot een lichte verhoging van het stikstofbodemoverschot (+1,38%) en gemiddeld een lichte daling van het aandeel eiwit van eigen land (-0,92%).

Tabel 2 Gemiddeld effect van 10% lagere RE/kVEM verhouding in weidegras op duurzaamheidsparameters bij 857 random gekozen representatieve melkveebedrijven met

weidegang in Nederland. Bij het procentueel gemiddeld verschil zijn de positieve effecten groen en negatieve effecten rood gekleurd.

Situatie	Opname weidegras (kg ds / bedrijf)	Aandeel weidegras (%)	RE/kVEM weidegras	N-excretie (kg/jr)	N-bodem overschot (kg/ha)	NH3-emissie (kg/ha)	Eiwit eigen land (%)	RE-rantsoen (g/kg)	BKG (CO2/FPCM)
Basis (gem.)	105691	13	198	14986	131	54	59	161	878
-10% gem. RE/kVEM	105691	13	178	14729	133	52	58	158	875
-10% verschil RE/kVEM	0,00	0,00	-19,07	-256	1,81	-1,37	-0,54	-2,42	-2,64
Gem. verschil (%)	0	0	-10	-1,7	+1,38	-2,55	-0,92	-1,51	-0,30

Bijlage 2 toont de grafieken van de spreiding van het effect op de kengetallen bij 10% lager RE/kVEM verhouding in weidegras. De spreiding is vrij klein, voor wat betreft het stikstofbodemoverschot wijkt een redelijk aantal bedrijven met weidegang af van het gemiddelde.

Conclusies/ samenvatting

Omdat de opgenomen hoeveelheden vers weidegras en gehalten niet worden gemeten voor de KringloopWijzer, kan de waarde in de praktijk afwijken van de 'berekende waarde' in de KLV. Daarom is het effect op duurzaamheidsindicatoren getoetst voor 20% lagere weidegrasopname voor de melkkoeien en 10% lagere RE/kVEM verhouding in vers weidegras. Hiertoe zijn 857 representatieve bedrijven met weidegang doorgerekend.

De doorrekening met 20% lagere weidegrasopname voor melkkoeien laat gemiddeld kleine effecten zien voor de duurzaamheidsindicatoren. Het procentueel gemiddeld verschil varieert tussen 0.5-1%. Dat is vrij weinig gezien de 20% lagere grasopname voor melkkoeien. Ook de variatie tussen bedrijven is beperkt, zie ook de grafieken in bijlage 1.

Vervolgens is een 10% lagere RE/kVEM verhouding in weidegras doorgerekend voor 857 representatieve bedrijven met weidegang. De gemiddelde effecten op de duurzaamheidsindicatoren zijn met 0.3-2.6% ook vrij klein.

Een afwijking van 10% in RE/kVEM verhouding in vers weidegras heeft meer effect dan 20% minder weidegrasopname bij de melkkoeien.

Bij enkele bedrijven met weidegang is het effect op een paar kengetallen redelijk groot, zoals de ammoniakemissie per hectare, te zien bij een 20% lagere weidegrasopname (zie bijlagen). Dit zijn vooral uitzonderingen want de totale spreiding is klein.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat een substantiële wijziging in een klein onderdeel van de bedrijfsvoering, bijvoorbeeld -20% weidegrasopname, slechts een gering effect op het totaal, de duurzaamheidsindicatoren, heeft. Dat komt doordat de berekening van die indicatoren in KringloopWijzer gebaseerd is op veel verschillende kleine onderdelen uit de bedrijfsvoering.

Aanvullende discussie en aanbevelingen

Ondanks het jaarlijks aanpassen van de Kringloopwijzer op basis van de nieuwste inzichten en kennis en het in beeld brengen van de effecten van de wijzigingen op de kengetallen, blijken melkveehouders vragen te hebben over in hoeverre de Kringloopwijzer afwijkt van hun bedrijfspraktijk en hoe groot het effect daarvan is. Vooral bij een ongewenst resultaat van de berekening wordt eerst verwezen naar het feit dat er met een model is gerekend en niet echt gemeten. Dat is natuurlijk correct, maar is geen zekerheid dat de uitkomst fout is. De volgende stap is dat men aangeeft dat de modelberekening niet correct verloopt voor hun situatie en er sprake is van een 'black box'. Beiden vergroten niet het vertrouwen in de berekening.

Uit de literatuur blijkt dat voor vertrouwen in een model het nodig is dat de makers competent zijn, de resultaten begrijpelijk en betrouwbaar zijn en dat het model handelt in het belang van de

gebruikers. Daarvoor is het nodig om transparant te zijn over hoe het model werkt en tot de resultaten komt. Alleen dan is het voor gebruikers mogelijk om te kunnen beoordelen of een model betrouwbaar is en wordt de 'black box' geopend. (von Eschenbach, 2021).

Om transparant te zijn over de werking van de KringloopWijzer, zijn in deze notitie twee onderdelen toegelicht waar gebruikers van KringloopWijzer regelmatig kritiek op hebben. Er is berekend wat de effecten zijn van een andere weidegrasopname of andere RE/kVEM verhouding van het weidegras. Een 20% lagere weidegrasopname van de gehele veestapel of circa 10% lager RE/kVEM verhouding in het weidegras heeft gemiddeld een vrij beperkt effect op relevante duurzaamheidsgetallen.

Ondanks de transparantie over de berekeningswijze blijft het mogelijk dat het resultaat van de berekening door de gebruiker als ongewenst wordt beschouwd of niet het belang van de gebruiker dient. En dat schaadt het vertrouwen van de gebruiker (Baier, 1986; von Eschenbach, 2021).

Daarom is verder onderzoek nodig naar een beter bij de gebruikers passende manier om de resultaten uit de KringloopWijzer te presenteren.

Tot slot is het ook gewenst om altijd zo goed mogelijk te rekenen. Momenteel loopt onderzoek naar actualisatie van gehalten van RE en VEM in weidegras. Daarnaast loopt de zoektocht naar verbetering van de bepaling van de vers grasopname. Borgbaarheid van (extra) invoergegevens is daarbij ook van belang.

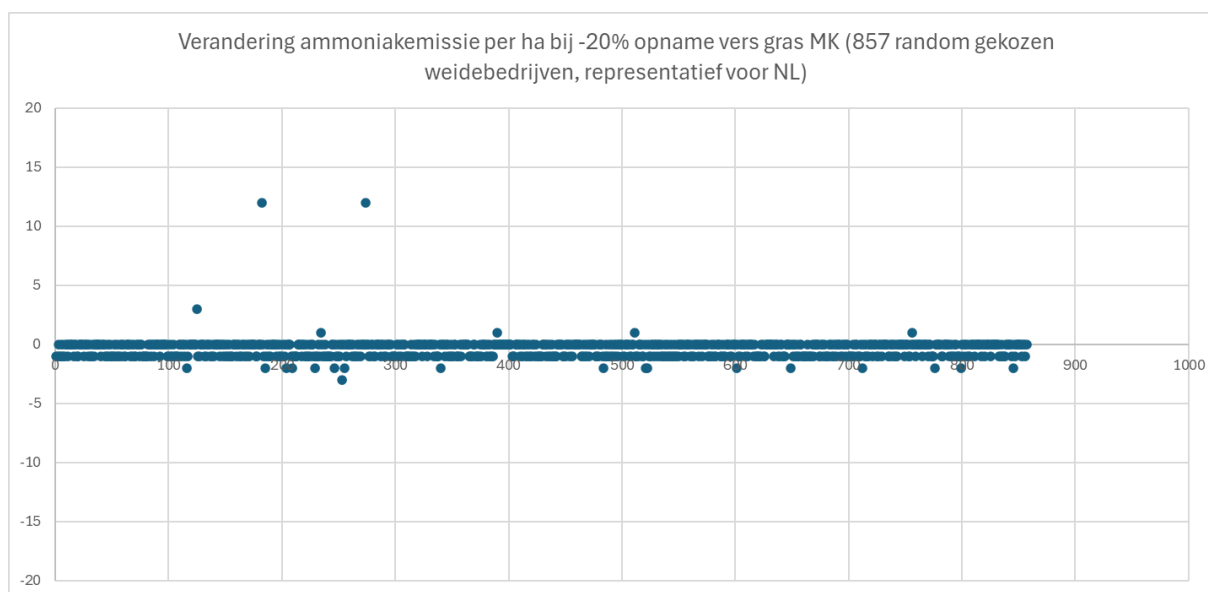
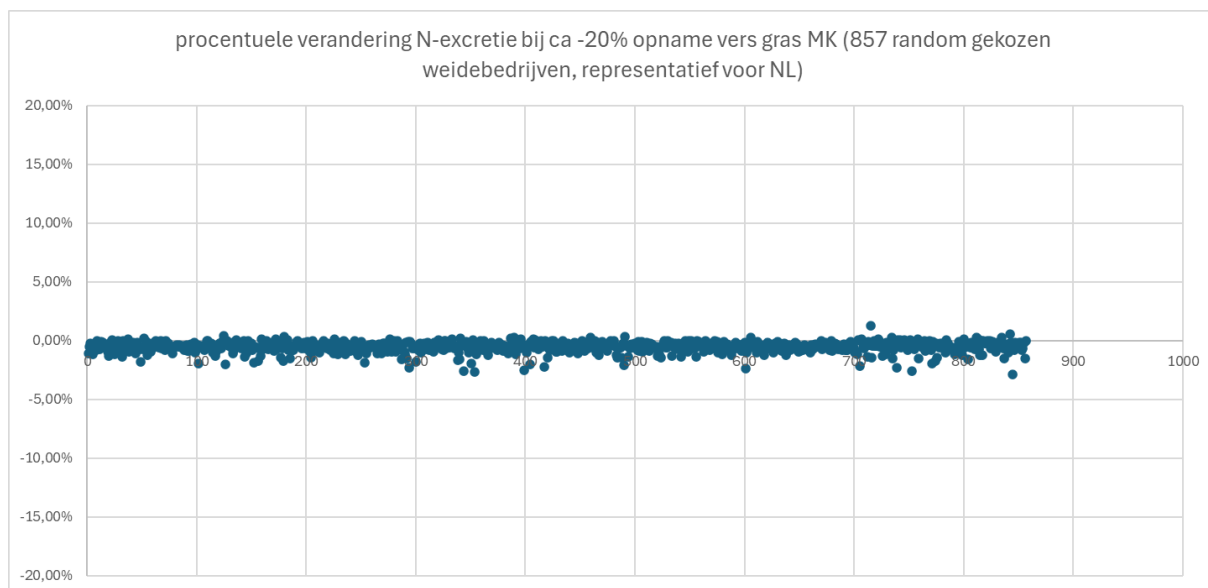
Bronnen

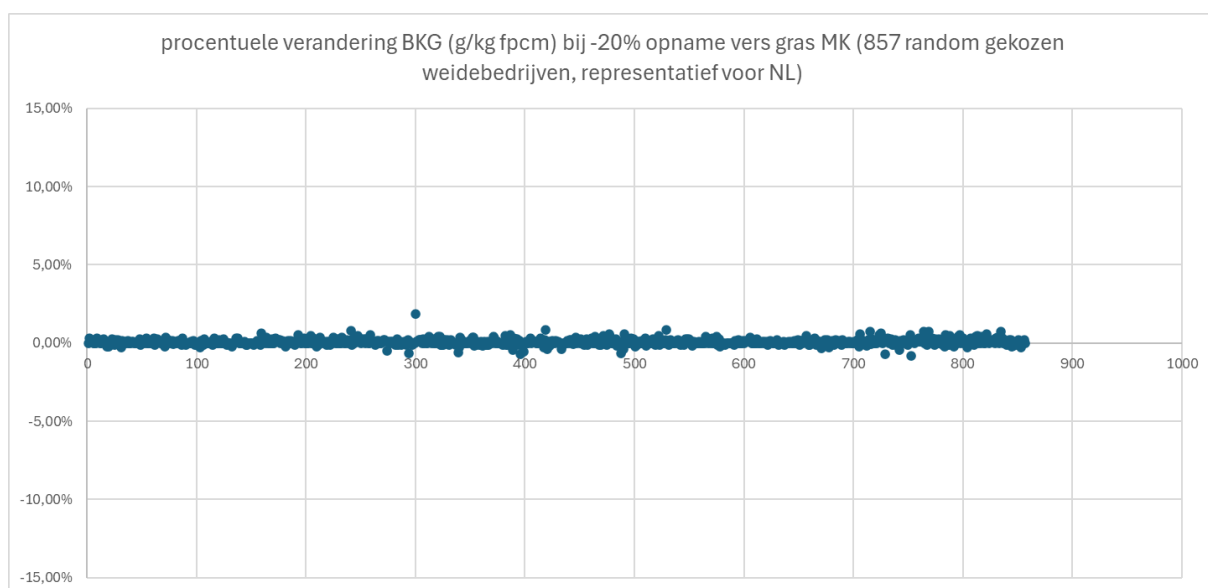
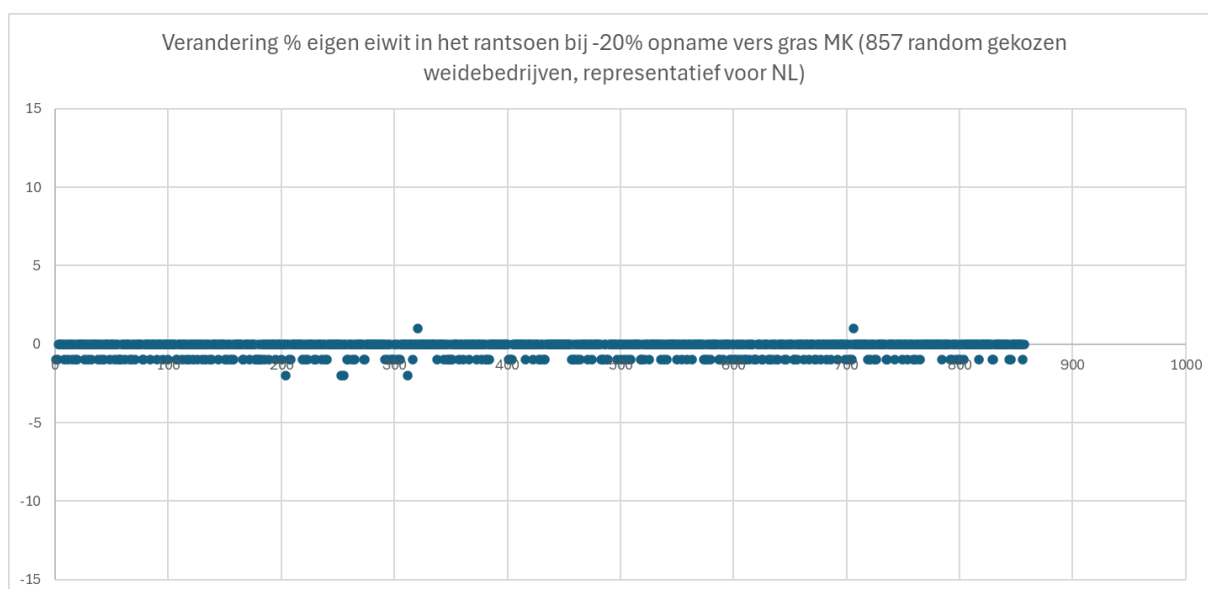
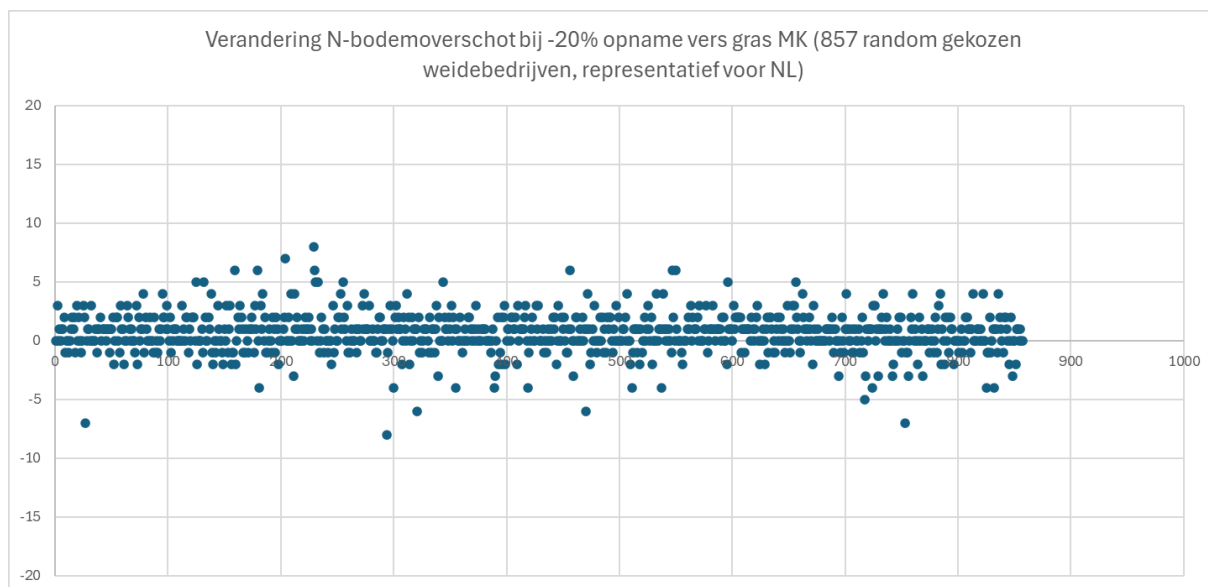
Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *Ethics*, 96(2), 231–260. <https://doi.org/10.1086/292745>

Klootwijk, C. W., de Haan, M. H. A., Philipsen, A. P., & van den Pol-van Dasselaar, A. (2020). *Verkenning betere berekening van opname vers gras in de KringloopWijzer*. (Rapport / Wageningen Livestock Research; No. 1261). Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/524135>

von Eschenbach, W.J. (2021). Transparency and the black box problem: why we do not trust AI. *Philosophy and Technology*, 34(4): 1607-1622. DOI: 10.1007/s13347-021-00477-0

Bijlage 1 Spreiding van het effect op de kengetallen bij 20% lagere weidegrasopname





Bijlage 2 Spreiding van effect op kengetallen bij 10% lager RE/kVEM verhouding in weidegras

