

Vlaamse overheid

Stikstofexcretie bij extensief gehouden vleesvee

Kan het beleid worden verfijnd?

Kurt Sannen, Louis Tessier

INBO.be

Auteurs:
Kurt Sannen, Louis Tessier

Reviewers:
Sylvie Van Damme, Myriam Dumortier, Roel Joosen, Luc Gallopyn, Monique Van Oeckel, Martine Bruinenberg

Het INBO is het onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via onafhankelijk toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:
INBO Brussel, Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel, België
vlaanderen.be/inbo

e-mail:
info@inbo.be

Wijze van citeren:
Sannen, K. & Tessier, L. (2026). Stikstofexcretie bij extensief gehouden vleesvee. Kan het beleid worden verfijnd? Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (72). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: 10.21436/inbor.159037635

D/2026/3241/354
Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2026 (72)
ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:
Hilde Eggermont

Foto cover:
Blonde d'Aquitaine runderen (Vilda)

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:
de Vlaamse Landmaatschappij
https://www.vlm.be/nl

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met:
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
https://ilvo.vlaanderen.be/nl/

Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie.

Stikstofexcretie bij extensief gehouden vleesvee

Kan het beleid worden verfijnd?

Kurt Sannen, Louis Tessier

10.21436/inbor.159037635

Vlaamse overheid

Voorwoord

Dit rapport vloeit voort uit een structurele samenwerking tussen het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en de Vlaamse Landmaatschappij (VLM), vastgelegd in een Samenwerkingsovereenkomst (SWO). Binnen dit kader onderzocht het INBO in samenwerking met ILVO in welke mate de stikstofexcretie van extensief gehouden vleesveerassen verschilt van die van het in België gangbare Belgisch Witblauw. Inzicht in de stikstofexcretie van de veestapel vormt een basis voor een onderbouwd natuur- en stikstofbeleid.

Kurt Sannen is onderzoeker bij het INBO en werkzaam als biologisch vleesveehouder met Kempense Roodbonte runderen, een lokaal dubbeldoelras. Deze betrokkenheid is in alle transparantie kenbaar gemaakt aan zowel opdrachtgevers als reviewers.

In een latere fase van het onderzoek werd ook Louis Tessier betrokken, sociaalwetenschappelijk onderzoeker bij ILVO Landbouw & Maatschappij. Zijn bijdrage richtte zich op het verder aanscherpen van de ruimere beleidscontext, de diversiteit binnen de Vlaamse vleesveehouderij en de positionering van de studie als verkennende beleidsgerichte literatuursynthese. Deze inbreng bouwde voort op zijn doctoraatswerk rond agro-ecologische transities in de Vlaamse vleesveehouderij (Tessier, 2021; Tessier et al., 2021) en recente beleidsanalyse rond het Vlaamse stikstofbeleid (Crivits et al., 2025).

Een woord van dank gaat uit naar de opdrachtgevers voor het gestelde vertrouwen. Daarnaast gaat dank uit naar Karen Goossens en Sam De Campeneere van het ILVO voor hun inbreng en de verstrekte informatie over het stikstofmetabolisme bij runderen. Ook Myriam Dumortier is dankbaarheid verschuldigd voor haar steun en begeleiding tijdens het traject. Verder bedanken we de reviewers Sylvie Van Damme (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO), Myriam Dumortier (INBO), Roel Joosen (VLM), Luc Gallopyn (VLM), Monique Van Oeckel (VLM) en Martine Bruinenberg (Wageningen Livestock Research Afdeling Diervoeding) voor het kritisch nazicht van de tekst en de waardevolle suggesties.

Samenvatting

Deze verkennende en beleidsgerichte literatuursynthese onderzoekt of en onder welke voorwaarden differentiatie in de cijfers voor stikstofuitscheiding (of stikstofexcretie) voor vleesvee in Vlaanderen wetenschappelijk verdedigbaar en praktisch uitvoerbaar kan zijn. In het Vlaamse mestbeleid wordt voor vleesvee gewerkt met forfaitaire uitscheidingscijfers per diercategorie, ongeacht ras, houderijsysteem of productieniveau. Die forfaits zijn beleidsmatig belangrijk voor de berekening van de jaarlijkse nutriëntenproductie, de mestbalans, mestopslag en handhaving. De directe aanleiding voor dit rapport zijn de bepalingen van het ontwerp MAP7 en de wijzigingen aan het Mestdecreet van 20 december 2024, waarin onderzoek naar “excretiefactoren voor extensieve vleesveerassen” wordt aangekondigd.

De Vlaamse vleesveehouderij wordt sterk gedomineerd door het Belgisch Witblauw vleestype (BWB). Op basis van beschikbare gegevens wordt geschat dat ongeveer 4 tot 7% van de runderen gehouden voor vleesproductie niet tot het BWB-ras behoort. Toch betekent deze dominantie niet dat de sector homogeen is. Naast andere vleesrassen, zoals Blonde d’Aquitaine, Limousin en Aberdeen Angus, komen ook lokale en buitenlandse dubbeldoelrassen voor. Bovendien bestaat ook binnen BWB-georiënteerde bedrijven variatie in rantsoen, afmeststrategie, weidegang, grondgebruik, bedrijfstype en management. Ras en productie-intensiteit vallen dus niet één-op-één samen.

De literatuur toont dat stikstofuitscheiding bij runderen vooral wordt bepaald door stikstofopname, drogestofopname, ruw eiwitgehalte van het rantsoen, energie-eiwitbalans, verteerbaarheid, diercategorie, productiestadium, groeipad en management. Genetica speelt daarbij een rol, maar vooral indirect: via groeipotentieel, voeropnamecapaciteit, productiedoel en de bedrijfsvoering waarin dieren worden gehouden. Ras kan daarom een relevante contextindicator zijn, maar volstaat niet als zelfstandig criterium voor differentiatie van uitscheidingscijfers.

Extensief gehouden vleesvee moet in dit rapport daarom niet worden begrepen als een loutere raskwestie, maar als een combinatie van bedrijfskenmerken, waaronder rantsoen, voederstromen, veebezetting, grondgebondenheid, aandeel ruwvoer en begrazing, afmestduur en management. Extensievere, ruwvoergebaseerde systemen kunnen plausibel lagere stikstofuitscheiding per dier hebben wanneer zij effectief gepaard gaan met lagere stikstofopname, lagere externe voederinput en een passend rantsoenprofiel. Ook kan de verhouding tussen urine-N en fecale N verschillen, wat relevant is voor ammoniakemissiepotentieel. De bestaande literatuur laat echter niet toe om deze verschillen voor de Vlaamse context betrouwbaar te kwantificeren.

De vergelijking met Nederland toont dat differentiatie in uitscheidingsnormen beleidsmatig mogelijk is, maar ook dat de onderbouwing ervan zorgvuldig moet gebeuren. Nederland werkt met netto-excretienormen en maakt onder meer onderscheid tussen gangbare en biologische zoogkoeien, maar de Nederlandse Commissie Deskundigen Meststoffenwet wijst erop dat de wetenschappelijke onderbouwing voor die differentiatie beperkt blijft. Dit bevestigt dat een

verfijning van Vlaamse forfaits niet louter administratief, maar ook wetenschappelijk robuust en controleerbaar moet zijn.

Voor natuur-, waterkwaliteits- en gebiedsgericht stikstofbeleid is vooral de totale stikstofdruk op bedrijfs-, hectare- en gebiedsniveau relevant. Extensivering van vleesveehouderij kan in een regio met hoge veedichtheid, zoals Vlaanderen, bijdragen aan lagere milieudruk wanneer ze gepaard gaat met minder dieren per hectare, meer grondgebondenheid, minder externe voederinput, behoud van grasland en aangepast mest- en begrazingsbeheer. Dit betekent niet dat extensieve systemen geen milieudruk veroorzaken, maar wel dat uniforme forfaits mogelijk onvoldoende recht doen aan systemen die aantoonbaar verschillen in bedrijfsvoering en stikstofstromen.

Op basis van deze studie kan worden geconcludeerd dat het huidige uniforme forfaitaire systeem voor vleesvee mogelijk onvoldoende aansluit bij de reële diversiteit van Vlaamse vleesveehouderijsystemen. Differentiatie kan wetenschappelijk en beleidsmatig zinvol zijn, maar niet op basis van ras alleen. Een robuuste verfijning moet vertrekken van excretierelevante systeemkenmerken, zoals rantsoen, voederstromen, diercategorie, productiefase, afmeststrategie, veebezetting, grondgebondenheid en management. Bestaande databronnen kunnen daarbij mogelijk dienen als eerste screening, maar zullen waarschijnlijk moeten worden aangevuld met beperkte verificatie van voederstromen, rantsoensamenstelling of dierprestaties.

Aanbevelingen voor het beleid

1. Ontwikkel, kwantificeer én operationaliseer een alternatief forfait voor extensieve vleesveehouderijsystemen

Aangezien het op basis van de huidige literatuur nog niet mogelijk is om excretieverschillen voor de Vlaamse context exact te kwantificeren, is gericht vervolgonderzoek een noodzakelijke eerste stap. Geadviseerd wordt om de stikstofexcretie in uiteenlopende vleesveesystemen nader te bepalen via een combinatie van modelstudies en praktijkonderzoek. Om te garanderen dat een eventuele differentiatie ecologisch en juridisch robuust is, is het aangewezen dat dit onderzoek een integrale systeemaanpak hanteert waarbij stikstofstromen en -verliezen (lucht en water), klimaatimpact en biodiversiteitseffecten in samenhang worden geëvalueerd.

Parallel kan ook worden verkend hoe de toewijzing tot een eventuele “extensieve” categorie op een proportionele en handhaafbare manier kan gebeuren. Bestaande databronnen (Sanitel, verzamelaanvraag, mestbankaangifte) kunnen mogelijk dienen voor een eerste screening op veebezetting, areaal en teeltplan, maar volstaan niet altijd voor een eenduidige identificatie (o.a. door voederstromen en gemengde bedrijven). Een haalbare benadering die verkend kan worden is daarom een tweestapsmodel: (1) administratieve screening op basis van beschikbare gegevens, gevolgd door (2) beperkte, gerichte verificatie (bv. via voederfacturen, kuilanalyses of een eenvoudige voederbalans) bij bedrijven die een lagere excretiecategorie willen aanvragen. In dat kader kan ook een **mogelijks opt-in systeem** worden onderzocht, waarbij een lagere categorie enkel wordt toegekend wanneer verifieerbare gegevens beschikbaar zijn; bij gebrek aan zulke gegevens blijft het standaardforfait van toepassing.

2. Een gedifferentieerd forfait kan extensievere vleesveehouderijsystemen correcter verwaarden in het mestbeleid

Voor veehouders kan een **extensievere bedrijfsvoering** een bewuste strategie zijn, met meer grondgebondenheid, een lagere veebezetting en een meer beperkte inzet van extern krachtvoer. Uit de analyse van het stikstofmetabolisme blijkt dat dergelijke systemen, mits het rantsoen goed is afgestemd, kunnen leiden tot een lagere totale stikstofopname en een verschuiving van urine-stikstof naar fecale stikstof, wat het onmiddellijke **stikstofemissiepotentieel verlaagt**. Omdat het huidige uniforme systeem uitsluitend met gemiddelden werkt, worden deze fysiologische verschillen vandaag echter niet gereflecteerd in de mestboekhouding van de veehouder. Wanneer men in het Vlaamse mestbeleid de reële stikstofstromen op deze bedrijven correcter wil inschatten, kan een differentiatie van excretieforfaits hierbij ondersteunend zijn—zoals ook de Nederlandse mestwetgeving illustreert voor biologisch vleesvee—op voorwaarde dat de criteria wetenschappelijk onderbouwd, controleerbaar en doelgericht inzetbaar zijn.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

1. Ontwikkeling van forfaitaire excretiecijfers voor minder intensieve vleesveehouderijsystemen

Voor het opstellen van wetenschappelijk onderbouwde, differentieerbare en juridisch robuuste forfaitaire stikstof- en fosfaatexcretiecijfers voor vleesveehouderijsystemen met een minder intensieve bedrijfsvoering dan de gangbare BWB-systemen, wordt aanbevolen een combinatie van benaderingen te gebruiken. Een eerste stap hiertoe kan gebeuren door het voorrekenen van de verwachte verschillen aan de hand van beschikbare rantsoenen voor vleesveebedrijven met verschillende intensiteiten via dezelfde voedingskundige modellen en inzichten zoals die gebruikt zijn om de huidige forfaitaire excretienormen voor vleesvee te berekenen. Verdere modelmatige analyses zijn aangewezen, ondersteund door systematische literatuurstudies, - waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in rantsoenintensiteit, groeipatroon, levensduur en bedrijfsmanagement. Tegelijkertijd blijft het belangrijk om deze resultaten te valideren en aan te vullen met gerichte empirische metingen op representatieve Vlaamse bedrijven. Deze empirische gegevens zullen de betrouwbaarheid van de forfaits verder versterken en zorgen voor een goede aansluiting bij de reële bedrijfspraktijk, en kunnen bovendien gebruikt worden om te toetsen welke eenvoudige indicatoren (bv. rantsoen-, productie- of bedrijfskenmerken) het best correleren met gemeten excretie

2. Onderzoek naar objectieve parameters voor het differentiëren van de stikstof- en fosfaatforfaits voor andere categorieën van bedrijfssystemen dan BWB

Om een gedifferentieerd excretiebeleid in de praktijk te brengen op een proportionele en handhaafbare manier, is onderzoek nodig naar de objectivering van de verschillende veehouderijsystemen. Het doel van dit onderzoek is het vastleggen van kwantitatieve drempelwaarden (bv. maximaal percentage energierijke voedergewassen, minimale oppervlakte per dier, …) die toelaten om een bedrijf of een diergroep op een transparante, robuuste en controleerbare manier toe te wijzen aan de juiste excretiecategorie (intensief, extensief of natuurbeheer).

Het onderzoek kan zich richten op het bepalen en kwantificeren van de volgende mogelijke parameters om deze differentiatie wetenschappelijk en beleidsmatig te onderbouwen:

Parameter	**Onderzoeksdoel**
Ras	Bepalen welke rassen (of kruisingen) als indicator gelden voor specifieke systemen (zie 2.3).
Aandeel energierijke voedergewassen (maïs, voederbieten, …)	Vastleggen van maximale percentages in het teeltplan voor extensieve categorieën.

Aandeel grasland (totaal areaal grasland, grasklaver, graskruiden, …) en extensieve begraasbare gronden (ecologisch beheerd grasland, soortenrijk grasland, natuurbeheer, heide, …)	Bepalen van de minimale verhouding gras- en graasland t.o.v. de totale voeder-oppervlakte voor extensieve categorieën
Aandeel niet bemeste, extensieve begraasbare gronden (ecologisch beheerd grasland, soortenrijk grasland, natuurbeheer, heide, …)	Kwantificeren van de impact van schrale gronden op de totale stikstof- en fosforinput en -output.
Veebezetting (aantal dieren of GVE per ha bedrijfsareaal ingezet voor de vleesveehouderij)	Definiëren van grenswaarden voor intensiteit (bv. GVE/ha) die correleren met een lagere N- en P-excretie.

Aan de hand van een analyse van deze parameters op een representatieve steekproef van Vlaamse bedrijven of via wetenschappelijke stikstof- en fosformodellen, kunnen robuuste criteria worden opgesteld. Dit laat toe om de veehouderijcategorieën, zoals bedoeld in de beleidsaanbevelingen, objectief af te bakenen en aan elk systeem het correcte, wetenschappelijk onderbouwde excretieforfait te koppelen.

3. Onderzoek naar de variatie binnen vleesveehouderijsystemen

Vleesveehouderij vormt geen eenduidige categorie, maar omvat een brede waaier aan bedrijfstypes die sterk van elkaar verschillen in voederstrategie, management en productiviteit. Dit geldt zowel voor veehouders met BWB als met andere rassen. Deze interne variatie heeft belangrijke implicaties voor de stikstofopname, -benutting en -excretie, maar wordt in de huidige kennisbasis en in het mestbeleid onvoldoende meegenomen. Het ontbreken van een fijnmazige typologie van de verschillende vleesveehouderijsystemen in Vlaanderen bemoeilijkt zowel wetenschappelijke vergelijking als beleidsmatige differentiatie. Gericht onderzoek dat deze variatie systematisch in kaart brengt, is essentieel om tot robuuste en verdedigbare uitscheidingscijfers te komen die recht doen aan de reële bedrijfspraktijk.

4. Ruimtelijke stikstofeffecten van vleesveehouderijsystemen in beeld brengen

Hoewel dit rapport zich richt op de onderbouwing van excretiecijfers, tonen de bevindingen aan dat differentiatie niet los kan worden gezien van bredere milieudruk teweeggebracht door vleesveehouderij systemen. Aanvullend onderzoek is nodig om beter te begrijpen hoe verschillen in vleesveehouderijsystemen zich vertalen in ruimtelijke stikstofimpact. Daarbij is het aangewezen zowel stikstofverliezen naar de lucht (vnl. ammoniakemissies) als naar het water (uit- en afspoeling) in rekening te brengen, samen met relevante systeemkenmerken zoals rantsoen, beweiding, stal- en mestbeheer. Dergelijk onderzoek kan bijdragen aan een beter inzicht in de contextafhankelijke effecten van verschillende bedrijfssystemen op natuur- en waterkwaliteitsdoelstellingen

5. **Onderzoek ook de strategische en gedragsmatige effecten van differentiatie in excretienormen**

Er is ook onderzoek nodig naar de strategische en gedragsmatige effecten van een differentiatie in excretienormen. De invoering van gedifferentieerde excretienormen zou niet alleen technisch, maar ook gedragsmatig moeten worden onderzocht. Momenteel is weinig bekend over de vraag of aangepaste forfaits vleesveehouders effectief zouden aanzetten tot andere bedrijfsstrategieën, zoals lagere veebezetting, meer grondgebondenheid, andere rantsoenen of omschakeling naar extensievere systemen. Het is mogelijk dat differentiatie vooral bestaande bedrijfsverschillen correcter weerspiegelt, maar slechts beperkt sturend werkt zolang de bredere bedrijfscontext ongewijzigd blijft.

English abstract

This exploratory and policy-oriented literature synthesis examines whether, and under which conditions, differentiation of nitrogen excretion coefficients for beef cattle in Flanders can be scientifically justified and practically implemented. In Flemish manure policy, standardised excretion coefficients are applied to beef cattle by animal category, irrespective of breed, production system or production level. These coefficients are important for policy purposes, including the calculation of annual nutrient production, manure balances, manure storage requirements and enforcement. This report was prompted by the provisions of the draft MAP7 and the amendments to the Flemish Manure Decree of 20 December 2024, which announce research into “excretion factors for extensive beef cattle breeds”.

The Flemish beef cattle sector is strongly dominated by the Belgian Blue (BB) beef type. Based on available data, it is estimated that approximately 4 to 7% of cattle kept for meat production do not belong to the Belgian Blue breed. However, this dominance does not mean that the sector is homogeneous. In addition to other beef breeds, such as Blonde d’Aquitaine, Limousin and Aberdeen Angus, local and foreign dual-purpose breeds are also present. Moreover, substantial variation exists among farms oriented towards Belgian Blue production in terms of diet, finishing strategy, grazing, land use, farm type and management. Breed and production intensity therefore do not correspond one-to-one.

The literature shows that nitrogen excretion in cattle is primarily determined by nitrogen intake, dry matter intake, dietary crude protein content, the energy-protein balance, digestibility, animal category, production stage, growth trajectory and management. Genetics also plays a role, but mainly indirectly, through growth potential, feed intake capacity, production objectives and the farming system in which animals are kept. Breed may therefore be a relevant contextual indicator, but it is not sufficient as an independent criterion for differentiating excretion coefficients.

Extensively managed beef cattle should therefore not be understood in this report as a purely breed-related category, but rather as a combination of farm characteristics, including diet, feed flows, stocking density, land dependence, the share of roughage and grazing, finishing period and management. Less intensive, forage-based systems may plausibly have lower nitrogen excretion per animal when they are effectively associated with lower nitrogen intake, lower external feed inputs and an appropriate dietary profile. The ratio between urinary and faecal nitrogen may also differ, which is relevant to the potential for ammonia emissions. However, the existing literature does not allow these differences to be quantified reliably for the Flemish context.

The comparison with the Netherlands shows that differentiation of excretion standards is possible from a policy perspective, but also that its scientific basis needs to be carefully established. The Netherlands applies net excretion standards and, among other distinctions, differentiates between conventional and organic suckler cows. However, the Dutch Commission of Experts on the Fertiliser Act (Commissie Deskundigen Meststoffenwet) points out that the scientific basis for this

differentiation remains limited. This confirms that refining the Flemish standard coefficients should not be regarded as a purely administrative exercise, but should also be scientifically robust and verifiable.

For nature conservation, water quality and area-based nitrogen policy, the overall nitrogen pressure at farm, hectare and landscape/area level is particularly relevant. In a region with high livestock densities such as Flanders, extensification of beef cattle farming may contribute to reducing environmental pressure when it is accompanied by lower stocking densities, greater land dependence, lower external feed inputs, maintenance of grassland, and adapted manure and grazing management. This does not mean that extensive systems have no environmental impact, but rather that uniform standard coefficients may insufficiently reflect systems that demonstrably differ in their management practices and nitrogen flows.

Based on this study, it can be concluded that the current uniform standardised system for beef cattle may not sufficiently reflect the actual diversity of Flemish beef cattle farming systems. Differentiation may be scientifically and policy-relevant, but should not be based on breed alone. A robust refinement should instead be based on system characteristics relevant to excretion, such as diet, feed flows, animal category, production stage, finishing strategy, stocking density, land dependence and management. Existing administrative data sources could potentially be used for initial screening, but would probably need to be supplemented by limited verification of feed flows, diet composition or animal performance.

Policy recommendations

1. Develop, quantify and operationalise an alternative standard coefficient for extensive beef cattle farming systems

Since the current literature does not yet allow excretion differences to be quantified precisely for the Flemish context, targeted further research is a necessary first step. It is recommended that nitrogen excretion in a range of beef cattle farming systems be further determined through a combination of modelling studies and field research. To ensure that any differentiation is ecologically and legally robust, this research should adopt an integrated systems approach in which nitrogen flows and losses (to air and water), climate impacts and biodiversity effects are evaluated together.

In parallel, it could be explored how allocation to a potential “extensive” category could be implemented in a proportionate and enforceable manner. Existing administrative data sources (Sanitel, ‘verzamelaanvraag’, and manure bank declarations) could potentially be used for an initial screening based on stocking density, utilised agricultural area and cropping plan, but may not always allow unambiguous identification, for example because of feed flows and mixed farming systems. A feasible approach to explore would therefore be a two-step model: (1) administrative screening based on available data, followed by (2) limited, targeted verification (e.g. through feed invoices, silage analyses or a simple feed balance) for farms applying for a lower excretion category. In this

context, a possible **opt-in system** could also be explored, whereby a lower category would only be granted when verifiable data are available; in the absence of such data, the standard coefficient would remain applicable.

2. A differentiated standard coefficient could better reflect less intensive beef cattle farming systems in manure policy

For farmers, a **less intensive farming strategy** may be a deliberate choice, involving greater land dependence, lower stocking density and more limited use of external concentrate feeds. Analysis of nitrogen metabolism indicates that, provided the diet is appropriately balanced, such systems may result in lower total nitrogen intake and a shift from urinary to faecal nitrogen, thereby reducing the immediate **nitrogen emission potential**. Because the current uniform system is based exclusively on averages, these physiological differences are currently not reflected in the farmer's manure accounting.

If Flemish manure policy aims to estimate actual nitrogen flows on these farms more accurately, differentiation of excretion coefficients could provide a useful supporting mechanism—as also illustrated by Dutch manure legislation for organic beef cattle—provided that the criteria are scientifically substantiated, verifiable and appropriately targeted.

Recommendations for further research

1. Development of standardised excretion coefficients for less intensive beef cattle farming systems

For the development of scientifically substantiated, differentiable and legally robust standardised nitrogen and phosphorus excretion coefficients for beef cattle farming systems that are less intensive than conventional Belgian Blue systems, a combination of approaches is recommended. A first step could involve calculating the expected differences based on available diets from beef cattle farms operating at different levels of intensity, using the same nutritional models and approaches that were used to derive the current standardised excretion coefficients for beef cattle.

Further modelling analyses are warranted, supported by systematic literature reviews, taking into account differences in dietary intensity, growth patterns, lifespan and farm management. At the same time, it remains important to validate and complement these results with targeted empirical measurements on representative Flemish farms. Such empirical data would strengthen the reliability of the coefficients and ensure better alignment with actual farming practice. They could also be used to assess which simple indicators (e.g. dietary, production or farm characteristics) correlate most strongly with measured excretion.

2. Research into objective parameters for differentiating nitrogen and phosphorus coefficients for farming systems other than Belgian Blue

To implement a differentiated excretion policy in a proportionate and enforceable manner, research is needed into the objective characterisation of different livestock farming systems. The aim would be to establish quantitative thresholds (e.g. maximum share of high-energy forage crops, minimum area per animal, etc.) that allow a farm or animal group to be assigned to the appropriate excretion category (intensive, extensive or nature management) in a transparent, robust and verifiable way.

Research could focus on determining and quantifying the following potential parameters to provide a scientific and policy basis for such differentiation:

Parameter	Research objective
Breed	Determine which breeds (or crosses) can serve as indicators of specific production systems.
Share of high-energy forage crops (maize, fodder beet, etc.)	Establish maximum percentages in the cropping plan for extensive categories.
Share of grassland (total grassland area, grass-clover, herb-rich grassland, etc.) and extensive grazing land (ecologically managed grassland, species-rich grassland, nature management, heathland, etc.)	Determine the minimum proportion of grassland and grazing land relative to the total feed area for extensive categories.
Share of unfertilised, extensive grazing land (ecologically managed grassland, species-rich grassland, nature management, heathland, etc.)	Quantify the impact of nutrient-poor land on total nitrogen and phosphorus inputs and outputs.
Stocking density (number of animals or livestock units per ha of farm area used for beef production)	Define intensity thresholds (e.g. livestock units/ha) that correlate with lower N and P excretion.

Analysis of these parameters on a representative sample of Flemish farms, or through scientific nitrogen and phosphorus models, could provide robust criteria. This would make it possible to objectively delineate the livestock farming categories referred to in the policy recommendations and link each system to the appropriate scientifically substantiated excretion coefficient.

3. Research into variation within beef cattle farming systems

Beef cattle farming is not a homogeneous category, but encompasses a wide range of farm types that differ substantially in feeding strategy, management and productivity. This applies both to farmers keeping Belgian Blue cattle and to those keeping other breeds. This internal variation has important implications for nitrogen intake, utilisation and excretion, but is insufficiently reflected in the current knowledge base and manure policy.

The absence of a detailed typology of beef cattle farming systems in Flanders hampers both scientific comparison and policy differentiation. Targeted research systematically mapping this variation is essential to develop robust and defensible excretion coefficients that adequately reflect actual farming practice.

4. Assess the spatial nitrogen effects of beef cattle farming systems

Although this report focuses on the scientific basis of excretion coefficients, the findings show that differentiation cannot be considered separately from the broader environmental pressures associated with beef cattle farming. Further research is needed to better understand how differences between beef cattle farming systems translate into spatial patterns of nitrogen impact.

This should include both nitrogen losses to the atmosphere (primarily ammonia emissions) and losses to water (leaching and runoff), together with relevant system characteristics such as diet, grazing, housing and manure management. Such research could contribute to a better understanding of the context-dependent effects of different farming systems on nature conservation and water quality objectives.

5. Also investigate the strategic and behavioural effects of differentiation in excretion standards

Research is also needed into the strategic and behavioural effects of differentiated excretion standards. The introduction of differentiated excretion standards should be assessed not only from a technical perspective, but also in terms of farmer behaviour. At present, little is known about whether adjusted coefficients would actually encourage beef cattle farmers to adopt different farming strategies, such as lower stocking densities, greater land dependence, different diets or a transition towards less intensive systems.

Differentiation may primarily provide a more accurate reflection of existing differences between farms, while having only limited steering effects as long as the broader farm context remains unchanged.

Inhoudstafel

Voorwoord..... 1
Samenvatting..... 1
Aanbevelingen voor het beleid..... 4
Aanbevelingen voor verder onderzoek..... 5
English abstract..... 8
Policy recommendations..... 9
Recommendations for further research..... 10
Inhoudstafel..... 13
Afkortingen..... 14
1. Inleiding..... 15
2. Stikstofexcretiecijfers en vleesvee in Vlaanderen..... 17
2.1. Excretiecijfers vleesvee in het Vlaamse mestbeleid..... 17
2.2. Vleesveerassen in Vlaanderen..... 21
2.3. Vleesveehouderijsystemen in Vlaanderen..... 28
3. Stikstofmetabolisme en excretie bij rundvee: processen en invloedsfactoren..... 34
3.1. Stikstofmetabolisme bij runderen..... 34
3.2. Factoren die de stikstofuitscheiding bepalen..... 35
3.3. Genetica als contextfactor: ras, productiedoel en systeemcontext..... 37
3.4. Systeemconfiguraties en stikstofexcretie bij vleesvee..... 39
3.4.1. Intensieve BWB-georiënteerde systemen..... 40
3.4.2. Semi-intensieve BWB-georiënteerde systemen..... 40
3.4.3. Intensieve of semi-intensieve systemen met andere vleesrassen..... 41
3.4.4. Extensieve en natuurbeheergerichte systemen met robuuste vleesrassen..... 41
3.4.5. Dubbeldoel- en gemengde rundveesystemen..... 43
3.4.6. Synthese: systeemconfiguratie belangrijker dan ras alleen..... 43
4. Excretienormen voor vleesvee in het Nederlandse mestbeleid..... 44
4.1. Jaarlijkse forfaitaire normen voor vleesvee..... 44
4.2. Differentiatie bij melkvee..... 49
4.3. Vergelijking Vlaamse en Nederlandse aanpak..... 50
5. Conclusies..... 51
1. De Vlaamse vleesveehouderij is BWB-dominant, maar niet homogeen..... 51
2. Ras en productie-intensiteit vallen niet één-op-één samen..... 51
3. Het huidige uniforme forfait houdt beperkt rekening met systeemdiversiteit..... 52
4. Stikstofexcretie wordt vooral gestuurd door rantsoen, N-opname, diercategorie en management..... 52

//

5. Extensievere systemen kunnen een ander stikstofprofiel hebben, maar emissies hangen af van context.....52
6. Differentiatie kan zinvol zijn, maar vraagt robuuste en controleerbare criteria.....53
7. Vervolgonderzoek is noodzakelijk vóór beleidsmatige toepassing.....53
Referenties.....55
Lijst van figuren.....61
Lijst van tabellen.....61

Afkortingen

BD: Begrazingsdensiteit
BWB: Belgisch Witblauw runderras van het vleestype
DSO : Droge StofOpname
DVE: Darmverteerbaar Eiwit
GVE: Grootvee eenheid
MUN: Milk Urea Nitrogen
NDF: Nutrient Dense Fiber
OEB : Onbestendige Eiwitbalans
VEM : Voedereenheid Melk

1. Inleiding

Uitscheidingscijfers van landbouwhuisdieren zijn voor veehouders van belang voor het correct toepassen van het Vlaamse mestbeleid. Deze cijfers vormen de basis voor het berekenen van de jaarlijkse stikstof- en fosfaatproductie van de veestapel. Op bedrijfsniveau worden ze gebruikt om de mestbalans op te maken, waarin geproduceerde, uitgereden, afgevoerde en verwerkte meststromen worden vergeleken met de toegelaten bemestingsnormen op de bedrijfspercelen. Ze bepalen daarmee onder meer of een landbouwer verplicht is tot mestafzet bij derden of mestverwerking. Daarnaast spelen uitscheidingscijfers een rol in de dimensionering van mestopslag, in vergunningstrajecten, in de beoordeling van veebezetting en in de handhaving door de Mestbank. Voor het bredere stikstofbeleid zijn ze relevant als onderdeel van de inschatting van stikstofstromen op bedrijfsniveau, al moeten mestexcretie, ammoniakemissie en depositie technisch en beleidsmatig van elkaar worden onderscheiden.

In het Vlaamse mestbeleid bestaan voor melkvee gedifferentieerde uitscheidingscijfers die rekening houden met melkproductie en dus indirect met uiteenlopende bedrijfsvoeringssystemen. Voor vleesvee wordt daarentegen gewerkt met forfaitaire cijfers per diercategorie, ongeacht ras, houderijsysteem of productieniveau. Deze forfaits steunen op praktijkproeven, voedingskundige modellen en referentieaannames die aansluiten bij de dominante Vlaamse vleesveehouderijcontext, waarin het Belgisch Witblauw vleestype (BWB) numeriek overheerst.

De laatste jaren groeit de vraag of deze uniforme forfaits voldoende recht doen aan de diversiteit binnen de vleesveehouderij. Naast gangbare intensievere systemen bestaan er ook meer ruwvoergebaseerde, grondgebonden of extensievere bedrijfsvormen, met verschillende vleesvee- en dubbeldoelrassen. Ook binnen BWB-georiënteerde bedrijven bestaat variatie in bedrijfsvoering. Omdat een forfaitair systeem per definitie uitgaat van een gemiddelde, kan er een verschil ontstaan tussen de forfaitaire waarde en de werkelijke excretie op bedrijfsniveau. Dit kan, afhankelijk van rantsoen, diercategorie, productieniveau en management, leiden tot zowel overschatting als onderschatting van de stikstofbalans.

De directe aanleiding voor dit onderzoek ligt in de wijzigingen van het Vlaamse mestbeleid in 2024-2025. Met de goedkeuring van de wijzigingen aan het Mestdecreet op 20 december 2024 en de krachtlijnen van het ontwerp MAP7 is een traject ingezet om de waterkwaliteit in Vlaanderen te verbeteren. Eén van de maatregelen hierin is de gefaseerde verhoging van de forfaitaire stikstofexcretie voor zoogkoeien van 65 kg naar 75 kg N per dier per jaar. Tegelijk wordt in de toelichting bij het gewijzigde Mestdecreet (Vlaams Parlement, 2024) en binnen de maatregelen van MAP7 (Vlaamse overheid, 2024) de noodzaak benoemd van wetenschappelijk onderzoek naar gedifferentieerde excretiefactoren. Daarbij wordt specifiek verwezen naar onderzoek omtrent “excretiefactoren voor extensieve vleesveerassen[1]”. Ook in de beleidsnota Omgeving 2024-2029,

[1] In dit rapport wordt de term “extensief gehouden vleesvee” gehanteerd veeleer dan “extensieve vleesveerassen”. Daarmee wordt benadrukt dat de intensiteit van de bedrijfsvoering niet uitsluitend door de genetische achtergrond van de dieren wordt bepaald, maar ook door het veehouderijsysteem en de

ingediend door Jo Brouns, Vlaams minister van Omgeving en Landbouw, wordt in het overzicht van uit te voeren onderzoeken benoemd dat onderzoek dient te gebeuren naar “mestuitscheidingscijfers in vleesveehouderij ter verfijning van de resultaten wat betreft onder meer rantsoenen, extensieve weidegang en verschillende veerassen” (Vlaamse regering, 2024). Dit rapport evalueert deze recente beleidskeuzes niet, maar geeft uitvoering aan de in deze beleidsdocumenten geformuleerde onderzoeksvraag en onderzoekt welke wetenschappelijke kennis beschikbaar is om een eventuele verdere verfijning van excretiecijfers te onderbouwen.

Dit rapport is opgevat als een verkennende, beleids- en praktijkgerichte literatuursynthese. Het is geen systematische review met exhaustieve zoekstrategie of formele kwaliteitsbeoordeling van alle beschikbare studies. Evenmin levert het rechtstreeks toepasbare excretiecoëfficiënten of juridisch afgebakende bedrijfscategorieën op. De bevindingen zijn indicatief en hypothesevormend: ze dienen om kennisgaten te identificeren, plausibele verklaringsmechanismen te structureren en richting te geven aan gericht vervolgonderzoek en mogelijke beleidsopties.

Het rapport brengt eerst in kaart welke vleesveerassen en vleesveehouderijsystemen in Vlaanderen voorkomen. Vervolgens wordt beschreven hoe het stikstofmetabolisme van runderen werkt en welke factoren stikstofopname, -benutting en -excretie bepalen. Daarna wordt besproken hoe systeemverschillen binnen de vleesveehouderij zich verhouden tot deze excretierelevante factoren. Het Nederlandse systeem voor excretienormen wordt kort besproken als vergelijkingspunt. Tot slot formuleert het rapport conclusies en aanbevelingen voor het Vlaamse mestbeleid, met bijzondere aandacht voor de vraag of, en onder welke voorwaarden, differentiatie in stikstofuitscheidingscijfers zinvol, wetenschappelijk verdedigbaar en praktisch uitvoerbaar is.

bijbehorende managementkeuzes. De mate waarin ras, rantsoen, bedrijfsstructuur en management met elkaar samenhangen, wordt verder in dit rapport onderzocht.

2. Stikstofexcretiecijfers en vleesvee in Vlaanderen

2.1. Excretiecijfers vleesvee in het Vlaamse mestbeleid

De uitscheidingscijfers worden voor rundvee forfaitair bepaald en worden door de mestbank bekendgemaakt. Voor vleesvee worden de uitscheidingscijfers in het Vlaamse mestbeleid forfaitair vastgesteld per diercategorie: zoogkoeien, mestkalveren, runderen jonger dan één jaar, runderen van één tot twee jaar en andere runderen. Deze indeling sluit aan bij de categorieën in de Belgische implementatie van de EU-verordening inzake identificatie en registratie van runderen (Verordening (EU) Nr. 1760/2000), geregeld via het Koninklijk besluit van 20 mei 2022[2]. Alle runderen moeten worden geregistreerd via Veeportaal (beheerd door Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ)), dat gekoppeld is aan Sanitel, de nationale databank voor dieridentificatie en -registratie. Via deze koppeling beschikt de Mestbank steeds over actuele informatie over de rundveestapel, zonder dubbele administratieve lasten voor veehouders. Tabel 1 geeft een overzicht wat met deze diercategorieën wordt bedoeld.

Tabel 1: De verschillende categorieën van vleesvee

Categorie	**Functionele omschrijving**
Zoogkoeien	Volwassen runderen ouder dan 2 jaar die een kalf zogen en deel uitmaken van een fok- of moederdierenkudde (vleesproductie)
Mestkalveren	Kalveren, vaak stierkalveren van melkveebedrijven maar ook andere, bestemd voor intensieve vleesproductie, meestal tot max. ± 8 maanden,
Runderen jonger dan 1 jaar	Jongvee opgroeiend na de zoogperiode, maar nog niet in afmest- of moederdierfase
Runderen van 1 tot 2 jaar	Jonge runderen in opfok of afmest, maar nog niet volwassen
Andere runderen (≥ 2 jaar zonder melkproductie)	Volwassen runderen die niet als zoogkoe en niet als melkkoe worden beschouwd, vaak afmestdieren of oudere stieren

De forfaitaire uitscheidingscijfers voor de verschillende vleesvee categorieën worden door de Mestbank jaarlijks kenbaar gemaakt in de publicatie ‘Normen en richtwaarden’. Tabel 2 geeft een overzicht van deze cijfers van 2001 tot en met 2024.

[2] Koninklijk besluit van 20 mei 2022 betreffende de identificatie en de registratie van bepaalde hoefdieren, pluimvee, konijnen en bepaalde vogels

Tabel 2: Excretiecijfers vleesvee van 2001 tot 2024 (bron = VLM, 2002; VLM, 2007; VLM, 2008; VLM, 2014; VLM, 2015; VLM, 2024)

Diercategorie	2001-2006		2007-2014		2015-2024	
	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar
Zoogkoeien	97	30	65	28	65	25
Mestkalveren			10,5	3,6	10,5	3,6
Runderen jonger dan 1 jaar	23	9	22,3	7	22,3	7
Runderen van 1 tot 2 jaar	61	22	58	19,2	58	19,2
Andere runderen (≥ 2 jaar zonder melkproductie)	77	29,5	77	29,5	77	29,5

De in het mestbeleid gehanteerde forfaitaire uitscheidingscijfers voor zoogkoeien zijn sterk naar beneden bijgesteld tussen 2007 en 2024. De uitstootcijfers voor runderen tussen 1 en 2 jaar en jonger dan 1 jaar werden licht naar beneden bijgesteld. Deze voor ‘andere runderen’ bleven constant. Dit gebeurde op basis van de studie van De Brabander et al. (2006).

Sinds 2025 zijn deze uitscheidingscijfers voor de zoogkoeien weer aangepast en zullen ze geleidelijk veranderen de komende jaren zoals weergegeven in onderstaande tabel 3. Deze herziening is er gekomen naar aanleiding van een studie "Mestproductie reduceren via voedermaatregelen” die ILVO in 2018 uitvoerde in opdracht van VLM (Curial et al., 2018), waarbij ontdekt werd dat er in de studie van De Brabander et al. (2006) een verwijzingsfout was geslopen voor de zoogkoeien waardoor toen de N- en fosfaatexcretie te laag was ingeschat. Deze cijfers worden nu geleidelijk weer rechtgezet van 2025 tot 2027 op basis van de resultaten van Curial et al. (2018).

Tabel 3: Excretiecijfers vleesvee (bron: VLM, 2025)

Diercategorie	2025		2026		vanaf 2027	
	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar	kg N/dier, jaar	Kg P2O5/dier, jaar
Zoogkoeien	69	27	72	29	75	31
Mestkalveren	10,5	3,6	10,5	3,6	10,5	3,6
Runderen jonger dan 1 jaar	22,3	7	22,3	7	22,3	7

//

Runderen van 1 tot 2 jaar	58	19,2	58	19,2	58	19,2
Andere runderen (≥ 2 jaar zonder melkproductie)	77	29,5	77	29,5	77	29,5

De uitscheidingscijfers voor mestkalveren, runderen jonger dan 1 jaar, runderen tussen 1 en 2 jaar en andere runderen blijven ongewijzigd. De uitscheidingscijfers voor zoogkoeien kennen een geleidelijke, maar significante stijging.

De wetenschappelijke basis van de forfaitaire uitscheidingscijfers voor vleesvee steunt op een combinatie van voedingskundige modellen, dierfysiologische inzichten en praktijkmetingen. De forfaitaire excretienormen werden in 2006 door ILVO geëvalueerd (De Brabander et al., 2006) en nogmaals tegen het licht gehouden in 2018 in het rapport door ILVO in opdracht van VLM "Mestproductie reduceren via voedermaatregelen" (Curial et al., 2018).

Tot en met 2006 hanteerde Vlaanderen één enkele uitscheidingsnorm voor zowel melk- als zoogkoeien (97 kg N), maar op aandringen van de Europese Commissie is dit gedifferentieerd. De huidige excretienormen voor zoogkoeien werden in 2006 door ILVO geëvalueerd (De Brabander et al., 2006) en in 2018 opnieuw tegen het licht gehouden in het rapport "Mestproductie reduceren via voedermaatregelen" (Curial et al, 2018).

De uitscheidingscijfers werden berekend op basis van een input-outputbalans, waarbij de stikstofexcretie het resultaat is van de totale stikstofopname minus de stikstofretentie in het dierlijk lichaam of product:

$$N_{excretie} = (N_{gehalte\ rantsoen} \times \text{Voederopname}) - N_{retentie}$$

De stikstofretentie ($N_{retentie}$) wordt hierbij specifiek berekend als de som van:

- Aanzet in de koe: fixatie in spiermassa en weefsel tijdens groei of herstel.
- Aanzet in het kalf: fixatie ten behoeve van de dracht.
- Export via melk: stikstof die het lichaam verlaat via de melkgift (bij zogende koeien).

In de praktijk wordt de stikstofopname gemodelleerd aan de hand van het rantsoen, waarbij de balans tussen energie (uitgedrukt in voeder eenheid melk = VEM) en eiwit (darmverteerbaar eiwit = DVE en onbestendige eiwitbalans = OEB) de benutting bepaalt.

Uit de rapporten blijkt dat de Vlaamse forfaitaire excretiewaarden in sterke mate zijn afgeleid van het typische voedingsregime van Belgisch-Witblauwbedrijven (BWB), die numeriek domineren. Voor de referentieberekening van zoogkoeien in 2017 werd -zoals in tabel 4 te zien is - uitgegaan van een winterrantsoen bestaande uit 40% maïskuil, 50% voordroogkuil en 10% perspulp en een zomerrantsoen bestaande uit 100 % begrazing, beide aangevuld met krachtvoeder. In onderstaande

tabel worden de referentieparameters weergeven die door Curial et al. (2018) werden gebruikt om de uitscheidingscijfers van zoogkoeien te berekenen:

Tabel 4: Referentieparameters voor zoogkoeien anno 2006 en 2017 (bron: Curial et al, 2018)

Referentieparameter	2006	2017	Bron
Dierparameters			
Gemiddeld aantal kalvingen	3	3	De Brabander et al. (2006)
Leeftijd eerste kalving (maanden)	24	24	De Brabander et al. (2006)
Lichaamsgewicht na 1ste kalving	520	520	De Brabander et al. (2006)
Lichaamsgewicht na 2de kalving	595	595	De Brabander et al. (2006)
Lichaamsgewicht na 3de kalving	655	655	De Brabander et al. (2006)
Periode van 3de kalving tot afmest (maanden)	5	4	ILVO-experts vleesvee
% Afmesten direct na 3de kalving (1 maand)	25	50	ILVO-experts vleesvee
% Afmesten na zoogperiode (5 maand)	25	25	ILVO-experts vleesvee
% Afmesten na niet drachtig krijgen (9 maand)	50	25	ILVO-experts vleesvee
Melkproductie			
% zogend	50	25	ILVO-experts vleesvee
% niet zogend	50	75	ILVO-experts vleesvee
Dagen lactatieperiode	150	150	De Brabander et al. (2006)
N-gehalte melk (g/kg)	5,16	5,16	De Brabander et al. (2006)
Kg melk na 1ste kalving	915	915	De Brabander et al. (2006)
Kg melk na 2de kalving	1080	1080	De Brabander et al. (2006)
Kg melk na 3de kalving	1140	1140	De Brabander et al. (2006)
Rantsoen			
Verhouding dagen per jaar winterrantsoen/zomerrantsoen	46/54	46/54	De Brabander et al. (2006)
Winterrantsoen (MK/VDK/PP)	50/50/0	40/50/10	ILVO-experts vleesvee
Zomerrantsoen	100% gras	100% gras	De Brabander et al. (2006)
Dekking behoeftenorm			
VEM (%)	100	110	ILVO-experts vleesvee
DVE (%)	>100	>100	ILVO-experts vleesvee
OEB (g/dag)	0	0	ILVO-experts vleesvee
P (%)	> 100	>100	ILVO-experts vleesvee

Met deze parameters werd een totale N-excretie van 75 kg N per dier per jaar berekend, wat 15,4% hoger lag dan het destijds geldende forfait van 65 kg N zoals in onderstaande tabel te lezen valt.

tabel 5: N-balans zoogkoeien van 1ste kalving tot afmest (bron: Curial et al., 2018)

Parameter	Waarde (kg N/dier)	Toelichting
Totale N-opname (levensduur)	220,8	Opname gedurende 1023 dagen (3 kalvingen)
Retentie: Groei (aanzet koe)	3,7	Fixatie in het lichaam tussen 1ste en 3de kalving
Retentie: Dracht (aanzet kalf)	2,9	Fixatie in het kalf bij de 2de en 3de kalving

Retentie: Lactatie (via melk)	4,1	Export via de melk na de 1ste, 2de en 3de kalving
Totale N-fixatie (Retentie)	10,7	Som van alle vastgelegde stikstof
Totale N-excretie (levensduur)	210,1	Verschil tussen opname en fixatie
Jaarlijkse N-excretie (2017)	75	Gemiddelde uitscheiding per dier per jaar

Curial et al. (2018) stellen dat de variatie in N-excretie vooral wordt gedreven door het voederregime, de groeisnelheid en het productiesysteem. Zo tonen verschillende experimentele studies en meta-analyses aan dat een verlaging van het ruw eiwitgehalte in het rantsoen, mits de eiwitvoorziening van de dieren in balans blijft met hun behoefte, kan leiden tot een aanzienlijke vermindering van de stikstofexcretie, voornamelijk door een daling van de urinaire stikstofuitscheiding (Broderick, 2003; Spek et al., 2013; Hristov, 2013; Bougouin et al., 2022). De omvang van dit effect is echter afhankelijk van de uitgangssituatie, waaronder het initiële ruw eiwitgehalte van het rantsoen, de mate waarin dit wordt verlaagd en de samenstelling van het volledige rantsoen. Dit roept de vraag op in welke mate deze factoren verschillen voor extensievere bedrijfsvoeringen en in hoeverre deze verschillen de balans fundamenteel kunnen beïnvloeden.

2.2. Vleesveerassen in Vlaanderen

Meer dan 90 % van de Vlaamse vleesveestapel is van het ras Belgisch witblauw, dikbiltype, hier verder in de tekst aangeduid als BWB en niet te verwarren met het Belgisch Witblauw Dubbeldoel. Dit laatste ras is de voorvader van het BWB en is, zoals de naam het zegt een dubbeldoelras, geschikt voor melk- en vleesproductie. Het Belgische witblauw rund vindt zijn oorsprong in Midden-België in de 19e eeuw, aanvankelijk onder de naam “Ras van Midden en Hoog België”, toen lokale koeien werden gekruist met onder meer Britse Shorthorn (Durham) en Franse Charolais runderen. Het fokdoel was destijds een dubbeldoelrund voor het gemengde landbouwbedrijf dat zowel melk als vlees kon produceren. Vanaf de jaren 1950-60 verschoof de fokrichting sterk naar de vleesrichting, waarbij selectief werd gekozen voor sterk gespierde dieren en het karakteristieke “dikbil” fenotype. In 1973 werd het ras officieel hernoemd tot Belgisch witblauw en in 1974 gesplitst in een “vleestype” variant en een “dubbeldoel” variant (vlees + melk). Terwijl het Witblauw dubbeldoeltype sterk in aantal is achteruitgegaan en als een bedreigd lokaal ras wordt beschouwd, is BWB sinds meer dan een halve eeuw het dominante vleesveeras in België geworden (Stikwerda, 2010; Van Snick & Kint, 1960). Riera et al. (2019) stellen in een ruwe schatting gebaseerd op interviews met sectoractoren in 2018, dat 90% van de vleesveehouderijen in Vlaanderen bestaat uit intensieve tot semi-intensieve bedrijven met BWB en 10 % bestaat uit semi-intensieve bedrijven met Franse vleesveerassen .

Het BWB-ras is dus al meerdere decennia veruit het meest gehouden vleesveeras in Vlaanderen. We proberen in dit hoofdstuk een ruwe inschatting te maken van de aantallen andere rassen van runderen die gehouden worden voor de vleesproductie. Helaas worden op dit moment geen statistieken meer bijgehouden over de aantallen van de verschillende rassen van vleesveerunderen in ons land. We spreken bewust van ‘runderen gehouden voor de vleesproductie’ omdat er naast de

echte vleesveerassen ook dubbeldoelrassen zijn die zowel voor de melk- als de vleesproductie worden gehouden. Tot de jaren tachtig van vorige eeuw werd het merendeel van het rundvlees in Vlaanderen geproduceerd op gemengde bedrijven met dubbeldoelrassen. Het is pas sinds die periode dat de gespecialiseerde vleesveehouderij uitgroeide tot een belangrijke tak binnen de Vlaamse rundveehouderij. Tot 2011 werd informatie over de Vlaamse runderrassen bijgehouden door de federale overheidsdienst Statbel. Dit Belgische statistiekbureau verzamelt, produceert en verspreidt betrouwbare cijfers over de Belgische economie, de samenleving en het Belgische territorium. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de evolutie van de aantallen koeien voor de verschillende rundveerassen in Vlaanderen op basis van de gegevens van Statbel.

Tabel 6: Aantallen koeien (die minstens 1 keer gekalfd hebben) verdeeld over de verschillende rassen in Vlaanderen in 1980-2024 (bron: Statbel, Land- en tuinbouwbedrijven - Landbouwgegevens Tabel A 1980, 1990, 2000, 2011, 2017, 2020 en 2024) en aantal bedrijven met zoogkoeien (Bron: Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2026) op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium), het cijfer in de kolom 2000 is voor deze laatste in werkelijkheid 2001)

rundveeras	Rastype	1980	1990	2000	2011	2017	2020	2024
Wit-Blauw koeien van België	Vlees- en dubbeldoeltype	52.809	119.868	212.817	202.887	-	-	-
Zwartbont-Holstein koeien	Melktype	140.718	147.860	155.912	187.447	-	-	-
Roodbont-Holstein koeien	Melktype en dubbeldoeltype	152.626	127.344	104.733	72.638	-	-	-
Wit-rood koeien van Oost-Vlaanderen	Dubbeldoeltype	108.485	102.178	36.070	8.268	-	-	-
Rood van West-Vlaanderen koeien	Dubbeldoeltype	68.448	42.356	10.565	2.372	-	-	-
Blonde d'aquitaine koeien	Vleestype	489	1.015	4.392	6.634	-	-	-
Charolais koeien	Vleestype	1.908	1.293	1.115	309	-	-	-
Limousin koeien	Vleestype	775	853	1.180	1.468	-	-	-

Jersey koeien	Melktype	98	270	337	-	-	-	-
Andere rassen - koeien		5.172	3.581	-	-	-	-	-
Andere rassen en kruisingen voor het vlees	vleestype	3.068	7.848	8.023	6.144	-	-	-
Andere rassen en kruisingen voor de melk	melktype	7.807	9.779	10.655	5.780	-	-	-
Totaal aantal melkkoeien		**507.048**	**452.794**	**342.742**	**290.300**	**322.739**	**343.840**	**337.091**
Totaal aantal zoogkoeien		**35.355**	**111.451**	**203.057**	**203.647**	**171.316**	**149.309**	**129.957**
Totaal aantal melk- en zoogkoeien		**542.403**	**564.245**	**545.799**	**493.947**	**494.055**	**493.149**	**467.048**

Tabel 7: Aantal bedrijven met zoogkoeien (Bron: Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2026) op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium))

rundveeras	1980	1990	2001	2011	2017	2020	2024
Totaal aantal bedrijven met zoogkoeien	-	-	12.515	8.471	7.415	6.372	5.417
gem. aantal zoogkoeien op bovenstaande bedrijven	-	-	14,91	20,59	23,10	23,43	23,99
Totaal aantal gespecialiseerde vleesbedrijven met zoogkoeien	-	-	4.912	3.283	2.667	2.417	2.499
gem. aantal zoogkoeien op bovenstaande bedrijven	-	-	15,33	21,11	28,05	27,93	26,55

In deze tabel worden uitsluitend koeien weergegeven, gedefinieerd als vrouwelijke runderen die minstens één keer hebben gekalfd. Het gaat dus niet om de volledige rundveestapel; categorieën zoals jongvee, mestkalveren en andere runderen zijn hierin niet opgenomen. Zowel koeien in productie als reforme dieren worden meegerekend. De keuze om aantallen koeien weer te geven in plaats van de totale rundveestapel is ingegeven door het feit dat Statbel enkel rasgegevens registreerde voor koeien. Hoewel het aandeel koeien in de totale rundveestapel kan verschillen tussen bedrijven, onder meer als gevolg van variatie in vervangingspercentage, slachtleeftijd en bedrijfsoriëntatie (bv. gespecialiseerde afmestbedrijven), wordt het aantal koeien op Vlaams niveau beschouwd als een robuuste indicator voor de omvang van de rundveestapel.

De Vlaamse rundveestapel bleef tussen 1980 en 2000 relatief constant, waarna een eerste forse daling inzette in het eerste decennium van de 21ste eeuw. Na een stabieler tweede decennium krimpt de totale populatie sinds 2023-2024 opnieuw. Achter deze trends gaat een belangrijke verschuiving schuil tussen melkvee en vleesvee. In 1980 weerspiegelde het lage aandeel zoogkoeien van 7% de dominantie van dubbeldoelrassen op gemengde bedrijven, waarbij de vleesproductie nog geen gespecialiseerde tak was. De toenmalige registraties als Wit-Blauw of Roodbont maskeerden dit onderscheid, aangezien deze populaties voortvloeien uit het tot begin jaren 1970 geldende systeem van rassenzones met de oude lokale dubbeldoelrassen (Van Nieuwenhuyze, 1980) . Met de invoering van het EU-melkquotum in 1984 werden rundveehouders zonder quotum genoodzaakt zich op vleesvee te richten, wat een structurele overgang naar gespecialiseerde vleesveebedrijven in gang zette. Tegelijkertijd vond een genetische splitsing plaats waarbij de oude dubbeldoelrassen op melkveebedrijven door inkruising met Holstein-runderen werden vervangen door gespecialiseerd melkvee, terwijl de vleesveehouderij zich toespitste op het Belgisch Witblauw dikbiltype. Deze ontwikkeling leidde tot een gestage stijging van het aantal zoogkoeien tot een piek rond 2011, het jaar waarin de melkveestapel haar laagste punt bereikte. Sindsdien zit de vleesveestapel echter in een sterk dalende lijn. De afschaffing van het melkquotum in 2015 versterkte deze trend, aangezien het aantal melkkoeien sindsdien weer toenam ten koste van de zoogkoeienstapel. Hoewel andere rassen zoals de Blonde d'Aquitaine en Limousin sinds 2000 langzaam groeien, blijft het Belgisch Witblauw dominant. Deze sectorale krimp gaat gepaard met een duidelijke schaalvergroting op bedrijfsniveau. In 2024 hield ruim een kwart van de Vlaamse landbouwbedrijven, oftewel 5.417 bedrijven, zoogkoeien, wat een daling betekent van 51% ten opzichte van 2003. Omdat de veestapel minder sterk kromp dan het aantal houders, steeg het gemiddelde aantal zoogkoeien per bedrijf van 15 in 2003 naar 24 in 2023. Bij de gespecialiseerde vleesveebedrijven, die ongeveer 12% van de Vlaamse landbouwbedrijven uitmaken, is de daling in bedrijfsaantallen met 43% minder uitgesproken en de stijging van het gemiddeld aantal dieren per bedrijf juist sterker.

Om de relatieve omvang van andere vleesveerassen dan BWB binnen de zoogkoeienpopulatie te kwantificeren, is op basis van de gegevens van tabel 6 een aggregatie uitgevoerd van alle runderen van het vleestype (exclusief het Belgisch Witblauw) voor het referentiejaar 2011. Deze groep omvatte in totaal 14.555 koeien. Bij een directe vergelijking met de categorie 'Wit-Blauw koeien van België' ontstaat een overschatting van het totale bestand zoogkoeien, aangezien deze categorie zowel dieren van het gespecialiseerde vleestype (BWB) als het dubbeldoeltype bevat. Na correctie voor deze

dubbeldoelrunderen, kan worden geconcludeerd dat in 2011 circa 7% van het aantal zoogkoeien bestond uit andere rassen dan het gespecialiseerde Belgisch Witblauw.

Het Belgisch Statistiekbureau houdt sinds 2012 geen aparte gegevens meer bij over de aantallen runderen verdeeld over deze runderrassen. Om een idee te hebben van het aantal dubbeldoelrunderen op dit moment werd aan het Agentschap Landbouw Zeevisserij de verbintenisaantallen opgevraagd voor de premie voor het behoud van de genetische diversiteit voor de vier erkende lokale runderrassen. Via een agromilieuklimaatmaatregel kunnen veehouders vijf jaar lang een premie ontvangen per vrouwelijk rund ouder dan 6 maanden van erkende lokale rassen, op voorwaarde dat deze in een stamboek geregistreerd zijn en een minimaal raszuiverheidspercentage halen. CRV Vlaanderen (via het Studie- & Documentatiecentrum Vlaamse Rundveerassen) is verantwoordelijk voor het stamboekbeheer van deze populaties, voert selectieprogramma's uit en bewaakt de genetische gezondheid. Onderstaande tabel geeft deze verbintenisaantallen in 2024 weer voor de verschillende rassen.

Tabel 8: Verbintenisaantallen voor de agromilieuklimaatmaatregel behoud van genetische diversiteit voor lokale runderrassen in 2024 (bron Agentschap Landbouw en Zeevisserij)

Kempens Roodbont	**Rood rundveeras van België**	**Witblauw dubbeldoel rundveeras**	**Witrood rundveeras**	**Eindtotaal**
349	936	1219	1045	3549

Het gaat in deze tabel over het aantal vrouwelijke runderen, ouder dan zes maanden, van de vier genoemde lokale runderrassen dat door de houders wordt opgegeven en dat zij gedurende een periode van vijf jaar verplicht zijn aan te houden binnen het kader van het Vlaamse programma voor behoud van genetische diversiteit. Deze gegevens geven een beeld van de structurele omvang van deze populaties. Het overzicht in tabel 8 en de cijfers uit tabel 6 laten duidelijk zien dat de aantallen van deze traditionele dubbeldoelrassen sinds het begin van deze eeuw sterk zijn afgenomen. Meer info over de actuele aantallen van de runderrassen werd bekomen in de jaarrapporten van CRV-Vlaanderen. In tabel 9 vind je het aantal geboren kalveren per ras zoals geregistreerd door CRV. Dit geeft een goede indicatie van het aantal koeien van dat ras. Een koe geeft immers grosso modo één kalf per jaar.

Tabel 9: Aantal geboren kalveren per rasgroep geregistreerd bij CRV 2012-2022 (bron: jaarrapporten 2013-2017-2022 CRV)

rasgroep	**aantal geboren kalveren geregistreerd bij CRV-Vlaanderen**		
	1/9/2012-31/8/2013	**1/9/2016-31/8/2017**	**1/9/2022-31/8/2023**
Melkras			
Holstein-Friesian	124.950	129.627	137.216
Overige rassen			

//

Belg. rood dubbeld.	254	208	188
Belg. Witrood	1.718	1.458	859
Brown Swiss	477	728	548
Fleckvieh	761	1.642	1.902
Jersey	47	218	504
Kempisch Roodbont	-	358	315
Belg. Witblauw dubbel	1.837	1.738	1.023
Montbeliarde	216	185	104
Vleesveeras			
Aberdeen Angus	-	15	574
Belgisch rood vlees	486	620	568
Belg. Witblauw zuiver	37.377	39.936	54.924
Blonde D'Aquitaine	1.182	1.201	1.203
Charolais	56	25	-
Hereford	8	57	-
Limousin	84	95	-
Maine Anjou (Rouge des Prés)	148	121	-
Parthenaise	10	24	-
Verbeterd Roodbont	61	39	-
Wagyu	52	51	-
aandeel BWB t.o.v. totaal aantal vleesveeras	95%	95%	96%
aandeel niet-BWB t.o.v. totaal aantal vleesveeras	5%	5%	4%

CRV Vlaanderen vzw is de door de Vlaamse overheid erkende organisatie voor stamboekbeheer, dataverzameling en fokwaardeschatting. De organisatie beheert onder meer de stamboeken voor diverse rassen, waaronder het Belgisch Witblauw (BWB), Holstein, de lokale runderrassen en Blonde d'Aquitaine. Deze aantallen kan je niet zomaar naast de aantallen koeien leggen zoals deze worden weergegeven in de statistieken van statbel. Een groot deel van de veehouders kiest er immers voor om hun dieren niet in te schrijven in een stamboek. Daarnaast is er nog de vereniging 'Belgisch Witblauw Fokkers vzw' die ook erkend is voor het stamboek van het BWB, waarbij ook een aantal vleesveehouders zijn aangesloten. Als de cijfers uit tabel 9 naast deze van tabel 6 gelegd worden dan is het duidelijk dat het merendeel van de Vlaamse rundveefokkers hun veestapel niet in het stamboek registreren. In 2012 registreerde CRV 124.950 geboren kalveren van het Holsteinras en 41.674 van het witblauwe dubbeldoelras en BWB. Statbel telde in 2011 260.085 zwart-bonte en rood-bonte koeien van het Holsteinras en 202.887 wit-blauwe koeien van België (=BWB+wit-blauw dubbeldoel). Hieruit blijkt dat slechts de helft van de Holstein runderen en een vijfde van de witblauwe runderen bij CRV zijn geregistreerd.

Voor de vleesveerassen kan dan ook worden aangenomen dat de werkelijke populaties in Vlaanderen aanzienlijk groter zijn dan de aantallen die in tabel 9 worden weergegeven. Voor de Belgische dubbeldoelrassen (inclusief het Belgisch rood vleestype) bieden de door CRV gerapporteerde aantallen echter een relatief betrouwbaar beeld van de actuele populaties, omdat registratie in het stamboek een noodzakelijke voorwaarde is voor veehouders om in aanmerking te komen voor de premie voor genetische diversiteit van het Agentschap Landbouw en Zeevisserij. Aangezien er nog slechts zeer weinig professionele veehouders zijn die runderen van deze lokale rassen houden zonder voor deze premie te opteren, mag worden verwacht dat de geregistreerde aantallen een vrijwel volledige weergave vormen van de bestaande populaties.

De studies van Meyermans et al. (2021) en François et al. (2017 over de genetische diversiteit binnen de Belgische lokale runderrassen bevestigen de genoemde populatiegroottes in tabel 6 voor het Belgische rode ras (vlees- en dubbeldoeltype), het Belgische witrode ras en het Kempens roodbont rund. In het onderzoek van François et al. (2017), waarin alle toenmalig bekende fokkers van het Kempens roodbont ras werden bezocht, rapporteerden 8 van de 10 veehouders dat zij hun dieren primair voor de melkproductie hielden, terwijl 2 veehouders aangaven hun bedrijf te exploiteren in functie van vleesproductie (François et al., 2017).

Op basis van een synthese van de hierboven beschreven beschikbare informatiebronnen kan een raming worden gemaakt van de populatieomvang van de diverse runderrassen binnen de Vlaamse vleesveesector. Gezien de aard van de bronnen dienen deze cijfers te worden geïnterpreteerd als ordes van grootte. Hieronder beschrijven we de populatieomvang in aantal koeien zoals in tabel 6. Koeien worden gedefinieerd als vrouwelijke runderen die minstens één keer hebben gekalfd.

De Vlaamse vleesveestapel wordt gekenmerkt door een uitgesproken dominantie van het **Belgisch Witblauw (vleestype)**. Op basis van de data in Tabel 6 wordt het totale bestand zoogkoeien in Vlaanderen voor 2024 becijferd op 129.957 dieren. Uit de statistische informatie van CRV-Vlaanderen en Statbel kan worden afgeleid dat circa 4% tot 7% van de populatie bestaat uit andere rassen dan

het Belgisch Witblauw. Op grond van deze percentages kan de omvang van de Belgisch Witblauw-populatie in Vlaanderen worden geraamd op **120.000 tot 125.000 koeien**, wat betekent dat er 5.000 tot 10.000 koeien zijn van andere vleesveerassen. Riera et al. (2019) gaven op basis van interviews met sectoractoren aan dat 10 % van de vleesveehouderijen andere rassen dan BWB houden. Mogelijk is dus het aandeel niet-BWB runderen nog groter dan onze raming.

Op basis van de informatie uit tabel 6 en 9 blijkt dat ook vandaag nog het Blonde d'Aquitaine-ras het meest gehouden vleesras is na BWB. Precieze aantallen zijn helaas niet beschikbaar maar ruwweg kan geschat worden dat deze populatie bestaat uit 3.000 tot maximaal 8.000 koeien. Een tweede segment runderen van het vleestype heeft een populatieomvang van tussen de 250 en 1.000 koeien; hiertoe behoren het Belgisch rood vleesvee (het West-Vlaamse rode rund, vleestype), de Rouge des Prés (Maine Anjou), Hereford en Limousin. De overige rassen, waaronder Wagyu, Verbeterd Roodbont, Charolais, Salers en Parthenais, vertegenwoordigen een niche binnen de sector met een zeer beperkte aanwezigheid van minder dan 250 koeien per ras.

Naast de gespecialiseerde vleestypes behouden de lokale dubbeldoelrassen een bescheiden positie binnen de rundveestapel. De populaties van het Witblauwe dubbeldoelrund en het Witrode rund van Oost-Vlaanderen worden elk geraamd op circa 1.000 koeien. De kleinste populatie-omvangen worden waargenomen bij het Kempens roodbont rund en het West-Vlaamse rode rund (dubbeldoeltype), met respectievelijk iets meer dan 300 en minder dan 200 koeien.

2.3. Vleesveehouderijsystemen in Vlaanderen

Zoals hoger gesteld is het Belgisch Witblauw vleestype (BWB) veruit het meest gehouden vleesveeras in Vlaanderen. Achter deze ogenschijnlijke uniformiteit in raskeuze gaat echter een duidelijke diversiteit aan bedrijfstypes, organisatievormen, rantsoenen, intensiteitsniveaus, managementpraktijken en marktstrategieën schuil. Die diversiteit is relevant voor dit rapport, omdat de vraag naar mogelijke differentiatie in excretiecijfers niet alleen betrekking heeft op ras, maar ook op de manier waarop dieren worden gehouden, gevoederd en geïntegreerd in het bedrijfssysteem.

Tegelijk betekent deze diversiteit niet dat de Vlaamse vleesveehouderij ongestructureerd of willekeurig is. Bestaande studies en sectorinschattingen wijzen op herkenbare patronen. De sector kan worden begrepen als een sector met een duidelijke dominante kern — het gespecialiseerde, vaak intensievere BWB-georiënteerde systeem — maar met betekenisvolle variatie daarbinnen en daarnaast. Die variatie ordent zich langs een beperkt aantal terugkerende assen: de organisatie van de productiecyclus, het ras of rastype, de rantsoenstrategie, het aandeel gras en ruwvoer, het gebruik van maïs en krachtvoer, de veebezetting, de grondgebondenheid, de afmestduur en de mate waarin vleesvee al dan niet gecombineerd wordt met andere bedrijfstakken.

Volgens gegevens van het Agentschap Landbouw en Zeevisserij, op basis van Statbel, werden in 2024 op ruim één vierde van de Vlaamse landbouwbedrijven zoogkoeien gehouden. Slechts een deel daarvan zijn gespecialiseerde vleesveebedrijven; op een aanzienlijk aantal bedrijven vormt vleesvee een neventak naast bijvoorbeeld akkerbouw, melkvee of andere landbouwactiviteiten. Voor een

goed begrip van de sector is dus niet alleen het dominante ras van belang, maar ook de bedrijfsstructuur waarbinnen vleesvee wordt gehouden.

tabel 10: overzicht vleesveehouderij in Vlaanderen, 2015. Bron: eigen berekening op basis van (Riera et al. 2019)

Vlaanderen, 2015		percentage t.o.v. totaal
aantal zoogkoeien	153.268	
aantal gespecialiseerde opfokbedrijven	4.282	48 %
aantal gespecialiseerde afmestbedrijven	729	8 %
aantal gesloten vleesveebedrijven	3.962	44 %

Een eerste structureel onderscheid kan worden gemaakt op basis van de organisatie van de productiecyclus. Klassiek kan daarbij onderscheid worden gemaakt tussen bedrijven die vooral gericht zijn op het houden van zoogkoeien en de productie van jonge dieren, bedrijven die zich toeleggen op de afmest van aangekochte dieren, en gesloten vleesveebedrijven die opfok en afmest combineren. Deze indeling is nuttig als eerste beschrijving van de vleesveeketen, maar ze geeft slechts beperkt zicht op de feitelijke diversiteit van rundveebedrijven in Vlaanderen.

Tessier (2021) laat op basis van expertinterviews en een analyse van Vlaamse landbouwdata zien dat rundveebedrijven beter kunnen worden begrepen aan de hand van de concrete rundveeactiviteiten en diercategorieën die op het bedrijf aanwezig zijn. Daarbij gaat het onder meer om melkproductie, opfok van melkvee, vleeskalverproductie, het houden van zoogkoeien, opfok van zoogkoeien, en afmest van stieren of reforme dieren. Eén bedrijf kan meerdere van deze activiteiten combineren. Daardoor vallen veel bedrijven met betekenisvolle vleesveeactiviteiten niet netjes binnen een smalle categorie zoals “gespecialiseerd gesloten vleesveebedrijf”. Vleesveeactiviteiten komen ook voor op gemengde melk-vleesbedrijven, gespecialiseerde afmestbedrijven, bedrijven zonder afmest, of bedrijven die vleesvee combineren met akkerbouw, pluimvee-, varkenshouderij of andere landbouwactiviteiten.

Tessier (2021) toont bovendien dat ook binnen bedrijven die wél beantwoorden aan het klassieke beeld van een gespecialiseerd gesloten vleesveebedrijf met zoogkoeien en afmestactiviteiten, aanzienlijke variatie bestaat. In zijn analyse van dergelijke bedrijven komen verschillen naar voren in schaal, arbeidsinzet, mechanisatie, specialisatiegraad, landgebruik, voederbasis, korte-ketenactiviteiten en biologische productie. Deze variatie is relevant omdat meerdere van deze kenmerken samenhangen met productie-intensiteit, grondgebondenheid en mogelijke verschillen in

voederstrategie. De structurele diversiteit van de vleesveehouderij situeert zich dus niet alleen tussen bedrijfstypes, maar ook binnen ogenschijnlijk vergelijkbare gesloten vleesveebedrijven.

Riera, Antier en Baret (2019) gebruiken in hun studie over veehouderijscenario's voor België richting 2050 een vereenvoudigde indeling voor de Vlaamse vleesveehouderij. Voor Vlaanderen onderscheiden zij drie systemen, vooral op basis van het afmestsysteem, de voederstrategie en het gebruikte rastype: een intensief BWB-systeem, een semi-intensief BWB-systeem en een semi-intensief systeem met Franse vleesrassen, in hoofdzaak Blonde d'Aquitaine. Het intensieve BWB-systeem wordt gekenmerkt door een sneller groeipad en een hogere voederintensiteit, waarbij al tijdens de groeifase relatief meer krachtvoer of energierijk voer wordt ingezet en de afmestperiode korter is. Het semi-intensieve BWB-systeem steunt tijdens de groeifase sterker op ruwvoer, gras of bedrijfseigen voeder, terwijl de krachtvoergift vooral in de finale afmestfase wordt verhoogd. Het semi-intensieve systeem met Franse vleesrassen volgt een vergelijkbare, meer ruwvoergebaseerde logica, maar met andere ras- en groeikenmerken en doorgaans een langere afmestduur. Op basis van interviews met sectoractoren schatten Riera et al. dat ongeveer 70% van de Vlaamse vleesveehouderij aansluit bij het intensieve BWB-systeem, 20% bij het semi-intensieve BWB-systeem en 10% bij het semi-intensieve systeem met Franse rassen.

Een vergelijkbare systeemgerichte benadering is terug te vinden bij Foray et al. (2017), die de stikstofprestaties van Franse herbivore veehouderijsystemen analyseren op basis van gegevens uit het INOSYS-Réseau d'Élevage. Voor vleesvee onderscheiden zij verschillende systeemfamilies, zoals gespecialiseerde zoogkoeienbedrijven, gesloten zoogkoeien-afmestbedrijven, gespecialiseerde afmestbedrijven en polycultuur-veehouderijsystemen. Deze systemen worden niet primair getypeerd op basis van ras, maar op basis van hun productielogica, regio, voederoppervlakte, aandeel grasland, aandeel maïs, veebezetting, krachtvoergebruik, vleesproductie per dier en per hectare, en stikstofindicatoren zoals organische en minerale N-druk, N-overschot en potentieel voor uitspoeling (Foray et al., 2017). Daarmee biedt deze studie een nuttige aanvulling op Petel et al. (2018) en Riera et al. (2019): ook hier worden verschillen tussen vleesveesystemen gestructureerd langs de assen van voederstrategie, grondgebruik, veebezetting en productielogica, eerder dan langs ras alleen.

In de praktijkgids voor biologische vleesveehouderij (Goossens et al., 2022) wordt bevestigd dat raskeuze en productiesysteem in de praktijk met elkaar verweven zijn. In biologische vleesveehouderij worden rassen gewaardeerd die natuurlijk kalven, robuust zijn, goed ruwvoer kunnen benutten en geschikt zijn voor begrazing of natuurbegrazing. Extreem bevleesde en laatrijpe rassen, waaronder BWB, sluiten minder goed aan bij de uitgangspunten van biologische productie, terwijl robuuste rassen zoals Aubrac, Hereford, Salers, Galloway en Schotse Hooglander sterker geassocieerd worden met ruwvoergebaseerde, grondgebonden of natuurbeheergerichte systemen. Dit ondersteunt het bestaan van herkenbare ras–systeemassociaties, zonder dat ras als sluitende proxy voor bedrijfsintensiteit kan worden beschouwd.

De hierboven besproken typologieën zijn nuttig omdat ze tonen dat de diversiteit binnen vleesveehouderijsystemen niet willekeurig is, maar zich ordent langs terugkerende assen zoals rasgroep, afmeststrategie, voederbasis, maïsgebruik, veebezetting en grondgebondenheid (Petel et

al., 2018; Riera et al., 2019; Foray et al., 2017). Tegelijk moeten zulke typologieën worden gelezen als analytische hulpmiddelen, niet als harde of volledig afgebakende categorieën. Tessier et al. (2021) tonen op basis van concrete landbouwpraktijken bij Vlaamse vleesveehouders dat bedrijven praktijken uit verschillende bedrijfsmodellen combineren. Daardoor ontstaat geen zwart-witbeeld waarin BWB-bedrijven eenvoudigweg “intensief” en niet-BWB-bedrijven “extensief” zijn. Ook binnen BWB-bedrijven bestaan verschillen in management, omgang met grond, autonomie, diergezondheid, voederpraktijken, marktstrategie en afhankelijkheid van externe inputs. Waarschijnlijk geldt dit ook voor de uitkomsten die in dit rapport centraal staan: verschillen in stikstofopname, -benutting en -excretie zullen niet alleen tussen types, maar ook binnen types variëren, afhankelijk van rantsoen, diercategorie, productiestadium, grondgebruik en management.

Tegen deze achtergrond kan op basis van de hierboven besproken typologieën, diversiteitsstudies en praktijkbronnen een verkennende werkindeling van Vlaamse vleesveehouderijsystemen worden voorgesteld. Deze indeling is geen statistisch gevalideerde typologie en is niet bedoeld als directe basis voor beleidsmatige toewijzing van bedrijven aan excretiecategorieën. Ze dient in dit rapport als heuristisch hulpmiddel om terugkerende systeemverschillen te structureren die mogelijk relevant zijn voor stikstof- en fosfaatexcretie, zonder te veronderstellen dat bedrijven of excretie-uitkomsten steeds netjes binnen één categorie vallen. De indeling combineert inzichten uit bestaande typologieën en diversiteitsstudies (Tessier, 2021; Tessier et al., 2021; Petel et al., 2018; Riera et al., 2019), systeemgerichte analyses van stikstofbeheer in herbivore veehouderij (Foray et al., 2017), en praktijkgerichte bronnen over rassen, biologische vleesveehouderij en lokale of dubbeldoelrassen (o.a. Goossens et al., 2022; Cuvelier et al., 2006; François et al., 2017; Hubrecht et al., 2008; Hubrecht et al., 2010; Indeherberg et al., 2018; Meyermans et al., 2021; Mialon et al., 2008).

Werkcategorie	Typische kenmerken
Intensieve BWB-georiënteerde systemen	Dit is het dominante systeem in Vlaanderen. Het richt zich doorgaans op een hoge spieraanzet, een hoog karkasrendement en een relatief korte, efficiënte afmestperiode. Het rantsoen bevat meestal een belangrijk aandeel energierijk ruwvoer, bijproducten en/of krachtvoer om het genetische groeipotentieel van het BWB-vleestype te benutten. De afhankelijkheid van maïs, aangekochte voedermiddelen of krachtvoer is doorgaans groter dan in meer ruwvoergebaseerde systemen. De veebezetting is vaak relatief hoog, maar varieert naargelang de mate van grondgebondenheid en de beschikbaarheid van eigen voederareaal.

Semi-intensieve BWB-georiënteerde systemen	In de praktijk blijkt er ook binnen de vleesveehouderij met BWB variatie te bestaan. In semi-intensieve BWB-systemen wordt tijdens de opfok- of groeifase sterker gebruikgemaakt van ruwvoer, eigen grasland of weidegang. In de finale afmestfase wordt vaak alsnog een hoger aandeel energierijk voer of krachtvoer ingezet. De verschillen met intensieve BWB-systemen zijn gradueel, maar deze categorie maakt zichtbaar dat ook binnen het dominante BWB-segment een intensiteitsgradiënt bestaat.
Intensieve of semi-intensieve systemen met andere vleesrassen	Franse of andere vleesrassen, zoals Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin, Rouge des Prés of Parthenais, kunnen afhankelijk van bedrijfsstrategie, voederbasis en marktoriëntatie ook in intensieve of semi-intensieve systemen worden gehouden. Sommige bedrijven met deze rassen sluiten qua voederstrategie, afmestlogica en marktgerichtheid relatief dicht aan bij BWB-georiënteerde systemen, terwijl andere sterker ruwvoergebaseerd werken. Deze categorie vermijdt dat "niet-BWB" automatisch gelijkgesteld wordt aan extensieve bedrijfsvoering.
Extensieve en natuurbeheergerichte systemen met robuuste vleesrassen	Dit kleinere segment omvat bedrijven met robuuste vleesrassen in meer extensieve, graslandgebaseerde of natuurbeheergerichte systemen. Voorbeelden zijn Limousin, Salers, Aberdeen Angus, Hereford, Galloway en Schotse Hooglander. Deze systemen worden doorgaans gekenmerkt door een lagere veebezetting, een hoog aandeel begrazing en ruwvoer, beperkt gebruik van krachtvoer en een langere groeiperiode of afmestduur. Sommige bedrijven zijn verbonden met natuur- of landschapsbeheer, korte ketens of nichemarkten. Ook binnen deze categorie bestaat variatie, afhankelijk van ras, terrein, voederbasis, afzetstrategie en beheerdoel.
Dubbeldoel- en gemengde rundveesystemen	Lokale of buitenlandse dubbeldoelrassen, zoals Belgisch Witrood, Kempens Roodbont, Belgisch Witblauw dubbeldoel, Fleckvieh of Simmental, komen voor op bedrijven waar melk- en vleesproductie gecombineerd worden, dubbeldoelrassen worden ingezet als zoogkoe en/of waar vleesvee deel uitmaakt van een breder gemengd landbouwsysteem. De vleescomponent kan bestaan uit de afmest van stieren, ossen, reforme koeien of kalveren die langer bij de koe blijven. De intensiteit kan sterk verschillen naargelang melkproductie, jongveeopfok, afmeststrategie, voederareaal en mate van grondgebondenheid. Bij dergelijke bedrijven zijn

voederstromen, areaalgebruik en diercategorieën niet altijd eenvoudig aan melk- of vleesproductie toe te wijzen.

De werkindeling suggereert dat de diversiteit binnen de Vlaamse vleesveehouderij kan worden geordend langs terugkerende systeemkenmerken, maar ze bewijst niet dat bedrijven of excretieprofielen scherp in afzonderlijke categorieën uiteenvallen. De belangrijkste conclusie van deze sectie is dat ras en productie-intensiteit niet één-op-één samenvallen. “Extensief gehouden vleesvee” verwijst daarom niet naar ras alleen, maar naar een bredere combinatie van bedrijfsvoering, rantsoen, grondgebruik, veebezetting, afmeststrategie en management. Hoofdstuk 3 bespreekt welke van deze kenmerken relevant zijn voor stikstofopname, -benutting en -excretie.

3. Stikstofmetabolisme en excretie bij rundvee: processen en invloedsfactoren

Om verschillen in stikstofuitscheiding tussen vleesveehouderijsystemen te duiden, is inzicht nodig in het fysiologische proces van stikstofverwerking bij runderen. Sectie 2.3 liet zien dat de Vlaamse vleesveehouderij zich ordent langs herkenbare assen zoals bedrijfstype, diercategorieën, rantsoenstrategie, veebezetting, grondgebondenheid, afmestduur, rasgebruik en management. Dit hoofdstuk bespreekt welke van deze verschillen biologisch relevant zijn voor stikstofopname, -benutting en -excretie. Daarbij wordt ras niet als geïsoleerde verklarende variabele behandeld, maar als een contextfactor die samenhangt met productiedoel, groeipotentieel, voederopnamecapaciteit, rantsoenstrategie en management.

3.1. Stikstofmetabolisme bij runderen

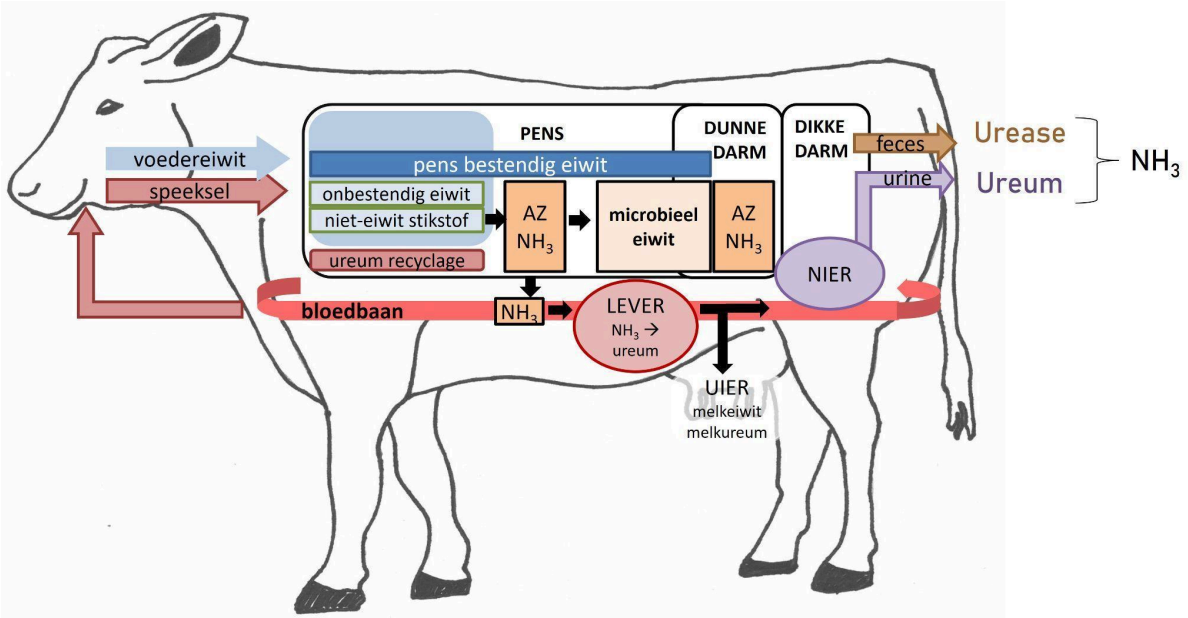
De vertering van voedsel en de verwerking van stikstof (N) verloopt bij herkauwers, zoals runderen, fundamenteel anders dan bij eenmagigen. De spil in dit proces is de pens (rumen), waar microbiële fermentatie plaatsvindt.

Wanneer een rund voeder opneemt, wordt het ruw eiwit in de pens gedeeltelijk afgebroken door micro-organismen tot peptiden, aminozuren en uiteindelijk ammoniak (NH_3). Pensbacteriën gebruiken deze ammoniak, samen met fermenteerbare koolhydraten (energie), om hun eigen microbieel eiwit te synthetiseren (Angelidis et al., 2019). Dit microbieel eiwit spoelt vervolgens door naar de dunne darm, waar het wordt verteerd en opgenomen als aminozuren die het dier gebruikt voor onderhoud, groei (spieropbouw), dracht of melkproductie. Het niet afgebroken deel van het voedereiwit is bestendig en passeert de pens onveranderd om direct in de dunne darm verteerd te worden (Necula et al., 2021).

Stikstofverliezen treden op via twee hoofdwegen: feces (mest) en urine. Fecale stikstof bestaat uit onverteerd voedereiwit en onverteerd microbieel eiwit. De hoeveelheid fecale N is sterk gecorreleerd met de drogestofopname (DSO) en de verteerbaarheid van het rantsoen (Bougouin et al., 2022). Urine stikstof ontstaat voornamelijk wanneer er een overschot is aan stikstof in het metabolisme. Dit kan gebeuren in de pens wanneer er te veel ammoniak vrijkomt ten opzichte van de beschikbare energie om dit in te bouwen in microbieel eiwit. Dit overschot aan ammoniak wordt in de lever omgezet in ureum. Een deel van dit ureum wordt via speeksel gerecycleerd naar de pens (ureum recyclage), maar het merendeel wordt door de nieren uitgescheiden in de urine (Angelidis et al., 2019; Necula et al., 2021).

De efficiëntie waarmee runderen stikstof uit voer omzetten in dierlijk product (NUE: Nitrogen Use Efficiency) is relatief laag, variërend tussen de 15% en 40% (Angelidis et al., 2019). Dit betekent dat gemiddeld 60% tot 85% van de opgenomen stikstof weer wordt uitgescheiden. Vanuit milieuoogpunt is urinaire stikstof het meest kritische deel van de totale stikstofexcretie. Urine bevat stikstof hoofdzakelijk in de vorm van ureum, dat na uitscheiding en mits contact met urease (onder andere aanwezig in mest) door urease-activiteit snel wordt omgezet in ammonium. Dit ammonium kan

vervolgens vervluchtigen als ammoniak of, wanneer het in de bodem wordt omgezet via nitrificatie, uitspoelen als nitraat (Hristov et al., 2011).



Figuur 1: Schematische voorstelling van het stikstofmetabolisme in een rund (bron: ILVO)

3.2. Factoren die de stikstofuitscheiding bepalen

Uit grootschalige meta-analyses blijkt dat de variatie in stikstofexcretie voornamelijk wordt verklaard door voedingsfactoren en het productieniveau van het dier, eerder dan door genetische verschillen tussen rassen (Bougouin et al., 2022; Necula et al., 2021). Hoewel genetica een rol speelt in stikstofbenutting, is het effect vaak beperkt in vergelijking met voeropname en rantsoensamenstelling (Cuvelier et al., 2006; Necula et al., 2021). Hieronder worden de belangrijkste factoren besproken die bepalend zijn voor de stikstofuitscheiding bij vleesvee.

Stikstofopname en droge stofopname (DSO)

De totale stikstofuitscheiding wordt vooral bepaald door de hoeveelheid stikstof die het dier via het voer opneemt. Deze stikstofopname is een product van de droge stofopname (DSO) en het ruw eiwitgehalte van het rantsoen (Bougouin et al., 2022). De totale stikstofuitscheiding van runderen neemt toe met de stikstofopname, maar de verdeling tussen fecale en urine-N hangt af van het rantsoen en de benutting door het dier. Voor runderen is de pensfermentatie de cruciale schakel: pensmicroben hebben voor de vorming van microbieel eiwit zowel een stikstofbron (ammoniak) als fermenteerbare energie nodig, uitgedrukt als Fermenteerbare Organische Stof (FOS) (Angelidis et al., 2019; Necula et al., 2021).

Bij een relatief laag RE-gehalte (bijv. <12-13% RE bij afmestdieren) kan een aanzienlijk deel van de pensafbreekbare stikstof door de microbiota worden vastgelegd in microbieel eiwit, mits er voldoende FOS aanwezig is (Angelidis et al., 2019). In deze situatie is de onbestendige eiwitbalans (OEB) neutraal of licht positief, waardoor ammoniakverliezen beperkt blijven (Angelidis et al., 2019; Necula et al., 2021). . In Hubrecht et al. (2008) kunnen we lezen dat de RE-behoeftenorm voor stieren van het BWB-ras die intensief en ad libitum gevoederd worden met een kuilmaïs/krachtvoederrantsoen van 35/65 op droge stof basis, variëert van 160 g/kg DS voor stieren van 350-460 kg tot 120 g/kg DS voor stieren van 570-700 kg (Hubrecht et al., 2008). Bij hogere N-opname dan de behoeftenorm, stijgt de urine-N excretie scherp (Angelidis et al., 2019; Waldrip et al., 2014). Naarmate dieren de afmestfase bereiken, vertraagt de spieraanzet en daalt de eiwitbehoefte, waardoor een overmaat aan stikstof in het rantsoen sneller leidt tot verliezen. Een adequate aanvoer van metaboliseerbare energie is hierbij cruciaal voor een optimale stikstofbenutting (Angelidis et al., 2019; Bougouin et al., 2022)

Rantsoensamenstelling: OEB, FOS en vezels

De efficiëntie van de stikstofbenutting (NUE) bij runderen draait in belangrijke mate om de juiste verhouding tussen eiwit en energie, afgestemd op de behoefte van het dier (Angelidis et al., 2019; Bougouin et al., 2022). Leidend hierin is de OEB van het gehele rantsoen, die de verhouding weergeeft tussen de hoeveelheid onbestendig (pensafbreekbaar) eiwit en de beschikbare FOS in de pens (Hubrecht et al., 2008).

Pensmicroben hebben voor de synthese van microbieel eiwit gelijktijdig stikstof (uit onbestendig eiwit) en energie (FOS) nodig (Necula et al., 2021). Rantsoensamenstellingen sturen deze balans direct aan. Wanneer het rantsoen relatief te veel onbestendig eiwit bevat ten opzichte van de FOS (een positieve OEB), ontstaat er een ammoniakoverschot in de pens (Angelidis et al., 2019; Hubrecht et al., 2008). Deze onbenutte ammoniak wordt via de penswand opgenomen, in de lever omgezet tot ureum en uitgescheiden als stikstofverlies via de urine (Hristov et al., 2011; Necula et al., 2021). Rantsoenen met veel structuurrijke vezels (Neutral Detergent Fibre, NDF) en weinig snel fermenteerbare koolhydraten leveren minder FOS (bijvoorbeeld wanneer ouder gras wordt gevoerd), wat de microbiële eiwitsynthese beperkt en de kans op urine-N-verliezen verder vergroot (Angelidis et al., 2019). Bovendien verhoogt een hoog NDF-gehalte de stikstofuitscheiding via de feces, omdat de lagere totale verteerbaarheid van zulke rantsoenen leidt tot meer uitstoot van onverteerd voereiwit en microbiële biomassa via de vaste mest (Angelidis et al., 2019).

Aan de andere kant kan een negatieve OEB ontstaan wanneer een rantsoen rijk is aan FOS (bijv. bij veel maïs), maar onvoldoende onbestendig eiwit bevat, waardoor de pensmicroben stikstof tekort komen en de voederfermentatie wordt geremd (Angelidis et al., 2019; Hubrecht et al., 2008).

Een uitgebalanceerd rantsoen met een neutrale tot licht negatieve OEB — waarbij de eiwitafbraak en de beschikbaarheid van FOS goed op elkaar zijn afgestemd — maximaliseert de stikstofretentie en beperkt de verliezen via zowel urine als vaste mest tot een minimum, mits dit goed is afgestemd op de werkelijke behoefte van het dier (Angelidis et al., 2019; Necula et al., 2021).

//

Productiestadium, lichaamsgewicht en stikstofretentie

Bij vleesvee verwijst het productiestadium naar de fase in de levens- of groeicyclus van het dier, die samenhangt met de behoefte aan stikstof en energie. De stikstofretentie is niet constant gedurende het leven van een rund, maar sterk afhankelijk van het productiestadium en het lichaamsgewicht (Bikker et al., 2019). Jonge, snelgroeiende dieren hebben een hoge eiwitbehoefte voor de opbouw van spierweefsel en realiseren daardoor een relatief hoge stikstofretentie. Vleesvee in de afmestfase heeft zowel energie nodig voor gewichtstoename als voldoende eiwit voor spiergroei. Een gebalanceerd rantsoen is essentieel voor optimale groei en stikstofbenutting. Volwassen dieren op onderhoudsniveau gebruiken de stikstof vooral voor het behoud van lichaamsfuncties en leggen weinig vast. Naarmate dieren ouder en zwaarder worden, verandert de samenstelling van de groei: de aanzet van spierweefsel (eiwit) neemt af ten voordele van vetaanzet (Waldrip et al., 2013). Aangezien vetweefsel geen stikstof bevat, daalt de stikstofretentie per kg groei naarmate het dier vetter wordt.

Dit mechanisme heeft directe gevolgen voor de excretie: wanneer het eiwitgehalte in het rantsoen niet wordt verlaagd naarmate het dier zwaarder wordt en meer vet aanzet, zal het overschot aan opgenomen eiwit worden afgebroken en als ureum via de urine worden uitgescheiden (Waldrip et al., 2013; Angelidis et al., 2019). Dit toont het belang aan van een goede rantsoenformulering in functie van de behoeften en het productiestadium van het dier.

Daarnaast is er een positieve correlatie tussen het lichaamsgewicht (BW) en de totale stikstofuitscheiding in zowel feces als urine. Dit komt primair omdat zwaardere dieren een hogere onderhoudsbehoefte hebben en daardoor absoluut gezien meer voer (en dus stikstof) opnemen (Bougouin et al., 2022; Waldrip et al., 2013). Echter, modellen die enkel gebaseerd zijn op lichaamsgewicht blijken minder nauwkeurig in het voorspellen van de urinaire stikstofexcretie dan modellen die gebaseerd zijn op de stikstofopname of rantsoensamenstelling, omdat het gewicht op zichzelf niets zegt over de efficiëntie waarmee het opgenomen eiwit wordt benut of de mate van vetaanzet (Reed et al., 2015; Bougouin et al., 2022).

Vroegrijpe extensieve rassen (zoals Angus) bereiken sneller het stadium van vetaanzet dan laatrijpe rassen zoals het Belgisch Witblauw, die langer spiereiwit blijven aanzetten. Zonder aanpassing van het voerregime, afgestemd op het ras of de levensfase van het dier, zullen vroegrijpe rassen in de afmestfase daardoor een lagere N-retentie en een hogere urinaire stikstofuitscheiding vertonen per kg groei dan rassen met een aanhoudende hoge spiergroei (Waldrip et al., 2013).

3.3. Genetica als contextfactor: ras, productiedoel en systeemcontext

Genetica kan stikstofexcretie beïnvloeden, maar vooral indirect. Rassen verschillen in productiedoel, groeipotentieel, lichaamsbouw, maturiteit, voederopnamecapaciteit, karkasontwikkeling, geboortegemak en geschiktheid voor bepaalde rantsoenen. Daardoor zijn rassen in de praktijk vaak verbonden met bepaalde productiesystemen en managementkeuzes. Ras beïnvloedt dus niet alleen

de fysiologie van het dier, maar ook de manier waarop het dier gehouden, gevoederd en afgezet wordt.

Deze systeemcontext is belangrijk. Zoals in sectie 2.3 werd beschreven, is BWB in Vlaanderen sterk verbonden met gespecialiseerde, vaak intensievere vleesproductie, terwijl robuuste of dubbeldoelrassen vaker voorkomen in meer ruwvoergebaseerde, grondgebonden, biologische of natuurbeheergerichte systemen. Tegelijk is die koppeling niet absoluut: ook binnen BWB-bedrijven bestaat variatie in rantsoen, weidegang, bedrijfsstructuur en management, en andere rassen kunnen zowel intensiever als extensiever worden gehouden. Genetica moet daarom niet als geïsoleerde verklarende variabele worden gelezen, maar als onderdeel van een bredere systeemconfiguratie.

Onderzoek in de melkveehouderij toont aan dat er genetische variatie bestaat in stikstofefficiëntie. Studies die moderne Holstein-koeien vergelijken met dieren van genetische lijnen van 30 jaar geleden, tonen aan dat moderne dieren een groter deel van de voerstikstof omzetten in melkeiwit en dus minder uitscheiden per kg product (Necula et al., 2021). Ook is er genetische variatie in Milk Urea Nitrogen (MUN), wat suggereert dat selectie op lagere ureumgehalten en dus lagere urine-N mogelijk is (Necula et al., 2021). De vertaling naar vleesvee is echter niet vanzelfsprekend, omdat de output — spiergroei en karkasvorming — fysiologisch anders wordt aangestuurd dan melkproductie.

Bij vleesvee is het Belgisch Witblauw vleestype (BWB) een belangrijk voorbeeld van hoe genetica en productiesysteem samenhangen. BWB kenmerkt zich door extreme spierontwikkeling als gevolg van een mutatie in het myostatine-gen. Fysiologische studies tonen aan dat deze dieren een afwijkende eiwitomzet hebben en tijdens de groei stikstof efficiënt kunnen vasthouden in spierweefsel in vergelijking met niet-dikbilrassen (Cuvelier et al., 2006). Uit vergelijkend onderzoek tussen Belgisch Witblauw, Limousin en Aberdeen Angus blijkt bovendien dat BWB-stieren een hoger karkasrendement en een lager vetgehalte hebben. Omdat vetweefsel geen stikstof bevat en spierweefsel wel, impliceert een hoger aandeel mager vlees in theorie een hogere stikstofretentie per kg groei (Cuvelier et al., 2006).

Deze potentiële efficiëntie moet echter binnen de juiste systeemcontext worden geïnterpreteerd. In gespecialiseerde BWB-systemen wordt het groeipotentieel doorgaans benut via een energierijk en nutriëntendicht rantsoen. De relatief beperkte maagdarmcapaciteit en lagere voeropnamecapaciteit van BWB-runderen in vergelijking met sommige andere rassen maken dat het rantsoen vaak sterker geconcentreerd moet zijn om hoge groei en karkasontwikkeling te realiseren (Hubrecht et al., 2008; Hubrecht et al., 2010). De stikstofexcretie van BWB-dieren is dus niet louter een gevolg van het ras, maar van de combinatie van genetisch groeipotentieel, productiedoel, rantsoenstrategie en management.

Een tweede genetisch relevante dimensie is de mate van vroegrijpheid of slachtrijpheid. Vroegrijpe rassen zoals Aberdeen Angus, en in mindere mate Limousin, bereiken sneller het stadium waarin vetaanzet relatief belangrijker wordt dan spieraanzet. Laatrijpere rassen zoals BWB blijven langer gericht op spiergroei. Omdat vetopbouw energetisch duur is maar geen stikstof vastlegt, kan de stikstofefficiëntie bij vroegrijpe dieren afnemen wanneer ze zwaarder worden en het rantsoen niet

wordt aangepast aan hun veranderende behoeften. Zonder aanpassing van het voederregime aan ras, productiestadium of mate van slachtrijpheid kan een groter deel van de opgenomen stikstof worden afgebroken en als ureum via de urine worden uitgescheiden (Waldrip et al., 2013; Angelidis et al., 2019).

Vergelijkingen tussen vleesrassen tonen echter ook dat rasverschillen onder gelijke omstandigheden niet altijd groot zijn. Kocak et al. (2025) vergelijken onder meer Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin en Simmental en tonen dat, hoewel er verschillen bestaan in dagelijkse groei en karkasgewicht, verschillen in voerconversie onder gelijke omstandigheden beperkt kunnen zijn. Dit ondersteunt het idee dat verschillen in potentiële N-excretie vaak sterker samenhangen met lichaamsgewicht, voeropname, groeifase en rantsoen dan met een uniek ras-specifiek metabolisme.

De grootste genetische invloed op de totale stikstofexcretie per dier verloopt waarschijnlijk via drogestofopname- en voeropnamecapaciteit. Genetica beïnvloedt immers lichaamsgrootte, metabolische behoefte en de inhoud van het maagdarmkanaal. Studies op bergweides tonen verschillen in nutriëntenbenutting tussen rassen zoals Brown Swiss en vleesrassen zoals Angus, maar deze verschillen hangen sterk samen met de genetische aanleg voor melkproductie, metabolische behoefte en voeropnamecapaciteit (Wettstein et al., 2010). Dieren met een hogere voeropnamecapaciteit zullen absoluut gezien meer stikstof opnemen en uitscheiden, tenzij hun productieniveau evenredig hoger ligt.

Ondanks deze fysiologische verschillen blijkt de variatie binnen de populatie van een ras vaak groter dan de variatie tussen rassen. Meta-analyses bevestigen dat "ras" als variabele een beperkte voorspellende waarde heeft voor N-excretie in vergelijking met variabelen als N-opname en DSO (Bougouin et al., 2022). Ook in analyses naar broeikasgasemissies wordt geconcludeerd dat er geen eenduidig "laag-emissie ras" bestaat (Dewhurst & Miller, 2019). Voor het bepalen van excretiecijfers voor extensief gehouden vleesvee is het daarom niet aangewezen om in de eerste plaats te vertrekken van ras-specifieke coëfficiënten. Relevanter is de combinatie van diercategorie, voederopname, rantsoen, productiestadium, groeipad, slachtrijpheid en bedrijfsvoering. Ras kan daarbij helpen om systeemverschillen te duiden, maar volstaat niet als zelfstandig criterium voor differentiatie.

3.4. Systeemconfiguraties en stikstofexcretie bij vleesvee

De vorige secties tonen dat stikstofexcretie in eerste instantie wordt bepaald door de stikstofopname, de droge stofopname (DSO), de rantsoensamenstelling, de verteerbaarheid, de energie-eiwitbalans, het productiestadium en het management. Sectie 2.3 liet zien dat de Vlaamse vleesveehouderij geen eenvoudige tegenstelling vormt tussen "intensief BWB" en "extensieve niet-BWB-systemen", maar zich ordent langs een herkenbare intensiteitsgradiënt. Die gradiënt hangt samen met verschillen in rantsoenstrategie, veebezetting, grondgebondenheid, afmestduur, productiedoel, rasgebruik en management.

In deze sectie wordt de verkennende werkindeling uit sectie 2.3 gebruikt als analytische kapstok om te bespreken hoe systeemconfiguraties kunnen doorwerken in stikstofopname, -benutting en -excretie. Deze indeling veronderstelt niet dat de grenzen tussen categorieën scherp of juridisch vastliggen. Ze helpt wel om te vermijden dat verschillen in stikstofexcretie louter als rasverschillen worden geïnterpreteerd.

Deze systeemgerichte benadering sluit aan bij Foray et al. (2017), die stikstofbeheer in herbivore veehouderijsystemen niet alleen beoordelen op basis van dierlijke excretie, maar via een bredere set van indicatoren: praktijkindicatoren, stikstofbalansen, N-efficiëntie, emissie-indicatoren, N-overschotten en potentiële verliezen naar water, lucht en bodem. De relevantie van een vleesveehouderijsysteem voor stikstofbeleid hangt dus niet alleen af van de uitscheiding per dier, maar ook van de schaal waarop men rekent: dier, diercategorie, hectare, bedrijf, product of systeem.

3.4.1. Intensieve BWB-georiënteerde systemen

Het BWB-vleestype is genetisch geselecteerd voor sterke bespiering, onder meer door een mutatie in het myostatine-gen, wat bij groei kan leiden tot hoge eiwitretentie en een hoog karkasrendement (Cuvelier et al., 2006). In gespecialiseerde BWB-afmestsystemen wordt deze groeipotentie doorgaans benut via energierijke rantsoenen met hoogwaardig ruwvoer, bijproducten en/of krachtvoer. Door de combinatie van hoge groeidoelen en een relatief beperkte voeropnamecapaciteit is de nutriëntendichtheid van het rantsoen in deze systemen vaak hoog (Hubrecht et al., 2008; Hubrecht et al., 2010).

Omdat stikstofopname een sterke voorspeller is van stikstofexcretie, kunnen dergelijke systemen gepaard gaan met een hoge dagelijkse excretie per dier, vooral wanneer het eiwitgehalte of de OEB hoger ligt dan de behoefte van het dier in een bepaalde productiefase (Waldrip et al., 2013; Reed et al., 2015; Bougouin et al., 2022). Wanneer de opname van onbestendig eiwit de microbiële behoefte overstijgt, wordt het overschot omgezet naar ureum en hoofdzakelijk via de urine uitgescheiden (Necula et al., 2021). Urine-N vormt vervolgens een belangrijke precursor voor ammoniakemissie (Hristov et al., 2011).

De stikstofexcretie is echter niet eigen aan het ras alleen. Ze hangt af van de rantsoensamenstelling, diercategorie, productiefase, groeisnelheid en management. Ook binnen BWB-systemen bestaan intensievere en semi-intensieve varianten, waardoor BWB niet gelijkgesteld mag worden met één uniform excretieprofiel.

3.4.2. Semi-intensieve BWB-georiënteerde systemen

Binnen BWB-georiënteerde systemen bestaat een gradatie in intensiteit. In semi-intensieve BWB-systemen kan tijdens de opfok- of groeifase sterker gebruik worden gemaakt van ruwvoer, eigen grasland of weidegang, terwijl in de finale afmestfase vaak alsnog een hoger aandeel energierijk voer of krachtvoer wordt ingezet. Voor de stikstofexcretie betekent dit dat vooral het rantsoen per productiefase bepalend is: een ruwvoergebaseerde groeifase kan de N-opname en de

verhouding tussen fecale en urinaire N beïnvloeden, terwijl de finale afmestfase opnieuw gepaard kan gaan met hogere N-inputs.

Deze categorie is belangrijk omdat ze aantoont dat ook binnen het dominante BWB-segment geen uniform excretieprofiel mag worden verondersteld. Een BWB-bedrijf met meer ruwvoer, meer weidegang en lagere externe voederinput tijdens bepaalde fasen kan anders scoren dan een sterker geconcentreerd afmestsysteem, ook al gaat het om hetzelfde ras. Voor een eventuele differentiatie is het daarom niet voldoende om BWB als één homogeen systeem te behandelen; men moet nagaan welke rantsoenen, diercategorieën en productiefasen effectief aan de basis liggen van de N-opname.

3.4.3. Intensieve of semi-intensieve systemen met andere vleesrassen

Andere vleesrassen dan BWB worden niet automatisch extensief gehouden. Franse vleesrassen zoals Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin, Rouge des Prés of Parthenais kunnen, afhankelijk van bedrijfsstrategie en marktoriëntatie, ook in intensieve of semi-intensieve systemen worden ingezet. In zulke gevallen kunnen rantsoenintensiteit, groeidoel en afmeststrategie dichter aansluiten bij BWB-georiënteerde systemen dan bij extensieve graslandgebaseerde systemen.

Voor stikstofexcretie betekent dit dat het onderscheid tussen BWB en niet-BWB op zichzelf onvoldoende is. Wanneer andere vleesrassen gevoederd worden met energierijke rantsoenen en gericht zijn op snelle groei of zware karkassen, kunnen de bepalende mechanismen — DSO, N-opname, eiwit-energiebalans en productiestadium — gelijkaardig zijn aan die in andere intensievere systemen. Rasverschillen kunnen de bandbreedte van groeipad, rijpheid, karkassamenstelling en voeropname beïnvloeden, maar het feitelijke rantsoen en management blijven doorslaggevend.

Sommige studies die rassen vergelijken onder gelijkaardige omstandigheden tonen verschillen in groei, karkasgewicht, vetaanzet of vleeskwaliteit, maar die resultaten mogen niet rechtstreeks worden vertaald naar ras-specifieke excretiecoëfficiënten. Voor stikstofexcretie blijft vooral van belang hoeveel stikstof het dier opneemt, hoeveel daarvan wordt vastgelegd in groei en hoeveel via urine en feces wordt uitgescheiden (Cuvelier et al., 2006; Mialon et al., 2008; Koçak et al., 2025).

3.4.4. Extensieve en natuurbeheergerichte systemen met robuuste vleesrassen

Extensievere vleesveesystemen worden vaak gekenmerkt door een ruwvoergebaseerd rantsoen, meer begrazing, lagere externe input, lagere veebezetting en een langere groeiperiode. Dit kan leiden tot een lagere absolute stikstofopname en dus tot een lagere stikstofexcretie per dier per jaar, vooral wanneer het rantsoen effectief een lager ruw eiwitgehalte heeft en de eiwit-energiebalans goed is afgestemd op de behoefte van het dier. Het relevante mechanisme is dus niet extensiviteit op zich, maar de combinatie van voederopname, ruw eiwitgehalte, verteerbaarheid en productiestadium.

Grasland- en ruwvoergebaseerde rantsoenen kunnen sterk verschillen in eiwitgehalte en verteerbaarheid. Jong gras, grasklaver of eiwitrijke weiden kunnen een heel ander N-profiel hebben dan schraal natuurgras of structuurrijk ruwvoer. Daarom volstaat het label “extensief” niet om automatisch lagere excretie af te leiden. De feitelijke N-opname en de benutting ervan moeten steeds worden bekeken in functie van rantsoenkwaliteit, diercategorie, groeifase en management.

Wanneer het ruw eiwitgehalte lager is en een groter deel van de stikstof in minder verteerbare fracties zit, kan de stikstofuitscheiding verschuiven van urine-N naar fecale N. Dat verlaagt doorgaans het onmiddellijke ammoniakemissiepotentieel, omdat urine-N in de vorm van ureum de belangrijkste precursor is voor snelle NH_3-vorming (Hristov et al., 2011; Orr et al., 2012). Dit betekent echter niet dat fecale N geen milieurelevantie heeft: fecale stikstof mineraliseert trager, maar kan op termijn bijdragen aan bodem-N, nitraatuitspoeling of andere stikstofverliezen. De gerealiseerde emissie hangt bovendien af van de context waarin uitscheiding plaatsvindt, zoals beweiding, staltype, mestopslag, mestverwijdering, aanwending, weersomstandigheden en bodemcondities.

In zeer extensieve of natuurbeheergerichte systemen bestaat het rantsoen vaak uit structuurrijke vegetatie met een lagere of sterker variabele nutriëntendichtheid. Studies op semi-natuurlijke graslanden tonen dat zulke systemen een ander patroon van nutriëntenteruggave via urine en feces kunnen hebben dan intensief beheerde graslanden (Orr et al., 2012). Dit ondersteunt de hypothese dat zeer extensieve systemen een ander N-excretieprofiel kunnen vertonen, met mogelijk lagere urine-N en een groter aandeel fecale N. Deze studies volstaan echter niet om zonder systeemspecifieke metingen te concluderen dat de totale N-excretie altijd sterk lager ligt. Ook hier blijven rantsoenkwaliteit, voederopname, diercategorie, groeistadium, begrazingsintensiteit en productiedoel bepalend.

Robuuste rassen zoals Salers, Galloway, Schotse Hooglander, Hereford, Angus of bepaalde Limousin-systemen kunnen goed passen binnen dergelijke extensievere bedrijfsmodellen. Praktijkbronnen over biologische vleesveehouderij benadrukken eigenschappen zoals robuustheid, vruchtbaarheid, ruwvoeropnamecapaciteit, geschiktheid voor begrazing en probleemloos afkalven (Goossens et al., 2022). Deze eigenschappen maken bepaalde rassen geschikter voor ruwvoergebaseerde of natuurbeheergerichte systemen, maar ze betekenen niet dat het ras zelf de stikstofexcretie rechtstreeks bepaalt. Ras moet hier worden geïnterpreteerd als onderdeel van een systeemconfiguratie. Foray et al. (2017) ondersteunen deze systeemgerichte lezing. In hun vergelijking van Franse vleesveesystemen worden systemen niet enkel onderscheiden op basis van ras of diercategorie, maar ook via de verhouding tussen de oppervlakte die wordt gebruikt voor de productie van veevoeder tot de totale landbouwbedrijfsoppervlakte, aandeel maïs, aandeel grasland, veebezetting, krachtvoedergebruik, vleesproductie per GVE en per hectare, N-druk, N-overschot en potentieel voor uitspoeling. Daaruit blijkt dat extensievere graslandgebaseerde vleesveesystemen vaak een lager uitspoelingspotentieel en lagere N-overschotten per hectare vertonen dan meer intensieve afmest- of maïs/krachtvoedergebaseerde systemen.

3.4.5. Dubbeldoel- en gemengde rundveesystemen

Dubbeldoel- en gemengde rundveesystemen vormen een bijzondere categorie omdat melk- en vleesproductie, jongveeopfok, reforme dieren en eventueel afmest op hetzelfde bedrijf kunnen samenkomen. Voor stikstofexcretie betekent dit dat diercategorieën, rantsoenen en voederstromen zorgvuldig moeten worden onderscheiden. Een bedrijfsbreed teeltplan of een gemiddelde veebezetting zegt in zulke systemen niet automatisch iets over de N-opname van de vleesveetak.

Deze systemen maken duidelijk dat grondgebondenheid, aandeel grasland en aandeel maïs nuttige systeemindicatoren kunnen zijn, maar geen directe biologische determinanten van excretie. De feitelijke excretie wordt bepaald door wat dieren opnemen en benutten. Bedrijven kunnen voedergewassen verkopen, ruwvoer of krachtvoer aankopen, dieren inscharen of voer tussen bedrijfstakken verdelen. Voor onderzoek of beleidsmatige differentiatie zijn daarom, naast areaal- en teeltgegevens, ook gegevens nodig over voederstromen, rantsoensamenstelling, diercategorieën en productiestadium.

Ook de keuze van de functionele eenheid en het schaalniveau is in deze systemen belangrijk. Voor het Vlaamse mestbeleid zijn forfaitaire uitscheidingscijfers per diercategorie en per jaar relevant. Voor bredere milieuvergelijkingen kunnen echter ook excretie per kg vlees, per levenscyclus, per hectare of op bedrijfsniveau relevante noemers zijn. Foray et al. (2017) benadrukken dat stikstofprestaties in melk- en vleesveehouderij via verschillende indicatoren kunnen worden beoordeeld, waaronder praktijkindicatoren, stikstofbalansen, N-efficiëntie en emissie-indicatoren. Een lagere excretie per dier volstaat dus niet om de milieu-impact te beoordelen; daarvoor moeten ook totale N-inputs, N-outputs, N-overschotten en emissieroutes worden meegenomen.

Extensievere of gemengde systemen kunnen lagere N-inputs per dier of per hectare combineren met langere groeiperiodes, lagere output per hectare of andere functies zoals natuurbeheer. Dergelijke vergelijkingen moeten dus steeds expliciet maken welke analyse-eenheid wordt gebruikt en welk beleidsdoel centraal staat.

3.4.6. Synthese: systeemconfiguratie belangrijker dan ras alleen

De werkindeling uit sectie 2.3 helpt om verschillen in stikstofexcretie niet als louter rasverschillen te interpreteren, maar als verschillen tussen systeemconfiguraties. De beschikbare literatuur en praktijkbronnen wijzen erop dat ras relevant is als contextindicator: het beïnvloedt onder meer groeipotentieel, karkasontwikkeling, voederopname, geboortegemak, robuustheid en geschiktheid voor ruwvoergebaseerde rantsoenen. Maar de feitelijke stikstofexcretie wordt in de eerste plaats bepaald door stikstofopname, rantsoensamenstelling, voederbenutting, diercategorie, productiestadium, groeipad en management.

Voor beleidsmatige differentiatie betekent dit dat een onderscheid tussen intensievere en extensievere vleesveehouderijsystemen wetenschappelijk verdedigbaar kan zijn, maar niet wanneer het uitsluitend op ras wordt gebaseerd. Een robuuster onderscheid moet steunen op meerdere

samenhangende systeemkenmerken, zoals rantsoenintensiteit, voederstromen, grondgebondenheid, diercategorieën, afmestduur en productieniveau. De werktypologie kan daarbij dienen als vertrekpunt voor vervolgonderzoek, maar moet empirisch worden gekoppeld aan gemeten of gemodelleerde stikstof- en fosfaatexcretie.

4. Excretienormen voor vleesvee in het Nederlandse mestbeleid

Het doel van dit hoofdstuk is na te gaan of binnen het Nederlandse mestbeleid onderscheid wordt gemaakt via specifieke normen of excretieforfaits voor extensief gehouden vleesveerassen of extensieve veehouderijsystemen.

In Nederland wordt de stikstofexcretie van vee niet voor elke diercategorie op dezelfde manier bepaald. Er is -net zoals in het Vlaamse mestbeleid- een onderscheid in de regelgeving tussen de categorie melkvee en de categorie vleesvee. Waar melkveehouders de keuze hebben tussen gedifferentieerde forfaits (gebaseerd op melkproductie) of een bedrijfsspecifieke berekening via de KringloopWijzer, zijn vleesveehouders in de praktijk gebonden aan vaste, landelijke forfaits. Er wordt in deze forfaits een onderscheid gemaakt tussen forfaits voor gangbaar en biologisch gehouden vee.

4.1. Jaarlijkse forfaitaire normen voor vleesvee

De basis van de Nederlandse mestwetgeving wordt gevormd door forfaitaire excretienormen. Deze normen worden vastgesteld door het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, maar de inhoudelijke onderbouwing wordt geleverd door de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM).

De CDM berekent deze forfaits op basis van een mineralenbalans (input minus retentie = excretie). Voor vleesvee wordt de excretie berekend op basis van gestandaardiseerde aannames over de voeropname en rantsoensamenstelling, die zijn afgeleid van de energiebehoefte van het dier en de gemiddelde nutriëntensamenstelling van Nederlands ruw- en krachtvoer. Daarnaast wordt de stikstofretentie berekend, oftewel de hoeveelheid stikstof die daadwerkelijk wordt vastgelegd in de vleesaanzet en het ongeboren kalf.

Voor vleesvee zijn deze normen opgenomen in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Veehouders vermenigvuldigen hun gemiddelde aantal dieren met deze norm om hun totale mestproductie te berekenen. De tabel maakt onderscheid in specifieke categorieën, die grofweg overeenkomen met de indeling in Vlaanderen, hoewel de leeftijdsgrenzen en definities licht verschillen. De meest recente indeling en bijbehorende excretiecijfers in deze uitvoeringsregeling worden in de tabel opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de Nederlandse excretieforfaits uit 2010 opgegeven. De Vlaamse excretienormen zijn ook opgenomen in de tabel. Echter de Nederlandse regelgeving gaat uit van netto excretienormen, terwijl de Vlaamse regelgeving vertrekt van bruto excretienormen.

De bruto stikstofexcretie betreft de totale hoeveelheid stikstof die het dier daadwerkelijk uitscheidt via de feces en de urine, ook wel de excretie ‘onder de staart’ genoemd. Zodra deze stikstof wordt

uitgescheiden, treden er vrijwel onmiddellijk gasvormige stikstofverliezen op, voornamelijk in de vorm van ammoniak (NH_3). Vooral de stikstof in de urine is zeer gevoelig voor deze snelle vervluchtiging. De netto stikstofexcretie is de hoeveelheid stikstof die na aftrek van deze gasvormige verliezen daadwerkelijk in de mestopslag achterblijft. Omdat netto cijfers het resultaat zijn van de bruto-uitscheiding minus de verliezen, liggen deze cijfers per definitie lager dan de bruto cijfers voor eenzelfde diercategorie.

In de onderstaande tabel wordt de Nederlandse netto stikstofexcretie vergeleken met de Vlaamse bruto stikstofexcretie.

Tabel 11: Vergelijking Nederlandse en Vlaamse stikstofexcretienormen (bron: Bijlage D. Diergebonden forfaitaire gehalten van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet)

<table>
<tr><th>Diercategorie</th><th>Netto Excretie per dier per jaar in kg stikstof op 1/1/2026 in Nederland</th><th>Netto Excretie per dier per jaar in kg stikstof op 6/3/2010 in Nederland</th><th>Vlaamse equivalent</th><th>Bruto excretie per dier per jaar in kg stikstof in de Vlaamse mestwetgeving in 2025</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Fokstieren (stieren van 1 jaar en ouder voor de fokkerij van runderen voor de melkvee- of vleesveehouderij)</td><td>Drijfmest</td><td rowspan="4">72,9 (enkel fokstieren ouder dan 2 jaar)</td><td rowspan="4">Deze code komt deels overeen met de categorie Andere runderen (≥ 2 jaar zonder melkproductie) en deels met de categorie de categorie Runderen van 1 tot 2 jaar</td><td rowspan="4">58 of 77</td></tr>
<tr><td>64,4</td></tr>
<tr><td>vaste mest</td></tr>
<tr><td>51,2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Weide- en zoogkoeien (koeien die ten minste eenmaal hebben gekalfd niet zijnde melk- en kalfkoeien)</td><td colspan="2">drijfmest</td><td rowspan="4">Dit komt overeen met de Vlaamse categorie Zoogkoeien</td><td rowspan="4">69

(75 in 2027)</td></tr>
<tr><td>75,4</td><td>71,2</td></tr>
<tr><td colspan="2">vaste mest</td></tr>
<tr><td>75,3</td><td>63,5</td></tr>
</table>

Jongvee jonger dan 1 jaar voor de melkveehouderij, waaronder alle kalveren van melk- en kalfkoeien van 0 tot ten minste 14 dagen, en vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar dat later een kalf krijgt voor de vleesveehouderij of dat bestemd is om een kalf te krijgen voor de vleesveehouder	drijfmest		Deze code overlapt met '**Runderen jonger dan 1 jaar**'	22,3
	32,3	35,1		
	vaste mest			
	29,1	29,9		
Vrouwelijk jongvee van 1 jaar en ouder voor de melkveehouderij en vrouwelijk jongvee van 1 jaar en ouder dat later een kalf krijgt voor de vleesveehouderij of dat bestemd is om een kalf te krijgen	drijfmest		Deze code overlapt met de categorie **Runderen van 1 tot 2 jaar**. De vlaamse categorie stopt bij dieren van 24 maanden terwijl de Nederlandse categorie nog kan doorlopen	58
	66,9	66,7		
	vaste mest			
	61,3	56,9		

voor de vleesveehouderij				
Roodvleessti eren van ca. 3 maanden tot de slacht (stieren en ossen van 3 maanden en ouder die hiervoor zijn gehouden als startkalf en die voor de leeftijd van 24 maanden worden geslacht, inclusief vrouwelijke dieren die op deze wijze worden gemest)	drijfmest		Deze code overlapt met de categorieën **Runderen jonger dan 1 jaar** en **Runderen van 1 tot 2 jaar**.	
	28,2	32,3		
	vaste mest			
	25,6	29,3		

De diercategorieën worden enigszins anders ingedeeld in Nederland maar zijn toch grotendeels vergelijkbaar met de Vlaamse situatie. We zien dat deze forfaits tussen 2010 en 2025 voor alle categorieën naar boven zijn bijgesteld met uitzondering van deze voor jongvee jonger dan 1 jaar en fokstieren. Deze werden naar beneden bijgesteld.

De Commissie Deskundigen Meststoffenwet is een onafhankelijk wetenschappelijke commissie die op verzoek van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) regelmatig een actualisatie van de excretieforfaits van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet opmaakt. Dit is een niet bindend, wetenschappelijk advies. De gehanteerde excretieforfaits in de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet worden politiek bepaald, waar mogelijk rekening houdend met dit advies. Het laatste advies is van 2025 (Bikker et al., 2025). De bruto-excretie van stikstof en fosfaat voor dieren (de excretie ‘onder de staart’) in dit advies is gebaseerd op de resultaten van de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) voor de jaren 2021, 2022 en 2023. Zij doen dit al sinds de jaren negentig van vorige eeuw. De WUM berekent per jaar de gemiddelde excreties per diercategorie, op basis van zoötechnische kengetallen. Dit betreft de meest actuele gegevens over het diervoedergebruik (krachtvoer en ruwvoer) en de dierlijke productie (melk, eieren, de groei van de dieren en het aantal geboren dieren). Daarnaast worden gegevens over de

stikstof en fosforgehalten in het voer en in dierlijke producten gebruikt. Er wordt onderscheid gemaakt tussen jaarlijks geactualiseerde kengetallen en 'vaste' kengetallen. De jaarlijks te actualiseren kengetallen worden zoveel mogelijk ontleend aan statistieken en technische bedrijfsadministraties van het betreffende jaar. De 'vaste' kengetallen, zoals het N of P-gehalte van aanzet van het dier, blijven voor een aantal jaren gelijk omdat hierover geen jaarlijkse informatie beschikbaar is en deze getallen ook niet veel veranderen. Het voerverbruik van graasdieren (zoals melkkoeien) is gebaseerd op de berekende behoefte (voedernorm) afhankelijk van melkproductie en de intensiteit van beweiding, omdat de opname van vers gras in de praktijk niet kan worden geregistreerd (Bikker et al., 2019). De bruto stikstofexcreties worden vervolgens gecorrigeerd voor gasvormige stikstofverliezen op basis van de afname in de verhouding tussen stikstof en fosfaat bij excretie en bij afvoer van de dierlijke mest. Daarbij wordt bij runderen onderscheid gemaakt voor dieren gehouden op drijfmest dan wel op vaste mest. Dieren gehouden op vaste mest hebben een lagere netto stikstofexcretie.

De Vlaamse bruto cijfers blijken grotendeels lager te zijn dan de Nederlandse netto cijfers. De Nederlandse bruto cijfers zijn zelfs nog hoger.

In het Vlaamse mestbeleid gebruikt de Mestbank voor de berekening van de mestbalans van een veehouderij netto mestuitscheidingscijfers. Voor het berekenen van de netto-uitscheiding van de dieren worden de stikstofverliezen uit stal en opslag in mindering gebracht van de bruto-uitscheiding. Het percentage dat in mindering wordt gebracht, is afhankelijk van het staltype. Voor dieren die nooit opgestald worden, is de netto uitscheiding gelijk aan de bruto uitscheiding (Mestbank, 2026)

Nederland maakt in zijn excretienormen verder een onderscheid tussen gangbare en biologisch gehouden dieren. Hieronder worden de specifieke netto stikstofuitscheidingscijfers voor biologische gehouden rundvee weergeven die op dit moment gehanteerd worden in de Nederlandse regelgeving. Omdat de veecategorieën hier niet helemaal dezelfde zijn als voor het gangbare vee, kan de informatie uit tabel 12 niet zomaar geïntegreerd worden in tabel 11.

Tabel 12: stikstofexcretienormen voor biologisch gehouden vleesvee in de Nederlandse mestregelgeving (bron: Bijlage D. Diergebonden forfaitaire gehalten van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet)

Fok- en gebruiksvee	**Netto Excretie per dier per jaar in kg stikstof op 1/1/2026**
Vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	32,3
Vrouwelijk jongvee van 1 jaar en ouder	66,0
Stieren voor de fokkerij jonger dan 1 jaar	26,7
Stieren voor de fokkerij van 1 jaar en ouder	51,0
Roodvleesproductie	

Weide- en zoogkoeien	66,2
Overig vleesvee dat is bestemd voor roodvleesproductie dat niet behoort tot de hierboven genoemde categorieën (geen vleesstierkalf) en jonger is dan 1 jaar	26,4
Overig vleesvee dat is bestemd voor roodvleesproductie dat niet behoort tot de hierboven genoemde categorieën (geen vleesstierkalf) van 1 jaar en ouder	65,4

De stikstofuitscheidingscijfers van biologische zoogkoeien en overig vleesvee liggen aanzienlijk lager dan die van gangbaar gehouden vee. Voor het jongvee is het beeld echter anders: jongvee jonger dan één jaar heeft dezelfde normen als gangbaar gehouden jongvee op drijfmest, terwijl jongvee ouder dan één jaar een uitscheidingsnorm heeft die lager is dan die van gangbaar vee op drijfmest, maar hoger dan die voor stalmest. In de Nederlandse mestregelgeving wordt er dus van uitgegaan dat de verschillen tussen een gangbaar en biologisch veehouderijsysteem een duidelijk effect hebben op de stikstofuitscheiding. De Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft hierover een ander standpunt. Volgens de CDM is er voor biologisch gehouden vleesvee geen betrouwbare informatie beschikbaar over productieniveau, voersamenstelling of houderijsysteem die als referentie kunnen dienen voor het berekenen van specifieke excretiecijfers voor biologische gehouden vleesvee. Daarom stelt de CDM voor om voor deze verschillende diercategorieën van biologische gehouden vleesvee de stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar gehouden dieren als beste schatting aan te houden. De Commissie benadrukt bovendien dat de herkomst en onderbouwing van de huidige regeling, niet bij hen bekend zijn (Bikker et al., 2025).

4.2. Differentiatie bij melkvee

Voor de melkveehouderij is het Nederlandse systeem veel verfijnder dan dat voor vleesvee . Hier wordt niet gewerkt met één vast getal, maar met een glijdende schaal.

1. Gedifferentieerde forfaits voor melkkoeien: In de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet vinden melkveehouders excretienormen die variëren op basis van de gemiddelde melkproductie en het ureumgehalte in de melk. Hoe hoger de melkproductie en/of het ureumgehalte in de melk, hoe hoger de stikstofexcretie.
2. Bedrijfsspecifieke Excretie (BEX): Melkveehouders mogen daarnaast kiezen voor het BEX-systeem (onderdeel van de KringloopWijzer). Dit is een daadwerkelijk bedrijfsspecifieke berekening. De veehouder voert zijn eigen data in:
    - De werkelijke hoeveelheid en kwaliteit (stikstofgehalte) van het aangekochte voer.
    - De stikstofinhoud van het eigen ruwvoer (gebaseerd op kuilmonsters)
    - De exacte melkproductie en het ureumgehalte van de melk.

Door deze data te combineren, berekent het systeem de werkelijke benutting op dat specifieke bedrijf. Een boer die efficiënt voert (minder eiwit in het rantsoen, minder verliezen), kan zo aantonen dat zijn excretie lager is dan het forfait en daardoor besparen op mestafzetkosten.

Deze BEX-systematiek en de bijbehorende rekenregels zijn uitsluitend gevalideerd voor melkkoeien. Er bestaat geen 'BEX Vleesvee'. Nederlandse vleesveehouders kunnen dus niet op deze gestandaardiseerde manier hun excretie verfijnder berekenen door hun eigen rantsoen- en dierdata in te voeren.

4.3. Vergelijking Vlaamse en Nederlandse aanpak

Zowel het Vlaamse als het Nederlandse mestbeleid hanteert voor vleesvee vaste, forfaitaire stikstofexcretienormen per diercategorie, in tegenstelling tot de veel verfijndere aanpak bij melkvee. Voor melkvee bestaat er in Nederland—vergelijkbaar met Vlaanderen—een systeem waarbij de stikstofexcretie wordt gekoppeld aan de werkelijke productiviteit (melkproductie en ureumgehalte) en waarbij veehouders via bedrijfsspecifieke data (BEX/KringloopWijzer) hun reële excretie kunnen berekenen en aantonen. Voor vleesveehouders ontbreekt een dergelijk bedrijfsspecifiek rekenmodel in beide landen. Een opmerkelijk verschil is echter dat de Nederlandse regelgeving, in tegenstelling tot de Vlaamse, expliciet gedifferentieerde excretieforfaits hanteert voor biologisch gehouden vleesvee. Voor zoogkoeien zijn deze cijfers significant lager, voor de andere diercategoriën is het beeld minder duidelijk. Hoewel de wetenschappelijke commissie (CDM) hier kritische kanttekeningen bij plaatst wegens een gebrek aan robuuste data, erkent de Nederlandse wetgever hiermee impliciet dat de doorgaans extensievere bedrijfsvoering in de biologische vleesveehouderij resulteert in een afwijkend stikstofuitscheidingsprofiel ten opzichte van de gangbare praktijk.

5. Conclusies

1. De Vlaamse vleesveehouderij is BWB-dominant, maar niet homogeen

Het Belgisch Witblauw vleestype (BWB) is veruit het meest gehouden vleesveeras in Vlaanderen. Naar schatting bestaat ongeveer 4 tot 7% van de Vlaamse vleesveestapel uit andere rassen, met Blonde d'Aquitaine als belangrijkste niet-BWB-vleesras. Daarnaast komen ook andere Franse en Angelsaksische vleesrassen voor, zoals Limousin, Rouge des Prés, Salers, Aberdeen Angus, Hereford en Galloway, evenals lokale en buitenlandse dubbeldoelrassen zoals Belgisch Witrood, Kempens Roodbont, Belgisch Witblauw dubbeldoel, West-Vlaams Rood, Fleckvieh en Simmental.

Deze niet-BWB-rassen blijven numeriek beperkt aanwezig, maar ze zijn relevant omdat ze vaak voorkomen in andere bedrijfscontexten dan het gangbare intensieve BWB-systeem. Tegelijk is ook de BWB-georiënteerde vleesveehouderij zelf niet homogeen. Binnen BWB-bedrijven bestaan verschillen in rantsoen, opfok- en afmeststrategie, weidegang, grondgebondenheid, bedrijfsgrootte, marktoriëntatie en management. De Vlaamse vleesveehouderij wordt dus gekenmerkt door een dominante BWB-kern, maar ook door betekenisvolle structurele en praktijkmatige variatie binnen en naast dit dominante systeem.

2. Ras en productie-intensiteit vallen niet één-op-één samen

De term "extensieve vleesveerassen" is analytisch te beperkt. Rassen verschillen in groeipotentieel, rijpheid, spierontwikkeling, voederopnamecapaciteit, robuustheid, geboortegemak en geschiktheid voor bepaalde rantsoenen of bedrijfscontexten. Daardoor zijn bepaalde rassen in de praktijk vaker verbonden met bepaalde productiesystemen. BWB is sterk geassocieerd met gespecialiseerde, intensievere vleesproductie, terwijl robuuste rassen vaker voorkomen in ruwvoergebaseerde, biologische of natuurbeheergerichte systemen.

Tegelijk is die koppeling niet deterministisch. Ook binnen BWB-systemen bestaat een intensiteitsgradiënt, terwijl sommige niet-BWB-rassen zowel in semi-intensieve als in meer extensieve systemen kunnen worden gehouden. Ras kan dus een relevante contextindicator zijn, maar volstaat niet als sluitend criterium om bedrijfsintensiteit of excretieverschillen te beoordelen. "Extensief gehouden vleesvee" moet daarom worden begrepen vanuit de bredere bedrijfsvoering: rantsoen, voederstromen, veebezetting, grondgebruik, afmeststrategie, diercategorieën en management.

3. Het huidige uniforme forfait houdt beperkt rekening met systeemdiversiteit

Het Vlaamse mestbeleid werkt voor vleesvee met uniforme forfaitaire excretiecijfers per diercategorie. Die aanpak is administratief eenvoudig en handhaafbaar, maar houdt slechts beperkt rekening met verschillen in rantsoen, voederinput, productieniveau, groeipad, afmestduur, grondgebondenheid en management. Omdat een forfaitair systeem per definitie werkt met gemiddelden, kan er op bedrijfsniveau een verschil ontstaan tussen de forfaitaire waarde en de feitelijke excretie.

Deze afwijking kan in beide richtingen gaan. Bij intensievere systemen kan het forfait de werkelijke excretie onderschatten, terwijl het bij meer ruwvoergebaseerde of extensievere systemen de excretie mogelijk overschat. De beschikbare literatuur en de bestaande Vlaamse kennisbasis laten echter nog niet toe om deze afwijkingen per systeemtype betrouwbaar te kwantificeren. Dat betekent dat de hypothese van overschatting bij extensievere systemen plausibel is, maar nog niet voldoende empirisch onderbouwd voor directe beleidsmatige toepassing.

4. Stikstofexcretie wordt vooral gestuurd door rantsoen, N-opname, diercategorie en management

De literatuur wijst erop dat stikstofexcretie in hoofdzaak wordt bepaald door de stikstofopname, de droge stofopname, het ruw eiwitgehalte van het rantsoen, de energie-eiwitbalans, de verteerbaarheid van het voer, het productiestadium, het groeipad en de efficiëntie waarmee stikstof in dierlijke productie wordt vastgelegd. Genetica speelt daarbij een rol, maar vooral indirect: via productiedoel, groeipotentieel, voeropnamecapaciteit en de bedrijfsvoering waarin dieren worden gehouden.

Extensievere, ruwvoergebaseerde vleesveehouderijsystemen kunnen daardoor lagere excretiecijfers per dier hebben wanneer zij effectief gepaard gaan met lagere stikstofopname, lagere externe voederinput, een ander rantsoenprofiel en een passend productieniveau. Het is echter niet “extensiviteit” op zich die de excretie bepaalt, maar de concrete combinatie van rantsoen, diercategorie, productiefase, afmestduur en management. Om verschillen in excretie betrouwbaar vast te stellen, zijn daarom modelmatige berekeningen en praktijkmetingen nodig op basis van feitelijke rantsoenen, voederstromen en dierprestaties.

5. Extensievere systemen kunnen een ander stikstofprofiel hebben, maar emissies hangen af van context

Naast mogelijke verschillen in totale stikstofexcretie kunnen extensievere, ruwvoergebaseerde systemen ook verschillen in de verdeling tussen urine-N en fecale N. Bij rantsoenen met een lager ruw eiwitgehalte en een groter aandeel structuurrijk of minder verteerbaar ruwvoer kan relatief meer stikstof via feces en minder via urine worden uitgescheiden. Omdat urine-N in de vorm van

ureum een belangrijke precursor is voor ammoniakvorming, kan dit het onmiddellijke ammoniakemissiepotentieel verlagen.

De gerealiseerde ammoniakemissie wordt echter niet alleen bepaald door de excretiesamenstelling. Ook beweidingsduur en -dichtheid, staltype, stalbezetting, mestopslag, mestverwijdering, mestaanwending, weersomstandigheden en bodemcondities spelen een belangrijke rol. Bovendien blijft fecale stikstof milieurelevant, omdat deze trager mineraliseert maar op termijn kan bijdragen aan bodem-N, nitraatuitspoeling of andere stikstofverliezen. De milieu-impact van een vleesveehouderijsysteem wordt daarom bepaald door de totale stikstofverliezen op bedrijfs- en gebiedsniveau, niet alleen door de directe excretie per dier.

6. Differentiatie kan zinvol zijn, maar vraagt robuuste en controleerbare criteria

Deze verkennende literatuursynthese ondersteunt de hypothese dat een uniform forfaitair systeem voor vleesvee onvoldoende recht doet aan de diversiteit van Vlaamse vleesveehouderijsystemen. Een differentiatie van excretiecijfers kan wetenschappelijk en beleidsmatig zinvol zijn, maar niet op basis van ras alleen. Bij een eventuele verdere uitwerking is het aangewezen voor een robuuste differentiatie te vertrekken van excretierelevante systeemkenmerken, zoals rantsoen, voederstromen, diercategorie, productiefase, afmeststrategie, veebezetting, grondgebondenheid en management.

Bestaande administratieve gegevens, zoals Sanitel, de verzamelaanvraag en de mestbankaangifte, kunnen mogelijk dienen als eerste screening op diercategorieën, areaal, teeltplan en veebezetting. Waarschijnlijk volstaan deze echter niet altijd om de feitelijke rantsoenintensiteit of stikstofopname correct in te schatten, omdat bedrijven voedergewassen kunnen verkopen, voeders kunnen aankopen of meerdere bedrijfstakken combineren. Voor een juridisch robuuste en praktisch handhaafbare differentiatie is daarom waarschijnlijk aanvullende verificatie nodig, bijvoorbeeld via voederstromen, rantsoensamenstelling, kuilanalyses, voederfacturen of eenvoudige voederbalansen.

7. Vervolgonderzoek is noodzakelijk vóór beleidsmatige toepassing

De huidige literatuur laat toe om plausibele verschillen tussen intensievere en extensievere vleesveehouderijsystemen te formuleren, maar niet om voor Vlaanderen al betrouwbare, kwantitatieve excretiecoëfficiënten per systeemtype vast te leggen. Gericht vervolgonderzoek is daarom noodzakelijk. Een eerste stap kan bestaan uit modelberekeningen op basis van representatieve rantsoenen en diercategorieën, gebruikmakend van dezelfde voedingskundige principes als bij de bestaande forfaitaire berekeningen. Deze modelmatige benadering moet worden aangevuld met empirische metingen op representatieve Vlaamse bedrijven.

Hoewel dit rapport zich richt op de onderbouwing van excretiecijfers, tonen de bevindingen aan dat differentiatie niet los kan worden gezien van bredere milieudruk teweeggebracht door vleesveehouderij systemen (EU Nitrogen Expert Panel, 2015; Sutton et al., 2011, de Vries et al., 2021). Vervolgonderzoek zou daarom niet alleen de excretie per dier in beeld brengen, maar ook de

bredere stikstofstromen en -verliezen op bedrijfsniveau. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen verliezen naar lucht, vooral ammoniakemissies, en verliezen naar water, zoals nitraatuitspoeling. Alleen door excretie, emissies, voederstromen, mestbeheer, veebezetting, grondgebruik en lokale context samen te analyseren, kan worden beoordeeld welke vleesveehouderijsystemen werkelijk bijdragen aan een lagere stikstofdruk en welke criteria bruikbaar zijn voor een proportioneel, handhaafbaar en wetenschappelijk onderbouwd beleid.

Er is ook onderzoek nodig naar de strategische en gedragsmatige effecten van een differentiatie in excretienormen. De invoering van gedifferentieerde excretienormen zou niet alleen technisch, maar ook gedragsmatig moeten worden onderzocht. Momenteel is weinig bekend over de vraag of aangepaste forfaits vleesveehouders effectief zouden aanzetten tot andere bedrijfsstrategieën, zoals lagere veebezetting, meer grondgebondenheid, andere rantsoenen of omschakeling naar extensievere systemen. Het is mogelijk dat differentiatie vooral bestaande bedrijfsverschillen correcter weerspiegelt, maar slechts beperkt sturend werkt zolang de bredere bedrijfscontext ongewijzigd blijft.

Vervolgonderzoek kan daarom gebruikmaken van strategische beslissingsondersteunende modellen, naar analogie met de Routeplanner Melkvee, die toekomstscenario's en bedrijfskeuzes economisch doorrekent op bedrijfsniveau. Een vergelijkbare tool of module voor vleesvee zou kunnen nagaan hoe verschillende excretienormen doorwerken in mestafzetkosten, veebezetting, voederstrategie, grondgebruik, inkomensvorming en omschakelingsopties. Dit kan worden aangevuld met bevragingen van sectorexperten, interviews met vleesveehouders en gedragswetenschappelijk onderzoek naar de manier waarop bedrijven beleidsprikkels interpreteren en vertalen naar concrete beslissingen.

Referenties

Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2026). https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/vleesvee/aantal-bedrijven-vleesvee

Angelidis, A., Crompton, L., Misselbrook, T., Yan, T., Reynolds, C. K., & Stergiadis, S. (2019). Evaluation and prediction of nitrogen use efficiency and outputs in faeces and urine in beef cattle. Agriculture, Ecosystems and Environment, 280, 1-15.

Beck, M., Marshall, C., Garrett, K., Campbell, T., Foote, A., Vibart, R., Pacheco, D., & Gregorini, P. (2023). Meta-Regression to Develop Predictive Equations for Urinary Nitrogen Excretion of Lactating Dairy Cows. Animals, 13(4), 620.

Bernabucci, G., Evangelista, C., Girotti, P., Viola, P., Spina, R., Ronchi, B., … Primi, R. (2025). Precision livestock farming: an overview on the application in extensive systems. Italian Journal of Animal Science, 24(1), 859–884.

Bikker, P., Šebek, L. B., van Bruggen, C., & Oenema, O. (2019). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren: Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2019. Wageningen University & Research, WOT-technical report 152.

Bikker, P., L.B. Šebek, M.H. Bruinenberg, J. van Harn, C. van Bruggen & M.A. van der Most (2025). Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2025. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 282.

Bioforum (2026). https://www.bioforum.be/biobedrijvengids?page=0, geraadpleegd op 6 april 2026

Bougouin A, Hristov A, Zanetti D, Filho SCV, Rennó LN, Menezes ACB, Silva JM, Alhadas HM, Mariz LDS, Prados LF, Beauchemin KA, McAllister T, Yang WZ, Koenig KM, Goossens K, Yan T, Noziere P, Jonker A, Kebreab E. Nitrogen excretion from beef cattle fed a wide range of diets compiled in an intercontinental dataset: a meta-analysis. J Anim Sci. 2022 Sep 1;100(9):skac150. doi: 10.1093/jas/skac150. PMID: 35460418; PMCID: PMC9486885.

Broderick, G.A. (2003) Effects of Varying Dietary Protein and Energy Levels on the Production of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science. Volume 86, Issue 4, 2003, Pages 1370-1381

Clark J, Klusmeyer T, Cameron M (1992) Microbial Protein Synthesis and Flows of Nitrogen Fractions to the Duodenum of Dairy Cows1 Journal of Dairy Science, 75, 2304-2323

//

Coöperatie CRV (CRV-stamboek) 2023 "CRV-Jaarstatistieken 2023"

Crivits, Maarten, Louis Tessier, David De Pue, and Lies Messely. 2025. ‘Nitrogen Policy in Flanders: Who Unchains a Locked-up Debate?’ The International Journal of Sociology of Agriculture and Food 31(1):255–79. doi:10.48416/ijsaf.v31i1.649. T

Curial S., De Boever J., De Campeneere S., De Cuyper C., Delezie E., Goossens K., Millet S., Molnar A., Vandaele L. 2018. MESTPRODUCTIE REDUCEREN VIA VOEDERMAATREGELEN. Stikstof- en fosfaatexcretie reduceren via voedermaatregelen bij rundvee, varkens en pluimvee in de context van de maximale actielijst ter verbetering van de waterkwaliteit 24.04.2018. Studie in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek. Brussel. 89 p.

Cuvelier, C., Clinquart, A., Hocquette, J.F., Cabaraux, J.F., Dufrasne, I., Istasse, L., Hornick, J.L., 2006. Comparison of composition and quality traits of meat from young finishing bulls from Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus breeds. Meat Science, Volume 74, Issue 3, 2006. Pages 522-531. ISSN 0309-1740

De Brabander D, Fiems L, Van Oeckel M, Maertens L and Huyghebaert G 2006. Nota uitscheidingsnormen. Departement Dierenvoeding en veehouderij. ILVO, Melle.

Departement Omgeving. (2025). Voortgangsrapport PAS 2024.

Departement Omgeving. (2026). Voortgangsrapport PAS 2025.

De Vries, W. 2021. Impacts of nitrogen emissions on ecosystems and human health: A mini review, Current Opinion in Environmental Science & Health, Volume 21, 2021, 100249, ISSN 2468-5844

Dewhurst, R. J., & Miller, G. (2019). How do different livestock types, sizes and breeds differ in their greenhouse gas emissions? ClimateXChange Policy Brief, Scotland.

Dindová A.,Hakl J., Hrevušová Z., Nerušil P. (2019) Relationships between long-term fertilization management and forage nutritive value in grasslands. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 279, 2019, Pages 139-148, ISSN 0167-8809

EU Nitrogen Expert Panel. (2015). Nitrogen use efficiency (NUE): An indicator for the utilization of nitrogen in agriculture and food systems. Wageningen University.

Fiems, L.O., S De Campenaere, J.L. De Boever, and J.M. Vanacker. ‘Performance of Double-Muscled Bulls Affected by Grazing or Restricted Infoor Feed Intake during the Growingperiod Followed by Finishing up to Two Different Slaughter Weights’. Livestock Production Science 77, 2002, 2002 edition.

//

François L., Wijnrocx K., Colinet F.G., Gengler N., Hulsegge B., Windig J.J.(2017) Genomics of a revived breed: Case study of the Belgian campine cattle. PLoS ONE 12(4): e0175916.

Foray, S., Billy, C., Manneville V. Dolle J-B., Le Gall A., Vertes, F., Godinot O., 2017. Gestion de l'azote dans les systèmes d'élevages herbivores. Evaluation et amélioration de l'efficience de l'azote, réduction des transferts vers les milieux aquatiques. Dispositif INOSYS Réseaux d'élevage – Institut de l'Elevage / Chambres d'Agriculture. 100p.

Goossens, K., Frijlink, M., Desmet, R., Tessier, L., Bijttebier, J, De Smet, S., Rombouts, T., 2022. PRAKTIJKGIDS VOOR DE BIOLOGISCHE VLEESVEEHOUDERIJ. Vlaamse overheid. Departement Landbouw en Visserij

Hristov, A. N., Hanigan, M., Cole, A., Todd, R., McAllister T. A., Ndegwa, P. and Rotz, A. 2011. Review: Ammonia emissions from dairy farms and beef feedlots. Can. J. Anim. Sci. 91: 135.

Hristov, A.N., 2013. Diet formulation as an effective tool for mitigating nitrogen excretion in dairy systems. Advances in Animal Biosciences. 2013;4(s1):15-18. doi:10.1017/S2040470013000265

Hubrecht, L., Willems, W. 2008. VOEDING VAN RUNDEREN VAN HET BELGISCH WITBLAUWE RAS. Aangepaste versie : Oktober 2010. Vlaamse overheid. Departement Landbouw en Visserij. Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO). Voorlichting en Vorming

Hubrecht, L., Willems, W., 2010. RENDABILITEIT IN DE ZOOGKOEIENHOUDERIJ: BELANG VAN GROEI EN VRUCHTBAARHEID. Vlaamse overheid. Beleidsdomein Landbouw en Visserij.

Hubrecht, L., Willems, W., 2012. Blonde D'Aquitaine, resultaten van een demonstratieproef. Vlaamse overheid. Beleidsdomein Landbouw en Visserij. Technische brochure 66

Hubrecht, L., Willems, W., Fiems, L. 2013. VOEDING VAN RUNDEREN VAN HET BELGISCH WITBLAUWE RAS. Vlaamse overheid. Beleidsdomein Landbouw en Visserij. Technische brochure 57

Hubrecht, L., Willems, W., 2015. KRUISINGEN BIJ VLEESVEE. Resultaten van een demonstratieproef. Vlaamse overheid. Beleidsdomein Landbouw en Visserij. Technische brochure 72

Indeherberg M., Broeckx S., Govaerts W., Sannen K., Vandeboer M. (2018). Economische modellen voor samenwerking met landbouwers in natuurreservaten. Studie in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos door Mieco Effect, Vito, Govaert & co, Bolhuis, Brussel.

Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., Díaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Kovács, A., Marshall, E. J. P., Tscharntke, T., & Verhulst, J. (2009). On the relationship

//

between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. Proceedings of the Royal Society B, 276, 903–909.

Koçak, S., Demirtaş, M., Çinkaya, S., & Yıldırım, K. (2025). Determination of fattening performance, some slaughter and carcass traits of Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin and Simmental cattle. Kocatepe Veterinary Journal, 18(3).

Landbouwcijfers, 2025. https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/vleesvee/aantal-bedrijven-vleesvee, geraadpleegd op 15/12/2025

Leip, A., Billen, G., Garnier, J., Grizzetti, B., Lassaletta, L., Reis, S., Simpson, D., Sutton, M. A., de Vries, W., Weiss, F., & Westhoek, H. (2015). Impacts of European livestock production: Nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. Environmental Research Letters, 10(11), 115004.

Mestbank (2026) https://www.vlm.be/nl/themas/waterkwaliteit/Mestbank/mest/dierlijke-productie/berekening-netto-uitscheiding-runderen/Paginas/default.aspx#1 geraadpleegd op 6 april 2026

Meyermans, R., Gorssen, W., Buys, N., Janssens, S., 2021. Genomics Confirm an Alarming Status of the Genetic Diversity of Belgian Red and Belgian White Red Cattle. Animals 2021, 11, 3574.
demozz
Mialon MM, Martin C, Garcia F, Menassol JB, Dubroeucq H, Veissier I, Micol D., 2008. Effects of the forage-to-concentrate ratio of the diet on feeding behaviour in young Blond d'Aquitaine bulls. Animal. 2008 Nov;2(11):1682-91

Necula, D. C., Balta, I., Corcionivoschi, N., & Stef, L. (2021). Nutritional and Genetical Factors Influencing Nitrogen Metabolism and Excretion in Dairy Cows: A Review. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 54(1). 56
Orr, R. J., Griffith, B. A., Champion, R. A., & Cook, J. E. (2012). Defaecation and urination behaviour in beef cattle grazing semi-natural grassland. Applied Animal Behaviour Science, 139(1-2), 18-25.

Petel, Timothée, Clémentine Antier, and Philippe Baret. 'Etat Des Lieux et Scénarios à Horizon 2050 de La Filière Viande Bovine En Région Wallonne'. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL), 2018

Rabeux, V, and E Elias. 'Engraissement de Taurillons Culards BBB - Impact de l'âge d'abattage Sur La Rentabilité', 2015, Dumoulin edition.

Riera A., Antier C., Baret P. 2019. Study on Livestock scenarios for Belgium in 2050. Full report. UCLouvain in opdracht van Greenpeace.

//

Reed, K.F., Moraes, L.E., Casper, D.P., Kebreab, E. 2015. Predicting nitrogen excretion from cattle, Journal of Dairy Science, Volume 98, Issue 5, 2015, Pages 3025-3035, ISSN 0022-0302

Robinson, T.P., Thornton P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A., Cecchi, G., Herrero, M., Epprecht, M., Fritz, S., You, L., Conchedda, G. & See, L. 2011. Global livestock production systems. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and International Livestock Research Institute (ILRI), 152 pp.

Spek, J.W., Dijkstra, J. van Duinkerken, G., Hendriks, W.H., Bannink, A. (2013) Prediction of urinary nitrogen and urinary urea nitrogen excretion by lactating dairy cattle in northwestern Europe and North America: A meta-analysis, Journal of Dairy Science, Volume 96, Issue 7, 2013, Pages 4310-4322

Statbel, Land- en tuinbouwbedrijven - Landbouwgegevens Tabel A 1980, 1990, 2000, 2011, 2017, 2020 en 2024)

Stikwerda, R. 2010. Koers van koeien. Geschreven op verzoek van CRV. Boek. 203 p.

Sutton, M. A., Howard, C. M., Erisman, J. W., Billen, G., Bleeker, A., Grennfelt, P., van Grinsven, H., & Grizzetti, B. (Eds.). (2011). The European nitrogen assessment: Sources, effects and policy perspectives. Cambridge University Press.

Tessier, L. (2021). 'The Pursuit of Agroecological Principles by Flemish Beef Farmers'. Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve.

Tessier, L, Bijttebier, L., Marchand, F., & Baret, P.V.. (2021). 'Identifying the Farming Models Underlying Flemish Beef Farmers' Practices from an Agroecological Perspective with Archetypal Analysis'. *Agricultural Systems* 187:103013. doi:10.1016/j.agsy.2020.103013.

Van den Bossche, T., De Boever, J., Haesaert, G., Cougnon, M., Debevere, S., Vandaele, L., & Goossens, K. (2024). Management strategies to improve the nitrogen use efficiency in grasslands and the protein quality in grass silages: Lessons from a practical study on dairy farms in Flanders. Grassland Research, 3(1), 18-32.

Van Nieuwenhuyze, D. 1980. Het roodbont ras. Brochure uitgegeven door de Rijksveeteeltconsulent bij het Roodbont Stamboek en de Provinciale Vereniging van Kwekers en Houders van Rundvee. Oostmalle.

Van Nieuwenhuyze, D. 1959. Het Roodbont Kempisch ras. Overdruk uit het 'Landbouwtijdschrift' 12de jaargang, nr. 4-5, april-mei 1959. Brugge.

Van Snick, G., Kint, G., 1960. De rundveeteelt in België. Uitgave van de Dienst van de Dierlijke Productie van het Ministerie van Landbouw. p.329-340

//

Vlaamse overheid, 2024. ONTWERP 7DE ACTIEPROGRAMMA IN UITVOERING VAN DE NITRAATRICHTLIJN (ONTWERP-MAP 7) 18.03.2025

Vlaamse regering, 2024. 138 (2024-2025) – Nr. 1 ingediend op 15 november 2024 (2024-2025) Beleidsnota Omgeving 2024-2029. Ingediend door Jo Brouns, Vlaams minister van Omgeving en Landbouw

Vlaams Parlement, 2024. Ingediend op 10 december 2024 160 (2024-2025) – Nr. 1 Voorstel van decreet van Bart Dochy, Arnout Coel, Kris Verduyckt, Andy Pieters, Jurgen Callaerts, Maxim Veys en Stijn De Roo tot wijziging van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid, gecoördineerd op 15 juni 2018, en het Mestdecreet van 22 december 2006

VLM, 2002. Voortgangsrapport mestbank 2002 betreffende het mestbeleid in Vlaanderen

VLM, 2007. Voortgangsrapport mestbank 2007 betreffende het mestbeleid in Vlaanderen

VLM, 2008. Normen editie januari 2008.

VLM, 2014. Normen en richtwaarden 2014.

VLM, 2015. Normen en richtwaarden 2015.

VLM, 2025. Normen en richtwaarden 2025 versie februari 2025

VLM, 2024. Mestrapport

Waldrip HM, Todd RW, Cole NA. Prediction of nitrogen excretion by beef cattle: a meta-analysis. J Anim Sci. 2013 Sep;91(9):4290-302.

Wettstein, H.-R., Estermann, B. L., Sutter, F., & Kreuzer, M. (2010). Feed, N and P utilisation of Brown Swiss heifers in comparison with Angus and Simmental suckler cows with their progeny grazing mountain pastures. Archiv Tierzucht, 53(3), 293-308.

Lijst van figuren

Figuur 1: Schematische voorstelling van het stikstofmetabolisme in een rund (bron: ILVO) 35

Lijst van tabellen

Tabel 1: De verschillende categorieën van vleesvee..... 17
Tabel 2: Excretiecijfers vleesvee van 2001 tot 2024 (bron = VLM, 2002; VLM, 2007; VLM, 2008; VLM, 2014; VLM, 2015; VLM, 2024).....18
Tabel 3: Excretiecijfers vleesvee (bron: VLM, 2025)..... 18
Tabel 4: Referentieparameters voor zoogkoeien anno 2006 en 2017 (bron: Curial et al, 2018).....20
tabel 5: N-balans zoogkoeien van 1ste kalving tot afmest (bron: Curial et al., 2018)..... 20
Tabel 6: Aantallen koeien (die minstens 1 keer gekalfd hebben) verdeeld over de verschillende rassen in Vlaanderen in 1980-2024 (bron: Statbel, Land- en tuinbouwbedrijven - Landbouwgegevens Tabel A 1980, 1990, 2000, 2011, 2017, 2020 en 2024) en aantal bedrijven met zoogkoeien (Bron: Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2026) op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium), het cijfer in de kolom 2000 is voor deze laatste in werkelijkheid 2001).....22
Tabel 7: Aantal bedrijven met zoogkoeien (Bron: Agentschap Landbouw en Zeevisserij (2026) op basis van Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium))..23
Tabel 8: Verbintenisaantallen voor de agromilieuklimaatmaatregel behoud van genetische diversiteit voor lokale runderrassen in 2024 (bron Agentschap Landbouw en Zeevisserij).....25
Tabel 9: Aantal geboren kalveren per rasgroep geregistreerd bij CRV 2012-2022 (bron: jaarrapporten 2013-2017-2022 CRV)..... 25
tabel 10: overzicht vleesveehouderij in Vlaanderen, 2015. Bron: eigen berekening op basis van (Riera et al. 2019)..... 29
Tabel 11: Vergelijking Nederlandse en Vlaamse stikstofexcretienormen (bron: Bijlage D. Diergebonden forfaitaire gehalten van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet)....45
Tabel 12: stikstofexcretienormen voor biologisch gehouden vleesvee in de Nederlandse mestregelgeving (bron: Bijlage D. Diergebonden forfaitaire gehalten van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet).....48