



Varkens

PraktijkRapport Varkens 12

Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering

Maart 2003



Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl
Internet <http://www.pv.wur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8608
Eerste druk 2003/oplage 225
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Abstract

As part of the MINAS-study, the Research Institute for Animal Husbandry has defined mineral balances at compartment level for multiplying farms. The purpose of this study was to determine whether mineral losses occur on a pig farm from supply of feed up to and including removal of manure and animals for the animal categories pregnant sows, farrowing sows and weaned piglets. This report describes the plan and results of the study.

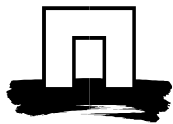
Key words: MINAS, minerals, manure study, mineral balance, MINAS-gap.

Referaat

ISSN 1570-8608
Timmerman, M., M.A.H.H. Smolders
(Praktijkonderzoek Veehouderij)
Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de
vermeerdering (2003)
PV-PraktijkRapport Varkens 12
23 pagina's, 2 figuren, 7 tabellen

In het kader van het MINAS-onderzoek heeft het Praktijkonderzoek Veehouderij mineralenbalansen op afdelingsniveau in de vermeerdering opgesteld. Het doel van dit onderzoek was het bepalen of een mineralenverlies optreedt op een varkenshouderijbedrijf vanaf aanvoer van voer tot en met afvoer van mest en dieren voor de diercategorieën dragende zeugen, kraamzeugen en gespeende biggen. Dit rapport beschrijft de opzet en resultaten van het onderzoek.

Trefwoorden: MINAS, mineralen, mestonderzoek, mineralenbalans, MINAS-gat



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Varkens 12

Mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering

In opdracht van de Productschappen Vee, Vlees en Eieren en het
ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

M. Timmerman, M.A.H.H. Smolders

Maart 2003

Samenvatting

In het kader van het MINAS-onderzoek heeft het Praktijkonderzoek Veehouderij mineralenbalansen op afdelingsniveau in de varkensvermeerdering opgesteld. Het doel van dit onderzoek is het bepalen of een mineralenverlies optreedt op een varkenshouderijbedrijf vanaf aanvoer van voer tot en met afvoer van mest en dieren voor de diercategorieën dragende zeugen, kraamzeugen en gespeende biggen.

Uit de resultaten kwam naar voren dat bij de mineralenbalansen op afdelingsniveau in de vermeerdering op basis van de MINAS-gegevens de afvoer meestal groter is dan de aanvoer. Bij mineralenbalansen op basis van de analyseresultaten is het beeld wisselend en afhankelijk van de analyseresultaten van de voermonsters, die verschilden per laboratorium. De MINAS-balans op bedrijfsniveau van Praktijkcentrum Sterksel is echter niet sluitend. Hiervoor kunnen een aantal oorzaken zijn, onder andere dat alleen droogvoer is gebruikt en de mest weinig tijd had om te kunnen bezinken.

De analyseresultaten van de voermonsters waren in dit onderzoek in de meeste gevallen hoger dan de opgegeven gehalten door de voerleverancier, maar alleen significant ($P > 0,05$) hoger voor fosfaat. Tevens waren de analyseresultaten van het fosfaatgehalte significant ($P < 0,05$) verschillend tussen beide Sterlab-erkende laboratoria.

Summary

As part of the MINAS-study the Research Institute for Animal Husbandry has defined mineral balances at compartment level for multiplying farms. The purpose of this study was to determine whether mineral losses occur on a pig farm from supply of feed up to and including removal of manure and animals for the animal categories pregnant sows, farrowing sows and weaned piglets.

The results showed that mineral disposal at compartment level on multiplying farms was often larger than the supply, on the basis of the MINAS-data. In the case of the mineral balances on the basis of the analysis results, this picture varied and was dependent on the analysis results of the feed samples, which differed per laboratory. However, the MINAS-balance at farm level of the Research Station Sterksel did not hold, reasons for which can be, for example, that only dry feed was used and that manure had too little time to subside.

The analysis results of the feed samples in this study showed mostly higher contents than the contents provided by the feed supplier, but were only significantly higher ($P > 0.05$) for phosphate. Moreover, the analysis results for phosphate were significantly different ($P < 0.05$) between the two Sterlab-recognised laboratories.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en Methode	2
2.1	Guste en dragende zeugen	2
2.2	Kraamzeugen	2
2.3	Gespeende biggen	3
2.4	Statistiek.....	5
3	Resultaten	6
3.1	Mineralenbalans guste en dragende zeugen	7
3.2	Mineralenbalans kraamzeugen	7
3.3	Mineralenbalans gespeende biggen	9
4	Discussie.....	11
5	Conclusies.....	12
	Literatuur	13
	List of tables and figures	14

1 Inleiding

Achtergrond

In het MINeralenAangifteSysteem (MINAS) dat ingevoerd is per 1 januari 1998, wordt vastgelegd hoeveel stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) op een veehouderijbedrijf men mag aan- en afvoeren. Over een eventueel overschot moet men een heffing betalen, rekening houdend met een toegelaten verliesnorm voor grond en gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslag. In theorie hoeven intensieve veehouderijbedrijven, die geen mest op eigen grond aanwenden, geen heffing te betalen. Alle aangevoerde mineralen via het veevoer en eventueel aangekochte dieren worden immers ook weer afgevoerd via de afgevoerde dieren en mest. Het blijkt echter dat 50% van de grondloze varkensbedrijven (geen varkenspest- of uitbreidingsvrijstelling, > 50 GVE en < 5 ha) een fosfaatheffing moet betalen over de jaren 1998-2000 en 30% een stikstofheffing (Bosma, 2002). Door de zware financiële consequenties voor individuele bedrijven is inzicht in de oorzaken van 'het zoek raken' van mineralen op bedrijfsniveau van essentieel belang. Daarnaast is het vanuit het oogpunt van het imago van de sector belangrijk dat er een goed inzicht bestaat in deze mineralenstromen. Wanneer varkensbedrijven een mineralenverlies hebben, worden ze als vervuiler aangemerkt.

Onderzoeken

Daarom is door het PV onderzoek verricht naar dit "MINAS-gat" in de mineralenstroom op intensieve varkenshouderijbedrijven. Het onderzoek is in een aantal fasen opgesplitst. In dit rapport wordt verslag gedaan van het onderzoek van het opstellen van de mineralenbalansen in de vermeerdering. In andere fasen is onderzoek gedaan naar het analyseren van mestmonsters (Timmerman et al., 2002b), het optreden van bezinklagen en het bemonsteren van mest (Timmerman en Smolders, 2003).

Doelstelling

Het doel van het onderzoek is bepalen of er een mineralenverlies optreedt op een varkenshouderijbedrijf vanaf aanvoer van voer tot en met afvoer van mest en dieren voor de diercategorieën dragende zeugen, kraamzeugen en gespeende biggen.

2 Materiaal en Methode

Het onderzoek is uitgevoerd op het Praktijkcentrum voor innovatie in de varkenshouderij te Sterksel. Voor zowel guste en dragende zeugen als voor kraamzeugen en gespeende biggen hebben we gekeken naar de huisvesting, de dieren, voer, mest en ammoniakemissie.

2.1 Guste en dragende zeugen

De duur van het onderzoek bij guste en dragende zeugen bedroeg in totaal één ronde van ongeveer 15 weken.

Huisvesting

Voor de guste en dragende zeugen is gebruik gemaakt van een afdeling met 42 zeugenplaatsen. De zeugen waren gehuisvest in groepshuisvesting met een stabiele groep. De afdeling was uitgevoerd met een dichte ligvloer en een ondergrondse luchtinlaat. De mest in de afdeling werd opgevangen in een mestkelder, voorzien van schuine wanden. De mest kon via een riolering afgevoerd worden naar een opslagtank van 10 m³. De tank was cilindervormig met een diameter van 2,6 m en een hoogte van 2,0 m. De mestopslagcapaciteit in de afdeling bedroeg ongeveer 3 m³.

Dieren

De zeugen werden ongeveer 1 week na insemineren in de afdeling gebracht en individueel gewogen. Dieren die vroegtijdig de afdeling verlieten zijn opnieuw individueel gewogen. Aan het eind van het onderzoek zijn de dieren opnieuw individueel gewogen. Voor de bepaling van de hoeveelheden fosfaat en stikstof in de dieren is uitgegaan van de kg-norm van 0,0115 kg fosfaat per kg zeug en 0,0240 kg stikstof per kg zeug uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001).

Voer

De dieren kregen in een voerstation twee verschillende voersoorten voor guste en dragende zeugen. De verstrekte hoeveelheid voer is per dier bijgehouden met een voercomputer. Iedere week is een voermonster genomen van 1 kilogram uit de afdeling van beide voersoorten. De voermonsters zijn in een diepvries bewaard. De voermonsters zijn per twee opeenvolgende weken bijeen gevoegd in een emmer en handmatig gemengd. Uit deze emmer zijn vervolgens twee monsters genomen en geanalyseerd door twee Sterlab-erkende laboratoria. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof en kalium.

Mest

Voordat de ronde gestart werd, is de afdeling, de riolering en de opslagtank gereinigd. De geproduceerde mest is vier keer afgelaten naar de opslagtank en vervolgens een half uur gemixt. Daarna werd de mest opgezogen door een giertank met weeginrichting. Het monsternamemoment werd bepaald met de weeginrichting op de giertank. Van de opgezogen mest is van elke 1000 kg een monster genomen met een zijbuis-monsternameapparaat. Deze monsters zijn bij elkaar gevoegd en circa 5 minuten gemengd door een boormachine met staafmixer. Van dit mengmonster zijn twee mestpotten gevuld en opgestuurd naar een MINAS-erkend laboratorium. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof, ammonium-stikstof en kalium.

Ammoniakemissie

Tijdens de ronde is de ammoniakemissie van de afdeling gemeten met behulp van een B&K-monitor, conform het meetprotocol van het Praktijkonderzoek Veehouderij (Van 't Klooster et al., 1992). Het ventilatiedebiet is bepaald door een meetventilator en geregistreerd door een datalogger.

2.2 Kraamzeugen

Het totale onderzoek in de kraamafdelingen duurde twee rondes van 5 weken. Er zijn twee kraamafdelingen gebruikt met elk 12 kraamhokken.

Huisvesting

De afdelingen waren uitgerust met mestpannen met een water- en mestkanaal en een ondergrondse luchtinlaat. De mestopslagcapaciteit in de afdeling bedroeg 2,4 m³. De mest van de twee afdelingen werd door een riolering

afgevoerd naar een aparte opslagtank van ruim 15 m³. De tank was cilindervormig met een binnendiameter van 3,30 m en een hoogte van 1,79 m.

Dieren

De hoogdragende zeugen zijn ongeveer een week voor het werpen individueel gewogen en in de kraamafdelingen geplaatst. Dieren die vroegtijdig de afdeling verlieten of dieren die aan de afdeling zijn toegevoegd, zijn eveneens gewogen. Bij het spenen is het gewicht van de individuele biggen bepaald en ook de zeugen zijn bij het verlaten van de afdeling opnieuw gewogen. Voor de bepaling van de hoeveelheden fosfaat en stikstof in de zeugen is uitgegaan van de kg-normen uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001):

Kraamzeugen : 0,0115 kg fosfaat per kg en 0,0240 kg stikstof per kg

Doodgeboren biggen : 0,0142 kg fosfaat per kg en 0,0192 kg stikstof per kg

Uitgevallen en gespeende biggen : 0,0120 kg fosfaat per kg en 0,0240 kg stikstof per kg

Nageboorte wordt binnen MINAS niet als afvoerpost beschouwd en is daarom buiten beschouwing gelaten.

Voer

De zeugen kregen een standaard lacto-zeugenvoer. De hoeveelheid voer is per zeug geregistreerd met de voercomputer. De zogende biggen werden vanaf dag 10 bijgevoerd met startmeel. De verstrekte hoeveelheid is per afdeling geregistreerd. Iedere week zijn in beide afdelingen voermonsters genomen van ongeveer 1,5 kg lacto-zeugenvoer en bij elkaar gevoegd. De monsters bewaarden we in een diepvries. Op deze wijze waren aan het eind van het onderzoek (10 weken) 10 monsters beschikbaar. Om het aantal monsters te reduceren werden telkens de monsters van 2½ opeenvolgende weken bij elkaar gevoegd in een emmer en handmatig gemengd. Uit deze emmer zijn vervolgens twee monsters genomen en geanalyseerd door twee Sterlab-erkende laboratoria. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof en kalium.

Mest

Voor het starten van eerste ronde zijn de afdelingen, mestpannen, leidingen en de opslagtank gereinigd met een hogedrukreiniger. Het reinigingswater is afgelaten naar de opslagtank, waarna deze geheel werd leeggepompt. Mest die gedurende de twee ronden handmatig uit de afdeling werd verwijderd, is via het mangat in de opslagtank gebracht. Gedurende de twee ronden is de mest regelmatig afgelaten en naar de opslagtank afgevoerd. Na het spenen werd de kraamafdeling gereinigd en is alle resterende mest en reinigingswater afgelaten en afgevoerd naar de opslagtank. De hoeveelheid geproduceerde mest is per ronde opgezogen uit de opslagtank, bemonsterd en afgevoerd.

De mest in de opslagtank is anderhalf uur intensief gemixt door te pompen met een pomp achter een tractor. Na het mixen is de mest opgezogen met een giertank van 18 m³ met weeginrichting en MINAS-monsternamemoment. Van deze mest is van elke 1000 kg een monster genomen met een handmatig zijbuis-monsternamemoment. Het monsternamemoment werd bepaald met de weeginrichting op de giertank. Er is eerst 9 m³ uit de opslagtank gezogen, daarna is de mest die nog in de afdelingen aanwezig was, afgelaten naar de opslagtank. De mest- en waterkanalen in de afdelingen zijn vervolgens grondig gereinigd en het reinigingswater is afgelaten naar de opslagtank. Na het afdelen, is de mest in de opslagtank 45 minuten intensief gemixt met de pomp. Hierna is de opslagtank verder leeggezogen. Van de totale vracht is een MINAS-monster genomen volgens het MINAS-protocol. De hoeveelheid mest die in de opslagtank achterbleef is gemeten en hiervan zijn handmatig twee monsters gemaakt. De monsters die per 1000 kg zijn genomen, zijn bij elkaar gevoegd en circa 5 minuten gemengd met een boormachine met staafmixer. Van dit mengmonster zijn twee mestpotten gevuld en opgestuurd naar een MINAS-erkend laboratorium. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof, ammonium-stikstof en kalium.

Ammoniakemissie

Tijdens de ronde is de ammoniakemissie van de afdeling niet gemeten. Voor de kraamzeugen is geen aparte forfaitaire stikstofcorrectie vastgesteld voor de ammoniakemissie. De kraamzeugen waren gehuisvest op mestpannen met een ammoniakemissiefactor (BB 99.11.081) van 2,9 kg NH₃ per dier per jaar. De totale ammoniakemissie is berekend op basis van deze ammoniakemissiefactor.

2.3 Gespeende biggen

Het totale onderzoek in de gespeende biggenafdelingen duurde twee rondes van 6 weken.

Huisvesting

Er zijn drie afdelingen gebruikt met elk 70 dierplaatsen. De biggen verbleven in grote groepen van 70 dieren. Alle afdelingen waren uitgevoerd met mestkanalen met schuine putwanden en een rioleringssysteem. Twee afdelingen waren bovendien voorzien van aparte waterkanalen. Twee afdelingen hadden een gedeeltelijk dichte vloer en één afdeling een volledig roostervloer. Twee afdelingen werden geventileerd via plafondventilatie en één via een ondergrondse luchtinlaat. De mestopslagcapaciteit in de afdelingen bedroeg circa 8 m³. De mest van de afdelingen werd via een rioleringssysteem afgevoerd naar een aparte opslagtank van ruim 15 m³. Deze tank was cilindervormig met een binnendiameter 3,30 m en een hoogte van 1,79 m.

Dieren

Voordat de biggen in de afdeling gelegd zijn, hebben we ze individueel gewogen. Dieren die vroegtijdig de afdeling verlieten of dieren die aan de afdeling zijn toegevoegd, zijn eveneens gewogen. Aan het einde van de opfokperiode zijn de dieren opnieuw individueel gewogen en is de afdeling leeggemaakt. Voor de bepaling van de hoeveelheden fosfaat en stikstof in de gespeende is bij opleg uitgegaan van de kg-norm van 0,0120 kg fosfaat per kg big en 0,0240 kg stikstof per kg big en bij afleveren (incl. uitval) van 0,0118 kg fosfaat per kg big en 0,0240 kg stikstof per kg big uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001).

Voer

De gespeende biggen kregen na opleg 100 kg speenvoer per afdeling. Van het speenvoer is in elke afdeling een voermonster genomen van ongeveer 1,5 kg. De drie monsters van de drie afdelingen zijn bij elkaar gevoegd tot één mengmonster. Na de 100 kg speenvoer, kregen de dieren een biggenkorrel. Deze hoeveelheid is op afdelingsniveau geregistreerd. Iedere week is in alle drie de afdelingen een voermonster genomen van ongeveer 1,5 kg. Deze drie monsters zijn telkens bij elkaar gevoegd. Het laatste monster is genomen in de week voordat de biggen uit de afdeling gehaald zijn. Aan het einde van elke ronde van 6 weken waren vijf monsters beschikbaar. Het mengmonster van het speenvoer is apart gehouden. De monsters van het opfokvoer zijn per twee opeenvolgende weken bij elkaar gevoegd in een emmer en handmatig gemengd. Uit deze emmer zijn vervolgens twee monsters genomen en geanalyseerd door twee Sterlab-erkende laboratoria. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof en kalium.

Mest

Voor het starten van eerste ronde zijn de afdelingen, mestpannen, leidingen en de opslagtank gereinigd met een hogedrukreiniger. Het reinigingswater is afgevoerd naar de opslagtank, waarna deze tank geheel werd leeggepompt. Vervolgens is een laagje water in de mestpannen gezet. Mest die gedurende de twee ronden handmatig uit de afdeling werd verwijderd, is via het mangat in de opslagtank gebracht. Gedurende de twee ronden werd de mest regelmatig afgelaten en naar de opslagtank afgevoerd. Na het spenen werd de kraamafdeling gereinigd en is alle resterende mest en reinigingswater afgelaten en afgevoerd naar de opslagtank. De hoeveelheid geproduceerde mest is per ronde opgezogen uit de opslagtank, bemonsterd en afgevoerd. De mest in de opslagtank is anderhalf uur intensief gemixt door te pompen met een pomp achter een tractor. Na het mixen is de mest opgezogen met een giertank van 18 m³ met weeginrichting en MINAS-monsternamemoment. Van deze mest is van elke 1000 kg een monster genomen met een zijbuis-monsternamemoment. Het monsternamemoment werd bepaald met de weeginrichting op de giertank. Er is eerst 9 m³ uit de opslagtank gezogen, daarna is de mest die nog in de afdelingen aanwezig was, afgelaten naar de opslagtank. De mest- en waterkanalen in de afdelingen zijn vervolgens grondig gereinigd en het reinigingswater is afgelaten naar de opslagtank. Na het afdelen, is de mest in de opslagtank 45 minuten intensief gemixt met de pomp. Hierna is de opslagtank verder leeggezogen. Van de totale vracht is een MINAS-monster genomen volgens het MINAS-protocol. De hoeveelheid mest die in de opslagtank achterbleef is gemeten en hiervan zijn handmatig twee monsters gemaakt. De monsters die per 1000 kg zijn genomen, zijn bij elkaar gevoegd en circa 5 minuten gemengd met een boormachine met staafmixer. Van dit mengmonster zijn twee mestpotten gevuld en opgestuurd naar een MINAS-erkend laboratorium. De monsters zijn geanalyseerd op droge stof, organische stof, fosfor, stikstof, ammonium-stikstof en kalium.

Ammoniakemissie

Tijdens de ronde is de ammoniakemissie van de afdeling niet gemeten. Voor de balans op basis van de opgave door de voerleverancier van de mineralengehalten in het voer is het gasvormige stikstofverlies berekend op basis van de forfaitaire stikstofcorrectie uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001). Voor de gespeende biggen is deze forfaitaire stikstofcorrectie vastgesteld van 0,82 kg stikstof per dier per jaar. Voor de balansen op basis van de analyses door de laboratoria van de mineralengehalten in het voer is het gasvormige stikstofverlies berekend op basis van een ammoniakemissie van 0,2 kg NH₃ per dier per jaar.

2.4 Statistiek

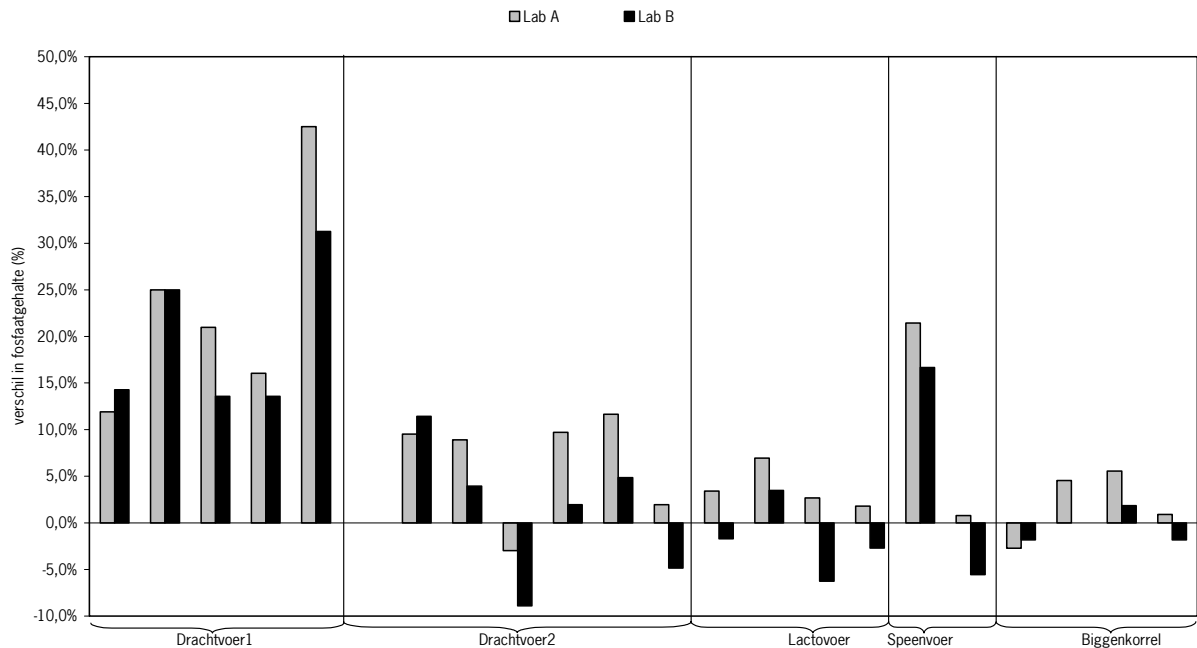
Voor de voermonsters is nagegaan of de analyseresultaten systematisch afwijken van de opgegeven gehalten door de voerleverancier en of ze onderling systematisch afwijken. Van alle voermonsters is voor fosfaat en stikstof het relatieve verschil van de geanalyseerde gehalten berekend ten opzichte van de opgave door de voerleverancier. Met een t-toets is nagegaan of het relatieve verschil afwijkt van nul met een 95% betrouwbaarheidsinterval.

3 Resultaten

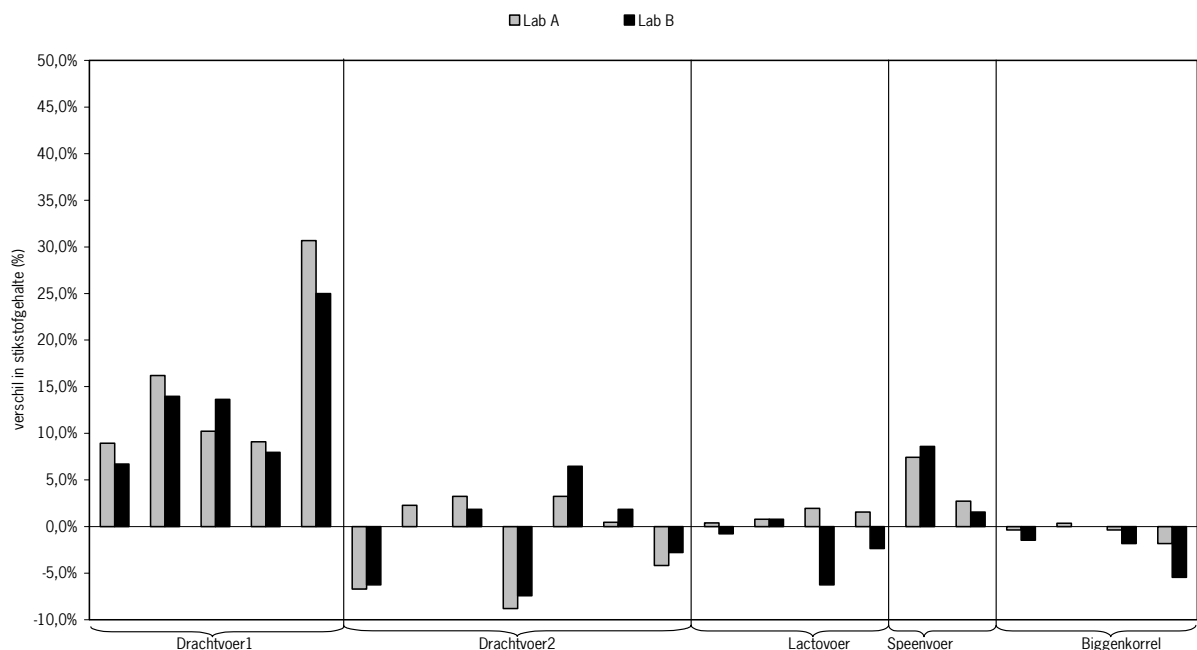
Voeranalyses

De analyseresultaten van de 22 voermonsters zijn vergeleken met de opgave door de voerleverancier. Zie voor deze resultaten de figuren 1 en 2.

Figuur 1 Het relatieve verschil van de geanalyseerde fosfaatgehaltes van de voermonsters t.o.v. de opgave door de voerleverancier



Figuur 2 Het relatieve verschil van de geanalyseerde stikstofgehaltes van de voermonsters t.o.v. de opgave door de voerleverancier



Van de geanalyseerde monsters zijn de analyse-uitslagen aan fosfaat van laboratorium A in 19 van de 22 monsters hoger dan de opgegeven fosfaatgehaltes door de voerleverancier en van laboratorium B in 12 van de 22 monsters. De geanalyseerde fosfaatgehaltes van de voermonsters zijn voor beide laboratoria significant hoger dan de

opgegeven fosfaatgehalten. Het verschil is 9,1% voor laboratorium A en 4,9% voor laboratorium B. De analyseresultaten van laboratorium A zijn significant ($P < 0,05$) hoger dan de analyseresultaten van laboratorium B. Het verschil is 4,1%. De analyseresultaten van drachtvoer 1 zijn beduidend hoger dan de berekende MINAS-gehalten. Als deze analyseresultaten buiten beschouwing worden gelaten, zijn alleen de analyseresultaten van laboratorium B niet meer significant verschillend.

Van de geanalyseerde monsters zijn de analyse-uitslagen aan stikstof van laboratorium A in 16 van de 22 monsters hoger dan de opgegeven stikstofgehalten door de voerleverancier en van laboratorium B in 11 van de 22 monsters. De geanalyseerde stikstofgehalten van de voermonsters zijn voor beide laboratoria niet significant ($P > 0,05$) hoger dan de opgegeven stikstofgehalten. De analyseresultaten van het stikstofgehalte van laboratorium A zijn niet merkbaar hoger dan de analyseresultaten van laboratorium B.

3.1 Mineralenbalans guste en dragende zeugen

Bij de start van de ronde zijn 46 zeugen met een totaal gewicht van 8.717 kg opgelegd. Tijdens de ronde zijn drie zeugen uitgevallen. Bij het eind van de ronde was het totale afgevoerde gewicht van de zeugen 10.356 kg. Van drachtvoer 1 is in totaal 3.070 kg gevoerd en van drachtvoer 2 8.356 kg. Er is in totaal 25.570 m³ mest afgevoerd met een fosfaatgehalte van 3,73 g/kg en een stikstofgehalte van 6,24 g/kg. Op basis van de meetgegevens van de ammoniakemissie zijn de gasvormige stikstofverliezen berekend. Het berekende gasvormige stikstofverlies uit de afdeling was 30 kg stikstof.

In tabel 1 staan de mineralenbalansen voor de guste en dragende zeugenafdeling weergegeven op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses.

Tabel 1 Mineralenbalansen van de guste en dragende zeugenafdeling op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses

	Opgave (kg)	Fosfaat Lab A (kg)	Lab B (kg)	Opgave (kg)	Stikstof Lab A (kg)	Lab B (kg)
Aanvoerpost						
Mengvoer	110	123	118	235	242	242
Dieren	100	100	100	209	209	209
Totaal aanvoer	211	223	218	444	451	451
Afvoerpost						
Stikstofcorrectie	0	0	0	30	30	30
Mest	95	95	95	159	159	159
Dieren	121	121	121	253	253	253
Totaal afvoer	216	216	216	442	442	442
Overschot in kg	-5	7	2	2	9	9
Overschot in %	-2,4%	3,1%	0,9%	0,5%	2,0%	2,0%

Bij de mineralenbalansen op basis van de voeranalyses was de aanvoer in alle gevallen groter dan de afvoer. Bij de fosfaatbalans op basis van de opgave door de voerleverancier was de aanvoer kleiner dan de afvoer, maar bij de stikstofbalans was de aanvoer groter dan de afvoer.

3.2 Mineralenbalans kraamzeugen

In beide ronden zijn 24 zeugen opgelegd met een totaal gewicht van 5.887 kg in ronde 1 en 6.129 kg in ronde 2. Het totale afvoergewicht van zeugen was 5.014 kg in ronde 1 en 4.840 kg in ronde 2. In ronde 1 was het totale afvoergewicht van de biggen 2.018 kg en 2.162 kg in ronde 2. Dit is inclusief de uitgevallen biggen. Er is 34 kg startmeel en 48 kg speenvoer in ronde 1 verstrekt aan de biggen en 32 kg startmeel en 74 kg speenvoer in ronde 2. In ronde 1 is 3.448 kg lactovoer gevoerd aan de kraamzeugen en 3.196 kg lactovoer in ronde 2. Omdat startmeel maar weinig wordt gevoerd en daarmee een kleine invloed op de mineralenbalans heeft, zijn daarvan geen voermonsters geanalyseerd.

In ronde 1 is 18.650 kg mest afgevoerd en bleef 400 kg mest achter in de put. In ronde 2 is 16.050 kg mest afgevoerd en bleef er 940 kg mest in de put. In tabel 2 staat de hoeveelheid afgevoerde kraamzeugenmest en mineralen weergegeven per ronde en de analyseresultaten. De mineralengehalten van de mengmonsters en de achtergebleven mest is het gemiddelde van de twee ingestuurde mestpotten.

Tabel 2 Afgevoerde hoeveelheid kraamzeugenmest met analyseresultaten

Opzuigronde	Hoeveelheid (kg)	Fosfaatgehalte (g/kg)	Stikstofgehalte (g/kg)
MINAS-monster ronde 1	18.650	1,64	3,27
Mengmonster ronde 1	18.650	1,38	2,84
Achtergebleven mest ronde 1	400	5,07	4,88
MINAS-monster ronde 2	16.050	1,59	3,46
Mengmonster ronde 2	16.050	1,74	3,49
Achtergebleven mest ronde 2	940	4,21	4,93

In ronde 1 waren de analyseresultaten van het MINAS-monster hoger dan van het mengmonster, terwijl in ronde 2 dit net andersom was. Het berekende totale gasvormige stikstofverlies bedroeg 5 kilogram stikstof per ronde. In tabellen 3 en 4 staan de mineralenbalansen voor de kraamzeugenafdelingen weergegeven op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses.

Tabel 3 Fosfaatbalansen van de kraamzeugenafdelingen op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses

	Fosfaat ronde 1			Fosfaat ronde 2		
	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)
Aanvoerpost						
Mengvoer	41	43	41	37	38	35
Dieren	68	68	68	71	71	71
Totaal aanvoer	109	111	109	108	109	106
Afvoerpost						
Stikstofcorrectie	0	0	0	0	0	0
Mest	33	28	28	27	30	30
Dieren	82	82	82	82	82	82
Totaal afvoer	115	110	110	109	112	112
Overschot in kg	-6	1	-1	-1	-3	-6
Overschot in %	-5,5%	0,9%	-0,9%	-0,9%	-2,7%	-5,7%

Tabel 4 Stikstofbalansen van de kraamzeugenafdelingen op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses

	Stikstof ronde 1			Stikstof ronde 2		
	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)
Aanvoerpost						
Mengvoer	90	91	91	85	86	81
Dieren	142	142	142	147	147	147
Totaal aanvoer	232	233	233	232	233	228
Afvoerpost						
Stikstofcorrectie	5	5	5	5	5	5
Mest	61	55	55	56	59	59
Dieren	169	169	169	168	168	168
Totaal afvoer	235	229	229	229	232	232
Overschot in kg	-3	4	4	3	1	-4
Overschot in %	-1,3%	1,7%	1,7%	1,3%	0,4%	-1,7%

Bij de fosfaatbalansen was de aanvoer in alle gevallen groter dan de afvoer, behalve de fosfaatbalans in ronde 1 op basis van de voeranalyses van laboratorium A. Bij de stikstofbalansen op basis van de voeranalyses van laboratorium A was de aanvoer kleiner dan de afvoer. Bij de stikstofbalansen op basis van de voeranalyses van laboratorium B en de opgave van de leverancier was eenmaal de aanvoer kleiner dan de afvoer en eenmaal de aanvoer groter dan de afvoer.

3.3 Mineralenbalans gespeende biggen

In ronde 1 zijn 210 biggen opgelegd met een totaal gewicht van 1.673 kg en in ronde 2 207 biggen met een totaal gewicht van 1.720 kg. In ronde 1 zijn vijf biggen uitgevallen, in ronde 2 vier biggen. Het totale afvoergewicht van biggen was 5.297 kg in ronde 1 en 4.838 kg in ronde 2. Dit is inclusief de uitgevallen biggen.

Er is 300 kg speenvoer en 5.567 kg biggenvoer in ronde 1 verstrekt en 300 kg speenvoer en 4.616 kg biggenvoer in ronde 2.

In ronde 1 is 14.750 kg mest afgevoerd en bleef 400 kg mest achter in de put. In ronde 2 is 18.770 kg mest afgevoerd en bleef er 1.710 kg mest in de put. In tabel 5 staat de hoeveelheid afgevoerde gespeende biggenmest en mineralen weergegeven per ronde en de analyseresultaten. De mineralengehalten van de mengmonsters en de achtergebleven mest is het gemiddelde van de twee ingestuurde mestpotten.

Tabel 5 Afgevoerde hoeveelheid gespeende biggenmest met analyseresultaten

Opzuigronde	Hoeveelheid (kg)	Fosfaatgehalte (g/kg)	Stikstofgehalte (g/kg)
MINAS-monster ronde 1	14.750	1,57	3,95
Mengmonster ronde 1	14.750	1,50	4,02
Achtergebleven mest ronde 1	400	3,59	5,30
MINAS-monster ronde 2	18.770	1,04	2,96
Mengmonster ronde 2	18.770	1,02	2,95
Achtergebleven mest ronde 2	1.710	1,92	3,05

De verschillen tussen de MINAS-monsters en de mengmonsters waren kleiner dan tussen de monsters bij de kraamzeugenmest. Het berekende totale gasvormige stikstofverlies bedroeg 4 kilogram stikstof per ronde. Het totale gasvormige stikstofverlies op basis van de forfaitaire normen bedroeg 19 kilogram stikstof.

In tabellen 6 en 7 staan de mineralenbalansen voor de gespeende biggenafdelingen op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses.

Tabel 6 Fosfaatbalansen van de gespeende biggenafdelingen op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses

	Fosfaat ronde 1			Fosfaat ronde 2		
	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)
Aanvoerpost						
Mengvoer	65	66	65	54	56	54
Dieren	20	20	20	21	21	21
Totaal aanvoer	85	86	85	75	77	75
Afvoerpost						
Stikstofcorrectie	0	0	0	0	0	0
Mest	25	24	24	21	21	21
Dieren	62	62	62	57	57	57
Totaal afvoer	87	86	86	78	78	78
Overschot in kg	-2	0	-1	-3	-1	-3
Overschot in %	-2,4%	0,0%	-1,1%	-4,0%	-1,3%	-4,0%

Tabel 7 Stikstofbalansen van de gespeende biggenafdelingen op basis van de opgave door de voerleverancier en de voeranalyses

	Stikstof ronde 1			Stikstof ronde 2		
	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)	Opgave (kg)	Lab A (kg)	Lab B (kg)
Aanvoerpost						
Mengvoer	161	161	160	135	134	131
Dieren	40	40	40	41	41	41
Totaal aanvoer	201	201	200	176	175	172
Afvoerpost						
Stikstofcorrectie	19	4	4	19	4	4
Mest	60	61	61	59	58	58
Dieren	127	127	127	116	116	116
Totaal afvoer	206	192	192	194	178	178
Overschot in kg	-5	9	8	-18	-3	-6
Overschot in %	-2,4%	4,5%	4,0%	-10,2%	-1,7%	-3,5%

Bij de fosfaatbalansen was de aanvoer in alle gevallen groter dan de afvoer, behalve de fosfaatbalans in ronde 1 op basis van de voeranalyses van laboratorium A. De verschillen tussen de stikstofbalansen tussen beide ronden waren groter dan de verschillen tussen de stikstofbalansen van de twee ronden bij de kraamzeugen. Bij de stikstofbalansen op basis van de opgave door de voerleverancier was de aanvoer in alle gevallen kleiner dan de afvoer. Bij de stikstofbalansen op basis van de voeranalyses was in ronde 1 de aanvoer groter dan de afvoer en in ronde 2 de aanvoer kleiner dan de afvoer.

4 Discussie

De analyseresultaten van de voermonsters waren in dit onderzoek meestal hoger dan de gedeclareerde gehalten, maar alleen significant ($P > 0,05$) hoger voor fosfaat. Dit betekent dat in werkelijkheid meer mineralen zijn geleverd dan op de bon staat. Het was dus 'makkelijker' om op basis van de opgave door de voerleverancier een balans te krijgen waarbij de aanvoer kleiner is dan de afvoer, want het geleverde fosfaat dan niet door het varken wordt vastgelegd komt in de mest terecht. Maar in dit onderzoek is het voer geleverd door één voerleverancier, dus of dit ook in het algemeen geldt, valt op basis van dit onderzoek niet te zeggen.

De analyseresultaten van het fosfaatgehalte waren duidelijk ($P < 0,05$) verschillend tussen beide laboratoria. De uitslagen van laboratoria A waren gemiddeld 4,1% hoger dan die van laboratoria B. De voermonsters zijn op verschillende data ingeleverd en geanalyseerd waardoor er dus geen sprake kan zijn van een momentopname. Het blijkt dat er systematische verschillen zijn tussen de fosfaatanalyses van laboratoria A en B.

Volgens studies van Jongbloed et al. (2002) en Jongbloed en Kemme (2002) zijn de mineralengehalten in varkens over het algemeen hoger dan de mineralengehalten uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001). Bij het opstellen van de mineralenbalansen op afdelingsniveau is gebruik gemaakt van de mineralengehalten uit de Tabellenbrochure 2001 (BH, 2001). Als de mineralengehalten gehanteerd worden uit bovenstaande studies, wordt op afdelingsniveau een paar tienden kilogrammen mineralen extra afgevoerd met de dieren.

Het verschil tussen aanvoer en afvoer van de opgestelde fosfaatbalansen varieerde van -5,7 tot 3,1% ten opzichte van de fosfaataanvoer. Het verschil tussen aanvoer en afvoer van de opgestelde stikstofbalansen varieerde van -10,2 tot 4,5% ten opzichte van de stikstofaanvoer. Gemiddeld genomen lijkt de mineralenaanvoer overeen te komen met de mineralenafvoer, waarbij kleine verschillen tussen aan- en afvoer kunnen veroorzaakt zijn door onnauwkeurigheden in de meet- en analyseresultaten. Maar op bedrijfsniveau is er bij PC Sterksel sprake van een grotere aanvoer van mineralen dan afvoer (Timmerman et al., 2002a). Hiervoor kunnen een aantal oorzaken zijn:

- In de onderzoeksafdelingen is alleen droogvoer gevoerd en geen brijvoer. Mogelijk zetten varkens die brijvoer krijgen meer fosfaat aan (Beuker, 2002).
- De afgevoerde vrachten mest waren relatief kleiner dan wat gangbaar is in de praktijk. Hierdoor zijn de vijf deelmonsters van het MINAS-monster verdeeld over minder kuubs.
- De mest is opgeslagen in een kleine prefab-kelder die beter te legen is dan een grote opslagkelder.
- De afgevoerde mest was vers, waardoor de mest weinig tijd heeft gehad om te bezinken. Maar de gehalten in de achtergebleven mest waren desondanks beduidend hoger dan de opgezogen mest.
- De mestmonsters zijn geanalyseerd door één MINAS-erkend laboratorium.
- Er is voer afgenomen van één voerleverancier.

5 Conclusies

In dit onderzoek was bij alle vijf fosfaatbalansen op afdelingsniveau in de vermeerdering de aanvoer kleiner dan de afvoer op basis van de opgave door de voerleverancier, terwijl bij drie van de vijf opgestelde stikstofbalansen de aanvoer kleiner was dan de afvoer.

In dit onderzoek was bij twee van de vijf fosfaatbalansen op afdelingsniveau in de vermeerdering de aanvoer kleiner dan de afvoer op basis van de analyseresultaten van laboratorium A, terwijl bij vier van de vijf stikstofbalansen de aanvoer kleiner was dan de afvoer.

In dit onderzoek was bij een van de vijf fosfaatbalansen op afdelingsniveau in de vermeerdering de aanvoer kleiner dan de afvoer op basis van de analyseresultaten van laboratorium A, terwijl bij drie van de vijf stikstofbalansen de aanvoer kleiner was dan de afvoer.

De analyseresultaten van de voermonsters waren in dit onderzoek in de meeste gevallen hoger dan de opgegeven gehalten door de voerleverancier, maar alleen significant ($P > 0,05$) hoger voor fosfaat. Tevens waren de analyseresultaten van het fosfaatgehalte duidelijk ($P < 0,05$) verschillend tussen beide Sterlab-erkende laboratoria.

Literatuur

Beuker, 2002. Beuker vochtrijke diervoeders heldert minasgat op. Persbericht. Beuker Vochtrijke Diervoeders BV, Doetinchem.

Bosma, J.N., 2002. Persoonlijke mededeling.

BH, 1998. Tabellenbrochure 1998. Bureau Heffingen, Assen.

BH, 2001. Tabellenbrochure 2001. Bureau Heffingen, Assen.

Jongbloed, A.W. en P.A. Kemme, 2002. Orientatie omtrent de gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in landbouwhuisdieren. ID-Lelystad. Rapport no. 2178.

Jongbloed, A.W., P.A. Kemme, J.Th.M. van Diepen en J. Kogut, 2002. De gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in varkens vanaf geboorte tot ca. 120 kg lichaamsgewicht en van opfokzeugen. ID-Lelystad. Rapport no. 2222.

Klooster, CE van 't, B.P. Heitlager en J.P.B.F. van Gastel, 1992. Measurement systems for emissions of ammonia and other gasses at the Research Institute for Pig Husbandry, Rosmalen. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, Intern report P3.92.

Timmerman, M., M.A.H.H. Smolders en N. Verdoes, 2002a. MINAS-analyse van de praktijkcentra Sterksel, Raalte en Rosmalen. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, PraktijkRapport Varkens 5.

Timmerman, M., M.A.H.H. Smolders en J.W. van Riel, 2002b. Ringonderzoek MINAS-laboratoria. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, PraktijkRapport Varkens 7.

Timmerman, M. en M.A.H.H. Smolders, 2003. Bezinking en bemonstering van varkensdrijfmest. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. Lopend onderzoek.

List of tables and figures

Table 1	Mineral balances of the dry sow room on the basis of content according to the feed manufacturer and feed analysis
Table 2	Discharged manure of the farrowing rooms with analysed content
Table 3	Phosphate balances of the farrowing rooms on the basis of content according to the feed manufacturer and feed analysis
Table 4	Nitrogen balances of the farrowing rooms on the basis of content according to the feed manufacturer and feed analysis
Table 5	Discharged manure of the weaner rooms with analysed content
Table 6	Phosphate balances of the weaner rooms on the basis of content according to the feed manufacturer and feed analysis
Table 7	Nitrogen balances of the weaner rooms on the basis of content according to the feed manufacturer and feed analysis
Figure 1	The relative difference between the analysed phosphate content of the feed samples in relation to the content according to feed manufacturer
Figure 2	The relative difference between the analysed nitrogen content of the feed samples in relation to the content according to feed manufacturer