



# Haalbaarheid van BEX-BEA voor varkens- en pluimveebedrijven

Verkenning van een verantwoordingsinstrument voor bedrijfsspecifieke milieuprestaties

H.C. Holster, G. Michels, A.J.A. Aarnink en J. van Ham



---

# Haalbaarheid van BEX-BEA voor varkens- en pluimveebedrijven

Verkenning van een verantwoordingsinstrument voor bedrijfsspecifieke milieuprestaties

H.C. Holster  
G. Migchels  
A.J.A. Aarnink  
J. van Harn

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen UR Livestock Research, in opdracht van en gefinancierd door de provincie Overijssel, in het onderzoeksproject Proeftuin Natura2000 Overijssel

Wageningen UR Livestock Research  
Wageningen, oktober 2015

---

Livestock Research Rapport 914

---

H.C. Holster, G. Migchels, A.J.A. Aarnink en J. van Harn, 2015. *Haalbaarheid van BEX-BEA voor varkens- en pluimveebedrijven; Verkenning van een verantwoordingsinstrument voor bedrijfsspecifieke milieuprestaties*. Wageningen, Wageningen UR (University & Research, Livestock Research Rapport 914, 32 blz.

#### Samenvatting NL

Een BEX-BEA systeem voor de intensieve veehouderij, als verantwoordingsinstrument voor bedrijfsspecifieke milieuprestaties voor de varkens- en pluimveesector, is op basis van verkenning niet eenvoudig te realiseren. Daarnaast lijkt het voor de meerderheid van de ondernemers onvoldoende sturingsmogelijkheden te bieden.

© 2015 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl), [www.wageningenUR.nl/livestockresearch](http://www.wageningenUR.nl/livestockresearch). Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>10</b>
	1.1 Aanleiding	10
	1.2 Doelstelling	10
	1.3 Werkwijze	11
<b>2</b>	<b>Rekeninstrument, rekenregels en gegevens</b>	<b>12</b>
	2.1 Rekenmodel varkens en pluimvee	12
	2.2 Automatische gegevensinvoer	15
<b>3</b>	<b>Knoppen om te sturen</b>	<b>16</b>
	3.1 Parameters die de ammoniakemissie beïnvloeden	16
	3.2 Verband technische- en milieu-prestaties	17
	3.2.1 Verband bij gangbare bedrijven	18
	3.2.2 Verband bij rustieke bedrijven	19
	3.2.3 Verband bij traaggroeiende vleeskuikenbedrijven	20
	3.2.4 Verschillen in TAN excretie tussen productiesystemen	21
	3.2.5 Discussie	22
	3.3 Conclusies knoppen	24
<b>4</b>	<b>Borgingsystematiek</b>	<b>25</b>
	4.1 Uitgangspunten borging	25
	4.2 Systeem van Horizontaal Toezicht	25
	4.3 Mogelijke borgingssystematiek	26
<b>5</b>	<b>Conclusies, discussie en aanbevelingen</b>	<b>28</b>
	5.1 Conclusies	28
	5.2 Discussie	29
	5.3 Aanbevelingen	29
	<b>Literatuur</b>	<b>30</b>
	<b>Bijlage 1 Berekening N en TAN excretie van een viertal verschillende bedrijven welke verschillen in groei en of daggroei</b>	<b>31</b>

---

---

# Woord vooraf

Voor de melkveehouderij is de BEX-BEA ontwikkeld om bedrijfsspecifieke milieuprestaties te kunnen bepalen. Aan de hand hiervan is het mogelijk om - indien gewenst – bedrijven die beter presteren dan gemiddeld een beloning te geven, bijvoorbeeld via een hogere melkprijs, een grote bouwkaavel of via extra ontwikkelruimte in het kader van de Natuurbeschermingswet.

In dit rapport is verkend of de aanpak uit de melkveehouderij ook is te vertalen naar de intensieve veehouderij.

Deze verkenning is uitgevoerd in opdracht van de Proeftuin Natura2000 Overijssel. Een initiatief van (projecten) LTO Noord en Wageningen UR. Het ministerie van EZ, LTO Noord Fondsen, Productschap Zuivel en de provincie Overijssel financieren de Proeftuin.

Gerard Migchels

Namens het kernteam van de Proeftuin Natura2000 Overijssel





---

# Samenvatting

Proeftuin Natura 2000 Overijssel ('de Proeftuin') richt zich op de realisatie van Natura 2000-doelstellingen in de provincie Overijssel met behoud van agrarisch ontwikkelingsperspectief. Het project combineert het ontwikkelen en toepassen van ammoniak reducerende maatregelen in de praktijk, met de kennisuitwisseling tussen veehouders, adviseurs en andere betrokkenen. Voor de melkveehouderij is de KringloopWijzer een bekend instrument voor het verantwoorden van de milieuprestaties. De BEX (Bedrijfsspecifieke Excretie) en BEA (Bedrijfsspecifieke Excretie Ammoniak) maken hier onderdeel van uit. De gedachte dat aantoonbaar goed milieugedrag door de ondernemer mag leiden tot een vorm van beloning is niet alleen voorbehouden aan de melkveehouderij. Ook de intensieve veehouderij zoekt naar ruimte om te ondernemen. De melkveehouderij zit complex in elkaar met bijvoorbeeld ruwvoeropbrengsten en rantsoenen (gras en mais) die kunnen variëren. Bij de intensieve veehouderij is de voersamenstelling nauwkeurig bekend. De aanname bij de start van deze verkenning was dan ook dat een BEX-BEA intensief eenvoudig is op te zetten.

## Doelstelling

Doelstelling in dit onderzoek is het verkennen van een BEX-BEA systeem voor de intensieve veehouderij, specifiek voor de varkens- en pluimveesector. Hierna te noemen de BEX-BEA intensief. De centrale vraag is of een BEX-BEA intensief als systeem realiseerbaar is voor de intensieve veehouderij en zo ja, hoe deze er dan uit kan zien? Dit systeem voor de varkens- en pluimveesector zou een instrument kunnen zijn waarmee de sector en ondernemers gaan sturen op (milieu)prestaties, waarmee de ondernemer zijn bedrijfsvoering optimaliseert en waarmee overheden bovenwettelijke milieuprestaties zouden kunnen belonen. Belonen bijvoorbeeld door het verdienen van ontwikkelruimte wanneer boven-forfaitaire milieuprestaties worden aangetoond.

Om de centrale vraag te beantwoorden is samen met een aantal ondernemers en adviseurs gekeken naar de volgende aspecten:

Rekenregels

De knoppen om te sturen op (betere) prestaties

Beschikbare gegevens en betrouwbaarheid

Borging van de systematiek

## Rekeninstrument/rekenregels

De rekenregels moeten kloppen en objectief zijn vastgesteld. Deskundigen van Wageningen UR hebben rekenmodellen voor pluimvee en varkens ontwikkeld om de TAN<sup>1</sup> excretie bij de verschillende diersoorten en categorieën op bedrijfsniveau te berekenen. TAN is de bron voor de ammoniakemissie uit de mest. Er zijn echter ook andere factoren die deze emissie beïnvloeden, b.v. de mate van verdunning van de mest met water en de strooiselkwaliteit. Hoewel de relatie tussen TAN excretie en ammoniakemissie nog niet helemaal duidelijk is gaan we er in deze verkenning vanuit dat een lagere TAN excretie ook een lagere ammoniakemissie zal geven.

## Knoppen om te sturen

Belonen naar prestatie is een mooie ambitie, maar kan de veehouder zijn prestatie wel voldoende beïnvloeden zonder dat dit ten koste gaat van bijvoorbeeld de productieresultaten? Op basis van de uitgevoerde verkenning bij vleeskuikens is vastgesteld dat de knoppen die de pluimveehouder heeft om betere productieresultaten te verkrijgen niet dezelfde zijn dan die om de TAN excretie te verminderen. Dit geldt vooral voor de gangbare houderijconcepten. Voor andere houderijconcepten, zoals bijvoorbeeld bij concepten waarbij traaggroeiende vleeskuikens worden gebruikt valt dit wel goed samen en hebben bedrijven die bovengemiddeld produceren een lagere TAN excretie.

Aan de volgende knoppen kan vooral gedraaid worden om de TAN excretie te verlagen:

---

<sup>1</sup> TAN = Totaal ammoniakaal stikstof. De TAN-excretie wordt berekend uit de N-opname in het voer minus de N-uitscheiding in feces en de N-vastlegging in dierlijk product (groei, melk en eieren).

---

voersamenstelling (lager eiwitgehalte), aflevermoment (eerder afleveren), uitval, hogere voerefficiëntie (door een lager voerverbruik bij eenzelfde groei) en gebruik van ander strooiselmateriaal. Deze variabelen bepalen in hoge mate ook de technische en economische resultaten van het bedrijf. Voor een zestiental vleeskuikenbedrijven (acht gangbare vleeskuikenbedrijven, vier 'rustieke' bedrijven en vier bedrijven met traaggroeiende kuikens) is de TAN excretie berekend. Per type vleeskuikenbedrijf werd de TAN-excretie vergeleken van technisch goed en technisch slecht presterende bedrijven. De selectie van goed en slecht presterende bedrijven is gemaakt op basis van het behaalde productiegetal (PG). Het productiegetal is een maat voor het behaalde technische resultaatbedrijven op basis van daggroei, voerconversie en uitval; hoe hoger het PG des te beter het technische resultaat. In dit onderzoek is geen eenduidig verband aangetoond tussen technische- en milieuprestaties (TAN excretie) bij gangbare houderijconcepten. Bij rustieke houderijconcepten (25% hogere TAN-excretie bij slecht presterende bedrijven) en bij concepten met traaggroeiende vleeskuikens (15% hogere TAN-excretie bij slecht presterende bedrijven) is dit verband er wel. Rustieke houderijconcepten zijn bedrijven waar maximalisatie van het technische resultaat niet centraal staat.

Op basis van deze verkenning is geconcludeerd dat gangbare bedrijven met een hoog productiegetal, milieutechnisch gezien niet per definitie beter presteren dan bedrijven met een lager PG. Hiermee zou geconcludeerd kunnen worden dat gangbare vleeskuikenhouders niet of amper sturingsmogelijkheden hebben om met gangbaar voer de ammoniakemissie significant te verminderen ten opzichte van de forfaitaire norm. Deze conclusie is echter arbitrair omdat evengoed gesteld kan worden dat het PG geen goed criterium is om milieutechnisch beter presterende bedrijven te selecteren.

Beter scoren dan de forfaitaire norm kan wel via aanpassingen van het voer en strooisel gerealiseerd worden. Hiervoor heeft de Proeftuin voer- en managementmaatregelen beschreven, zoals snijmais als strooisel, verlagen eiwitgehalte en het bijvoeren van hele tarwe korrel.

### **Beschikbare gegevens en betrouwbaarheid**

De beschikbaarheid van betrouwbare gegevens is bepalend. Dat lijkt simpel, want de gevraagde gegevens zijn vrijwel volledig over te nemen van de stalbalans en pluimvee- en varkensbedrijven hebben meestal geen eigen grond waardoor er geen rekening hoeft te worden gehouden met mineralenaanvoer of afvoer via ruwvoer en mest. De stalbalans blijkt echter, zoals deze nu in de praktijk wordt gebruikt, niet altijd goed te worden gehanteerd. Door onbetrouwbare invoer van de stalbalans klopt ook de invoer voor de BEX-BEA-intensief niet. Verder zijn gegevens vaak niet beschikbaar per diercategorie, zoals b.v. in de zeugenhouderij. Voor bepaling van de ammoniakemissie zijn deze gegevens wel nodig.

Toch zijn er in theorie mogelijkheden om goede invoergegevens te verkrijgen. Aansluiting op het managementsysteem (aangepaste stalbalans), of adviesdiensten van de voerleverancier met mineralenprogramma's zou voor de varkenssector een goede oplossingsrichting kunnen zijn om te komen tot een betrouwbaardere invoer. Verdere automatisering van gegevensverzameling, bijvoorbeeld ook bij het wegen, kan helpen en reduceert sowieso de kans op foutieve gegevensinvoer.

### **Borging**

De invoer van een BEX-BEA intensief zal bij inzet als 'beloningsinstrument' onomstreden moeten zijn. Op dit moment richt de melkveesector haar borgingssystematiek voor de KringloopWijzer in. Op deze systematiek kan de BEX-BEA intensief voortborduren. Een acceptabele borgingssystematiek lijkt zeker haalbaar. Een aantal aspecten zijn hierbij van belang. Op basis van 100% kloppend en controleerbaar zijn van alle gegevens zal het niet gaan werken. Hiervoor is het systeem aan zowel de invoer als uitvoerkant te complex. Uitgangspunt zou in ieder geval moeten zijn dat zo veel mogelijk wordt gewerkt met geautomatiseerde gegevensinvoer van ketenpartijen (voerleveranciers, slachterijen, managementsysteem). Deze gegevens zouden in een centrale database verzameld, gecontroleerd en ontsloten kunnen worden. Borging zal in principe een private verantwoordelijkheid zijn, ook bij het gebruik voor ruimte binnen de wet en regelgeving (bijv. mestplaatsing, NB-wet vergunning). Hoewel publieke instanties uiteraard de taken van controle en handhaving zullen blijven uitvoeren zal ze dat steeds meer op afstand via het principe van Horizontaal Toezicht (HT) kunnen doen. De overheid is van mening dat indien ondernemers meer ruimte willen dat deze ondernemers zelf verantwoordelijk zijn voor een goed onderbouwde claim hierop.

Binnen een stelsel van private borging volgens een HT arrangement met de overheid is het te adviseren een koppeling te maken tussen beloningsperspectief en kosten. De begunstigde (claimer)

---

betaalt het relatief kostbare systeem, andere gebruikers van het systeem zullen hiermee minder belast moeten worden. Daarnaast zullen de erfbetreders een rol kunnen krijgen om de borging van invoer en uitvoer te bewaken en te garanderen.

### **Conclusies**

Een BEX-BEA systeem voor de intensieve veehouderij is op basis van deze verkenning niet eenvoudig te realiseren, maar heeft ook voor de meerderheid van de ondernemers onvoldoende sturingsmogelijkheden. Daarnaast is het verkrijgen van voldoende betrouwbare gegevens een complexe zaak. Al zou je de milieuprestaties al goed kunnen berekenen dan nog is een systeem voor verantwoording van milieuprestaties te complex. Hiermee lijkt de invoering van dit systeem, op basis van deze verkenning, niet realistisch voor de grote groep.

Voor minder intensief ingerichte veehouderijconcepten lijkt er een kans voor een BEX-BEA systeem. Deze bedrijven kunnen bedrijfsspecifiek invloed uitoefenen op hun milieuprestaties. Het is echter de vraag of deze groep hier baat bij heeft omdat ze gemiddeld waarschijnlijk minder presteert dan de forfaitaire normen.

Of het zinvol is voor specifieke doelgroepen de BEX-BEA door te ontwikkelen blijft onduidelijk omdat nog onvoldoende bekend is over de ammoniakemissie van deze productiewijze en tevens nog niet het verband tussen de berekende TAN-excretie en ammoniakexcretie is gevalideerd.

### **Discussie**

Onderzoekers komen op basis van hun verkenning nog niet tot de conclusie dat een BEA-BEX voor de intensieve veehouderij haalbaar is. Deze conclusie komt deels voort uit de manier van kijken. De bevinding dat er bij gangbare bedrijven niet te sturen is op de milieuprestaties is arbitrair omdat alleen naar het verband is gekeken met het productiegetal bij vleeskuikenbedrijven. Een betere maat voor de TAN-excretie op jaarbasis, en daarmee naar verwachting de ammoniakemissie, is waarschijnlijk de voerconversie. Sturen op een gunstige voerconversie met zo weinig mogelijk voer (niet het sturen op verhogen groei met zelfde voeropname) is hiermee gelijk aan het optimaliseren en dus laag houden van de TAN-excretie. Of een lagere TAN excretie ook daadwerkelijk leidt tot een lagere ammoniakemissie is nog onduidelijk bij zowel pluimvee als ook varkens. Ook de wateropname is van belang, want die beïnvloedt de TAN-concentratie, en deze bepaald vooral de ammoniakemissie. Daarnaast speelt de discussie of een BEX-BEA meerwaarde heeft, als deze wel op basis van de rekenregels betrouwbaar zou kunnen functioneren en als de ondernemer kan sturen. Voor nieuwe marktsegmenten als het traaggroeiend concept is dit een interessante vraag. Voerfirma's, ketenpartijen en retail verwachten een significante toename van het marktaandeel van deze segmenten. Dan is het gerechtvaardigd te weten of binnen dit segment ook op verantwoorde manier kan worden gestuurd op de beperking van ammoniakemissie. Het gaat hier immers met name om concepten met een hoger dierenwelzijn waarbij de milieuprestaties slechter scoren dan de gangbare concepten. De BEX-BEA kan stimuleren dat ondernemers hier ook zo goed mogelijk presteren op het gebied van milieu. Beloning vanuit de markt is wellicht aan de orde als de emissie aantoonbaar is.

### **Aanbevelingen**

De ontwikkeling van een BEX-BEA-intensief in de toekomst lijkt mogelijk. Hiervoor gelden de volgende aanbevelingen:

Herhaal een verkenning zoals uitgevoerd, maar dan niet op basis van goed en slecht presterende bedrijven i.r.t. het productiegetal, maar door goede bedrijven te definiëren als bedrijven met een lage voerconversie in combinatie met een lage dagelijkse voeropname en slechte bedrijven te benoemen als bedrijven met een hoge dagelijkse voeropname en een hoge voerconversie bij een vergelijkbare groei.

Validatie van het rekenmodel voor de ammoniakemissie op intensieve veehouderijbedrijven is gewenst om te komen tot het beoogde instrument.

Zorg voor een betrouwbare invoer van gegevens. Realiseer hiertoe datakoppelingen die de aansluiting met de stalbalans, zoals gehanteerd in de mineralenboekhouding of andere (management)systemen van derden, maken.

# 1 Inleiding

Proeftuin Natura 2000 Overijssel ('de proeftuin') richt zich op de realisatie van Natura 2000-doelstellingen in de provincie Overijssel met behoud van agrarisch ontwikkelingsperspectief. Het project combineert het ontwikkelen en toepassen van ammoniak reducerende maatregelen in de praktijk, met de kennisuitwisseling tussen veehouders, adviseurs en andere betrokkenen. De Proeftuin beoogt dat de nieuwe maatregelen en instrumenten voor veehouders hen mogelijkheden geven om met bedrijfsaanpassingen meer ontwikkelingsruimte nabij Natura 2000 gebieden te krijgen.

## 1.1 Aanleiding

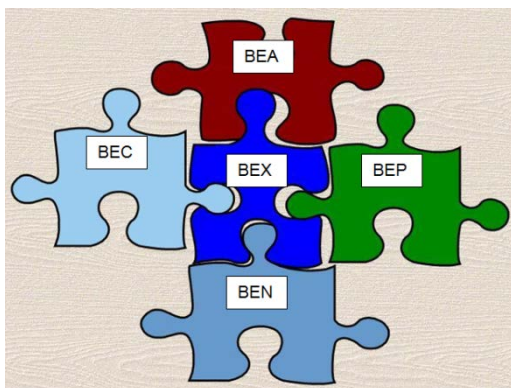
Voor melkveehouders is de KringloopWijzer een bekend instrument voor het verantwoorden van de milieuprestaties. De BEX (Bedrijfsspecifieke Excretie) en BEA (Bedrijfsspecifieke Excretie Ammoniak) maken hier onderdeel van uit. Een maatregel, zoals bovengenoemd bedoeld in het kader van Natura2000, zou de mogelijke ontwikkeling van een bedrijfsspecifiek excretie model voor intensieve bedrijven kunnen zijn. Melkveehouders kennen BEX (Bedrijfsspecifieke Excretie) als instrument om de stikstofefficiency op hun bedrijf in kaart te brengen, en te verbeteren waardoor ze minder mest hoeven af te voeren. Ook BEA (Bedrijfsspecifieke Excretie Ammoniak) is voor melkveehouders die met de KringloopWijzer werken, een bekend begrip.

De hypothese is dat een soortgelijk systeem van verantwoording van milieuprestaties ook voor de intensieve veehouderij voordelen kan bieden.

## 1.2 Doelstelling

Dit onderzoek, in het kader van de proeftuin, heeft gewerkt aan het verkennen van een BEX-BEA systeem voor de intensieve veehouderij, specifiek voor de varkens- en pluimveesector. Hierna te noemen de BEX-BEA intensief.

Bij de uitwerking staat de volgende vraag centraal: Is een BEX-BEA intensief als systeem realiseerbaar voor de intensieve veehouderij en zo ja, hoe kan deze eruit zien?



Figuur 1: BEX en BEA als modules in de KringloopWijzer

Om de vraag te beantwoorden is, samen en met een aantal ondernemers en adviseurs, gekeken naar de volgende aspecten:

- Rekeninstrument/rekenregels
- De knoppen om te sturen op (betere) prestaties
- Beschikbare gegevens en betrouwbaarheid
- Borging van het systeem

---

Inzet van dit project is om te verkennen of de BEX-BEA intensief het of een instrument voor de varkens- en pluimveesector zou kunnen worden waarmee de sector en ondernemers gaan sturen op (milieu)prestaties. En dat de BEX-BEA het instrument zou kunnen zijn waarmee de ondernemer op basis van bedrijfsspecifieke prestaties is te belonen. Bijvoorbeeld door extra ontwikkelruimte als er minder ammoniak is uitgestoten.

## 1.3 Werkwijze

Het onderzoek en verkenning heeft plaatsgevonden in nauwe samenwerking en sturing tussen LTO Noord (Projecten) en onderzoekers van Wageningen Livestock Research.

In regulier projectoverleg is met adviseurs en een drietal proeftuin-pilotbedrijven de voortgang besproken en bespiegeld.

Projectgroep:

Cathy van Dijk (LTO), André Aarnink, Jan van Harn, Gerard Migchels, Henri Holster, Linda Aarnink (ondersteuning)

Pilotboeren: , Henk en Renate Hulsman (varkenshouder), Ruben ter Braak (pluimveehouder)

Adviseurs: Wiebren van Stralen (LTO Nederland), Angelike Maassen-van den Brink (Forfarmers), Bas Kolkman (Rombou.)

Voor het beschikbaar stellen van geanonimiseerde praktijkgegevens van vleeskuikenbedrijven is intensief samengewerkt met Rinze Exterkate (Forfarmers).

---

## 2 Rekeninstrument, rekenregels en gegevens

Wil een systeem voor verantwoording en afrekening van milieuprestaties kunnen werken dan zullen in ieder geval de rekenregels moeten kloppen en objectief zijn vastgesteld en geaccepteerd. Deskundigen van Wageningen UR hebben een eerste rekenmodel voor pluimvee- en varkensbedrijven ontwikkeld op basis van de TAN excretie bij de verschillende diersoorten en categorieën. Met behulp van bedrijfsspecifieke invoer is aan de hand van deze rekenregels de bedrijfsspecifieke TAN te berekenen. De ammoniakemissie uit varkensstallen is evenredig met de TAN-concentratie in de mest. Als we er van uit gaan dat de wateruitscheiding door de dieren niet verandert bij een verlaging van de TAN-excretie, dan is de TAN-excretie ook evenredig aan de ammoniakemissie. Dat de wateropname niet of nauwelijks verandert bij een verlaging van de dagelijkse TAN-excretie is een aanname die nog gevalideerd moet worden. In dit rapport wordt voorlopig gemakshalve aangenomen dat er een evenredig verband is tussen TAN-excretie en ammoniakemissie, maar het ontbreken van de validatie wordt meegenomen in de eindconclusies.

Rekeninstrument en invoer van gegevens zijn met elkaar verbonden. De beschikbaarheid van betrouwbare gegevens is bepalend. Dat lijkt simpel, de gevraagde gegevens zijn vrijwel volledig over te nemen van de stalbalans, grond speelt niet. Toch is het niet eenvoudig. De stalbalans blijkt niet altijd goed gehanteerd te worden. Daarnaast zijn voor de varkenshouderij de gewenste gegevens maar zelden beschikbaar per diercategorie. Een big, gelt, zeug of beer, ze zijn verschillend vwb gewicht en TAN excretie. Het blijkt dat in de praktijk dieren maar zelden worden gewogen. Ook het opleggen in rondes, en tussentijdse leegstand, maakt het complexer. Aansluiting op het managementsysteem (aangepast stalbalans), of adviesdiensten van de voerfirma met mineralenprogrammatuur lijkt voor de varkenssector een oplossingsrichting die de betrouwbaarheid van de gegevens invoer vergroot. Verdere automatisering van gegevensinvoer, bijvoorbeeld ook bij het wegen, kan helpen en reduceert sowieso fouten.

### 2.1 Rekenmodel varkens en pluimvee

Voor de berekening van de TAN-excretie bij varkens en pluimvee is gebruik gemaakt van de Stalbalans zoals gebruikt wordt voor de mineralenboekhouding. Voor deze berekening zijn de volgende invoergegevens nodig:

- Hoeveelheid aanwezig voer en de samenstelling daarvan op 1 januari, onderverdeeld naar diercategorie (gespeende biggen, vleesvarkens etc., vleeskuikens, leghennen etc.).
- Aantal aanwezige dieren per diercategorie en de bijbehorende gewichten op 1 januari.
- Hoeveelheid aangevoerd voer en de samenstelling daarvan gedurende het jaar onderverdeeld naar diercategorie.
- Aantal aangevoerde dieren met de bijbehorende gewichten per diercategorie gedurende het jaar.
- Aantal afgevoerde dieren met de bijbehorende gewichten per diercategorie gedurende het jaar.
- Aantal aanwezige dieren per diercategorie en de bijbehorende gewichten op 31 december.
- Hoeveelheid aanwezig voer en de samenstelling daarvan op 31 december, onderverdeeld naar diercategorie.

Aanvullend aan deze gegevens is de stikstof-verteerbaarheid van het voer nodig. Op basis van al deze gegevens is de TAN-excretie voor de verschillende diercategorieën te berekenen per gemiddeld aanwezig dier. Deze TAN-excretie wordt vervolgens vergeleken met een referentiewaarde om de reductie van de TAN-excretie te berekenen.

Het rekenmodel is op twee praktijkbedrijven getest, een varkensbedrijf met zowel zeugen als vleesvarkens en een vleeskuikenbedrijf. Het doel van deze exercitie was om te onderzoeken of deze gegevens gemakkelijk aangeleverd kunnen worden door de bedrijven en of de berekeningen de gewenste resultaten opleveren. De test is uitgevoerd door bij de betrokken varkens- en pluimveehouder de gegevens op te vragen, waarbij het varkensbedrijf tevens is bezocht door de onderzoeker.

---

Voor het varkensbedrijf kwamen hieruit de volgende kritische deskundigen-bevindingen naar voren betreffende de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de benodigde gegevens, aangevuld met verder commentaar en suggesties voor verbetering.

### **1. Opgave gehalten in aangevoerd mengvoer zijn niet volledig of juist**

Op basis van deskundigenmening wordt verondersteld dat de opgegeven gehalten vaak niet volledig of juist zijn. Dit vraagt om nadere verkenning en indien van toepassing afspraken met de voersector. De oorzaak zou kunnen worden gezocht in het feit dat er nooit een intrinsieke drijfveer is geweest om het kloppend en of (onafhankelijk) controleerbaar te maken. Dat verandert – maar niet zomaar - als er grote sectorbelangen mee gemoeid zijn. Voerfirma's hebben hier zelf ook verantwoordelijkheid.

### **2. Gebruik forfaitaire normen diergewichten i.p.v. werkelijk gewicht**

Bij uitval worden aantal dieren opgegeven en de afvoer van nutriënten berekend op basis van de forfaitaire norm. Werkelijke afvoer wordt echter bepaald door de werkelijke gewichtssom. Of dit als probleem ervaren moet worden is onderdeel van collectieve afspraken om te werken met minder specifieke forfaitaire gegevens of juist met werkelijk gemeten waarden. Indien laatstgenoemde standpunt wordt gevolgd kan het een overweging zijn om bij een groot vermeend voordeel te verplichten dieren te wegen en dit bij te houden in een registratie.

Voor aangevoerde zeugen en ook bij de interne overgang naar een andere diercategorie (big naar gespeende big naar vleesvarken) geldt eenzelfde discussie. Ook hier wordt gewerkt met forfaitaire normen voor aanvoer of verplaatsing van mineralen. Hierdoor wordt tevens een nauwkeurige berekening van de voerconversie verhinderd.

### **3. Invoer geslacht gewicht vleesvarkens i.p.v. levend aflevergewicht**

Slechts weinig vleesvarkens worden bij afleveren levend gewogen. Daarnaast is er discussie over de omrekenformule van geslacht gewicht naar levend gewicht, en daarmee afvoer van mineralen. De omrekening zou te algemeen zijn, niet up to date en niet specifiek genoeg naar bijvoorbeeld beren, borgen en zeugen met ieder een eigen mineralen karakteristiek.

Opgemerkt dient hier te worden dat sinds 2012 er in de sector nieuwe en geaccepteerde unifomeringsafspraken gelden die onderscheid maken bij mineralenafvoer bij slachting van beren, zeugen en borgen. Deze worden echter in de sector niet altijd eenduidig toegepast en het blijft een berekening op basis van een gemiddeld vastgestelde omrekeningsfactor. Voor een meer zuivere vaststelling van mineralenafvoer is het wegen van dieren bij aflevering noodzakelijk.

### **4. Geen inzicht in rekenregels mineralenboekhouding**

Externe mineralenboekhoudingssystemen hanteren rekenregels maar het is niet altijd duidelijk welke dat zijn en of deze uniform worden toegepast.

Bij grootschalig gebruik met een duidelijke zakelijk belang moeten rekenregels beschreven en publiekelijk toegankelijk worden (zoals nu in de KringloopWijzer Zuivel).

### **5. Fouten in de invoer en het rekenprogramma**

Invoer van data is op dit moment niet onderhevig aan een controlemechanisme omdat het belang ervan niet aanwezig is. Indien dit verandert zal een goede borgingssystematiek de juistheid van invoer, of minstens maximale aannemelijkheid, moeten controleren.

### **6. Eindvoorraad mestboekhouding is sluitpost en klopt niet zomaar met de werkelijkheid**

Dit is een lastig te ondervangen kwestie en daarmee een makkelijke post voor veehouders om deze desgewenst te sturen. Discussie in de melkveehouderij leert dat bij correcte registratie van begin- en eindvoorraden dit waarschijnlijk alleen afdoende te ondervangen is door te werken met een systeem waarbij meerjarige registratie van eindvoorraden telt. Omdat beginvoorraad van 1 januari altijd moet kloppen met eindvoorraad van eind jaar ervoor biedt dit over een aantal jaren geen voordeel meer.

Samengevat is de conclusie dat veel van de benodigde gegevens niet zomaar nauwkeurig en kloppend met de werkelijkheid beschikbaar zijn. Er is nu nog ruimte om deze gegevens te beïnvloeden. Hier spelen de volgende aspecten die bij het juist omgaan hiermee de kans vergroten om met goede gegevensinvoer te kunnen werken:

1. Forfaitair versus werkelijk
2. Uniform gebruik en transparantie van forfaitaire normen en rekenregels
3. Complexiteit van mineralenbalans .

Bij het bedrijf met vleeskuikens waren de ervaringen duidelijk positiever dan bij het varkensbedrijf. Vooral vanwege het feit dat er slechts één diercategorie op het bedrijf aanwezig is, dit maakt de stalbalans voor berekening van de TAN-excretie een stuk eenvoudiger. Echter ook hier zijn er mechanismen aanwezig om de output te sturen, bijvoorbeeld ten aanzien van het opgegeven gewicht waarop de vleeskuikens uitvallen. Door de uitval voor de laatste week van de groeiperiode op te geven kan een deel van de mineralen via deze weg worden verantwoord.

**Tabel 1**

*Invoergegevens BEA rekenmodel voor pluimveebedrijven*

<b>VLEESKUIKENS</b>	Invoer	(Forfaitaire) norm	Berekende waarde	Primaire gegevensbron
<i>Opzet</i>				
Opzetaantal	X			Opgaaf broederij (bon broederij)
Begingewicht	X?	X		Range: 33 - 48 gram (gem. 40 gram)
<i>Uitladen (1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> keer)</i>				
n dieren	X			nota slachterij
kg afgeleverd	X			nota slachterij
<i>Wegladen</i>				
n dieren	X			nota slachterij
kg afgeleverd	X			nota slachterij
<i>Uitval + selectie</i>				
n uitval + selectie	X			Hoklijst
gewicht uitval (kg)			X	Gemiddeld gewicht uitval: 721 gram
<i>N-gehalte dier (in g/kg)</i>				
Eendagskuiken		X		Jongbloed, 2009
Afgeleverd kuiken		X		Jongbloed, 2009
Uitval		X		Jongbloed, 2009
<b>Stikstof vastlegging (kg)</b>				
Eendagskuiken (kg)			X	
Afgeleverd (kg)			X	
Uitval (kg)			X	
<b>Totaal N vastlegging</b>				
			X	
<b>Voer</b>				
<i>Aangevoerd (kg)</i>				
Startvoer	X			leveringsbon voer
Groei I voer	X			leveringsbon voer
Groei II voer	X			leveringsbon voer
Afmestvoer	X			leveringsbon voer
Tarwe	X			leveringsbon voer
<i>Ruw eiwit gehalten (g/kg)</i>				
Startvoer	X			Voerbon
Groei I voer	X			Voerbon
Groei II voer	X			Voerbon
Afmestvoer	X			Voerbon



	X	X	Voerbon of CVB tabellenboek 2013 (= 111 g/kg)
Tarwe	X		
<i>N-gehalten (g/kg)</i>			
Startvoer			X
Groei I voer			X
Groei II voer			X
Afmestvoer			X
Tarwe			X
<i>N-verteerbaarheden (%)</i>			
Startvoer		X	Jongbloed, 2009
Groei I voer		X	Jongbloed, 2009
Groei II voer		X	Jongbloed, 2009
Afmestvoer		X	Jongbloed, 2009
<i>Aandeel tarwe start (%)</i>			
Startfase	X		
Groei I	X		
Groei II	X		
Afmest	X		
<b>N-opname (kg)</b>			
Startfase			X
Groei I			X
Groei II			X
Afmest			X
<b>Totale opname (kg)</b>			X
Retentie %			X
<b>N-uitscheiding (kg)</b>			
faeces			X
urine = TAN			X
urine %			X
<i>Technisch resultaat</i>			
Gem. aflevergewicht (g)			X
Voerconversie			X
Uitval (%)			X
Uitval (%)			X

## 2.2 Automatische gegevensinvoer

Het beschikbaar krijgen van goede en betrouwbare invoer is niet eenvoudig. Echter het helpt als hier zoveel als mogelijk en geautomatiseerd gebruik wordt gemaakt van reeds beschikbare gegevens. Kort is verkend in hoeverre is aan te sluiten op huidige administratiesystemen van de veehouder. Dit blijkt het geval. Geautomatiseerde koppeling van gegevens naar de BEA-BEX intensief is mogelijk door gegevens in te lezen vanuit de systemen voor bedrijfseconomische administratie (transactiegegevens aan- en afvoer diergegevens, voer, etc.) bedrijfsmanagementsysteem (aantallen, groei, etc.) en het mineralenboekhoudsysteem.

Voor de varkenshouderij zijn er mogelijkheden om aan te sluiten op de stalbalans zoals gehanteerd in de mineralenboekhouding. Eventueel te realiseren koppelingen worden geholpen omdat er al een infrastructuur in de veehouderij is die gegevensuitwisseling verzorgt (EDI Factuur). Automatische koppeling van gegevens reduceert niet alleen de kans op invoerfouten maar verhoogt ook de kans dat de oorsprong van de gegevens minder ter discussie staat.

## 3 Knoppen om te sturen

Belonen naar milieuprestatie is een mooie ambitie, maar dan moet de veehouder zijn prestaties wel in redelijke zin kunnen beïnvloeden. Parameters die de ammoniakemissie kunnen beïnvloeden zijn vooral het stalsysteem<sup>2</sup> en daarnaast de voersamenstelling, het aflevermoment (meer of minder gewicht), uitval, en behandeling bij ziekten, strooiselmanagement bij pluimvee.

Het zal duidelijk zijn dat naast de meer statische aspecten (als stalinrichting) er andere factoren van beïnvloeding zijn door de manier van bedrijfsvoering. De kwaliteit van het management (hoe goed de ondernemer kan sturen) bepaalt niet alleen de technische en economische resultaten van het bedrijf maar waarschijnlijk ook de milieutechnische. Verondersteld kan ook worden dat er een verband is tussen technische prestatie en milieutechnische prestatie, immers naarmate het bedrijf beter technisch draait door efficiëntere productie zou er sprake kunnen zijn van minder verspilling naar de omgeving. Of dat ook werkelijk zo is kan niet zomaar worden aangenomen. In dit onderzoek is daarom ook gekeken naar de relatie tussen productie en emissie.

### 3.1 Parameters die de ammoniakemissie beïnvloeden

Tabel 3 geeft de sleutelfactoren weer die van invloed zijn op de emissies van NH<sub>3</sub> uit mest (J. Mosquera et al).

**Tabel 2**

*Sleutelfactoren die de emissie van NH<sub>3</sub> uit de stal (inclusief mestopslag) kunnen beïnvloeden. +: toename van emissie; -: afname van emissie; 0: geen relevant effect wanneer de sleutelfactor toeneemt. Bron: Groenestein (2006)*

	Effect op NH <sub>3</sub> -emissie
<b>Dierfactoren</b>	
Leeftijd/Gewicht dieren	+
Hoeveelheid en eiwitgehalte voer	+
pH van de mest beïnvloedende factoren voer	+
Watergebruik	-
<b>Mesteigenschappen (inclusief urine)</b>	
Mestsamenstelling	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -concentratie	+
pH	+
Mestoppervlakte	+
Opslagduur mest	0
Mesttemperatuur	+
<b>Omgeving</b>	
Lucht-/windsnelheid	+
Temperatuur	+

#### Ad1. Dierfactoren.

Een toename van de dierlijke massa in de stal resulteert in een stijging van de dierlijke warmteproductie, met als gevolg een hogere staltemperatuur of een hogere ventilatie om de gewenste staltemperatuur te handhaven. Dit zal over het algemeen tot een hogere emissie van NH<sub>3</sub> leiden.

Voersamenstelling heeft effect op de mestsamenstelling en daarmee een effect op de emissie van NH<sub>3</sub>. Wanneer het voer veel eiwit bevat, zal de N- en TAN-excretie toenemen. Dit kan leiden tot een hogere

<sup>2</sup> <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/rav/stalbeschrijvingen/>

emissie van NH<sub>3</sub> (zie Mesteigenschappen). Echter, als dit gepaard gaat met evenredig meer waterconsumptie, dan zal de concentratie van N in de mest niet toenemen.

#### Ad2. Mesteigenschappen

Een hoger ammoniumgehalte in de mest zal tot een hogere ammoniakemissie leiden. Door de pH van de mest omlaag te brengen (bijvoorbeeld door aanzuren van mest of door verzurende componenten toe te voegen aan het voer) zullen de ammoniakemissies lager zijn.

Mestoppervlakte heeft een effect op de emissie van NH<sub>3</sub> bij zowel huisvesting als opslag. De productie van NH<sub>3</sub> neemt toe naarmate de met mest besmeurde oppervlakte toeneemt. Echter, bij beweiding kunnen de ammoniakemissies lager zijn wanneer mest en urine niet bij elkaar terecht komen.

Er zijn tot nu toe nog geen aanwijzingen dat de opslagperiode van de mest invloed heeft op de emissie van NH<sub>3</sub>.

De omzettingen in de mest die leiden tot emissie van NH<sub>3</sub> zijn chemische en biochemische processen. Over het algemeen verlopen deze processen sneller bij een verhoging van de (mest-) temperatuur. De mesttemperatuur is afhankelijk van de lichaamstemperatuur van het dier, maar vooral ook van de temperatuur van de omgeving (zie Omgevingsfactoren). De effecten van mesttemperatuur op de emissies zijn dus direct.

#### Ad3. Omgevingsfactoren

De productie van NH<sub>3</sub> neemt toe naarmate de luchtsnelheid langs de emitterende oppervlakte toeneemt. De temperatuur heeft een positieve invloed op alle biochemische processen. Dit betekent dat de emissies hoger zullen zijn bij hogere temperaturen. Daarnaast zal een hogere staltemperatuur (wanneer de andere omstandigheden gelijk blijven) tot een hogere luchtsnelheid (toename van ventilatie) leiden, met als gevolg (over het algemeen) hogere emissies.

#### **Specifieke eigenschappen pluimveemest**

In pluimvee excreta (mest) komt ammoniak op zich niet of nauwelijks voor. Eiwitten en urinezuur vertegenwoordigen respectievelijk circa 30 en 70 procent van de totale hoeveelheid stikstof in de excreta van pluimvee. De eiwitten bestaan voor een deel uit onverteerde eiwitten en voor een deel uit zogenaamd endogeen eiwit. Endogene eiwitten zijn eiwitten die in het maag- darmkanaal zijn benut voor verteringsprocessen en eiwitten uit afgestorven darmepitheelcellen. Urinezuur wordt gevormd uit de metabolische afbraak van overtollige aminozuren (de bouwstenen van eiwitten). Dit urinezuur wordt uitgescheiden via de urine. Uit de uitgescheiden eiwitten en urinezuur kunnen door microbiële omzettingen ureum, ammoniak, nitriet, nitraat, lachgas, stikstofmonoxide, stikstofgas en microbiëel eiwit worden gevormd. De microbiële afbraak van vooral urinezuur tot ureum en vervolgens tot ammoniak is één van de belangrijkste processen. Dit proces wordt onder andere beïnvloed door de volgende factoren:

- Vochtgehalte mest
- Temperatuur
- Zuurgraad
- Zuurstofconcentratie

Door snel mest te drogen kan de afbraaksnelheid van urinezuur en organisch gebonden stikstof worden beperkt. Hierdoor wordt de ammoniakemissie uit de stal aanmerkelijk verlaagd. Door de mest te koelen wordt de afbraaksnelheid van urinezuur en organisch gebonden stikstof beperkt, waardoor de ammoniakemissie uit de stal wordt verlaagd. Een lage pH van de mest remt de omzetting van urinezuur naar ureum en ammoniak. Hierdoor wordt ook de ammoniakemissie verminderd. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van snijmaïssilage als strooisel.

## 3.2 Verband technische- en milieu-prestaties

Een verband tussen technische prestatie en de milieuprestatie zou mooi zijn omdat intensieve veehouders dan makkelijker kunnen sturen op ook milieuprestaties. Kunnen sturen op de milieuprestaties is een voorwaarde om te kunnen komen tot een zinvol BEX-BEA instrument om bovengemiddeld presterende ondernemers bedrijfsspecifiek te kunnen belonen.

Aan de hand van gegevens van een aantal vleeskuikenbedrijven is gekeken of technisch beter presterende bedrijven ook beter scoren op milieu. De gegevens zijn verstrekt door voerfirma ForFarmers.

Zijn er wezenlijke verschillen in stikstofexcretie tussen goed en slecht presterende bedrijven? Om hier inzicht in te krijgen is in eerste instantie van een drietal vleeskuikenhouderijconcepten de stikstof (en fosfaat) excretie doorgerekend. De selectie van goed en slecht/matig presterende bedrijven is gemaakt op basis van het gerealiseerde productiegetal (PG). Het PG is een maat voor het behaalde technische resultaat. Hoe hoger het PG hoe beter het technische resultaat. De verwachting is dat bedrijven met een hoog PG efficiënter zijn en een lagere N en TAN (en fosfaat) excretie hebben in vergelijking met bedrijven met een laag PG.

Het PG wordt als volgt berekend:

$$PG = ((100 - \text{uitval\%}) * \text{'daggroei in grammen'}) / (\text{voerconversie} * 10)$$

Van drie verschillende houderijconcepten werd door een voerfirma de bedrijfseconomische administratie van technisch goed en slecht presterende bedrijven<sup>3</sup>. De drie verschillende houderijconcepten waren:

- **Gangbaar** – regulier bedrijf met snelgroeiende vleeskuikens
- **Rustiek** – regulier bedrijf met snelgroeiende kuikens, voeders niet gericht op maximaal technisch resultaat, maar op darmgezondheid en goede strooiselkwaliteit.
- **Traaggroeiend** – bedrijf met traaggroeiende vleeskuikens (Puur & Eerlijk, Gildehoen, Volwaard)

Bij gangbaar werd van acht bedrijven de bedrijfseconomische administratie aangeleverd: vier goede en vier slechte koppels. Bij 'rustiek' en 'traaggroeiend' werd van elk houderijconcept de BEA van vier bedrijven aangeleverd: twee goede en twee slechte bedrijven.

- Daarnaast werd door de voerfirma informatie aangereikt van de gevoerde voeders en de N, vRE (=verteerbaar ruw eiwit)-gehalten en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gehalten van deze voeders.

### 3.2.1 Verband bij gangbare bedrijven

Op basis van de aangeleverde informatie is de stikstof- en fosfaatexcretie berekend van goed en slecht presterende gangbare bedrijven.

**Tabel 3**

*N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> excretie van technisch goed en slecht presterende bedrijven – gangbaar*

		Goed		Slecht	
Aantal dagen		39,0		38,4	
Aflevergewicht		2607		2088	
Voerconversie		1,537		1,707	
Uitval		3,0		4,8	
Productiegetal		422		303	
<b>Per opgezet kuiken</b>					
<b>Opname</b>		<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>
Voer	kg	0,120	0,043	0,103	0,037
<b>Totale opname (1)</b>	<b>kg</b>	<b>0,120</b>	<b>0,043</b>	<b>0,103</b>	<b>0,037</b>
<b>Vastlegging</b>					
Eendagskuiken	kg	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Vlees	kg	0,070	0,026	0,055	0,020
Uitval	kg	0,001	0,000	0,001	0,000
<b>Totale vastlegging (2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,070</b>	<b>0,026</b>	<b>0,056</b>	<b>0,020</b>

<sup>3</sup> het betreft hier slechts een paar bedrijven per houderijconcept en variatie tussen bedrijven kan groot zijn.

<b>Vastlegging</b>	<b>%</b>	<b>58,5</b>	<b>60,0</b>	<b>53,8</b>	<b>54,5</b>
<b>Excretie (= 1 – 2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,050</b>	<b>0,017</b>	<b>0,048</b>	<b>0,017</b>
Faeces	kg	0,020		0,018	
Urine = TAN	kg	0,030		0,030	
Urine	%	59,7		62,7	
<b>Excretie per jaar</b>					
Aantal ronden /jaar		7,45	7,45	7,54	7,54
Excretie	kg	0,370	0,127	0,359	0,128
Faeces	kg	0,149		0,134	
Urine = TAN	kg	0,221		0,225	
<b>Slecht t.o.v. goed (%)</b>					
<b>N-excretie</b>		<b>100</b>		<b>97</b>	
<b>TAN-excretie</b>		<b>100</b>		<b>102</b>	
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie</b>		<b>100</b>		<b>101</b>	

Bij gangbare bedrijven zit er nagenoeg geen verschil tussen technisch goed en slecht presterende bedrijven in N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie (Tabel 4). Zowel de N als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> opname is bij goede bedrijven hoger. Dit wordt veroorzaakt door een hogere voeropname. Aangezien er bij de betere bedrijven meer N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> wordt vastgelegd is, ondanks de hogere opname, de excretie van zowel N als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> niet hoger. De TAN-excretie is nagenoeg gelijk tussen beide bedrijven, hierdoor zou je ook geen verschillen in de ammoniakemissie mogen verwachten.

### 3.2.2 Verband bij rustieke bedrijven

**Tabel 4**

*N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> excretie van technisch goed en slecht presterende bedrijven – rustiek*

		<b>Goed</b>		<b>Slecht</b>	
Aantal dagen		38,25		38,2	
Aflevergewicht		2327		2255	
Voerconversie		1,615		1,754	
Uitval		3,9		6,9	
Productiegetal		362		313	
<b>Per opgezet kuiken</b>					
<b>Opname</b>		<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>
Voer	kg	0,108	0,039	0,113	0,040
<b>Totale opname (1)</b>	<b>kg</b>	<b>0,108</b>	<b>0,039</b>	<b>0,113</b>	<b>0,040</b>
<b>Vastlegging</b>					
Eendagskuiken	kg	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Vlees	kg	0,061	0,022	0,058	0,021
Uitval	kg	0,001	0,000	0,002	0,001
<b>Totale vastlegging (2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,062</b>	<b>0,023</b>	<b>0,059</b>	<b>0,022</b>
<b>Vastlegging</b>	<b>%</b>	<b>57,3</b>	<b>57,5</b>	<b>52,4</b>	<b>54,7</b>
<b>Excretie (= 1 – 2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,046</b>	<b>0,017</b>	<b>0,054</b>	<b>0,018</b>

Faeces	kg	0,018		0,019	
Urine = TAN	kg	0,028		0,035	
Urine	%	60,2		64,3	
<b>Excretie per jaar</b>					
Aantal ronden /jaar		7,56	7,56	7,57	7,57
Excretie	kg	0,348	0,127	0,408	0,136
Faeces	kg	0,139		0,146	
Urine = TAN	kg	0,209		0,262	
<b>Slecht t.o.v. goed (%)</b>					
<b>N-excretie</b>		<b>100</b>		<b>117</b>	
<b>TAN-excretie</b>		<b>100</b>		<b>125</b>	
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie</b>		<b>100</b>		<b>107</b>	

Bij rustieke bedrijven is de N-excretie bij technisch slechter presterende bedrijven 17% hoger, terwijl de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie 7% hoger is (Tabel 5). In tegenstelling tot de gangbare bedrijven is er geen verschil in de N als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> opname tussen goed en slecht presterende bedrijven, maar door een hogere vastlegging bij de goede bedrijven is de excretie van zowel N als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lager. De TAN-excretie bij slechter presterende bedrijven is 25% hoger, waardoor het aannemelijk is dat bij deze bedrijven ook de ammoniakemissie hoger zal zijn.

### 3.2.3 Verband bij traaggroeiende vleeskuikenbedrijven

De N-excretie is bij technisch slechter presterende bedrijven met traaggroeiende kuikens 5% hoger, terwijl de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie vergelijkbaar met technisch minder presterende bedrijven (Tabel 6). In tegenstelling tot de gangbare bedrijven, maar overeenkomstig met rustieke bedrijven, is er geen verschil in de N als P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> opname tussen goed en slecht presterende bedrijven met traaggroeiende kuikens. Doordat echter de N- vastlegging bij de goede bedrijven iets hoger is, is de N-excretie lager. De N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> vastlegging bij traaggroeiende kuikens is een lager dan gangbaar en rustiek (bij deze twee houderij concepten wordt gebruik gemaakt van een snelgroeiend kuikenmerk). De totale jaarlijkse N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> excretie is bij traaggroeiend niet lager dan bij gangbaar of rustiek, ondanks het geringer aantal ronden op jaarbasis (6,1 t.o.v. 7,5). De TAN-excretie bij slechter presterende bedrijven is bijna 10% hoger, waardoor het aannemelijk is dat bij deze bedrijven ook de ammoniakemissie hoger zal zijn. In vergelijking met gangbare vleeskuikenbedrijven is de TAN-excretie (per opgehokt kuiken) bij bedrijven met traaggroeiende kuikens 15% hoger. Ofwel traaggroeiende kuikens hebben een 15% hogere NH<sub>3</sub>-emissie (per opgehokt kuiken).

**Tabel 5***N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> excretie van technisch goed en slecht presterende bedrijven – traaggroeiend*

		Goed		Slecht	
Aantal dagen		49,5		50,0	
Aflevergewicht		2332		2138	
Voerconversie		1,851		2,018	
Uitval		1,2		1,8	
Productiegetal		252		208	
Per opgezet kuiken					
		Goed		Slecht	
<b>Opname</b>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Voer	kg	0,125	0,047	0,123	0,045
<b>Totale opname (1)</b>	<b>kg</b>	<b>0,125</b>	<b>0,047</b>	<b>0,123</b>	<b>0,045</b>
<b>Vastlegging</b>					
Eendagskuiken	kg	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Vlees	kg	0,064	0,023	0,058	0,021
Uitval	kg	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Totale vastlegging (2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,063</b>	<b>0,023</b>	<b>0,058</b>	<b>0,021</b>
<b>Vastlegging</b>	<b>%</b>	<b>50,9</b>	<b>49,6</b>	<b>47,2</b>	<b>47,3</b>
<b>Excretie (= 1 – 2)</b>	<b>kg</b>	<b>0,061</b>	<b>0,024</b>	<b>0,065</b>	<b>0,024</b>
Faeces	kg	0,021		0,021	
Urine = TAN	kg	0,040		0,044	
Urine	%	65,4		67,8	
<b>Excretie per jaar</b>					
Aantal ronden /jaar		6,13	6,13	6,08	6,08
Excretie	kg	0,375	0,144	0,395	0,144
Faeces	kg	0,130		0,127	
Urine = TAN	kg	0,245		0,268	
<b>Slecht t.o.v. goed (%)</b>					
<b>N-excretie</b>		<b>100</b>		<b>105</b>	
<b>TAN-excretie</b>		<b>100</b>		<b>109</b>	
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-excretie</b>		<b>100</b>		<b>100</b>	

### 3.2.4 Verschillen in TAN excretie tussen productiesystemen

Het blijkt dat er verschillen zijn in TAN-excretie tussen de verschillende productiewijzen (regulier, rustiek en traaggroeiend). Op basis van deze beperkte rekensessie blijkt dat gemiddeld genomen de TAN excretie bij rustiek en traaggroeiend respectievelijk 6 en 15 procent hoger is in vergelijking met regulier (Tabel 7). Het mag dus verondersteld worden dat de ammoniakemissie per dier per jaar ook hoger is bij deze beide productiewijzen.

**Tabel 6***TAN excretie per jaar (in kg) per productiewijze*

	<b>Goed bedrijf</b>	<b>Slecht bedrijf</b>	<b>Gemiddeld</b>	<b>Rel. verschil goed/slecht (%)</b>	<b>Rel. verschil t.o.v. regulier</b>
<b>Regulier</b>	0,221	0,225	0,223	102%	100
<b>Rustiek</b>	0,209	0,262	0,236	125%	106
<b>Traaggroeiend</b>	0,245	0,268	0,257	109%	115

### 3.2.5 Discussie

Aan de hand van het productiegetal, een maat voor het behaalde technische resultaat op het vleeskuikenbedrijf, zijn goede en slechte bedrijven geselecteerd. Het idee was dat technisch goed presterende bedrijven (= hoog productiegetal) een lagere N- en TAN-excretie zouden hebben. Deze aanname blijkt echter niet te kloppen. Het blijkt dat vooral de voerconversie of voer efficiëntie een belangrijke invloed heeft op de N en TAN excretie. Wanneer we uitgaan van eenzelfde vastlegging (forfaitair) in het dier en er is meer voer nodig op het gewenste eindgewicht te realiseren (= slechtere voer efficiëntie / voerconversie) dan resulteert dit in een hogere N en TAN excretie. Een bedrijf met een lagere daggroei maar met een betere voerconversie kan dus een lagere N en TAN excretie hebben dan een bedrijf met een hogere daggroei maar een slechtere voerconversie, terwijl het productiegetal voor deze beide bedrijven niet hoeft te verschillen.

Ter verduidelijking hebben we de stikstof- en TAN-excretie doorgerekend van een viertal fictieve bedrijven met eenzelfde aflevergewicht (2600 gram) en uitval (3,5%). Enkel de voerconversie (-5%) en/of (dag)groei (-5%) verschilde. Op bedrijf 1, het bedrijf met het hoogste productiegetal, werd het aflevergewicht van 2600 gram gerealiseerd op 40 dagen leeftijd en was de voerconversie 1,65. Bedrijf 2 realiseerde het aflevergewicht ook op 40 dagen, alleen was de voerconversie 5% slechter. Bedrijf 3 en 4 deden er twee dagen langer over om het aflevergewicht van 2600 gram te realiseren (= 5% lagere daggroei). Bedrijf 3 kende een vergelijkbare voerconversie als bedrijf 1, terwijl bij bedrijf 4 (conform bedrijf 2) de voerconversie 5% slechter was. In Bijlage 1 wordt de berekeningswijze van de N en TAN excretie wat uitgebreider weergegeven.

Uit deze rekensessie blijkt dat een bedrijf / koppel met een hoger productiegetal (dus een bedrijf dat technisch beter presteert) niet per definitie een lagere N- en TAN-excretie op jaarbasis heeft (Tabel 8). Een bedrijf met een lagere daggroei (het duurt dus langer alvorens de kuikens het eindgewicht hebben gerealiseerd), maar met een vergelijkbare voerconversie (in dit rekenvoorbeeld: Bedrijf 3) hebben bij eenzelfde leegstandperiode op jaarbasis een lagere N en TAN excretie, terwijl het productiegetal van dit bedrijf toch beduidend lager is dan Bedrijf 1. Wanneer het verschil in productiegetal wordt veroorzaakt door een slechtere voerconversie (meer voer nodig per kilogram groei) dan is de N en TAN excretie duidelijk hoger (in dit rekenvoorbeeld: Bedrijf 2). Het blijkt dat de N en TAN-excretie bij bedrijf 3 respectievelijk 14 en 18 procent lager is in vergelijking met bedrijf 2, terwijl het productiegetal van deze twee bedrijven vergelijkbaar is.



**Tabel 8**

*N en TAN excreties per kuiken per ronde en per kuiken per jaar van een viertal fictieve bedrijven met verschillende (dag)groei en voerconversie.*

		<b>Bedrijf 1</b>	<b>Bedrijf 2</b>	<b>Bedrijf 3</b>	<b>Bedrijf 4</b>
			<b>-5% VC</b>	<b>-5% dG</b>	<b>-5% VC -5% dG</b>
<b>Productieperiode</b>	dgn.	40	40	42	42
<b>Gewicht</b>	g	2600	2600	2600	2600
<b>Voerconversie</b>	g/g	1.65	1.73	1.65	1.73
<b>Uitval</b>	%	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>Productiegetal</b>		<b>374</b>	<b>357</b>	<b>356</b>	<b>340</b>
<b>Per kuiken per ronde</b>					
<b>Opname (A)</b>	g	132.2	138.5	132.2	138.5
<b>Vastlegging</b>					
<b>Vlees</b>	g	71.2	71.2	71.2	71.2
<b>Uitval</b>	g	0.7	0.7	0.7	0.7
<b>Totale vastlegging (B)</b>	g	71.8	71.8	71.8	71.8
<b>Excretie (A-B)</b>	g	60.3	66.7	60.3	66.7
<b>Mest</b>	g	22.9	24.1	22.9	24.1
<b>urine = TAN</b>	g	37.4	42.6	37.4	42.6
<b>Urine</b>	%	62.0	63.9	62.0	63.9
<b>Leegstand</b>	dgn.	9	9	9	9
<b>Aantal ronden per jaar</b>		7.45	7.45	7.16	7.16
<b>N-excretie (% t.o.v. bedrijf 1)</b>	g	450 (100)	497 (110)	432 (96)	477 (106)
<b>TAN-excretie (% t.o.v. bedrijf 1)</b>	g	279 (100)	317 (114)	268 (96)	305 (109)

---

### 3.3 Conclusies knoppen

Op basis van de beperkte steekproef bij verschillende bedrijfstypen vleeskuikenhouderij (gangbaar, rustiek en traaggroeiend kuiken) kan voorzichtig de conclusie worden getrokken dat het productiegetal van een koppel alleen geen goede maat is om bedrijven te selecteren aangaande TAN excretie.

Een betere sturing kan worden bewerkstelligd op basis van voeropname en de voerconversie (= benodigde hoeveelheid voer per kilogram groei). Deze voerconversie kan op twee wijzen gerealiseerd worden:

1. Hogere groei, zelfde voeropname per ronde/koppel
2. Zelfde groei met minder voer per ronde/koppel

Ad 1. Een hogere groei zal resulteren in een kortere productieperiode. De kuikens zijn immers eerder op het gewenste eindgewicht. Wanneer we uitgaan van eenzelfde leegstandperiode zal dit resulteren in een toename van het aantal productieronden op jaarbasis, maar ook van een toename van de N-intake en dus excretie.

Ad 2. Hierbij is op jaarbasis een duidelijke vermindering van de N-opname en excretie. Immers eenzelfde groei betekent dat kuikens op hetzelfde moment op het gewenste eindgewicht zijn, maar omdat de N-opname minder is zal ook de excretie van N en TAN minder zijn.

Sturen op een gunstige voerconversie met zo weinig mogelijk voer is hiermee gelijk aan het optimaliseren (laag houden) van de TAN-excretie. Of een lagere TAN excretie ook daadwerkelijk leidt tot een lagere ammoniakemissie zal nog moeten worden vastgesteld. Het is immers voorstelbaar dat bij een lagere voeropname tevens de wateropname lager is, waardoor de TAN-concentratie niet per definitie hoeft te veranderen.

---

## 4 Borgingsystematiek

Een BEX-BEA instrument voor het verantwoorden van bedrijfsspecifieke milieuprestaties kan meerdere doelen dienen. Het geeft allereerst inzicht in de excreties op bedrijfsniveau en kan daardoor gebruikt worden als managementinstrument om het bedrijfsresultaat te verbeteren. Daarnaast zou de verantwoording voor externe doeleinden gebruikt kunnen worden, bijvoorbeeld door het claimen van extra ondernemersruimte (zoals meer dierplaatsen/grotere bouwkvavel, minder mestafzet) op basis van aan te tonen boven forfaitaire prestaties.

Zodra de veehouder het instrument wil inzetten voor het (extern) claimen van extra ruimte zal de invoer en uitvoer van een BEX-BEA intensief instrument in principe onomstreden moeten zijn. Hiervoor is een goede borgingssystematiek vereist. Dit vereist aanzienlijke kosten, dit afhankelijk van de gekozen opzet.

Op dit moment richt de melkveesector haar borgingssystematiek voor de KringloopWijzer in. Onderstaand naar analogie van het denk- en ontwikkelproces bij de (beoogde) borging van de KringloopWijzer in de melkveesector een opzet zoals ook voor de intensieve veehouderij zou kunnen gaan werken.

### 4.1 Uitgangspunten borging

Onomstreden invoer en uitvoer is een mooi vertrekpunt maar 100% kloppend en controleerbaar zijn van alle gegevens is een illusie. Een BEX-BEA systeem is niet alleen complex kwa invoer maar is daarop ook lastig te controleren. Tevens vergt een waterdicht systeem, als dat al haalbaar is, waarschijnlijk een aanzienlijke lastendruk voor de sector.

Uitgangspunten bij een realistische borgingssystematiek zijn dan:

- Betaalbare systematiek, voordeeler betaald
- Privaat systeem met horizontaal toezicht
- Principe van "maximale aannemelijkheid en harde borging daar waar dit noodzakelijk en mogelijk is"

### 4.2 Systeem van Horizontaal Toezicht

Daar waar veehouders in hun verantwoording naar de overheid willen afwijken van de forfaitaire lijn (iedereen hetzelfde, normen forfaitair vastgelegd) is het tot dusver gebruikelijk dat de aanvraag en aangifte bij de overheid (RVO) plaatsvindt en de controle en handhaving van de regelgeving tevens bij de overheid (NVWA). Bijvoorbeeld in de melkveehouderij met de BEX ten behoeve van een claim op extra mestplaatsingsruimte.

Dit systeem van volledige controle en handhaving door de overheid lijkt de komende jaren niet houdbaar. Dit doordat elk denkbaar systeem complex is en controle door de publieke sector lastig is te organiseren, en dat in een tijdgeest waar de publieke sector juist een terugtrekkende beweging maakt en meer (eigen) verantwoordelijkheid wil laten aan het private domein. Laatstgenoemde sluit aan op de algemene gedachte dat de ondernemer en sector die voordeel wil claimen hiervoor ook zelf de verantwoordelijkheid moet nemen om hiervoor een goede en verantwoorde systematiek voor in te richten.

Een richting is de invoering van een systeem Horizontaal Toezicht (HT). De uitvoering van wettelijke regelgeving wordt nog steeds door de overheid gedaan, maar nu meer op afstand. De overheid maakt afspraken met de private sector, dit in een zogenaamd HT convenant, om een systeem van maximale borging op te zetten. Bij voldoende vertrouwen over en weer zullen beide partijen een dergelijk systeem gaan gebruiken. Cruciaal is dat de private sector afspraken maakt wie gerechtigd is om op te

---

treden als controlerende instelling (zgn certificerende instelling, of ook wel de 'CI') en op basis van welke controle instrumenten ze een aangifte (claim) van een ondernemer als 'naar maximale aannemelijkheid' bestempeld. De overheid beperkt zich vervolgens tot minder frequente steekproefcontrole en/of relatief vakere controle bij risicobedrijven. Wat de risicobedrijven zijn zal onder andere voortvloeien uit de eerdere aangiften of aard van de bedrijven.

## 4.3 Mogelijke borgingssystematiek

Naar analogie in de melkveehouderijsector, waar een operationeel systeem van borging uitgewerkt wordt, kan een borgingssystematiek er als volgt uitzien.

Voor de realisatie van maximale aannemelijkheid is de borging opgebouwd rond een stelsel van afspraken, controle en check instrumenten welke ingebed zijn in een systematiek van Horizontaal Toezicht (HT) met Certificerende Instanties (CI). Dit is opgebouwd in de hierna genoemde blokken:

1. Controleprotocol
2. Grenswaarden
3. HT convenant welke de basis is voor CI's
4. Gebruik van bedrijf specifieke data.

### A. Controleprotocol in 6 stappen

1. Data voor de BEX-BEA intensief van 1 jaar wordt ingevoerd in een centrale database.
2. Alle machtigingen zijn verleend voor automatische invoer door erkende instantie
3. CI is gemachtigd voor toegang tot gegevens en gegevens zijn van een aantal jaar ingevoerd.
4. CI beoordeelt invoergegevens, berekende resultaten en kruisverbanden met checklist om aannemelijkheid vast te stellen. Slimme software helpt CI in beoordeling.
5. Bij afwijking beoordeelt CI aanvullende technische gegevens om te toetsten of onder- of overschrijding kan worden verklaard en daarmee aannemelijk is.
6. Bij afwijking beoordeelt CI aanvullende technische, financiële of bedrijf specifieke gegevens om te toetsten of onder- of overschrijding kan worden verklaard en daarmee aannemelijk is.

Leidt 4, eventueel 5 en bij nood 6 tot vaststelling dat uitkomsten aannemelijk zijn dan wordt verklaring verstrekt dat gegevens geborgd zijn. Bij knelpunten wordt mede gedeeld dat geen verklaring verstrekt kan worden.

### B. Grenswaarden voor invoergegevens, berekende resultaten en kruisverbanden

Als basis voor het controleprotocol worden grenswaarden opgesteld voor de invoer, berekende resultaten en zou tevens gebruik gemaakt kunnen worden van controle op uitvoer via zogenaamde kruisverbandcontroles.

De set aan grenswaarden is de checklist welke bepaald of een verklaring van aannemelijkheid kan worden afgegeven. Deze grenswaarden worden periodiek (bijvoorbeeld 2-jaarlijks) aan de hand voortschrijdende inzichten op basis van historische gegevens, vastgesteld door een commissie van onafhankelijke deskundigen bestaande uit vertegenwoordigers uit de sector.

### C. HT convenant welke de basis is voor CI's

CI's zien bij de veehouder toe op het waarheidsgetrouw aangeven van de BEX-BEA intensief verantwoordingen daar waar deze worden ingezet voor het claimen van bedrijf specifieke waarden waarmee men beloofd wenst te worden. De CI's staan op hun beurt onder toezicht van private controle-instantie (Raad van Accreditatie) die vanuit de sector toeziet op de CI's.

De volgende zaken zijn van belang:

1. HT convenant waarin de te volgen werkwijze is vastgelegd en ondertekend door CI.  
In het convenant staan zowel de lusten als de lasten.
2. HT convenantspartijen lijst;  
Lijst van CI's (bedrijven) die conform convenant volgens HT methodiek en kwaliteit protocol werken. En per CI lijst van HT adviseurs aan wie het convenant hangt. Uit de lijst van CI's kunnen veehouders kiezen. Onderdeel van HT convenant is 4 ogen principe. Een veehouder kan dus ervoor kiezen om zich te laten adviseren door adviseur A en beoordeling door HT adviseur B van zelfde organisatie. Maar niet dezelfde persoon.
3. HT deelnemer lijst; vastlegging per veehouder;

---

Hierin vastgelegd de keuze voor HT, CI instelling en verklaring van CI dat cijfers aannemelijk zijn.

4. HT controle instantie;

Raad van Accreditatie die onder verantwoordelijkheid van de sector toeziet op de CI.

5. HT opleiding centrum waar HT adviseurs van CI een opleiding kunnen volgen.

Deze leidt tot HT adviseur certificaat.

Middels deze systematiek wordt geborgd dat een verklaring van aannemelijkheid alleen wordt afgegeven voor die veehouders bij wie afwijking van de forfaitaire waarden ook echt aannemelijk is.

**D. Gebruik van bedrijfsspecifieke data**

Wanneer de veehouder de BEX-BEA intensief heeft gevuld, de bedrijfsspecifieke waarde afwijkt van de forfaitaire waarde en een CI heeft vastgesteld dat dit aannemelijk is kan een veehouder besluiten gebruik van de bedrijfsspecifieke waarde te maken. Hij maakt dit besluit kenbaar middels een specifiek verzoek daartoe.

HT is beoogd alleen dienst te doen indien er voordeel behaald kan worden. Wanneer de BEX-BEA intensief wordt gebruikt voor stimulering van efficiëntie en niet zal leiden tot bedrijf specifieke waarden voor excretie dan is de hier beschreven methodiek van borging onnodig zwaar. Een lichte versie op basis van ongeveer dezelfde methodiek en werkwijze, maar zonder HT arrangement, zou dan passend kunnen zijn.

---

# 5 Conclusies, discussie en aanbevelingen

## 5.1 Conclusies

Een BEX-BEA systeem voor de intensieve veehouderij is op basis van deze verkenning niet eenvoudig te realiseren, maar heeft ook voor de meerderheid van de ondernemers onvoldoende sturingsmogelijkheden. Al zou je de milieuprestaties al goed kunnen berekenen dan nog is een systeem voor verantwoording van milieuprestaties te complex. Hiermee lijkt de invoering van dit systeem – op basis van deze verkenning - niet realistisch voor de grote groep.

Echter voor bepaalde groepen zijn er misschien mogelijkheden voor een BEX-BEA. Dit zijn:

- A.** Minder intensieve bedrijfssystemen, in de zin van minder geoptimaliseerd naar groei, voerconversie en uitval, hebben de mogelijkheid om positief invloed uit te oefenen op de milieuprestaties.
- Echter, het is nog de vraag of deze bedrijven baat hebben bij een BEX-BEA systeem omdat zij gemiddeld waarschijnlijk minder presteren dan de huidige forfaitaire normen en daardoor geen beloning kunnen claimen op basis van bovenforfaitaire prestaties.
- B.** Bedrijven waarbij gestuurd wordt op gunstige (lage) voerconversie door eenzelfde groei met minder voer. Feitelijk wordt op deze manier de groei uitgesmeerd over een langere periode met een zeer efficiënte benutting van het voer waardoor de TAN-excretie wordt beperkt en daarmee waarschijnlijk de ammoniakemissie. De relatie tussen TAN-excretie en ammoniakemissie zal echter nog moeten worden gevalideerd. Het is namelijk de vraag of bij een lagere dagelijkse voeropname ook de wateropname evenredig afneemt.

De hoofdconclusie dat een BEX-BEA niet eenvoudig te realiseren is rust op de volgende belangrijkste onderliggende bevindingen:

1. Een rekeninstrument voor verantwoording van de ammoniakemissie voor de intensieve veehouderij (pluimvee en varkens) is niet eenvoudig te realiseren omdat:
  - a) Er weliswaar goede rekenregels zijn die zowel voor varkens als ook bij pluimvee op gevalideerde wijze de TAN excretie berekenen, maar deze nog geen gevalideerde uitkomst geven voor de ammoniakemissie. Relatie TAN-excretie – ammoniak moet nog worden gevalideerd.
  - b) De benodigde invoergegevens niet altijd makkelijk of betrouwbaar voorhanden zijn. Voor de varkenshouderij geldt tevens dat elke diercategorie (bijvoorbeeld zeug, gespeende big, vleesvarken) zijn eigen nutriëntenkarakteristiek heeft maar de varkenshouderij geen goede registratie naar diercategorie (en gewichten) bijhoudt.
  - c) Borging van het systeem te organiseren is maar de nodige inspanning van de private sector vraagt.
2. Voor de meerderheid van de ondernemers zijn er onvoldoende sturingsmogelijkheden en daardoor minder kans om zich m.b.t.  $\text{NH}_3$  emissie positief onderscheidend te verantwoorden. Dit omdat:
  - a) De productieresultaten niet één op één vertaald kunnen worden naar TAN-excretie en ammoniakemissie. Een lage TAN-excretie wordt in het algemeen alleen verkregen via een lage dagelijkse N-opname en veel minder door het maximaliseren van de groei.
  - b) Op basis van een beperkte rekensessie blijkt dat betere technische prestaties niet per definitie een betere milieutechnische prestatie opleveren. Dit althans bij gangbare vleeskuikenbedrijven en de aanname dat een hoog productiegel (maat voor technische prestatie) een relatie heeft met milieutechnische prestaties. Het PG blijkt echter geen goed criterium om milieutechnisch beter presterende bedrijven te selecteren.

Er lijken mogelijkheden voor de doorontwikkeling van een BEX-BEA intensief, bijvoorbeeld voor andere marktconcepten anders dan gangbaar. Of het zinvol is voor de specifieke doelgroepen de BEX-BEA

---

door te ontwikkelen is echter nog de vraag omdat nog onvoldoende bekend is over de ammoniakemissie van deze houderijconcepten en tevens nog niet het verband tussen de berekende TAN-excretie en ammoniakexcretie is gevalideerd.

## 5.2 Discussie

Onderzoekers komen op basis van hun verkenning nog niet tot de conclusie dat een BEA-BEX voor de intensieve veehouderij haalbaar is. Deze conclusie komt deels voort uit de manier van kijken. De bevinding dat er bij gangbare bedrijven niet te sturen is op de milieuprestaties is arbitrair omdat alleen naar het verband is gekeken met het productiegetal bij vleeskuikenbedrijven. Een betere maat voor de TAN-excretie op jaarbasis, en daarmee naar verwachting de ammoniakemissie, is waarschijnlijk de voerconversie. Sturen op een gunstige voerconversie met zo weinig mogelijk voer (niet het sturen op verhogen groei met zelfde voeropname) is hiermee gelijk aan het optimaliseren en dus laag houden van de TAN-excretie. Of een lagere TAN excretie ook daadwerkelijk leidt tot een lagere ammoniakemissie is nog onduidelijk bij zowel pluimvee als ook varkens. Hier is ook de wateropname van belang, want die beïnvloedt de TAN-concentratie, en deze bepaald vooral de ammoniakemissie.

Daarnaast speelt de discussie of een BEX-BEA meerwaarde heeft, als deze wel op basis van de rekenregels betrouwbaar zou kunnen functioneren en als de ondernemer kan sturen. Voor nieuwe marktsegmenten als het traaggroeiend concept is dit een interessante vraag. Voerfirma's, ketenpartijen en retail verwachten een significante toename van het marktaandeel van deze segmenten. Dan is het gerechtvaardigd te weten of binnen dit segment ook op verantwoorde manier kan worden gestuurd op de beperking van ammoniakemissie. Het gaat hier immers met name om concepten met een hoger dierenwelzijn waarbij de milieuprestaties slechter scoren dan de gangbare concepten. De BEX-BEA kan stimuleren dat ondernemers hier ook zo goed mogelijk presteren op het gebied van milieu. Beloning vanuit de markt is aan de orde als de emissie aantoonbaar is.

Om deze reden is de verdere zoek- en ontwikkeltocht van de BEX-BEA relevant, in ieder geval voor deze specifieke markt en doelgroep.

## 5.3 Aanbevelingen

Op dit moment is een BEX-BEA intensief nog niet te realiseren. Maar naar de toekomst lijken er wel mogelijkheden te zijn voor deze ontwikkeling. Hierbij de volgende aanbevelingen:

1. Een lage dagelijkse voeropname i.c.m. een gunstige (lage) voerconversie lijkt een strategie die leidt tot minder NH<sub>3</sub> emissie. Herhaal een verkenning zoals uitgevoerd, maar dan niet op basis van goed en slecht presterende bedrijven i.r.t. het productiegetal, maar door goede bedrijven te definiëren als bedrijven met een lage voerconversie in combinatie met een lage dagelijkse voeropname en slechte bedrijven te benoemen als bedrijven met een hoge dagelijkse voeropname en een hoge voerconversie bij een vergelijkbare groei.
2. Het rekenmodel voor de ammoniakemissie op intensieve veehouderijbedrijven is nog onvoldoende ontwikkeld voor het goed (gevalideerd) berekenen van de NH<sub>3</sub> emissie. Deze validatie via onderzoek is gewenst om te komen tot het beoogde instrument.
3. Voor de varkenshouderij en pluimveehouderij zijn er mogelijkheden om aan te sluiten op de stalbalans zoals gehanteerd in de mineralenboekhouding of andere (management)systemen van derden. Datakoppeling met deze systemen zou een betrouwbare invoer van gegevens kunnen bieden.

### Invloed lage voerconversie

Een lage voerconversie kan op twee wijzen worden gerealiseerd:

1. Hogere groei, zelfde voeropname (kortere mestduur → meer ronden per jaar → hogere emissie)
2. Zelfde groei met minder voer (zelfde mestduur → gelijk aantal ronden / jaar → lagere excretie door minder opname)

Met name spoor 2 biedt kansen om de NH<sub>3</sub> emissie te beperken.

---

# Literatuur

H. Holster, et al, 2013. KringloopWijzer, Goed geborgd!?, Wageningen, Wageningen UR Livestock Research, rapport 676.

J. Mosquera, A.J.A. Aarnink, H. Ellen, H.J.C. van Dooren, R.A. van Emous, J. van Harn, N.W.M. Ogink, 2014. *Overzicht van maatregelen om de ammoniakemissie uit de veehouderij te beperken. Actualisering WUR Rapport 645*; Lelystad, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Report.



# Bijlage 1

## Berekening N en TAN excretie van een viertal verschillende bedrijven welke verschillen in groei en of daggroei

Kenmerk	Eenheid	Bedrijf 1	Bedrijf 2 -5% VC	Bedrijf 3 -5% dG	Bedrijf 4 -5% VC
<b>European Production Factor</b>		<b>374</b>	<b>357</b>	<b>356</b>	<b>340</b>
length of growing period	d	40	40	42	42
initial weight	g	40	40	40	40
final weight	g	2600	2600	2600	2600
feed conversion ratio		1.65	1.73	1.65	1.73
loss of broilers	%	3.5	3.5	3.5	3.5
weight of lost broilers	g	740	740	740	740
content in lost broilers	g/kg	27.8	27.8	27.8	27.8
growth rate	g/d	64.0	64.0	61.0	61.0
content initial weight	g/kg	27.9	27.9	27.9	27.9
content final weight	g/kg	27.8	27.8	27.8	27.8
mineral digestibility diet 1	%	84.4	84.4	84.4	84.4
mineral digestibility diet 2	%	82.9	82.9	82.9	82.9
mineral digestibility diet 3	%	82.4	82.4	82.4	82.4
mineral digestibility diet 4	%	82.4	82.4	82.4	82.4
intake diet	g	4290	4498	4290	4498
% broiler diet 1	%	8.2	7.8	8.2	7.8
% broiler diet 2	%	12.9	12.3	12.9	12.3
% broiler diet 3	%	36.0	35.5	36.0	35.5
% broiler diet 4	%	42.9	44.4	42.9	44.4
intake broiler diet 1	g	352	351	352	351
content broiler diet 1	g/kg	33.0	33.0	33.0	33.0
intake broiler diet 2	g	553	553	553	553
content broiler diet 2	g/kg	31.5	31.5	31.5	31.5
intake broiler diet 3	g	1544	1597	1544	1597
content broiler diet 3	g/kg	30.8	30.8	30.8	30.8
intake broiler diet 4	g	1840	1997	1840	1997
content broiler diet 4	g/kg	30.2	30.2	30.2	30.2

### Per broiler year with cleaning interval days

lenght cleaning interval	9	9	9	9
--------------------------	---	---	---	---

Conversion factor year		7.45	7.45	7.16	7.16
<b>Intake</b>					
broiler diet 1	g	86.5	86.2	83.1	82.9
broiler diet 2	g	129.9	129.8	124.8	124.7
broiler diet 3	g	354.3	366.3	340.4	352.0
broiler diet 4	g	414.0	449.3	397.8	431.7
<b>Total intake</b>	<b>g</b>	<b>984.7</b>	<b>1031.7</b>	<b>946.1</b>	<b>991.2</b>
<b>Retention</b>					
meat	g	530.1	530.1	509.3	509.3
loss of broilers	g	5.1	5.1	4.9	4.9
<b>Total retention</b>	<b>g</b>	<b>535.2</b>	<b>535.2</b>	<b>514.2</b>	<b>514.2</b>
<b>Excretion</b>					
faeces	g	170.9	179.2	164.2	172.2
urine = TAN	g	278.6	317.3	267.7	304.9
urine	%	62.0	63.9	62.0	63.9
<b>Per broiler</b>					
<b>Intake</b>					
broiler diet 1	g	11.6	11.6	11.6	11.6
broiler diet 2	g	17.4	17.4	17.4	17.4
broiler diet 3	g	47.6	49.2	47.6	49.2
broiler diet 4	g	55.6	60.3	55.6	60.3
<b>Total intake (A)</b>	<b>g</b>	<b>132.2</b>	<b>138.5</b>	<b>132.2</b>	<b>138.5</b>
<b>Retention</b>					
meat	g	71.2	71.2	71.2	71.2
loss of broilers	g	0.7	0.7	0.7	0.7
<b>Total retention (B)</b>	<b>g</b>	<b>71.8</b>	<b>71.8</b>	<b>71.8</b>	<b>71.8</b>
<b>Excretion (A-B)</b>					
faeces	g	22.9	24.1	22.9	24.1
urine = TAN	g	37.4	42.6	37.4	42.6
urine	%	62.0	63.9	62.0	63.9
<b>Retention %</b>	<b>%</b>	<b>54.4</b>	<b>51.9</b>	<b>54.4</b>	<b>51.9</b>

---

Wageningen UR Livestock Research  
Postbus 338  
6700 AH Wageningen  
T 0317 48 39 53  
info.livestockresearch@wur.nl  
<http://www.wageningenur.nl/livestockresearch>

Livestock Research Rapport 914



---

Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---



Proeftuin Natura 2000 Overijssel  
Postbus 240  
8000 AE Zwolle

T 088 888 66 77  
F 088 888 66 70  
E [info@proeftuinnatura2000.nl](mailto:info@proeftuinnatura2000.nl)  
W [www.proeftuinnatura2000.nl](http://www.proeftuinnatura2000.nl)

LinkedIn: [Proeftuin Natura 2000 Overijssel](#)  
Twitter: [@ProeftuinN2000](#)

Mede mogelijk  
gemaakt door:



Uitgevoerd  
door:



projecten 