



Functionele eenheid KPI's ammoniak bij doelsturing op bedrijfsniveau

Systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende opties in de veehouderij (melkvee, varkens en pluimvee) en akkerbouw

Joan Reijjs, Colin Dekker en Gerben Doornewaard



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Functionele eenheid KPI's ammoniak bij doelsturing op bedrijfsniveau

Systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende opties in de veehouderij (melkvee, varkens en pluimvee) en akkerbouw

Joan Reijs¹, Colin Dekker² en Gerben Doornewaard¹

1 Wageningen Economic Research

2 Wageningen Plant Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research en Wageningen Plant Research. Het werd gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Verminderen fossiele nutriënten en emissies naar bodem, water en lucht' (projectnummer BO-43-101-073).

Wageningen University & Research

Wageningen, december 2024

Reijs, Joan, Colin Dekker, Gerben Doornewaard, 2024. *Functionele eenheid KPI's ammoniak bij doelsturing op bedrijfsniveau; Systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende opties in de veehouderij (melkvee, varkens en pluimvee) en akkerbouw*. Wageningen, Wageningen Economic Research, 34 blz.; 2 fig.; 7 tab.; 8 ref.

Het ministerie van LNV verkent een systeem van doelsturing in de landbouw. Hierbij worden individuele landbouwbedrijven beoordeeld op Kritische Prestatie Indicatoren (KPI). Bij het definiëren van een KPI voor ammoniakemissie is een belangrijke vraag welke functionele eenheid te hanteren. Op verzoek van LNV heeft WUR een systematische analyse uitgevoerd van voor- en nadelen van verschillende functionele eenheden voor een KPI op ammoniakemissie voor melkveehouderij, akkerbouw, varkens en pluimvee. Op basis hiervan is het advies aan LNV om 1) de beschreven voor- en nadelen af te wegen en een keuze te maken; 2) andere openstaande vragen met betrekking tot bedrijfsgerichte doelsturing te beantwoorden; en 3) in een vroeg stadium in gesprek te gaan met sectorpartijen over de introductie van eventuele nieuwe KPI's richting de praktijk.

The ministry of LNV is exploring goal-oriented policy instruments in agriculture. This involves assessing individual farms on Key Performance Indicators (KPI). When defining a KPI on ammonia emissions, an important question is which functional unit to use. At the request of LNV, WUR conducted a systematic analysis of advantages and disadvantages of different functional units for a KPI on ammonia emissions for dairy, arable, pig and poultry farms. Based on this analysis, the recommendation to the ministry of LNV is to: 1) weigh the described advantages and disadvantages and to make a choice; 2) address other open questions with regard to the introduction of goal-oriented policies; and 3) start the conversation with the industry on how to introduce new KPIs towards farmers in an early stage.

Trefwoorden: akkerbouw, veehouderij, doelsturing, stikstof, ammoniak

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/680679> of op www.wur.nl/economic-research (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2024 Wageningen University & Research
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30, E communications.ssg@wur.nl,
www.wur.nl/economic-research.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Gelijk Delen 4.0 International-licentie

© Wageningen University & Research, 2024

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen University & Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen University & Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Wageningen University & Research Rapport | Projectcode 5200047826

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

Samenvatting	5
S.1 Vraagstelling	5
S.2 Belangrijkste resultaten	5
S.3 Afwegingen bij invoering bedrijfsgerichte doelsturing	5
S.4 Risico's op afwenteling naar andere thema's	6
S.5 Aanbevelingen	6
1 Inleiding	7
1.1 Vraagstelling LVVN	7
1.2 Leeswijzer	7
2 Achtergrond en aanpak	8
2.1 Achtergrond	8
2.1.1 Afbakening emissies	8
2.1.2 Veldemissies en stal- en opslag emissies	8
2.2 Aanpak en afbakening van het onderzoek	9
3 Resultaten	13
3.1 Akkerbouw (plantaardige productie)	13
3.2 Varkens en pluimvee (niet-grondgebonden dierlijke productie)	16
3.3 Melkveehouderij (bedrijven met dierlijke productie en voedergewassen)	19
3.3.1 Voor- en nadelen van verschillende KPI-opties	19
3.3.2 Relaties tussen KPI-scores en bedrijfskenmerken	23
4 Discussie	27
4.1 Over reikwijdte van bedrijfsgerichte doelsturing	27
4.2 Over nog openstaande vragen	27
4.3 Over risico's op afwenteling	28
4.4 Over datasystemen en juridische borgbaarheid	29
4.5 Toepasbaarheid conclusies voor andere dierlijke en/of plantaardige sectoren	29
4.6 Overeenkomsten en verschillen met analyse voor klimaat	30
5 Conclusies en aanbevelingen	31
5.1 Conclusies	31
5.2 Aanbevelingen	32
Bronnen en literatuur	33

Samenvatting

S.1 Vraagstelling

Het ministerie van LNV verkent een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing in de landbouw. Het ontwikkelen van zo'n systeem is een grote omschakeling, waarbij nog meerdere openstaande vragen zijn over hoe dat systeem in te vullen. Een van die vragen is welke kengetallen of KPI's op bedrijfsniveau te hanteren voor het formuleren van bedrijfsdoelen. Het ministerie van LNV heeft Wageningen University & Research gevraagd om voor- en nadelen van het hanteren van verschillende functionele eenheden voor de KPI ammoniakemissie systematisch op een rij te zetten voor de sectoren melkvee, akkerbouw, varkens en pluimvee. Hiermee kan het een onderbouwde keuze maken welke functionele eenheid te hanteren in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op het thema stikstof.

S.2 Belangrijkste resultaten

Uit deze analyse blijkt dat:

- voor bedrijven met alleen plantaardige productie (zoals akkerbouwbedrijven) het uitdrukken van **de veldemissies per hectare** de meest voor de hand liggende KPI optie lijkt. Zie verder paragraaf 3.1.
- voor bedrijven met alleen dierlijke productie (zoals varkens en pluimveebedrijven) het uitdrukken van **de stal- en opslagemissie per GVE of productierecht** het meest voor de hand liggend lijkt. Bij varkens en pluimvee komt het uitdrukken per GVE of productierecht inhoudelijk op hetzelfde neer. Een andere optie is om de **totale bedrijfsemisssies** als KPI te hanteren. Die optie kent het nadeel dat het stellen van vergelijkbare bedrijfsdoelen voor bedrijven van verschillende omvang lastig is en dat het de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling beperkt. Tegelijkertijd biedt deze optie wel als enige garantie op het sturen op een lagere emissie van het bedrijf (en dus de omgeving). Zie verder paragraaf 3.2.
- bij bedrijven die dierlijke en plantaardige productie combineren (zoals melkveebedrijven) een **keuze nodig is tussen de KPI NH₃ bedrijf per hectare en de combinatie van de twee KPI's voor plantaardige en dierlijke productie**. De KPI NH₃ bedrijf per hectare heeft als belangrijkste voordeel dat het overzichtelijker is omdat maar 1 KPI nodig is en dat het aansluit bij de huidige praktijk. Hiertegenover staat dat de vergelijkbaarheid minder goed is, zowel met andere sectoren als binnen de sector. Ook ontstaat met NH₃ bedrijf per hectare geen inzicht in verschil tussen de puntbelasting uit gebouwen en de ruimtelijk meer gelijkmatig verdeelde emissie in het veld. Met NH₃ bedrijf per hectare creëert de overheid een indirecte sturing naar meer grondgebondenheid. Het is niet gezegd dat dit ook daadwerkelijk bijdraagt aan het verlagen van absolute emissie in Nederland. Dit leidt tot de vraag of de overheid dit soort indirecte sturing ambieert via een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak. Het uitdrukken van de **stal en opslagemissie per fosfaatrecht** geeft meer garantie op het verlagen van de absolute landelijke emissie dan per GVE. Met het uitdrukken van **stal- en opslag-emissie per GVE** ontstaat mogelijk een indirecte sturing richting een extensiever bedrijfssysteem. Ook hier kan dus de vraag worden gesteld of de overheid ambieert om via een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak indirect ook streeft naar een extensiever bedrijfssysteem. Zie verder paragraaf 3.3.

S.3 Afwegingen bij invoering bedrijfsgerichte doelsturing

De in deze notitie gemaakte analyse laat zien dat alleen de KPI optie totale bedrijfsemisssies de garantie biedt dat de absolute emissie op bedrijfsniveau ook daadwerkelijk daalt, maar dat deze optie ook belangrijke nadelen kent. Afgewogen dient dus te worden in hoeverre de overheid met bedrijfsgerichte doelsturing gegarandeerde verlaging van absolute emissies op bedrijfsniveau ambieert. Ook andere instrumenten kunnen worden ingezet, zoals de bestaande vergunningsverlening of invoering van emissierechten.

De vraag kan worden gesteld hoe noodzakelijk het is om een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing voor ammoniak in te voeren voor de verschillende sectoren waar deze studie naar kijkt (melkvee, akkerbouw, varkens en pluimvee). Voor akkerbouw is ammoniakemissie misschien niet het meest urgente beleidsdossier. En voor varkens en pluimvee ligt het handelingsperspectief in belangrijke mate bij de staltechniek: mogelijk kan er met stallenbeleid ook al in voldoende mate gestuurd worden. Bedrijfsgerichte doelsturing kan in ieder geval toevoegen dat beter rekening wordt gehouden met de specifieke omstandigheden van het bedrijf rondom voeding, bemesting en management. Voor melkvee is de ammoniakemissie van veel (management-)factoren afhankelijk en kan het daarom waarschijnlijk de meeste meerwaarde bieden. De vraag of de invoering van bedrijfsgerichte doelsturing zinvol is, zou echter niet op 1 dossier (in dit geval ammoniak) moeten worden beantwoord. Voor waterkwaliteit, klimaat en biodiversiteit kunnen hele andere argumenten de doorslag geven. Voor ondernemers is het belangrijk om zicht te houden op de samenhang en dus te streven naar een integraal instrument.

S.4 Risico's op afwenteling naar andere thema's

Sturen op het verlagen van ammoniakemissies op bedrijfsniveau heeft risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's. In deze studie is een beperkte kwalitatieve inschatting gemaakt van die risico's. Hieruit komt naar voren dat sturen op verlagen van ammoniakemissie in de akkerbouw en melkveehouderij een risico geeft op een hoger bodemoverschot en broeikasgasemissies (lachgas) op het bedrijf als verlaging van ammoniakemissie niet gepaard gaat met verlaging van kunstmest en een betere N-werking van de dierlijke mest. In de akkerbouw is er een risico dat sturen op minder ammoniakemissie leidt tot een verschuiving van dierlijke mest naar kunstmest, wat kan leiden tot meer broeikasgasemissies bij de productie van kunstmest. Als sturen op lagere ammoniakemissies gepaard gaat met het verminderen van de productiviteit, kan het ook leiden tot meer landgebruik en hogere broeikasgasemissies per kg product. Bij varkens en pluimvee kan sturen op verlagen van ammoniak een negatieve afwenteling hebben op dierenwelzijn. De risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's zijn maar deels afhankelijk van de functionele eenheid en grotendeels van hoe en wat voor (flankerende) maatregelen worden doorgevoerd. De risico's op negatieve afwenteling zijn het hoogst ingeschat bij de functionele eenheid kg product. Deze functionele eenheid lijkt echter ook vanwege vergelijkbaarheid niet heel voor de hand liggend.

S.5 Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek doen we de volgende drie aanbevelingen:

1. Maak een afweging over welke eenheden gehanteerd moeten worden in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing. Zie 5.1 voor een overzicht van de belangrijkste voor- en nadelen en te maken afwegingen op de KPI's ammoniakemissie. Denk ook aan consistentie met de andere thema's (klimaat en water).
2. Ga met de uitwerking van de vervolgvragen aan de slag. Zie 4.2 voor een beschouwing op belangrijke openstaande vragen.
3. Overleg in een in een vroeg stadium met sectorvertegenwoordigers over de keuzes voor eenheden en maak een gezamenlijk plan voor de introductie van eventuele nieuwe kengetallen richting de praktijk.

1 Inleiding

1.1 Vraagstelling LVVN

Het ministerie van LVVN verkent een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing in de landbouw. Het idee is dat individuele ondernemers op basis van een toegespitst bedrijfsdoel meer grip en handelingsperspectief kunnen krijgen op hoe zij invulling geven aan de verduurzamingsopgave: boeren krijgen realistische, haalbare doelen op bedrijfsniveau en de ruimte om zelf invulling te geven aan deze doelen ([Rijksoverheid, 2024](#)). Het ministerie van LVVN geeft eerst prioriteit aan de ontwikkeling van een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op de thema's stikstof, klimaat en waterkwaliteit voor de sectoren melkveehouderij, akkerbouw en intensieve veehouderij. Uitgangspunt van de te ontwikkelen doelsturingssystematiek is dat bedrijven worden beoordeeld op Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's), berekend op bedrijfsniveau.

Het ontwikkelen van een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing is een grote omschakeling waarbij nog meerdere openstaande vragen zijn over de invulling. Een van die vragen is welke kengetallen of KPI's op bedrijfsniveau gehanteerd moeten worden voor het formuleren van die bedrijfsdoelen. Het DG Landelijk Gebied en Stikstof (DG LG&S) is eerste aanspreekpunt voor het onderdeel stikstof in bedrijfsgerichte doelsturing en onderzoekt wat de mogelijkheden zijn voor bedrijfsspecifieke doelen voor ammoniakemissie. Een belangrijke vraag hierbij is welke functionele eenheid gehanteerd moet worden.

Deze onderzoeksvraag heeft raakvlakken met het KPI-K-project. In dat project wordt een KPI-kernset ontwikkeld die de bijdrage aan duurzaamheidsdoelen op bedrijfsniveau integraal meetbaar maakt via KPI's (zie bijvoorbeeld [Reijs & Van Doorn, 2023](#)). Een van de KPI's in de KPI-K-kernset betreft de ammoniakemissie. Ook daar speelt de vraag welke functionele eenheid te hanteren voor de KPI ammoniakemissie. Het ministerie van LVVN heeft de onderzoekers van het KPI-K-kennisconsortium gevraagd om voor- en nadelen van het hanteren van verschillende functionele eenheden voor de KPI ammoniakemissie systematisch op een rij te zetten voor de sectoren melkvee, akkerbouw, varkens en pluimvee. Hiermee kan een beter onderbouwde keuze gemaakt worden over welke functionele eenheid gehanteerd moet worden in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing. Dit onderzoek is een vervolg op een eerdere analyse naar voor- en nadelen van verschillende afbakeningen en functionele eenheden voor een KPI op het gebied van broeikasgasemissies ([Reijs & De Vries, 2024](#)).

1.2 Leeswijzer

Deze notitie doet verslag van de uitgevoerde analyse. In hoofdstuk 2 wordt meer achtergrond gegeven bij de vraagstelling en wordt de aanpak van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 worden, per sector, de resultaten van de analyse gepresenteerd. Hoofdstuk 4 is een discussiehoofdstuk dat de resultaten van de analyse in breder perspectief plaatst en ingaat op openstaande kennisvragen en beperkingen van de studie. In hoofdstuk 5 worden eerst de belangrijkste conclusies samengevat en vervolgens een aantal aanbevelingen voor vervolgstappen gedaan aan het ministerie van LVVN.

2 Achtergrond en aanpak

2.1 Achtergrond

2.1.1 Afbakening emissies

Bij landbouwactiviteiten komt ammoniak (NH_3) vrij. Dit gebeurt onder andere uit stallen en mestopslagen en bij aanwending van mest op grasland en bouwland. Uitgestoten ammoniak komt via depositie onder andere terecht op natuurterreinen, waar het de voedselrijkdom verhoogt. Een gevolg hiervan is dat de diversiteit aan plantensoorten afneemt waarbij ook effecten in de insectenstand en andere fauna optreden. Europese lidstaten zijn volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) verplicht om natuurgebieden in een "goede staat van instandhouding" te brengen en daarbij ook de milieuocondities te verbeteren. Een belangrijke milieuoconditie is het reguleren van de stikstofdepositie. De Nederlandse overheid heeft in de afgelopen jaren verstrekkende plannen aangekondigd om natuurkwaliteit te verbeteren en stikstofdepositie te verminderen, onder andere via het verlagen van de ammoniakemissie uit de landbouw.

Een deel van de ammoniakemissie slaat lokaal neer in de omgeving van de boerderij, een ander deel wordt opgenomen in de hogere atmosfeer. Deze emissie zorgt voor achtergronddepositie van stikstof in een groter gebied. Het RIVM geeft aan dat ongeveer 80% van de ammoniak neerslaat binnen 250 km van de bron ([RIVM, 2024](#)). De locatie waar de ammoniak vrijkomt, is daarmee bepalend voor de milieuo-impact (depositie). Dit in tegenstelling tot broeikasgasemissies, waarbij het niet uitmaakt op welke plek ter wereld de gassen vrijkomen ([Vellinga en Groenestein, 2022](#)). Vanwege dit lokale karakter is het bij ammoniakemissies gebruikelijk om alleen te kijken naar de emissies die vrijkomen binnen de grenzen van het eigen systeem. Emissies die elders plaatsvinden kunnen namelijk een heel ander effect op de natuur hebben, afhankelijk van de natuursamenstelling en de omvang van de achtergronddepositie.

Om deze reden is het vraagstuk van afbakening (welke emissies tellen mee bij een KPI op bedrijfsniveau) veel minder relevant dan bij broeikasgassen. In deze studie hanteren we het vaste uitgangspunt dat een KPI voor ammoniakemissie op bedrijfsniveau altijd alleen betrekking heeft op de emissie die binnen de grenzen van het bedrijf plaatsvindt. Emissie in de aanvoerketen (bijvoorbeeld bij de productie van aangevoerd voer of vee) worden niet aan het aanvoerende bedrijf toegerekend maar aan het producerende bedrijf, daar waar de emissies plaatsvinden. Dit betekent dus ook dat emissies die na de poort van het bedrijf plaatsvinden (bijvoorbeeld bij aanwending van afgevoerde mest) ook niet aan het afvoerende bedrijf worden toegerekend maar aan het ontvangende bedrijf. Ook hier gaat het weer om de plek waar de mest daadwerkelijk wordt aangewend en de emissies dus plaatsvinden. Dit uitgangspunt wordt gehanteerd voor alle KPI-opties die in deze studie worden verkend.

2.1.2 Veldemissies en stal- en opslag emissies

Bij de KPI ammoniak wordt onderscheid gemaakt in veldemissie en emissie uit stallen en mestopslagen.

- **Emissie in het veld** betreft de emissie tijdens en direct na de aanwending van de dierlijke mest en kunstmest, emissie als gevolg van N-uitscheiding bij beweiding en uit gewasresten. Emissies als gevolg van de aanwending van dierlijke mest vormen over het algemeen veruit het belangrijkste deel hiervan. Deze emissie is in principe redelijk gelijkmatig over alle hectares van het bedrijf verdeeld. Veldemissies worden daarom doorgaans uitgedrukt per hectare.
- **Emissie uit stallen en mestopslagen** vinden allemaal plaats binnen de bedrijfsgebouwen. Hier is dus sprake van een puntbelasting. Voor stal- en opslagemissies worden in de huidige praktijk meerdere eenheden gehanteerd (per kg melk, per dier, per GVE).

Op een veehouderijbedrijf met grond (zoals een melkveebedrijf) vinden zowel veldemissies als stal- en opslagemissies plaats. Op deze bedrijven komen zowel dierlijke als plantaardige productie voor. Het is gebruikelijk om de totale emissies op dit soort bedrijven bij elkaar op te tellen en te delen door alle hectares (NH₃ per bedrijf per ha). Daarmee ontstaat een beeld van de bijdrage van het bedrijf aan de emissie in een gebied.

In dit onderzoek wordt systematisch verkend wat effecten en voor- en nadelen zijn van bovenstaande verschillende opties om ammoniakemissies uit te drukken.

2.2 Aanpak en afbakening van het onderzoek

De systematische analyse van verschillende opties voor functionele eenheden is uitgevoerd voor de sectoren akkerbouw, varkens, pluimvee en melkveehouderij. Voor deze sectoren zijn de voor- en nadelen beoordeeld op criteria die in samenspraak met LVVN zijn opgesteld. Bij het opstellen van de criteria zijn de kennisbehoeften, die werden aangedragen door LVVN, door de onderzoekers vertaald in objectief te beoordelen criteria. In principe is dezelfde aanpak gehanteerd als in een eerdere analyse die is uitgevoerd op het thema klimaat (Reijs & De Vries, 2024) maar de beoordelingscriteria zijn enigszins aangepast in overleg met de opdrachtgever om beter aan te sluiten bij de specifieke behoeften van de opdrachtgever.

De te verkennen functionele eenheden zijn in samenspraak met DG LG&S afgebakend tot:

1. NH₃-veldemissies per hectare
2. NH₃-stal & opslagemissies per dier uitgedrukt in GVE¹
3. NH₃-stal & opslagemissies per productierecht²
4. NH₃-emissies bedrijf per hectare³
5. NH₃-emissies per kg product.
6. NH₃-emissies per bedrijf

In tabel 1 is exact weergegeven welke combinaties van KPI's per sector zijn meegenomen in de analyse. Er is geen literatuurstudie gedaan naar mogelijke alternatieve functionele eenheden. Bij de melkveehouderij zijn opties 1 tot en met 3 niet in de resultaat tabellen opgenomen omdat alleen de opties 4 tot en met 8 alle emissies afdekken en dus in zijn geheel beoordeeld moeten worden.

Tabel 1 In deze studie beoordeelde KPI-opties per sector.

Sector	Stal en opslagemissie	Veldemissie	Combinatie
Akkerbouw	n.v.t.	1. Per ha 2. Per product 3. Per bedrijf	n.v.t.
Varkens- en pluimveehouderij	1. Per GVE 2. Per productierecht 3. Per product 4. Per bedrijf	n.v.t.	n.v.t.
Melkveehouderij	1. Per GVE 2. Per productierecht	3. Per ha	4. Combinatie van 'stal en opslag per dier' en 'veld per ha' 5. Combinatie van 'stal en opslag per productierecht' en 'veld per ha' 6. NH ₃ -emissies (veld en stal & opslag) per hectare 7. NH ₃ -emissies (veld en stal & opslag) per kg product. 8. NH ₃ -emissies (veld en stal & opslag) per bedrijf

¹ Zie kader 1 voor toelichting op GVE-berekening.

² Waarmee wordt bedoeld: dierrechten voor pluimvee en varken; fosfaatrechten voor melkvee.

³ Waarmee wordt bedoeld: de optelling van stal-/opslagemissies en veldemissies, onder de aanname dat dit alleen relevant is voor sector melkvee.

In alle gevallen gaat het om emissies die worden berekend op bedrijfsniveau. Zie [Groenkennisnet, 2024](#) voor de globale berekeningswijze. Emissieberekeningen kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd: met meer of minder bedrijfsspecifieke informatie, variërend van heel forfaitair (bijvoorbeeld een gemiddelde emissiehoeveelheid per dier vermenigvuldigen met het aantal dieren) tot heel bedrijfsspecifiek (bijvoorbeeld rekening houden met de specifieke voeding van de dieren en de specifieke omstandigheden in de stal en bij het uitrijden, eventueel onderbouwd met stalmetingen). Deze studie gaat niet over verschillen in de berekeningswijze maar alleen over de verschillen in de functionele eenheid waarin de berekende emissie wordt uitgedrukt.

Kader 1: Berekening van aantal GVE en productierechten

Voor normalisatie (vergelijking) binnen en tussen sectoren is het noodzakelijk om te werken met dezelfde noemer. Binnen sectoren kan met dieraantallen of productierechten gewerkt worden. Ook dieraantallen moeten genormaliseerd worden om bedrijven te kunnen vergelijken. Dit kan met grootvee-eenheden (GVE).

Dieraantallen als functionele eenheid: GVE berekening

Een grootvee-eenheid staat in principe voor 1 gemiddelde melkkoe. Met een GVE-berekening worden andere diercategorieën omgerekend naar die gemiddelde melkkoe. Er zijn verschillende manieren in omloop op welke basis dit gebeurt (zie bijvoorbeeld tabel 3 in [Agricola et al., 2021](#)). In dit onderzoek hanteren we de forfaitaire fosfaatexcretie als basis voor die omrekening. Dit komt overeen met de werkwijze die het CBS hanteert voor het vaststellen van VE (varkenseenheden) en PE (pluimvee-eenheden). Voor melkvee hanteren we bij de GVE-berekening de forfaitaire fosfaatexcretie met een gemiddelde melkproductie van 8300 kg per koe per jaar (conform de Kringloopwijzer). Bij de GVE-berekening wordt dus geen onderscheid gemaakt naar het productieniveau van de dieren. Elke melkkoe telt voor 1 GVE.

Productierechten als functionele eenheid

Varkenseenheden (VE) en pluimvee-eenheden (PE) vormen de basis voor productierechten (dierrechten) in de varkens- en pluimveesectoren. Fosfaaterechten vormen de productierechten in de melkveehouderij. Omdat ook VE's en PE's door het CBS gekoppeld zijn aan een bepaalde fosfaatexcretie, zijn VE's en PE's op basis van fosfaat om te rekenen naar de in de melkveehouderij gangbare grootvee-eenheden (GVE). Binnen de varkens- en pluimveesectoren is altijd dezelfde verhouding aanwezig tussen de forfaitaire fosfaatexcretie en de dierrechten. Binnen de melkveehouderij is daarvan alleen sprake bij de jongveecategorieën. Bij melkkoeien is de forfaitaire fosfaatexcretie afhankelijk van het melkproductie niveau (zie [RVO, 2024](#)). Een veranderende productie per koe geeft dus een verandering van de noemer bij de functionele eenheid "per productierecht" bij melkveebedrijven. Voor een koe met een hoge melkproductie zijn meer fosfaaterechten nodig dan voor een koe met lage melkproductie.

Voorbeeldberekening aantal GVE en productierechten

In onderstaande tabel is een voorbeeldberekening gegeven van het aantal GVE en benodigd aantal productierechten per diercategorie. Het aantal GVE bij varkens en pluimvee in de tabel is berekend door te stellen dat de forfaitaire fosfaatexcretie van de mediane koe (41,3 kg P₂O₅) overeenkomt met 1 GVE en dit door te vertalen via de forfaitaire excretie van varkens en pluimvee zoals het CBS die hanteert ([CBS, 2024](#)).

Diergroep	Dier eenheid	Forfaitaire fosfaatexcretie (kg P ₂ O ₅ /jaar)	Kg fosfaat/ Dierenheid	Aantal GVE	Aantal productierechten
Melkkoe (8300 kg/koe)	1 GVE	41,3	41,3	1	41,3 (fosfaatrecht)
Melkkoe (7000 kg/koe)	1 GVE	38,4	38,4	1	38,4 (fosfaatrecht)
Melkkoe(9600 kg/koe)	1 GVE	44,9	44,9	1	44,9 (fosfaatrecht)
Jongvee > 1jr	0,53 GVE	21,9	41,32	0,53	21,9 (fosfaatrecht)
Jongvee < 1jr	0,23 GVE	9,6	41,73	0,23	9,6 (fosfaatrecht)
Vleesvarkens (elke productie)	1 VE	7,4	7,4	0,17	1,0 (varkensrecht)
Fokzeugen (elke productie)	2,74 VE	20,3	7,4	0,49	2,74 (varkensrecht)
Leghennen (elke productie)	1 PE	0,5	0,5	0,012	1,0 (pluimveerecht)
Vleeskuikens (elke productie)	0,48 PE	0,24	0,5	0,006	0,48 (pluimveerecht)
Kalkoenen (elke productie)	1,58 PE	0,79	0,5	0,019	1,58 (pluimveerecht)

Voor alle functionele eenheden zijn voor- en nadelen door de auteurs beoordeeld op de criteria die zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2 In deze studie meegenomen criteria op voor- en nadelen van KPI-opties te beoordelen.

Doelrealisatie	Stuurt het gegarandeerd op het verlagen van absolute ammoniakemissie?	Van Nederland als geheel Van het bedrijf als geheel
Normalisatie	Kan je bedrijven vergelijken?	Binnen een sector Tussen sectoren
Handelingsperspectief individueel bedrijf	Kan de boer het resultaat op de KPI verlagen?	Via innovatie (staltechniek) Via managementmaatregelen (bijvoorbeeld voerspoor, beweiden, verdund uitrijden) Door minder dieren te houden Door het areaal uit te breiden
Bedrijfseconomie	Is er een effect op het verdienvermogen van een bedrijf?	Geeft het beperkingen ten aanzien van bedrijfsontwikkeling? Leidt het tot meer kosten of minder opbrengsten bij dezelfde bedrijfsomvang?
Prikkels extensivering	Geeft het prikkels richting een extensiever bedrijfssysteem?	Lagere producties per dier of per ha Minder inputs (kunstmest, krachtvoer en dergelijke) Minder dieren per hectare Minder dieren per bedrijf
Afwenteling en neveneffecten	Zijn er risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's	BKG-emissies on-farm ⁴ BKG-emissies off-farm ⁵ Uitspoeling stikstof ⁶ Natuur en landschap ⁷ Dierenwelzijn ⁸ Landgebruik ⁹ Geurhinder ¹⁰ Fijnstof-emissie ¹¹
Uitvoerbaarheid	Zijn er verschillen te verwachten ten aanzien van uitvoerbaarheid?	Handhaafbaarheid Borgbaarheid Opschaalbaarheid Meetbaarheid
Databehoefte	Zijn er verschillen te verwachten qua benodigde data	Is de hoeveelheid benodigde data beperkt? Zijn de benodigde data beschikbaar? Kan worden aangesloten bij bestaande datasystemen Is makkelijk terug te vallen op een eenvoudigere, forfaitaire variant?
Aansluiting bij bestaande praktijk	Sluit de eenheid aan bij bestaande praktijken?	Wordt de KPI in de wetenschap al gebruikt Wordt de KPI in de praktijk al gebruikt? Zijn er al breed toegepaste praktijkssystemen waarmee de KPI berekend kan worden
Invzetbaarheid in beleidsinstrumenten	Kan de overheid bij het gebruik van deze eenheid	Verhandelen Gebiedsspecifieke doelen hanteren Betere prestaties stimuleren (wortel) Normeren en beprizen (stok)

⁴ Meer broeikasgasemissies die plaatsvinden op het bedrijf en grotendeels vallen binnen de Nederlandse klimaatopgave in de sector Landbouw.

⁵ Meer broeikasgasemissies die buiten de bedrijfsgrenzen plaatsvinden en grotendeels buiten de Nederlandse klimaatopgave in de sector Landbouw vallen.

⁶ Hoger bodemoverschot stikstof op het bedrijf.

⁷ Lager aandeel natuur en landschap op het bedrijf.

⁸ Minder beweging naar drie sterren Beter Leven.

⁹ Meer landgebruik door de landbouw, niet alleen in Nederland maar ook elders.

¹⁰ Meer geurhinder op het bedrijf.

¹¹ Meer fijnstofemissie op het bedrijf.

Hierbij is steeds een kwalitatieve beoordeling gegeven met de volgende mogelijke antwoordopties:

- -2 ongunstig
- -1 deels/enigszins ongunstig
- 0 geen relatie/dat hangt ervan af hoe
- 1 deels/enigszins gunstig
- 2 gunstig

De beoordeling is uitgewerkt in een Excel-spreadsheet die integraal overgenomen is in de resultaat tabellen van deze notitie. In de tekst van de notitie worden de resultaten van de analyse samengevat en geïnterpreteerd.

Voor melkveebedrijven is daarnaast een analyse gedaan hoe verschillende KPI-opties samenhangen met de bedrijfskenmerken melk per koe en melk per hectare op basis van gegevens van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. Deze resultaten worden in paragraaf 3.3.2 gepresenteerd. Deze analyse geeft wat meer zicht op hoe huidige bedrijven scoren op de verschillende KPI-opties en of die score samenhangt met de intensiteit van de bedrijfsvoering uitgedrukt in kg melk per koe en melk per ha. Deze analyse beperkt zich tot de melkveehouderij. Voor de melkveehouderij was deze vraag van de opdrachtgever het meest relevant en daarnaast is de beschikbaarheid van data ook het beste voor de melkveehouderij.

Tekstkader 2: Wat zijn huidige gemiddelde prestaties op een aantal KPI's

Om wat meer gevoel te krijgen van de hoogte van een aantal KPI's in verschillende sectoren, wordt hieronder vanuit twee bronnen informatie weergegeven. Tabel 1 bevat informatie over gemiddelde stal- en opslagemissie per GVE die kan worden afgeleid uit de gegevens van de nationale emissieregistratie (Van Bruggen et al., 2024). Tabel 2 geeft gemiddeldes en spreiding weer voor een aantal van de in deze studie gehanteerde KPI-opties voor akkerbouw- en melkveebedrijven in 2020-2022. Deze gegevens zijn gebaseerd op het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research.

Tabel 1 Gemiddelde stal- en opslagemissie per GVE voor verschillende diersoorten (melkvee, varkens en pluimvee) in 2022 in de nationale emissieregistratie berekend via het NEMA-model (bron: eigen berekeningen op basis van Van Bruggen et al., 2024).

Diersoort	Ammoniak uit stallen en opslagen (miljoen kg)	Totaal aantal GVE*	NH ₃ stal en opslag per GVE
Melkvee (incl. jongvee)	25,47	1.943.102	13,11
Vleesvarkens	8,74	876.456	9,97
Fokvarkens	3,19	422.674	7,55
Leghennen	8,33	244.276	34,11
Vleeskuikens	2,36	553.052	4,27

*) zie berekeningswijze GVE in tekstkader 1.

Tabel 2 Gemiddelde KPI-waardes en spreiding op akkerbouw- en melkveebedrijven. Bron: Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research, driejaarsgemiddelden 2020 - 2022, akkerbouw berekend met Nutriëntenbalans Akkerbouw op bedrijfsniveau, melkvee berekend met Kringloopwijzer versie 23.12.

Sector	KPI	Gemiddelde	25% percentiel	75% percentiel
Akkerbouw	NH ₃ veld per hectare	13,1	6,5	18,0
Melkvee	NH ₃ veld per hectare	32,2	25,7	36,6
	NH ₃ stal en opslag per GVE	11,4	9,3	12,8
	NH ₃ stal en opslag per fosfaatrecht	0,26	0,22	0,30
	NH ₃ bedrijf per hectare	57,5	46,5	67,0

Verschillen in ammoniakemissie tussen bedrijven kunnen worden verklaard door een aantal factoren. Op akkerbouwbedrijven wordt de ammoniakemissie vooral bepaald door de hoogte van de dierlijke mestgift (hoe lager hoe minder emissie) en door de aanwendingswijze (minder emissie bij emissiearme aanwendtechniek).

Op melkveebedrijven wordt de ammoniakemissie onder andere bepaald door het aantal dieren en hectares, de voeding (hoe hoger de eiwitbenutting hoe minder minerale stikstof in de mest hoe minder emissie), het aandeel beweiding (hoe meer beweiding hoe minder emissie), het stalsysteem (hoe emissiearmere de stal hoe minder emissie (uit de stal)), het aandeel bouwland (hoe meer bouwland, hoe minder emissie) en de aanwendtechniek (minder emissie bij emissiearme aanwendtechniek). Doorgaans hebben bedrijven op zandgrond wat lagere emissies omdat zij makkelijker emissiearme technieken kunnen toepassen, meer bouwland hebben en meer snijmais kunnen voeren in het rantsoen ten opzichte van bedrijven op klei- en veengrond, waarbij de laatste doorgaans de hoogste veld- en bedrijfsemmissie per hectare heeft.

3 Resultaten

In onderstaande paragrafen worden de resultaten van de analyse per sector geïdentificeerd. Hierbij wordt vooral ingegaan op de beoordelingscriteria, waarbij verschillen tussen de KPI-opties zijn geconstateerd. Vooral op die criteria zal namelijk een afweging moeten worden gemaakt. Als alle cellen in een rij bijvoorbeeld rood of groen zijn, dan is er feitelijk niet veel effect van een keuze voor een van de KPI-opties. In de beschouwing worden die rijen dan ook maar beperkt uitgelicht.

3.1 Akkerbouw (plantaardige productie)

In tabel 3 worden de resultaten weergegeven van de systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende KPI-opties in de akkerbouw. In de akkerbouw is er alleen plantaardige productie en daarmee zijn er alleen veldemissies. Verkend zijn de opties om die veldemissies uit te drukken per functionele eenheid hectare en kg product en als bedrijfstotaal (zonder functionele eenheid).

De functionele eenheid **per kg product**¹² kent een aantal nadelen. Een belangrijk nadeel is dat producten in de akkerbouw moeilijk vergelijkbaar en optelbaar zijn. Daarmee krijgt deze KPI-optie lage scores op het gebied van normalisatie (het vergelijken van bedrijven binnen en tussen sectoren), de uitvoerbaarheid, aansluiting bij het bestaande en de inzetbaarheid in beleidsinstrumenten. Daarnaast is niet gegarandeerd dat sturen op een lagere emissie per kg product ook gegarandeerd zal leiden tot een lagere absolute emissie op landelijk en bedrijfsniveau omdat de productie per hectare verhoogd kan worden, waardoor emissies mogelijk stijgen.

De optie om de **totale bedrijfsemisies** als KPI te hanteren kent een aantal belangrijke nadelen. Het belangrijkste is dat het niet mogelijk is om bedrijven van verschillende omvang objectief met elkaar te vergelijken op hun prestatie. Dit zorgt ook voor lage scores in de categorieën 'aansluiting bij het bestaande' en 'inzetbaarheid in beleidsinstrumenten'. Bij de invulling van bedrijfsgerichte doelstelling is het met de KPI totale bedrijfsemisies niet goed mogelijk om bedrijven van verschillende omvang vergelijkbare bedrijfsdoelen mee te geven. Een ander nadeel van deze KPI-optie is dat het beperkingen legt op de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling in de vorm van uitbreiding van het bedrijf. De potentiële groei van het bedrijf in aantal hectares is dan beperkt tot de mate waarin emissiereductie per hectare gerealiseerd wordt. Dit grijpt in op het toekomstige verdienmodel van het bedrijf omdat een van de mogelijke pijlers voor het realiseren van een beter toekomstig bedrijfsinkomen (verhogen van de omzet) wordt beperkt. Dit terwijl sturen op de absolute bedrijfsemisie niet per definitie tot verlaging van ammoniakemissie in een groter gebied leidt, bijvoorbeeld als het bedrijf al lagere emissies per hectare realiseert dan gemiddeld. Voor andere KPI-opties geldt dit nadeel niet.

De **functionele eenheid hectare** lijkt het meest voor de hand liggend als het gaat om het uitdrukken van ammoniakemissies in een plantaardig systeem. Tabel 3 laat wel een aantal zwakke plekken zien van het hanteren van de KPI veldemissies per ha. Zo is er geen garantie dat de absolute emissie op bedrijfsniveau daalt (het aantal hectares kan immers toenemen) en is er geen verhandelbaarheid mogelijk. Het is echter de vraag in hoeverre beide criteria voor de akkerbouw relevant zijn. De emissies als gevolg van bemesting in het veld zijn lager dan in de veehouderij (zie kader 2) en er is geen emissie uit stallen en mestopslagen.

¹² In theorie kan hiervoor een oplossing worden gevonden door bijvoorbeeld uit te drukken in energie (MJ) of eiwit (bijvoorbeeld human edible protein). Dergelijke functionele eenheden zijn echter nog niet in de praktijk toe te passen en ook dan blijft het lastig om te bepalen welke functionele eenheid dan precies gehanteerd moet worden (wat is het hoofddoel van de productie?).

Verder worden in de tabel een paar risico's op afwenteling gesignaleerd (richting meer kunstmestgebruik en een hoger N-bodemoverschot). Dit geldt echter in zijn algemeenheid voor het sturen op een lagere ammoniakemissie in de akkerbouw en is niet afhankelijk van de functionele eenheid. Ook is een negatieve score te zien bij meetbaarheid. Dit komt omdat de emissie van ammoniak in het veld afhankelijk is van de specifieke omstandigheden in het veld bij uitrijden die moeilijk meet- en borgbaar zijn. Ook dit geldt voor elke functionele eenheid. Ten slotte zijn nog negatieve scores te zien op aansluiting bij bestaande systemen: het is in de akkerbouw nog geen standaardpraktijk om voor individuele bedrijven de ammoniakemissie uit te rekenen. Ook dit staat los van de functionele eenheid.

Geconcludeerd kan worden dat het uitdrukken per hectare voor bedrijven met alleen plantaardige productie (zoals akkerbouw) de meest voor de hand liggende KPI-optie lijkt.

Tabel 3 Resultaten van de systematische beoordeling van voor- en nadelen van verschillende opties voor de KPI ammoniakemissie in de akkerbouw. Het betreft alleen de veldemissies

Categorie	Vraagstelling	Functionele eenheid	1. NH3 (veld=bedrijf) per ha	2. NH3 (veld=bedrijf) per kg product	3. NH3 (veld=bedrijf) totaal
Doelrealisatie	Stuurt het gegarandeerd op het verlagen van absolute ammoniakemissie?	Van Nederland als geheel	1	-1	-1
		Van het bedrijf als geheel	-2	-1	2
Normalisatie	Kan je bedrijven vergelijken?	Binnen een sector	2	-2	-2
		Tussen sectoren	2	-2	-2
Handelingsperspectief individueel bedrijf	Kan de boer het resultaat op de KPI verlagen?	Via uitrijdtechniek	2	2	2
		Via verlagen bemesting	2	2	2
Bedrijfseconomie	Is er een effect op het verdienvermogen van een bedrijf?	Geeft het beperkingen ten aanzien van bedrijfsontwikkeling?	2	2	-2
		Leidt het tot meer kosten of minder opbrengsten bij dezelfde omvang?	0	0	0
Prikkels extensivering	Geeft het prikkels richting een extensiever bedrijfssysteem?	Lagere productie per hectare	0	0	0
		Extensiever bouwplan	1	1	1
		Lagere bemesting	1	1	1
		Minder kunstmest	-1	-1	-1
Afwenteling en neveneffecten	Zijn er risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's	BKG emissies NL landbouw	1	0	0
		BKG andere NIR sectoren en/of landen	-1	0	0
		N-bodemoverschot	-1	-1	-1
		Biodiversiteit (natuurbeheer en landschapselementen)	1	-1	1
		Landgebruik	-1	1	-1
Uitvoerbaarheid	Zijn er verschillen te verwachten ten aanzien van uitvoerbaarheid?	Handhaafbaarheid	1	-2	1
		Borgbaarheid	1	-2	1
		Opschaalbaarheid	1	-2	1
		Meetbaarheid	-1	-2	-1
Databehoefte	Zijn er verschillen te verwachten qua benodigde data?	Is de hoeveelheid benodigde data beperkt?	2	2	2
		Zijn de benodigde data beschikbaar?	1	1	1
		Kan worden aangesloten bij bestaande datasystemen?	-1	-1	-1
		Is makkelijk terug te vallen op een eenvoudigere, forfaitaire variant?	2	2	2
Aansluiting bij het bestaande	Sluit de eenheid aan bij bestaande praktijken?	Wordt de KPI in de wetenschap al gebruikt?	2	-2	-2
		Wordt de KPI in de praktijk al gebruikt?	2	-2	-2
		Zijn er al breed toegepaste praktijkssystemen waarmee de KPI berekend kan worden?	-1	-1	-1
Inzetbaarheid in beleidsinstrumenten	Kan de overheid bij het gebruik van deze eenheid	Verhandelen?	-1	-1	2
		Emissies optellen op gebiedsniveau?	2	-1	1
		Betere prestaties stimuleren (wortel)?	2	-1	-2
		Normeren en beprijzen (stok)?	2	-1	-2

3.2 Varkens en pluimvee (niet-grondgebonden dierlijke productie)

In tabel 4 worden de resultaten weergegeven van de systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende opties voor KPI's voor de varkens- en pluimveehouderij. Hierbij is in principe uitgegaan van bedrijven zonder grond. In de praktijk hebben veel varkens- en pluimveebedrijven weinig of geen grond en is de gemiddelde veebezetting per hectare hoog. Op een bedrijf zonder grond is de functionele eenheid hectare geen optie. Op een bedrijf met weinig grond (c.q. een hele hoge veebezetting) is de eenheid per hectare problematisch vanwege de gevoeligheid voor kleine uitbreidingen in het areaal. Op de meeste varkens- en pluimveebedrijven worden de geproduceerde gewassen slechts beperkt gebruikt als voer voor de dieren, waardoor er maar een beperkte relatie is tussen de dierlijke en de plantaardige productie op het bedrijf.

In deze analyse wordt er daarom van uitgegaan dat landbouwgrond op een varkens- en pluimveebedrijf losgekoppeld is van de dierlijke productie. Het gaat daarmee in deze analyse alleen om de dierlijke component en daarmee dus alleen om de stal- en opslagemissies. Verkend zijn de opties om die stal- en opslagemissies uit te drukken per functionele eenheid GVE, productierecht en per kg product en als bedrijfstotaal (zonder functionele eenheid). Als een varkens- of pluimveebedrijf wel landbouwgrond in beheer heeft, kan die grond worden beoordeeld zoals dat gebeurt op een akkerbouwbedrijf.

Evenals in de akkerbouw geldt ook hier dat de optie om de **totale bedrijfsemisssies** als KPI te hanteren als belangrijkste nadeel heeft dat het niet mogelijk is om bedrijven van verschillende omvang objectief met elkaar te vergelijken op hun prestatie (normalisatie). Bij de invulling van bedrijfsgerichte doelsturing is het met de KPI totale bedrijfsemisssies niet goed mogelijk om bedrijven van verschillende omvang vergelijkbare streefwaarden mee te geven. Een ander nadeel van deze KPI-optie is dat het beperkingen legt op de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling in de vorm van uitbreiding van het bedrijf. De potentiële groei van het bedrijf in aantal dieren is dan beperkt tot de mate waarin emissiereductie per dier gerealiseerd wordt. Dit grijpt in op het toekomstige verdienmodel van het bedrijf omdat een van de mogelijke pijlers voor het realiseren van een beter toekomstig bedrijfsinkomen (verhogen van de omzet) wordt beperkt. Dit terwijl sturen op de absolute bedrijfsemisssie niet per definitie tot verlaging van emissie in een groter gebied leidt, bijvoorbeeld als het bedrijf al lagere emissies per dier realiseert dan gemiddeld. Voor andere KPI-opties geldt dit nadeel niet. Hiertegenover staat dat het de enige optie is die gegarandeerd stuurt op het verlagen van de absolute emissie van het bedrijf en dat het verhandelbaarheid mogelijk maakt¹³. Voor deze sectoren zal verhandelbaarheid voor de overheid mogelijk een belangrijker criterium zijn, gezien de grotere bijdrage van deze sectoren aan de totale emissies en het feit dat het hier om een puntbelasting gaat. Verder scoort deze optie slecht op 'aansluiting bij het bestaande' omdat het niet gebruikelijk is om met deze KPI te werken in wetenschap en praktijk.

Tussen de functionele eenheden **per GVE en per productierecht** zitten weinig verschillen in de beoordeling bij varkens en pluimvee. Dit komt omdat in deze sectoren de berekening van het aantal productierechten overeenkomt met het aantal GVE (zie kader 1) omdat er bij het berekenen van het benodigd aantal productierechten geen onderscheid gemaakt wordt naar het productieniveau van de dieren zoals in de melkveehouderij. Bij beide opties is er een gegarandeerde emissiereductie in Nederland bij betere prestaties op de KPI omdat het aantal GVE/productierechten begrensd is. Een nadeel van de functionele eenheid GVE/productierecht is dat er geen garanties zijn op het reduceren van absolute emissies op bedrijfsniveau (en dus in een gebied) omdat het aantal dieren op het bedrijf kan toenemen. Als de functionele eenheid daadwerkelijk het aantal aanwezige dierrechten betreft, maakt dat een vorm van verhandeling mogelijk. Er kan dan verhandeling plaatsvinden op de noemer: bedrijven kunnen productierechten verwerven (en niet benutten door meer dieren te houden) om beter te scoren op de KPI. Bij GVE als functionele eenheid is dat niet het geval. Een nadeel van het hanteren van productierecht als functionele eenheid is dat dit niet heel gebruikelijk is in de praktijk en de wetenschap. Het is de vraag in hoeverre dit ook echt een structureel nadeel zal blijken: ondernemers zijn immers al wel gewend aan de productierechten als zodanig.

¹³ Hierbij doen we de veronderstelling dat bij het sturen op totale bedrijfsemisssie een vorm van emissierechten zal worden geïntroduceerd die verhandelbaarheid mogelijk maakt.

De functionele eenheid **per kg product** laat bij de niet-grondgebonden veehouderij een aantal extra rode vlakken (nadelen) zien ten opzichte van de andere twee opties (per GVE en per productierecht). Dit heeft enerzijds te maken met de verwachting dat deze KPI-optie stuurt richting het verhogen van de productiviteit. Dit kan, zowel op bedrijfsniveau als landelijk, leiden tot een verhoging van de absolute emissie; het garandeert in ieder geval geen verlaging van de emissie. Daarnaast scoort deze KPI-optie ook slechter op vergelijkbaarheid binnen en tussen sectoren (moeilijk om verschillende producten op te tellen) en inzetbaarheid in beleidsinstrumenten. Dit laatste heeft vooral te maken met vergelijkbaarheid van bedrijven. Met kg product als noemer is het gecompliceerder om eenduidige bedrijfsdoelen vast te stellen dan met het aantal GVE of productierechten. Dit geldt niet alleen tussen sectoren maar ook binnen een sector. Bijvoorbeeld in een sector met ogenschijnlijk vergelijkbare diergroepen (bijvoorbeeld vleeskuikens en leghennen), leidt het uitdrukken per kg product tot heel verschillende functionele eenheden (bijvoorbeeld vlees of eieren).

Op dierenwelzijn bestaat het risico op een negatieve afwenteling als het gepaard gaat met het verlagen van het emitterend oppervlak en dus ook de leefruimte van de dieren. In welzijnskeurmerken wordt juist de beweging naar meer leefoppervlakte gemaakt, wat dus ongunstig kan zijn voor de ammoniakemissie. Deze negatieve afwenteling staat in principe los van de functionele eenheid. Voor de functionele eenheid per kg product is een negatievere score gegeven voor de afwenteling op dierenwelzijn. Dit heeft te maken met het feit dat het verminderen van ammoniakemissie per kg product ook kan worden gerealiseerd via het verhogen van de productiviteit. Met name bij vleeskuikens en vleesvarkens zullen trager-groeiende rassen die worden ingezet in dierwelzijnsconcepten minder scores op deze KPI. Bij het sturen op deze KPI kan dus een afwenteling ontstaan op de introductie van welzijnsconcepten.

Concluderend kan worden gesteld dat het uitdrukken per GVE of productierecht het meest voor de hand liggend lijkt in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing voor varkens en pluimvee. Als gestreefd wordt naar een systeem waarmee verlaging van absolute emissie op bedrijfsniveau gegarandeerd wordt, is het beoordelen van de absolute emissies per bedrijf meer voor de hand liggend. Deze optie maakt echter het stellen van vergelijkbare doelen voor bedrijven van verschillende omvang problematisch en beperkt de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling. Bij varkens en pluimvee komt het uitdrukken per GVE of productierecht inhoudelijk op hetzelfde neer. Wel is het zo dat uitdrukken per productierecht een vorm van verhandelbaarheid creëert (een betere KPI-score kan ook worden gerealiseerd door het verwerven van productierechten).

Tabel 4 Resultaten van de systematische beoordeling van voor- en nadelen van verschillende opties voor de KPI ammoniakemissies voor de varkens- en pluimveehouderij. Het betreft alleen de stal- en opslagemissies

Categorie	Vraagstelling	Functionele eenheid	1. NH3 stal/opslag per GVE	2. NH3 stal/opslag per productierecht	3. NH3 stal/opslag per kg product	4. NH3 stal/opslag (totaal)
Doelrealisatie	Stuurt het gegarandeerd op het verlagen van absolute ammoniakemissie?	Van Nederland als geheel	2	2	-1	0
		Van het bedrijf als geheel	-1	-1	-2	2
Normalisatie	Kan je bedrijven vergelijken?	Binnen een sector	2	2	1	-2
		Tussen sectoren	1	1	-2	-2
Handelingsperspectief individueel bedrijf	Kan de boer het resultaat op de KPI verlagen?	Via innovatie (staltechniek)	2	2	2	2
		Via managementmaatregelen (bv voerspoor)	2	2	2	2
		Door minder dieren te houden	0	0	0	2
Bedrijfseconomie	Is er een effect op het verdienvermogen van een bedrijf?	Geeft het beperkingen ten aanzien van bedrijfsontwikkeling?	2	2	2	-2
		Leidt het tot meer kosten of minder opbrengsten bij dezelfde omvang?	0	0	0	0
Prikkel extensivering	Geeft het prikkels richting een extensiever bedrijfssysteem?	Lagere productie per dier	0	0	-1	-1
		Minder inputs (N in krachtvoer)	1	1	1	2
		Minder dieren per bedrijf	0	0	0	2
Afwenteling en neveneffecten	Zijn er risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's	BKG emissies NL landbouw	0	0	0	0
		BKG andere NIR sectoren en/of landen	0	0	0	0
		Dierenwelzijn	-1	-1	-2	-1
		Landgebruik	0	0	0	0
		Geur	1	1	1	1
		Fijnstof	0	0	0	0
Uitvoerbaarheid	Zijn er verschillen te verwachten ten aanzien van uitvoerbaarheid?	Handhaafbaarheid	1	1	1	1
		Borgbaarheid	1	1	1	1
		Opschaalbaarheid	1	1	1	1
		Meetbaarheid	2	2	2	2
Databehoefte	Zijn er verschillen te verwachten qua benodigde data	Is de hoeveelheid benodigde data beperkt?	1	1	1	1
		Zijn de benodigde data beschikbaar?	-1	-1	-1	-1
		Kan worden aangesloten bij bestaande datasystemen	-1	-1	-1	-1
		Is makkelijk terug te vallen op een eenvoudigere, forfaitaire variant?	1	1	1	1
Aansluiting bij het bestaande	Sluit de eenheid aan bij bestaande praktijken?	Wordt de KPI in de wetenschap al gebruikt	1	-2	-2	-1
		Wordt de KPI in de praktijk al gebruikt?	-1	-2	-2	1
		Zijn er al breed toegepaste praktijkssystemen waarmee de KPI berekend kan worden?	-2	-2	-2	-2
Inzetbaarheid in beleidsinstrumenten	Kan de overheid bij het gebruik van deze eenheid	Verhandelen?	-1	1	-1	2
		Emissies optellen op gebiedsniveau?	2	2	-1	2
		Betere prestaties stimuleren (wortel)?	2	2	-1	-2
		Normeren en beprijzen (stok)?	2	2	-1	-2

3.3 Melkveehouderij (bedrijven met dierlijke productie en voedergewassen)

3.3.1 Voor- en nadelen van verschillende KPI-opties

In tabel 5 worden de resultaten weergegeven van de systematische analyse van voor- en nadelen van verschillende KPI-opties voor de melkveehouderij. Hierbij wordt uitgegaan van bedrijven die zowel grond als dieren hebben en waarbij gewasproductie en dierlijke productie ook daadwerkelijk verbonden zijn in de vorm van voerproductie. In de praktijk zijn melkveebedrijven verschillend in de mate waarin zij zelfvoorzienend zijn in de (ruw-)voerproductie. Deze analyse gaat ervan uit dat er alleen invloed is op de eigen hectares. Als er wordt gesproken over de functionele eenheid per ha, dan gaat het om de hectares voedergewassen op het melkveebedrijf: de hectares waarop het aangevoerde ruwvoer (bijvoorbeeld snijmais van een teler uit de buurt) wordt geproduceerd, worden niet meegenomen;¹⁴ deze maken immers geen onderdeel uit van het bedrijf en zijn ook administratief lastiger in beeld te brengen.

Verkend zijn de volgende opties:

1. Veldemissies per hectare in combinatie met stal- & opslagemissies per GVE
2. Veldemissies per hectare a in combinatie met stal- & opslagemissies per fosfaatrecht
3. Bedrijfsemisies (veld + stal & opslag) per hectare
4. Bedrijfsemisies (veld + stal & opslag) per product (meetmelk)
5. Bedrijfsemisies (veld + stal & opslag) totaal

Evenals in andere sectoren geldt ook hier dat de optie om de **totale bedrijfsemisies** als KPI te hanteren als belangrijkste nadeel heeft dat het niet mogelijk is om bedrijven van verschillende omvang objectief met elkaar te vergelijken op hun prestatie (normalisatie). Dit zorgt ook voor lagere scores op 'aansluiting bij het bestaande' (niet gebruikelijk om als KPI te hanteren) en 'inzetbaarheid in beleidsinstrumenten' (hoe stel je vergelijkbare bedrijfsdoelen vast?). Een ander nadeel van deze KPI-optie is dat het beperkingen legt op de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling in de vorm van uitbreiding van het bedrijf. De potentiële groei van het bedrijf in aantal dieren en hectares is dan beperkt tot de mate waarin emissiereductie gerealiseerd wordt. Dit grijpt in op het toekomstige verdienmodel van het bedrijf omdat een van de mogelijke pijlers voor het realiseren van een beter toekomstig bedrijfsinkomen (het verhogen van de omzet) wordt beperkt. Dit terwijl sturen op de absolute bedrijfsemisie niet per definitie tot verlaging van emissie in een groter gebied leidt, bijvoorbeeld al lagere emissies per dier en/of hectare realiseert dan gemiddeld in het gebied. Voor andere KPI-opties geldt dit nadeel niet. Hiertegenover staat dat het de enige optie is die gegarandeerd stuurt op het verlagen van de absolute emissie van het bedrijf en hoog scoort op het criterium verhandelbaarheid¹⁵.

Tussen de functionele eenheden **per GVE en per productierecht** zitten bij melkvee meer verschillen dan bij varkens en pluimvee. Dit komt omdat in de melkveehouderij het aantal benodigde productierechten voor een melkkoe toeneemt met het productieniveau (melk/koe/jaar). Dit levert de volgende verschillen op:

- Uitdrukken per fosfaatrecht geeft meer garantie op een daling van de absolute landelijke emissies: het aantal fosfaatrechten is immers landelijk begrensd terwijl het aantal GVE landelijk in theorie kan toenemen binnen de fosfaatrechten (dit gebeurt overigens alleen bij een daling van de melkproductie per koe). Bovendien maakt uitdrukken per fosfaatrecht een vorm van verhandeling mogelijk: er kan beter gescoord worden op de KPI door extra fosfaatrechten te verwerven en deze niet te benutten. Ook in dat geval vindt er een verlaging van de absolute landelijke emissies plaats. Bij het uitdrukken per GVE is dit niet het geval.
- Uitdrukken per GVE kan prikkels geven richting een lagere melkproductie per koe (het is overigens de vraag of dit opweegt tegen bestaande prikkels richting een hogere melkproductie per koe), uitdrukken per fosfaatrecht doet dat niet (zie volgende paragraaf voor een illustratie hiervan). Indirect zou uitdrukken per GVE daarmee kunnen leiden tot een stimulans om minder inputs aan te voeren (met name krachtvoer) en daarmee een extensievere bedrijfsvoering.

¹⁴ Overigens tellen ook de hectares waarop de afgevoerde mest wordt aangewend niet mee maar dat was al eerder afgebakend.

¹⁵ Hierbij doen we de veronderstelling dat bij het sturen op totale bedrijfsemisie een vorm van emissierechten zal worden geïntroduceerd die verhandelbaarheid mogelijk maakt.

-
- Uitdrukken van emissie per fosfaatrecht is nog niet gangbaar in de praktijk en de wetenschap, per GVE wel. De benodigde data om de KPI uit te kunnen rekenen (aantal fosfaatrechten) lijken wel eenvoudig te ontsluiten en het aantal fosfaatrechten is ook een bekend begrip voor ondernemers.

De functionele eenheid **per kg product** laat ook bij de melkveehouderij een aantal extra rode en oranje vlakken (nadelen) zien ten opzichte van de andere opties. Dit heeft vooral te maken met de verwachting dat deze KPI-optie stuurt richting het verhogen van de productiviteit (zie ook de volgende paragraaf). Dit zou, zowel op bedrijfsniveau als landelijk kunnen leiden tot een verhoging van de absolute emissie en indirect op het gebruik van meer inputs (met name krachtvoer). Het risico op een hogere absolute emissie wordt mede veroorzaakt doordat er binnen het systeem van fosfaatrechten op sectorniveau meer melk (en dus ook meer ammoniak) kan worden geproduceerd bij hoge melkproducties per koe. Resultaten van Beldman et al. (2020) laten zien dat bij het doortrekken van de trend in toename van de melkproductie per koe de melkproductie per fosfaatrecht in 2030 10% hoger kan liggen dan in 2018. De eerste 10% emissie-reducerende maatregelen zal daarmee teniet worden gedaan door de extra melkproductie omdat er binnen dezelfde hoeveelheid fosfaatrechten meer (stikstof in) dierlijke mest wordt geproduceerd.

Het probleem van optelbaarheid bij uitdrukken per kg product geldt in de melkveehouderij als zodanig niet omdat een eenduidige maat kan worden gehanteerd (bijvoorbeeld per kg meetmelk) maar vergelijkbaarheid tussen sectoren is wel weer ingewikkeld (hoe vergelijk je melk met andere producten?). Een extra complicerende factor ten aanzien van vergelijkbaarheid binnen de melkveehouderij is dat (intensieve) bedrijven die een deel van hun mest afvoeren automatisch beter scoren op deze KPI (minder veldemissie gedeeld door dezelfde liters) terwijl dat geen garantie biedt op een netto lagere emissie in het gebied.

Bij de melkveehouderij speelt verder het vraagstuk of het beter is om de **totale emissie van het bedrijf per hectare** te hanteren als KPI of de **combinatie van veld emissies per ha en stal- & opslag emissie per GVE of fosfaatrecht**. De verschillen hiertussen kunnen als volgt worden samengevat:

Nadelen van de optie NH₃ bedrijf per hectare ten opzichte van de combinatie zijn:

- Het sturen op het verlagen van NH₃ bedrijf per hectare kan leiden tot sturen op de noemer (meer hectares onder het bedrijf). Hoewel dit andere voordelen kan bieden (meer grondgebondenheid), garandeert dit niet per definitie een verlaging van de landelijke emissie. Als dit gepaard gaat met een verschuiving van grond van akkerbouw naar melkveehouderij, kan het zelfs ook een verhoging van de emissie betekenen omdat ook de veldemissie op een melkveebedrijf doorgaans hoger is dan op een akkerbouwbedrijf (meer grasland en meer dierlijke mest per ha).
- De KPI NH₃ bedrijf per hectare geeft complexiteit bij de vergelijkbaarheid van bedrijven met verschillende mate van zelfvoorzienendheid. Bedrijven die een deel van hun ruwvoer aanvoeren en mest afvoeren (bijvoorbeeld via lokale samenwerking met een akkerbouwer), scoren automatisch slechter op deze KPI (meer stalemissies gedeeld door minder eigen hectares), terwijl dat op gebiedsniveau niet per se een grotere bijdrage aan de emissie betekent als het ruwvoer op dezelfde manier bemest wordt en uit de buurt komt. Hier geldt in feite het omgekeerde mechanisme als bij het uitdrukken per product.
- Als de KPI NH₃ bedrijf per hectare wordt gehanteerd, betekent dit een andere benaderingswijze van de melkveehouderij dan van andere sectoren omdat deze optie er niet is voor andere sectoren. De vergelijkbaarheid in aanpak tussen sectoren is dus minder.
- Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen emissie uit stallen en opslagen (puntbelasting) en de veldemissie (verspreid over het land), terwijl het effect op de natuur aanzienlijk kan verschillen, zeker als stallen dicht bij de natuur liggen en als grond verspreid is over een regio.

Mogelijke voordelen van de optie NH₃ bedrijf per hectare zijn:

- Het hanteren van 1 KPI is overzichtelijker en eenvoudiger in het gebruik dan het sturen op twee KPI's. Bij het hanteren van twee KPI's zal er vaak toch de wens zijn om de totale impact van het bedrijf te beoordelen en dus toch op een of andere manier op te tellen. Ook is de zoektocht naar een zo klein mogelijke integrale kernset (zie bijvoorbeeld Reijs & Van Doorn, 2023). Het is dan de vraag in hoeverre er ruimte is voor twee ammoniak KPI's. Mogelijk kunnen deze issues via een index worden opgelost.
- Het sluit aan bij de huidige praktijk: in veel KPI-trajecten (waaronder bijvoorbeeld Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij en On the way to PlanetProof) wordt deze KPI gehanteerd.
- Bij de KPI NH₃ bedrijf per hectare kan de melkveehouder ook sturen door minder dieren te houden (dit leidt overigens alleen tot een daling van de landelijke emissie als de fosfaatrechten niet worden overgenomen door een andere veehouder). Bij de eenheid per GVE is dat niet zo. Bij de functionele eenheid per fosfaatrecht kan de melkveehouder indirect hierin sturen door de aanwezige fosfaatrechten niet te benutten.
- De KPI NH₃ bedrijf per hectare geeft mogelijk indirect meer stimulans tot het verlagen van inputs (minder krachtvoer en kunstmest) en daarmee een extensievere bedrijfsvoering. Of dit een voordeel is, hangt af van de vraag of de overheid sturing richting minder inputs en een extensievere bedrijfsvoering ambieert via het systeem van bedrijfsgerichte doelsturing.

Concluderend kan worden gesteld dat de opties totale bedrijfsemissies en de functionele eenheid per product minder voor de hand liggend lijken voor een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing in de melkveehouderij omdat ze aanzienlijke nadelen kennen. De KPI NH₃ bedrijf per hectare heeft als belangrijkste voordeel dat het overzichtelijker is (1 KPI) en dat het aansluit bij de huidige praktijk. Hiertegenover staan een aantal nadelen zoals vergelijkbaarheid binnen de sector en tussen sectoren. Met NH₃ bedrijf per hectare creëert de overheid een indirecte sturing naar meer grondgebondenheid (sturen op de noemer). Het is niet gegarandeerd dat dit ook daadwerkelijk gaat bijdragen aan het verlagen van absolute emissie in Nederland. Ook ontstaat met NH₃ bedrijf per hectare geen inzicht in verschil tussen de puntbelasting uit gebouwen en de ruimtelijk meer gelijkmatig verdeelde emissie in het veld. Het werken met twee KPI's is complexer, maar zorgt voor een betere vergelijkbaarheid binnen de melkveesector en met andere sectoren. Het uitdrukken van de stal en opslagemissie per fosfaatrecht geeft de meeste garantie op het verlagen van de absolute landelijke emissie. Ook wordt een vorm van verhandelbaarheid gecreëerd op de noemer: bedrijven kunnen ook fosfaatrechten aanschaffen om te verbeteren op de KPI. Met het uitdrukken van stal- en opslagemissie per GVE ontstaat mogelijk een indirecte sturing richting een extensiever bedrijfssysteem (lagere melkproducties per koe, minder inputs). Of dit een voordeel is, hangt af van de vraag of de overheid sturing richting minder inputs en een extensievere bedrijfsvoering ambieert via het systeem van bedrijfsgerichte doelsturing.

Tabel 5 Resultaten van de systematische beoordeling van voor- en nadelen van verschillende opties voor de KPI ammoniakemissies voor de melkveehouderij. Het betreft zowel de veldemissies als de stal- en opslagemissies.

Categorie	Vraagstelling	Functionele eenheid	4. NH3 veld per ha en NH3 stal/opslag per GVE	5. NH3 veld per ha en NH3 stal/opslag per fosfaatrecht	6. NH3 bedrijf per ha	7. NH3 bedrijf per kg product	8. NH3 emissie bedrijf (totaal)
Doelrealisatie	Stuurt het gegarandeerd op het verlagen van absolute ammoniakemissie?	Van Nederland als geheel	1	2	-1	-1	0
		Van het bedrijf als geheel	-1	-1	-1	-2	2
Normalisatie	Kan je bedrijven vergelijken op hun prestatie?	Binnen een sector	2	2	-1	-1	-2
		Tussen sectoren	1	1	-2	-2	-2
Handelingsperspectief individueel bedrijf	Kan de boer het resultaat op de KPI verlagen?	Via innovatie (staltechniek)	2	2	2	2	2
		Via managementmaatregelen (bv voerspoor, beweiden, verdund uitrijden)	2	2	2	2	2
		Door minder dieren te houden	0	0	2	0	2
		Door het areaal uit te breiden	0	0	2	-1	-1
Bedrijfseconomie	Is er een effect op het verdienvermogen van een bedrijf?	Geeft het beperkingen ten aanzien van bedrijfsontwikkeling?	2	2	0	2	-2
		Leidt het tot meer kosten of minder opbrengsten bij dezelfde bedrijfsomvang?	1	1	0	1	0
Prikkel extensivering	Geeft het prikkel richting een extensiever bedrijfssysteem?	Minder melk per koe	2	0	1	-2	1
		Minder inputs van kunstmest en krachtvoer	1	0	1	-1	1
		Minder dieren per hectare	0	0	2	0	1
		Minder dieren per bedrijf	0	0	2	0	2
Afwenteling en neveneffecten	Zijn er risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's	BKG emissies NL landbouw	0	0	0	0	0
		BKG andere NIR sectoren en/of landen	0	0	0	-1	-1
		N-bodemoverschot	-1	-1	-1	-1	-1
		Biodiversiteit (natuurbeheer en landschapselementen)	1	1	1	-1	1
		Dierenwelzijn	1	1	1	1	1
		Landgebruik	0	0	0	0	0
		Geur	1	1	1	1	1
Uitvoerbaarheid	Zijn er verschillen te verwachten ten aanzien van uitvoerbaarheid?	Handhaafbaarheid	-1	-1	-1	-1	-1
		Borgbaarheid	-1	-1	-1	-1	-1
		Opschaalbaarheid	1	1	1	1	1
		Meetbaarheid	-1	-1	-1	-1	-1
Databehoefte	Zijn er verschillen te verwachten qua benodigde data	Is de hoeveelheid benodigde data beperkt?	-1	-1	-1	-1	-1
		Zijn de benodigde data beschikbaar?	0	0	0	0	0
		Kan worden aangesloten bij bestaande datasystemen?	1	1	1	1	1
Aansluiting bij bestaande	Sluit de eenheid aan bij bestaande praktijken?	Is makkelijk terug te vallen op een eenvoudigere, forfaitaire variant?	1	1	1	1	1
		Wordt de KPI in de wetenschap al gebruikt?	2	-2	2	1	-2
		Wordt de KPI in de praktijk al gebruikt?	2	-2	2	1	-2
		Zijn er al breed toegepaste praktijkssystemen waarmee de KPI berekend kan worden?	2	1	2	2	2
Inzetbaarheid in beleidsinstrumenten	Kan de overheid bij het gebruik van deze eenheid	Verhandelen?	-1	1	-1	-1	2
		Emissies optellen op gebiedsniveau?	1	1	1	1	1
		Betere prestaties stimuleren (wortel)?	2	2	2	2	-2
		Normeren en beprijzen (stok)?	2	2	2	2	-2

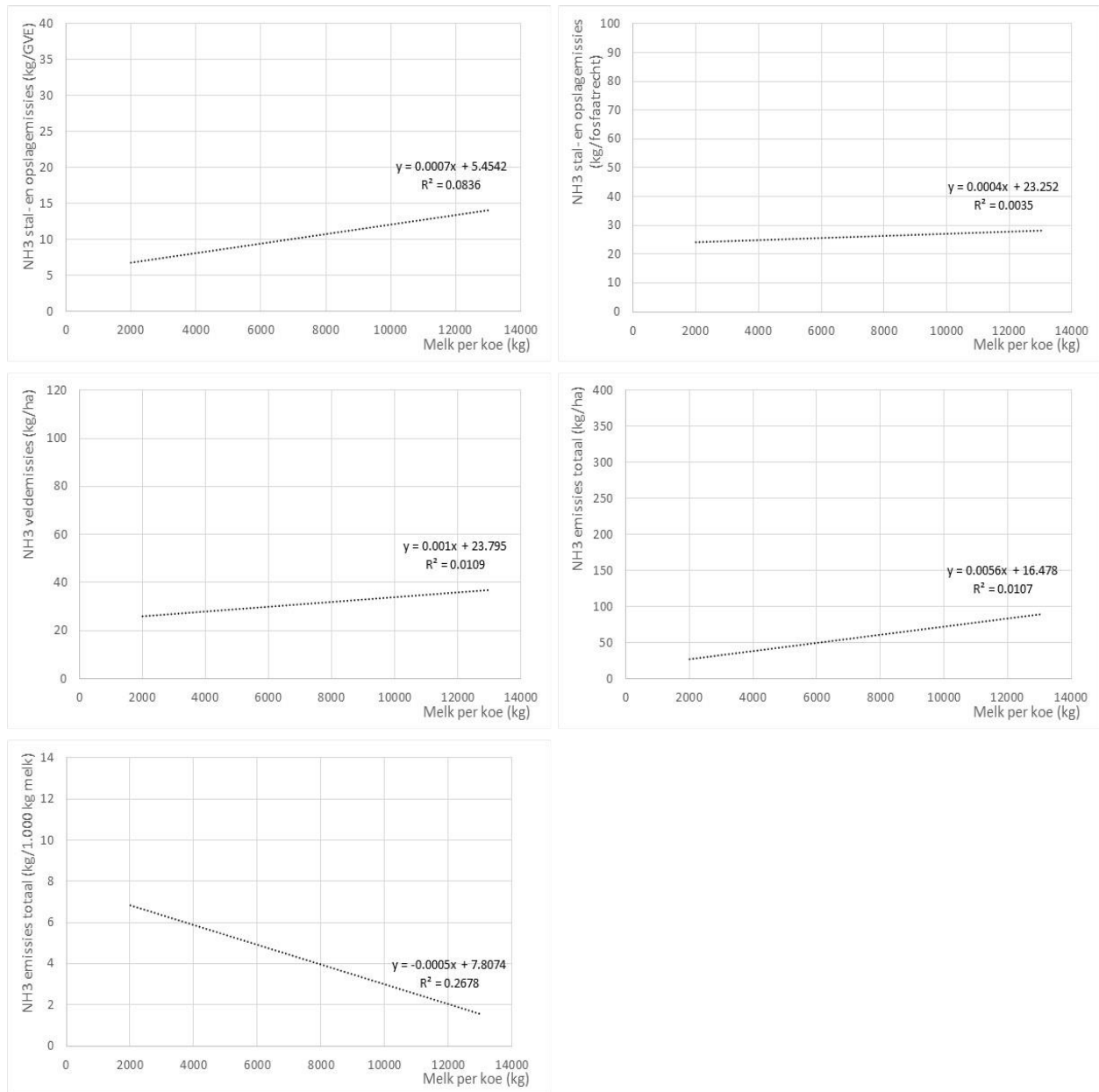
3.3.2 Relaties tussen KPI-scores en bedrijfskenmerken

In deze paragraaf worden relaties getoond tussen KPI-prestaties van melkveebedrijven in verschillende functionele eenheden en enkele bedrijfskenmerken op basis van gegevens uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, berekend met de Kringloopwijzer.

De figuren laten zien hoe ammoniakemissies van het bedrijf uitgedrukt in verschillende functionele eenheden gerelateerd zijn aan de melkproductie per koe (figuur 1) en de melkproductie per hectare (figuur 2). De regressielijnen laten het geschatte lineaire verband zien tussen het kengetal op de x-as en het kengetal op de y-as.¹⁶ In werkelijkheid is er een puntenwolk om de geschatte lijn. De correlatie, aangegeven als R^2 , is een getal tussen de 0 en 1 dat de mate aanduidt waarin een statistisch model in staat is een bepaalde uitkomst te voorspellen. Bij een hoge R^2 speelt de variabele op de x-as een belangrijke rol in het verschil op de variabele op de y-as, bij een lage R^2 juist niet. Bij een lage R^2 is er weinig verband tussen de twee variabelen en spelen andere factoren een belangrijkere rol. Een hoge correlatie betekent overigens niet dat er een direct causaal verband is, maar wel dat de twee variabelen een sterke samenhang vertonen. Een beperking bij deze figuren is dat het gemodelleerde emissies betreft en geen gemeten emissies. Factoren die variatie in de KPI verklaren, die niet meegenomen zijn in het model, komen ook niet in beeld.

¹⁶ De geschatte regressielijnen zijn getoetst op significantie, zowel het intercept als de hellingshoek. In alle gevallen was er significantie ($P < 0,05$), met uitzondering van de hellingshoek van de relatie tussen melk per koe en stal en opslagmissie per fosfaatrecht. Daar was $P = 0,0544$.

Relatie met melkproductie per koe.



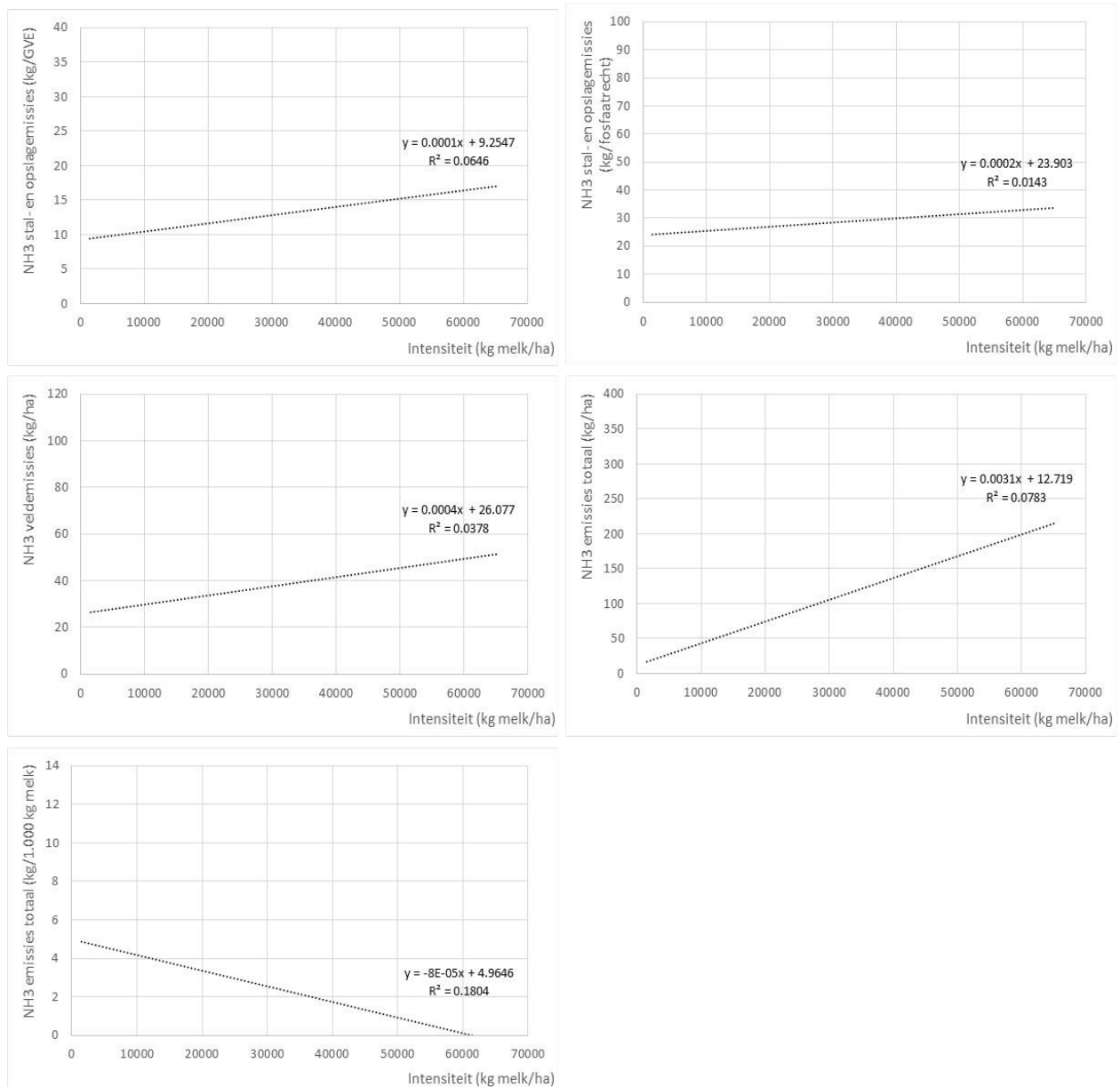
Figuur 1 Relatie tussen kg melk per koe en ammoniakemissie op het bedrijf, uitgedrukt in verschillende functionele eenheden. Bron: Resultaten over 2020-2022 voor melkveebedrijven uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, berekend met KringloopWijzer versie 23.12.

Figuur 1 laat zien dat:

- stal- en opslagmissie per GVE zwak positief gecorreleerd is met de melkproductie per koe. Bedrijven met een lagere melkproductie per koe scoren dus gemiddeld genomen iets beter op deze KPI Deze relatie kan worden verklaard doordat koeien met een hogere melkproductie meer stikstof in voer opnemen en daardoor ook meer stikstof uitscheiden in mest en urine. De relatie is zwak dat wil zeggen dat er ook veel andere factoren zijn die een rol spelen (bv. beweiding en eiwitgehalte van het rantsoen).
- als stal- en opslagmissie wordt uitgedrukt per fosfaatrecht er geen correlatie is. Bedrijven met een lagere melkproductie per koe scoren niet beter of slechter. Het feit dat deze relatie hier ontbreekt kan worden verklaard doordat voor een koe met een hogere melkproductie meer fosfaatrechten nodig zijn: de hogere voeropname bij een hogere melkproductie wordt hierin verdisconteerd.
- de veldmissie per hectare niet gecorreleerd is met de melkproductie per koe. Bedrijven met een lagere melkproductie per koe scoren niet beter of slechter.

- de bedrijfsemissie (stal & opslag en veld bij elkaar) per hectare niet gecorreleerd is met de melkproductie per koe. Bedrijven met een lagere melkproductie per koe scoren niet beter of slechter.
 - de bedrijfsemissie (stal & opslag en veld bij elkaar) per kg melk negatief gecorreleerd is met de melkproductie per koe. Bedrijven met een hogere melkproductie per koe scoren beter op deze KPI.
- Hieruit kan ten eerste geconcludeerd worden dat de relaties tussen de verschillende KPI-opties en de melkproductie per koe niet heel sterk zijn. De KPI bedrijfsemissies per kg melk geeft mogelijk een prikkel richting hogere melkproducties per koe en de KPI stal- en opslagemissie per GVE mogelijk een beperkte prikkel richting lagere melkproducties per koe. Dit is conform de verwachtingen in de voorgaande paragraaf. Het afwezig zijn van een correlatie tussen de KPI stal- en opslagemissie per fosfaatrecht en melk per koe geeft aan dat er vanuit deze KPI niet direct een prikkel is te verwachten naar een hogere of lagere melkproductie per koe. Dit is in lijn met de eerdere analyse voor methaan (zie Reijs & De Vries, 2024).

Relatie met melkproductie per hectare.



Figuur 2 Relatie tussen kg melk per hectare en ammoniakemissie op het bedrijf, uitgedrukt in verschillende functionele eenheden. Bron: Resultaten over 2020 - 2022 voor melkveebedrijven uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, berekend met KringloopWijzer versie 23.12.

Figuur 2 laat zien dat:

- stal- en opslagmissie per GVE zwak positief gecorreleerd is met de melkproductie per hectare. Bedrijven met een lagere melkproductie per hectare scoren dus gemiddeld genomen iets beter op deze KPI maar er zijn veel andere factoren die een rol spelen. Deze relatie is mogelijk terug te voeren op een correlatie tussen de melkproductie per koe en per hectare (zie uitleg bij Figuur 1).
- als stal- en opslagmissies worden uitgedrukt per fosfaatrecht er geen correlatie is. Bedrijven met een lagere melkproductie per hectare scoren niet beter of slechter.
- de veldmissie per hectare nauwelijks gecorreleerd is met de melkproductie per hectare. Bedrijven met een lagere melkproductie per hectare scoren niet beter of slechter. Hierbij spelen allerlei interacties een mogelijke rol die elkaar kunnen opheffen. Zo kunnen er verschillen zijn in het aandeel grasland (meer grasland, meer emissie), het aandeel beweiding (meer beweiding, minder emissie), de hoeveelheid aangewende dierlijke mest (meer mest, meer emissie).
- de bedrijfsemisatie (stal & opslag en veld bij elkaar) per hectare zwak positief gecorreleerd is met de melkproductie per hectare. Bedrijven met een hogere melkproductie per hectare scoren gemiddeld iets slechter op deze KPI. Dit is logisch gezien het feit dat deze bedrijven per aanwezige hectare meer stal en opslagmissie hebben. Het verband is echter niet heel sterk.
- de bedrijfsemisatie (stal & opslag en veld bij elkaar) per kg melk negatief gecorreleerd is met de melkproductie per hectare. Bedrijven met een hogere melkproductie per hectare scoren dus beter op deze KPI. Dit heeft waarschijnlijk ook te maken met de correlatie tussen melk per koe en melk per hectare.

Hieruit kan ten eerste geconcludeerd worden dat de relaties tussen de verschillende KPI-opties en de melkproductie per hectare niet heel sterk zijn. Extensievere bedrijven (minder melk per hectare) scoren gemiddeld genomen iets beter op de KPI stal- en opslagmissies per GVE en de KPI bedrijfsemisaties per hectare. Intensievere bedrijven (meer melk per ha) scoren gemiddeld iets beter op de KPI bedrijfsemisaties per kg product. Dit is conform de verwachtingen in de voorgaande paragraaf maar de verbanden zijn zwak: er spelen veel andere factoren een rol. Ook met de melkproductie per hectare vertoont de KPI stal- en opslagmissie per fosfaatrecht geen correlatie.

4 Discussie

4.1 Over reikwijdte van bedrijfsgerichte doelsturing

De vraag kan worden gesteld hoe noodzakelijk het is om een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing voor ammoniak in te voeren voor de verschillende sectoren waar deze studie naar kijkt (melkvee, akkerbouw, varkens en pluimvee). Voor akkerbouw is ammoniakemissie misschien niet het meest urgente beleidsdossier (ten opzichte van bijvoorbeeld gewasbescherming, uit- en afspoeling en bodemkwaliteit) en de emissies uit de akkerbouw zijn per hectare laag ten opzichte van de veehouderij. En voor varkens en pluimvee ligt het handelingsperspectief in belangrijke mate bij de staltechniek: mogelijk kan er met stallenbeleid ook al in voldoende mate gestuurd worden. Bedrijfsgerichte doelsturing kan in ieder geval toevoegen dat beter rekening wordt gehouden met de specifieke omstandigheden van het bedrijf rondom voeding, bemesting en management. Voor melkvee is de ammoniakemissie van veel (management-)factoren afhankelijk en kan het daarom waarschijnlijk de meeste meerwaarde bieden. De vraag of de invoering van bedrijfsgerichte doelsturing zinvol is, zou echter niet enkel op basis van één dossier (in dit geval ammoniak) moeten worden beantwoord. Voor waterkwaliteit (wel heel relevant voor de akkerbouw) en klimaatimpact kunnen hele andere argumenten de doorslag geven.

Een landelijk systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak heeft in ieder geval de potentie om een belangrijke bijdrage te leveren aan het reduceren van de landelijke ammoniakemissie. Ook op gebiedsniveau biedt het in ieder geval mogelijkheden om beter zicht te krijgen op de daadwerkelijke emissies vanuit de landbouw. Het is echter de vraag of het als zodanig voldoende garanties biedt dat de absolute emissie op bedrijfsniveau ook daadwerkelijk daalt. De in deze notitie gemaakte analyse laat zien dat alleen de KPI-optie totale bedrijfsemissies deze garantie biedt maar dat die optie problematisch is bij het vaststellen van vergelijkbare individuele bedrijfsdoelen in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing en ook niet garandeert dat de emissie in een groter gebied afneemt. Afgewogen dient dus te worden per sector in hoeverre bedrijfsgerichte doelsturing met KPI's een waardevolle aanvulling is ten opzichte van andere instrumenten zoals de bestaande vergunningsverlening of invoering van emissierechten.

Een ander vraagstuk over de reikwijdte betreft de vraag of de overheid in de melkveehouderij indirect ook wil sturen op extensivering en grondgebondenheid met bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak. Met name met de KPI-optie NH₃ bedrijf per ha is dit het geval.

4.2 Over nog openstaande vragen

In deze studie staat de vraag centraal welke functionele eenheden gehanteerd moeten worden in een landelijk systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak. Uitgangspunt bij de in dit onderzoek uitgevoerde analyse is dat een dergelijk systeem zo mogelijk generiek gaat werken voor alle bedrijven, bij voorkeur ook over sectoren heen en dat dus elk bedrijf zoveel mogelijk op dezelfde wijze wordt beoordeeld. Door het onderscheiden van de plantaardige en dierlijke component van het bedrijfssysteem wordt dit beter mogelijk. Het hanteren van dezelfde beoordelingsmaatstaf (KPI) betekent niet automatisch dat alle bedrijven ook dezelfde doelwaarden zouden moeten krijgen. Technische en economische haalbaarheid kunnen verschillen voor sectoren, bedrijfstypes (bijvoorbeeld biologisch) en grondsoorten. Ook kunnen de specifieke opgaven (doelen) in een gebied verschillend zijn. Er kan dus maatwerk (naar gebieden, sectoren en/of bedrijfstypes) gezocht worden in het vaststellen van bedrijfsspecifieke doelwaarden. Hoe dit invulling kan krijgen, is een vraagstuk dat later aan de orde zal moeten komen.

Een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak kan een belangrijk instrument worden om te sturen op het verminderen van de landelijke ammoniakemissie. Het maakt het mogelijk om landbouwbedrijven te beoordelen op de individuele bijdrage aan de Nederlandse ammoniakemissie en daarop

ook te sturen via diverse prikkels (stimuleren, normeren, beprezen). Hoe die prikkels worden vormgegeven in beleidsinstrumenten, is nog niet duidelijk: ook dit is een onderdeel dat door LVVN nog zal moeten worden uitgewerkt. De ambitie van LVVN is om realistische en haalbare doelen vast te stellen op bedrijfsniveau (Rijksoverheid, 2024). Hiervoor is het noodzakelijk dat er inzicht is in het handelingsperspectief (welke maatregelen om emissie te reduceren kunnen worden genomen en wat is het verwachte effect daarvan?) en de economische impact ervan. Of bedrijfsdoelen realistisch en haalbaar zijn, hangt in belangrijke mate ook af van hoe de prikkels zullen worden vormgegeven en de bijbehorende tijdslijn.

Een belangrijke voorwaarde voor een goedwerkend landelijk systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak is dat er afstemming plaatsvindt met andere monitoringsinstrumenten. Concreet zijn voor ammoniak momenteel Aerius (basis voor vergunningsverlening) en NEMA (berekening van landelijke en regionale emissie voor de Emissieregistratie) twee hele belangrijke monitoringsinstrumenten. Als bedrijven door de overheid in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing worden beoordeeld op hun bedrijfsspecifieke ammoniakemissie, kunnen die resultaten mogelijk ook worden gebruikt als basis voor vergunningsverlening en/of de landelijke monitoring. Pas dan ontstaat er een situatie waarin de door landbouwers genomen maatregelen kunnen worden ingerekend. Ook dit (hoe afstemming ontstaat met andere monitoringsinstrumenten) is een belangrijke openstaande vraag.

4.3 Over risico's op afwenteling

Sturen op het verlagen van ammoniakemissies op bedrijfsniveau heeft risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's. Het is in ieder geval belangrijk om deze risico's in beeld te brengen. Beter is het om een systeem van doelsturing integraal te benaderen en in te voeren zodat de boer direct zicht heeft op eventuele afwentelingen op andere KPI's. De risico's op afwenteling naar andere duurzaamheidsthema's zijn deels afhankelijk van de functionele eenheid. In deze studie is een kwalitatieve inschatting gemaakt van de risico's op afwenteling op andere thema's. Zo'n kwalitatieve onderbouwing gaat gepaard met de nodige aannames. Beter onderbouwing is nodig en kan worden gevonden in het kwantitatief doorrekenen met bedrijfsmodellen en het onderzoeken van relaties in datasets van praktijkbedrijven.

De belangrijkste risico's op afwenteling uit de kwalitatieve beoordeling in deze studie zijn:

- Stikstofbodemoverschot. In de akkerbouw en melkveehouderij is er een risico op een hoger bodemoverschot als verlagings van ammoniakemissie niet gepaard gaat met verlagings van kunstmest en een betere N-werking van de dierlijke mest. Als er minder N vervluchtigt, wordt er meer aangewend.
- Broeikasgassen op het bedrijf. Het verlagen van de veldemissie van ammoniak bij akkerbouw en melkvee kan leiden tot meer stikstofinput in de bodem als verlagings van ammoniakemissie niet gepaard gaat met verlagings van kunstmest en een betere N-werking van de dierlijke mest. Als er minder N vervluchtigt, wordt er meer aangewend. Dit kan leiden tot meer lachgasemissies (broeikasgas).
- Broeikasgassen in de aanvoerketen. In de akkerbouw is er een risico dat sturen op minder ammoniakemissie leidt tot een verschuiving van dierlijke mest naar kunstmest. Dit kan leiden tot meer broeikasgasemissies in de aanvoerketen (bij de productie van kunstmest). Als sturen op lagere ammoniakemissies gepaard gaat met het verminderen van de productiviteit, kan het ook leiden tot meer landgebruik (in Nederland en/of elders) en hogere broeikasgasemissies per kg product (en dus bij gelijkblijvende consumptie meer broeikasgasemissies).
- Dierenwelzijn. Bij varkens en pluimvee is vooral het risico geïdentificeerd dat sturen op minder ammoniakemissie kan leiden tot het streven naar een kleiner staloppervlak (minder emitterend oppervlak) per dier, wat ten koste kan gaan van het dierenwelzijn. Bij melkvee kan hier in de stal sprake van zijn maar daar staat tegenover dat meer weidegang bijdraagt aan het verlagen van de ammoniakemissie. Voor de functionele eenheid per kg product is er een extra risico op afwenteling op dierenwelzijn. Dit heeft te maken met het feit dat het verminderen van ammoniakemissie per kg product ook kan worden gerealiseerd via het verhogen van de productiviteit. Met name bij vleeskuikens en vleesvarkens zullen trager-groeiende rassen die worden ingezet in dierenwelzijnsconcepten minder scoren op deze KPI. Bij het sturen op deze KPI kan dus een afwenteling ontstaan op de introductie van welzijnsconcepten.
- Landgebruik. Het uitdrukken van de bedrijfsemissies per hectare geeft op met name melkveebedrijven de prikkel om de productie per hectare te extensiveren. Bij een gelijkblijvend consumptieniveau kan dit dus leiden tot een verhoging van het totale landgebruik (in Nederland en elders) voor de melkveehouderij.

4.4 Over datasystemen en juridische borgbaarheid

In de melkveehouderij zijn in principe goede mogelijkheden om aan te sluiten bij bestaande systemen voor emissieberekening op bedrijfsniveau. De KringloopWijzer berekent alle in deze notitie gehanteerde KPI-opties of kan deze met een beperkte aanpassing (functionele eenheid fosfaatrechten) gaan uitrekenen.

Een belangrijke voorwaarde van het gebruiken van de Kringloopwijzer is wel dat de overheid resultaten van individuele bedrijven op een transparante manier kan inzien/beoordelen. Dit betekent dat boeren en sectororganisaties hun goedkeuring moeten geven voor het gebruiken van de Kringloopwijzer resultaten voor dit doeleinde.

Een andere belangrijke voorwaarde is dat de resultaten in voldoende mate juridisch geborgd zijn voor overheidsdoeleinden. De mate waarin uitkomsten juridisch onderbouwd moeten worden, zal afhangen van het beoogde gebruik door de overheid. Bij normeren en beprijzen zal meer onderbouwing nodig zijn dan bij stimuleren en belonen, zie hierover bijvoorbeeld ook Vellinga en De Haan (2022). Rondom de Kringloopwijzer lopen overigens een aantal processen om datakwaliteit en borging te verbeteren.

Bij akkerbouw, varkens en pluimvee zijn nog geen sectorbrede systemen om de ammoniak-KPI's uit te rekenen. Hier kan dus niet worden aangesloten bij bestaande systemen. Zowel in de akkerbouw als in de varkenshouderij als pluimvee is de databehoeftte en complexiteit van de berekening wel minder groot dan in de melkveehouderij omdat er geen bedrijfsinterne kringloop (voerproductie en voeropname) hoeft worden uitgerekend. Er is dus eerder sprake van een bedrijfsbalans dan een bedrijfskringloop.

De overheid verkent voor deze sectoren ook het berekenen van deze KPI's op lagere detailniveaus. Daarbij worden bij lagere detailniveaus minder bedrijfsspecifieke data verzameld en wordt meer uitgegaan van forfaitaire waardes, terwijl bij hogere detailniveaus meer data worden verzameld en bedrijfsprestaties preciezer worden ingeschat. Het voordeel van lagere detailniveaus is dat minder data nodig zijn en daardoor de administratieve lasten en borgingsvraagstukken mogelijk kleiner zijn. Het nadeel is dat er minder zicht is op de specifieke prestatie van het bedrijf. Bij een laag detailniveau kunnen bijvoorbeeld eenvoudig te borgen kenmerken van het bedrijf (omvang veestapel, grondsoort, bouwplan, beweiding, productieniveau, ureum, aanvoer voer en kunstmest) gebruikt worden als basis voor de emissieberekening, terwijl bij een hoog detailniveau veel gedetailleerde bedrijfsdata worden gebruikt. Bij het uitvoeren van de analyse in deze notitie is uitgegaan van een berekening op een hoog detailniveau (met veel bedrijfsspecifieke informatie). Beoordeeld is of er verschil is in het kunnen terugvallen op een berekening op een lager detailniveau voor de verschillende KPI-opties. De conclusie is dat dit niet het geval is. In alle gevallen is de berekening van de teller (de totale emissie) het meest complex. Het betrouwbaar verkrijgen van de benodigde informatie voor de berekening van de noemer (de functionele eenheid) wordt niet als problematisch ingeschat.

4.5 Toepasbaarheid conclusies voor andere dierlijke en/of plantaardige sectoren

Deze studie beperkt zich tot akkerbouw, melkvee, varkens en pluimvee. De opdrachtgever stelde de aanvullende vraag in hoeverre de resultaten ook toepasbaar zijn voor andere dierlijke en plantaardige sectoren omdat een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op termijn voor alle landbouwbedrijven in Nederland zou moeten werken.

Over het algemeen kan gesteld worden dat:

- de analyse die is gemaakt voor de akkerbouw ook van toepassing zal zijn voor andere bedrijven met alleen plantaardige productie in de open grond (denk bijvoorbeeld aan vollegrondsgroentebedrijven).
- de analyse die is gemaakt voor varkens en pluimvee ook van toepassing zal zijn voor andere bedrijven met alleen dierlijke productie (denk bijvoorbeeld aan rose of blankvleeskalveren).
- de analyse die is gemaakt melkvee ook van toepassing zal zijn voor andere bedrijven die dierlijke en plantaardige productie combineren (denk bijvoorbeeld aan zoogkoeien, geiten en schapen)

Uitzondering hierop is dat voor andere dierlijke sectoren dan melkvee, varkens en pluimvee de optie om emissies uit te drukken per productierecht ontbreekt omdat er geen productierechten zijn.

Ook zullen in de meeste sectoren nog geen datasystemen voorhanden zijn waarin de KPI's standaard berekend worden.

4.6 Overeenkomsten en verschillen met analyse voor klimaat

De in deze notitie beschreven analyse is een vervolg op een eerdere analyse die is uitgevoerd op het thema klimaat (Reijs & De Vries, 2024). In principe is dezelfde aanpak gehanteerd, maar de beoordelingscriteria zijn wel enigszins aangepast in overleg met de opdrachtgever. Bovengenoemde notitie ging zowel over de afbakening (welke emissies meetellen) als de functionele eenheid (hoe uitdrukken). Voor ammoniak is het afbakeningsvraagstuk (welke emissies meetellen) niet relevant zoals toegelicht in hoofdstuk 2 en daarom beperkt de analyse zich tot de functionele eenheid. Een ander verschil is dat bovengenoemde notitie alleen inging op de melkveehouderij en deze analyse naast de melkveehouderij ook de akkerbouw, varkenshouderij en pluimveehouderij meeneemt. Een laatste verschil is dat de overheid de afgelopen maanden al duidelijker de contouren van een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing heeft gecommuniceerd (Rijksoverheid, 2024).

In Reijs & De Vries, 2024 werd het advies gegeven om voor klimaat:

1. te werken aan een gecoördineerde aanpak met het bedrijfsleven waarin 2 KPI's worden gehanteerd waarbij de overheid de nadruk legt op de directe emissies en het bedrijfsleven op de ketenemissies en
2. voor het beoordelen van directe emissies de functionele eenheid 'per fosfaatrecht' te overwegen en verder te verkennen. Hierbij werd aanvullend opgemerkt om de voor- en nadelen van de uitsplitsing naar methaan- en lachgas (dier en stal) per fosfaatrecht enerzijds en lachgas uit bodem en bemesting per hectare anderzijds in beeld te brengen.

Met name met de laatste aanvulling (maak onderscheid in stal en opslagemissies per fosfaatrecht en bodememissies per hectare) is er een goede aansluiting bij de bredere (meerdere sectoren afdekkend) analyse in deze notitie. In deze notitie is die opsplitsing van de plantaardige en dierlijke productie op een bedrijf feitelijk als vertrekpunt genomen voor een deel van de KPI-opties om consistent te kunnen werken over sectoren heen.

De aanbeveling om te werken aan een gecoördineerde hybride aanpak met het bedrijfsleven is voor ammoniak enerzijds minder relevant omdat de afbakening op ketenemissies niet van toepassing is. Er is dus minder risico op verwarring ten aanzien van welke emissies meetellen. Het blijft echter belangrijk om afstemming te zoeken met het bedrijfsleven. In de melkveehouderij wordt de KPI NH₃ bedrijf per hectare breed toegepast. Als de overheid met andere KPI's aan de slag wil, vereist dit een zorgvuldige introductie naar melkveehouders. Ook is afstemming nodig op de te hanteren datasystemen en rekenmethodes. Voor melkveehouders is het belangrijk om verschillen in aanpak en uitkomsten waar mogelijk te voorkomen om verwarring te voorkomen.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Het ministerie van LNV heeft gevraagd om voor- en nadelen van het hanteren van verschillende functionele eenheden voor de KPI ammoniakemissie systematisch op een rij te zetten voor de sectoren melkvee, akkerbouw, varkens en pluimvee. Hiermee kan het een onderbouwde keuze maken welke functionele eenheid te hanteren in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op het thema stikstof.

Uit deze analyse blijkt dat:

1. voor bedrijven met alleen plantaardige productie (zoals akkerbouwbedrijven) het uitdrukken van **de veldemissies per hectare** de meest voor de hand liggende KPI-optie lijkt omdat deze de minste nadelen kent.
2. voor bedrijven met alleen dierlijke productie (zoals **varkens en pluimvee**bedrijven) het uitdrukken van **de stal- en opslagemissie per GVE of productierecht** het meest voor de hand liggend lijkt. Bij varkens en pluimvee komt het uitdrukken per GVE of productierecht inhoudelijk op hetzelfde neer. Wel is het zo dat uitdrukken per dierrecht het ook mogelijk maakt om te sturen via het verwerven van extra dierrechten (en dus een vorm van verhandelbaarheid creëert).
3. bij bedrijven die dierlijke en plantaardige productie combineren (zoals melkveebedrijven) een **keuze nodig tussen de KPI NH₃ bedrijf per hectare en de combinatie van de twee KPI's voor plantaardige en dierlijke productie**. De KPI NH₃ bedrijf per hectare heeft als belangrijkste voordeel dat het overzichtelijker is omdat maar 1 KPI nodig is en dat het aansluit bij de huidige praktijk. Hiertegenover staat dat de vergelijkbaarheid minder goed is, zowel met andere sectoren als binnen de sector (bedrijven die verschillen in zelfvoorzieningsgraad ruwvoer). Ook ontstaat met NH₃ bedrijf per hectare geen inzicht in verschil tussen de puntbelasting uit gebouwen en de ruimtelijk meer gelijkmatig verdeelde emissie in het veld. Met NH₃ bedrijf per hectare creëert de overheid een indirecte sturing naar meer grondgebondenheid (sturen op de noemer). Het is niet gezegd dat dit ook daadwerkelijk bijdraagt aan het verlagen van absolute emissie in Nederland. Dit leidt tot de vraag of de overheid dit soort indirecte sturing ambieert via een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak. Het uitdrukken van de **stal en opslagemissie per fosfaatrecht in de melkveehouderij** geeft meer garantie op het verlagen van de absolute landelijke emissie dan per GVE. Met het uitdrukken van **stal- en opslagemissie per GVE** ontstaat mogelijk een indirecte sturing richting een extensiever bedrijfssysteem (lagere melkproducties per koe, minder inputs), bij het uitdrukken per fosfaatrecht is dit niet het geval. Ook hier kan dus de vraag worden gesteld of de overheid ambieert om via een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing op ammoniak indirect ook te sturen richting een extensiever bedrijfssysteem.
4. de optie **totale bedrijfsemisssies** problematisch is als het gaat om het stellen van vergelijkbare **bedrijfsdoelen** voor bedrijven van verschillende omvang. Ook beperkt deze optie de mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling. Gezien deze nadelen lijkt deze optie minder voor de hand liggend in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing. Tegelijkertijd biedt deze optie wel als enige garantie op het sturen op een lagere emissie van het bedrijf (en dus de directe omgeving van het bedrijf). Een belangrijke afweging voor de overheid is dus of de ambitie is om met een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing naast verlaging van landelijke emissie ook emissieverlaging op bedrijfsniveau te garanderen.
5. de **functionele eenheid per product** aanzienlijke nadelen kent ten aanzien van de vergelijkbaarheid van bedrijven (optelbaarheid van verschillende producten) en geen garantie biedt op het verlagen van de absolute emissies in Nederland, zeker bij toename van de productiviteit die met deze functionele eenheid te verwachten is. Ook deze optie lijkt daarom niet heel erg voor de hand liggend voor bedrijfsgerichte doelsturing.

5.2 Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek doen we de volgende drie aanbevelingen:

1. Maak een afweging welke eenheden te hanteren in een systeem van bedrijfsgerichte doelsturing. Zie 4.1 voor een beschouwing op de reikwijdte van bedrijfsgerichte doelsturing met KPI's ammoniakemissie en 5.1 voor een overzicht van de belangrijkste voor- en nadelen en te maken afwegingen op de KPI's ammoniakemissie. Denk ook aan consistentie met de andere thema's (klimaat en water).
2. Ga met uitwerking van de vervolgvragen aan de slag. Zie 4.2 voor een beschouwing op belangrijke openstaande vragen.
3. Overleg in een vroeg stadium met sectorvertegenwoordigers over de keuzes voor eenheden en maak een gezamenlijk plan voor introductie van eventuele nieuwe kengetallen richting de praktijk.

Bronnen en literatuur

Rapporten en notities:

- Agricola, H.J., Schrijver, R.A.M., Westerink, J., Eldik, Z.C.S., van, 2021. Typering extensieve landbouw in Nederland. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3062. <https://edepot.wur.nl/541710>.
- Beldman, Alfons, Reijs, Joan, Daatselaar, Co, Doornwaard, Gerben, 2020. De Nederlandse melkveehouderij in 2030; Verkenning van mogelijke ontwikkelingen op basis van economische modellering. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2020-090. <https://edepot.wur.nl/532156>.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2024). Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2022. [WOT-technical report 264](#).
- Reijs, Joan, Doorn, Anne van, 2023. Sturen met Kritische Prestatie Indicatoren: onmisbaar instrument om duurzaamheidsprestaties van landbouwbedrijven te meten en waarderen. Notitie opgesteld door het kennisconsortium KPI-K project in opdracht van het Ministerie van LNV 10 maart 2023. <https://edepot.wur.nl/590972>.
- Reijs, Joan, Vries, Marion de, 2024. Afbakening en functionele eenheid KPI broeikasgassen melkveehouderij; Systematische analyse van voor- en nadelen van opties. Wageningen, Wageningen University & Research, Rapport 2024-097. <https://edepot.wur.nl/670348>.
- Rijksoverheid, 2024. [Kamerbrief over bedrijfsgerichte doelsturing dd. 21 oktober 2024](#).
- Vellinga, T.V. en M.H.A. de Haan, 2022. Onderzoek naar de mogelijkheden van een Afrekenbare Stoffen Balans voor de melkveehouderij. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1349. <https://edepot.wur.nl/558537>.
- Vellinga, Theun en Groenestein, Karin, 2022. Tien vragen over methaan: een kort levend broeikasgas. Wageningen Livestock Research. <https://edepot.wur.nl/588509>.

Websites:

- CBS, 2024: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/80240ned>.
- Groenkennisnet, 2024: <https://wiki.groenkennisnet.nl/space/kpikll/34537886/2+-+Ammoniakemissie>.
- RIVM, 2024: <https://www.rivm.nl/stikstof/wat-is-stikstof/stikstofdepositie#:~:text=Dichtbij%20de%20bron%20is%20de,meer%20verdunnen%20in%20de%20lucht>.
- RVO 2024: [Tabel 6 Stikstof en fosfaat per melkkoe](#).

Wageningen University & Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
wur.nl/economic-research



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T 070 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
wur.nl/economic-research

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

