

Eindrapport

Project Amelia

Onderzoek naar de mogelijkheid van het opstellen en onderhouden van een bedrijfsspecifieke nutriëntensamenstelling in de varkenshouderij

Siegfried Hofman, Hilde Van den Broeck

Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Landmaatschappij
2016/REE/R/1410302/16/126

Juli 2016



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

REE-16/126

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

VERSPREIDINGSLIJST

Vlaamse Landmaatschappij

SAMENVATTING

Momenteel wordt in de varkenshouderij een mestboekhouding gevoerd op basis van ofwel forfaitaire waarden ofwel analyseresultaten voor wat betreft de nutriëntstroom die het bedrijf verlaat onder de vorm van mest. Deze wordt dan vergeleken met de theoretische massa berekend uit het verwerkte voer en de massa aan nutriënten die het bedrijf verlaat onder de vorm van dieren bepaald via een regressieberekening. Als gevolg van een gebrek aan representativiteit voor één enkel bedrijf van zowel de regressieberekening als de algemene forfaits enerzijds en het probleem om een representatief mestmonster te nemen anderzijds, worden er in deze boekhoudingen grote verschillen geconstateerd tussen de nutriëntmassa die in de mest aanwezig zou moeten zijn en deze die berekend wordt na analyse of via de algemene forfaits.

Het bemonsteren en analyseren van ieder transport dat het bedrijf verlaat zou hier soelaas kunnen brengen. Niet enkel zou hierdoor de representativiteit van de resultaten worden verbeterd, als gevolg van het groot aantal analyses zou ook de meetonzekerheid op de analyses voor een stuk weggewerkt worden. Zowel vanuit praktisch als vanuit economisch oogpunt echter wordt deze piste tot op heden niet overwogen. Om dit financieel enigszins haalbaar te maken zou de organisatie van de monsternames dan immers drastisch veranderd moeten worden. Dit zou trouwens ook slechts één deel van het probleem oplossen aangezien de onzekerheid op de theoretisch nutriëntmassa's berekend uit het verwerkte voeder en de retentie door de dieren hierdoor niet zou veranderen. Een tweede piste zou kunnen bestaan uit het berekenen van en rekening houden met de meetonzekerheid over de volledige keten. Deze berekening werd nog nooit uitgevoerd maar gezien de relatieve ingewikkeldheid van het systeem zou dit waarschijnlijk aanleiding geven tot meetonzekerheden die gezien hun grootte in de weg staan van een hierop gebaseerd beleid. Wanneer echter de samenstelling van mest uit een bedrijf voldoende gekend en stabiel in de tijd is, zou een alternatief kunnen bestaan uit een eenvoudige controle van de geproduceerde massa aan mest zonder dat er nood is om deze te verantwoorden via de door het bedrijf opgenomen nutriëntmassa.

In deze studie wordt onderzocht of een bedrijf kan getypeerd worden via de samenstelling van de geproduceerde mest én hoe deze typische samenstelling dan bepaald en opgevolgd kan worden. Het bepalen van zulk een bedrijfs-specifieke-nutriënt-inhoud (BSI) zou dan kunnen gebruikt worden in een alternatieve benadering om de mestafzet op een bedrijf te reguleren.

DANKWOORD

Deze studie kwam tot stand in samenwerking met de Vlaamse Landmaatschappij, Bemefa, de laboratoria verantwoordelijk voor monsternames en analyses en de landbouwers waarbij de monsters genomen werden. Vooral deze laatste verdienen minstens een eervolle vermelding. Door de grote frequentie van monstername was het immers niet altijd even evident om dit te combineren met de normale werking van de bedrijven.

Deze studie werd zeker niet enkel door de auteurs uitgevoerd maar is een gevolg van een samenwerking met de door VLM opgerichte task-force. Tom Van Thienen, Kevin Grauwels, Stefan Van Gansbeke, Annick Goosens, Sofie De Spiegeleer, Ria Gielis, Henk Somers, Dimitri Jacobs, Peter Anrys en Veronique Buyse worden dan ook hartelijk bedankt voor hun inzet en hun vermogen om tijdens het brainstormen de spreekwoordelijke doos te verlaten.

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Samenvatting	II
Dankwoord	III
Inhoud	IV
Lijst van tabellen	V
Lijst van figuren	VII
Lijst van afkortingen en/of begrippen	IX
Lijst van symbolen	X
HOOFDSTUK 1. Inleiding	11
HOOFDSTUK 2. Inhoud	13
2.1. <i>Pilootproef 2014</i>	13
2.1.1. Doel en proefschem	13
2.2. <i>Analyseresultaten</i>	17
2.2.1. Bespreking	23
2.2.2. Besluiten na proefschem	37
2.3. <i>Proefschem</i>	38
2.3.1. Proefschem 2015 samenvattende resultaten: nutriëntinhouden	40
2.3.2. Temporele variatie van de nutriëntinhouden	47
2.3.3. Invloed van de bedrijfsvoering en calamiteiten	52
2.3.4. Rationale voor de bepaling van de bedrijfsspecifieke samenstelling	56
2.3.5. Onderhoud van en controle op de bedrijfsspecifieke samenstelling	63
2.4. <i>Forfaitaire samenstelling</i>	70
HOOFDSTUK 3. Besluit	77
Bijlage A: situatieschetsen van de stallen uit de pilootproef 2014	79
Bijlage B	85

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: details stallen pilootproef 2014	14
Tabel 2: resultaten putstalen bedrijf A (pilotproef 2014)	17
Tabel 3: resultaten putstalen bedrijf B (pilotproef 2014)	17
Tabel 4: resultaten putstalen bedrijf C (pilotproef 2014)	18
Tabel 5: resultaten putstalen bedrijf D (pilotproef 2014)	18
Tabel 6: resultaten putstalen bedrijf E (pilotproef 2014)	19
Tabel 7: resultaten transportstalen bedrijf A (pilotproef 2014)	19
Tabel 8: resultaten transportstalen bedrijf B (pilotproef 2014)	20
Tabel 9: resultaten transportstalen bedrijf C (pilotproef 2014)	20
Tabel 10: resultaten transportstalen bedrijf D (pilotproef 2014)	21
Tabel 11: resultaten transportstalen bedrijf E (pilotproef 2014)	21
Tabel 12: statistische kengetallen voor de parameter droge stof in de putstalen pilootproef 2014	21
Tabel 13: statistische kengetallen voor de parameter totaal stikstof in de putstalen pilootproef 2014	22
Tabel 14: statistische kengetallen voor de parameter fosfor in de putstalen pilootproef 2014	22
Tabel 15: statistische kengetallen voor de parameter droge stof in de transportstalen pilootproef 2014	22
Tabel 16: statistische kengetallen voor de parameter totaal stikstof in de transportstalen pilootproef 2014	22
Tabel 17: statistische kengetallen voor de parameter fosfor in de transportstalen pilootproef 2014	23
Tabel 18: details van de bedrijven in pilootproef 2015. [(1) Z: zeugen , V: vleesvarkens, B: biggen]	39
Tabel 19: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de N-gehaltes.	41
Tabel 20: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de P-gehaltes.	42
Tabel 21: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de DS-gehaltes	43
Tabel 22: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de OS-gehaltes.	44
Tabel 23: predictie interval voor stikstof (U_p-N) en fosfor (U_p-P) bij geselecteerde bedrijven	57
Tabel 24: theoretisch voorbeeld voor het opvolgen van analyseresultaten	64
Tabel 25: evaluatie van monsternametekoppels als percent per categorie	67
Tabel 26: statistische kengetallen voor de dataset "biggen"	73
Tabel 27: statistische kengetallen voor de dataset "zeugen en biggen"	73
Tabel 28: statistische kengetallen voor de dataset "vleesvarkens"	73
Tabel 29: mediane nutriëntsamenstellingen	75
Tabel 30: voorgestelde forfaitaire waarde i.f.v. het gebruik	75
Tabel 31: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf A	85
Tabel 32: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf B	87
Tabel 33: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf C	90
Tabel 34: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf D	93
Tabel 35: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf E Stal 1	94
Tabel 36: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf E Stal 2	95
Tabel 37: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf E Stallen 4,5,6.	98
Tabel 38: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf F	100
Tabel 39: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf G	101
Tabel 40: Analyseresultaten monsternametekampagne 2015 Bedrijf H	102

Tabel 41: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf I	103
Tabel 42: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf J	104
Tabel 43: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf K	105
Tabel 44: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf L	107
Tabel 45: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf M	108
Tabel 46: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf N	110
Tabel 47: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf O kleine stal	111
Tabel 48: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf O stal	114
Tabel 49: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf P stal 1 & 3	116
Tabel 50: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf P stal 2	117
Tabel 51: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf Q stal 2	118
Tabel 52: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf R Mestvarkens	119
Tabel 53: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf R Zeugen	120
Tabel 54: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 1	121
Tabel 55: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 2	124
Tabel 56: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 3	125
Tabel 57: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 4	126
Tabel 58: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 1	127
Tabel 59: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 2	128
Tabel 60: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 3	129
Tabel 61: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 1b	130
Tabel 62: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf U	132
Tabel 63: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf V	133

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: onregelmatigheden in de roosters _____	15
Figuur 2: monsternamen via gaten in de wandelgangen _____	15
Figuur 3: oorzaken van inhomogeniteit in een mestkelder, schematische voorstelling _____	16
Figuur 4: gemiddelde en range van de droge stofgehalten van put- en transportstalen monsternamencampagne 2014 _____	25
Figuur 5: gemiddelde en range van de fosforgehalten van put- en transportstalen monsternamencampagne 2014 _____	25
Figuur 6: gemiddelde en range van de tot-N gehalten van put- en transportstalen monsternamencampagne 2014 _____	26
Figuur 7: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor het droge stofgehalte _____	26
Figuur 8: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor totaal Stikstof _____	27
Figuur 9: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor Fosfor _____	27
Figuur 10: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A _____	28
Figuur 11: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A _____	28
Figuur 12: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A _____	29
Figuur 13 : verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B _____	29
Figuur 14: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B _____	30
Figuur 15: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B _____	30
Figuur 16: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C _____	31
Figuur 17: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C _____	31
Figuur 18: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C _____	32
Figuur 19: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D _____	32
Figuur 20: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D _____	33
Figuur 21: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D _____	33
Figuur 22: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E _____	34
Figuur 23: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E _____	34
Figuur 24: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E _____	35
Figuur 25: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf B _____	35
Figuur 26: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf C _____	36
Figuur 27: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf D _____	36
Figuur 28: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf E _____	37
Figuur 29: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de N-gehalten _____	45
Figuur 30: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de P-gehalten _____	45
Figuur 31: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de droge stof gehalten _____	46
Figuur 32: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de organische stof gehalten _____	46
Figuur 33: opzet van de variantie analyse _____	47
Figuur 34: gemiddelde waarden voor de verdeling van lange en korte termijn variaties _____	48
Figuur 35: variantie analyse voor de parameter stikstof _____	49
Figuur 36: variantie analyse voor de parameter fosfor _____	49
Figuur 37: bedrijf U stal 3, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht _____	50
Figuur 38: bedrijf R stal "zeugen", verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht _____	51
Figuur 39: bedrijf I "stal", verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht _____	51
Figuur 40: bedrijf Q stal 2, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht _____	52
Figuur 41: bedrijf E stal 2, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht bij monsternamen in verschillende kanalen van een emissie-arme stal _____	53
Figuur 42: bedrijf D stallen, 1 tot 4, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht _____	55
Figuur 43: predictie interval voor stikstof bij geselecteerde bedrijven _____	58

Figuur 44: predictie interval voor fosfor bij geselecteerde bedrijven _____	58
Figuur 45: betrouwbaarheidsinterval voor de standaardafwijking i.f.v. het aantal monsters bij een werkelijke standaardafwijking van 0,5 _____	60
Figuur 46: betrouwbaarheidsinterval voor de gemiddelde waarde bepaald met N metingen betrokken uit een normale verdeling met een gemiddelde van 5 kg/ton en een standaardafwijking van 0,5 kg/ton _____	61
Figuur 47: simulatie voor het opvolgen van analyseresultaten _____	64
Figuur 48: frequentie van type "Geel" overschrijdingen i.f.v. de som van de predictie intervallen voor N en P _____	68
Figuur 49: frequentie van type "Oranje" overschrijdingen i.f.v. de som van de predictie intervallen voor N en P _____	69
Figuur 50: N-concentratie in zeugen- en biggenmest i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername, de zwarte lijn geeft de temporele verandering weer _____	71
Figuur 51: P-concentratie in zeugen- en biggenmest i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername _____	71
Figuur 52: N-concentratie in mest van vleesvarkens i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername _____	72
Figuur 53: P-concentratie in mest van vleesvarkens i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername, de zwarte lijn geeft de temporele verandering weer _____	72
Figuur 54: histogram van de N-gehalten (kg N/ton) in mest van vleesvarkens. _____	74
Figuur 55: histogram van de P-gehalten (kg P ₂ O ₅ /ton) in mest van vleesvarkens. _____	74
Figuur 56: situatieschets van bedrijf A _____	79
Figuur 57: situatieschets van bedrijf B _____	80
Figuur 58: situatieschets van bedrijf C _____	81
Figuur 59: situatieschets van bedrijf D _____	82
Figuur 60: situatieschets van bedrijf E _____	83

LIJST VAN AFKORTINGEN EN/OF BEGRIPPEN

BAM	Compendium bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeder
BSI	Bedrijf specifieke nutriënt inhoud: concentraties aan N en P typisch voor een bedrijf of stal
Putstaal (-monster)	Monster genomen in de stal m.b.v. een monsternamebuis cfr. BAM/deel 3/01 §3
Transportstaal (-monster)	Monster genomen met een zijbuisapparaat tijdens het verpompen van mest uit de kelder of opslag cfr. BAM/deel 3/01 §4

LIJST VAN SYMBOLEN

μ	Gemiddelde waarde
u	Statistische onzekerheid op een berekende waarde
σ, s	Standaardafwijking
u_p	Predictie interval rond een berekende waarde

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

De discrepantie tussen de berekende hoeveelheid nutriënten die op een bedrijf zou geproduceerd worden als mest via de regressiebenadering en analyse van mest aanwezig in de stallen of opslag werd reeds eerder gemeld door de sector zelf. Verder kan uit langjarige controleresultaten van de Vlaamse Landmaatschappij besloten worden dat de forfaitaire waarden die momenteel worden toegepast niet meer overeenkomen met de gemiddelde mestsamenstelling zoals die nu gemeten wordt.

Uit voorgaande kan besloten worden dat, op zijn minst, de forfaitaire waarden zouden moeten aangepast worden maar deze zijn slechts een deel van de problematiek. Een ringtest rond de meetonzekerheid ingebracht door de monstername uitgevoerd in 2013 in opdracht van de voedersector heeft eerder aangetoond dat het correct bemonsteren van een varkensstal zo goed als onmogelijk uitgevoerd kan worden. Niettegenstaande de procedure opgenomen in het BAM compendium tot een representatief monster zou moeten leiden, blijkt dat deze procedure zo goed als nooit correct kan worden uitgevoerd. Zowel opbouw van de stallen, al dan niet emissie-arm, als de aanwezigheid van dieren in de stal zorgt ervoor dat het niet mogelijk is om in de stallen met de correcte monstername-apparatuur voldoende deelstalen te nemen om de representativiteit van het monster te garanderen.

In 2014 en 2015 werden proefschemas opgezet waarbij in een aantal geselecteerde bedrijven op regelmatige tijdstippen monsters werden genomen waarop de klassieke mestparameters werden bepaald. Uit de resultaten van de beperkte pilootproef in 2014 werd besloten dat de piste om een specifiek nutriëntniveau te koppelen aan een specifieke stal op zijn minst haalbaar was voor de geselecteerde bedrijven op voorwaarde dat de bepaling van de nutriëntconcentraties werd uitgevoerd op transportstalen en niet op stalen bekomen door monstername in de stal zelf. Daarop werd in 2015 een meer uitgebreid proefschema opgesteld waarbij in een groter aantal bedrijven (stallen) gedurende een volledig kalenderjaar iedere lading die uit de kelder verwijderd werd, bemonsterd en geanalyseerd werd. Bedoeling was om te bepalen op welke manier een BSI bepaald kan worden en hoe enkelvoudige monsters geïnterpreteerd kunnen worden op basis van de variatie die optreedt in de samenstelling.

In de marge van dit project werd tijdens de monstername het stikstofgehalte van de bemonsterde mest gemeten m.b.v. een in situ bepaling en werden de resultaten hiervan vergeleken met de labo resultaten. De bedoeling van deze test was om uit te maken of en welke meerwaarde bekomen kan worden door het uitvoeren van in situ bepalingen. Bij gebruik van dierlijke mest op bodem stelt zich immers steeds het probleem dat, gezien grote verschillen in samenstelling tussen verschillende vrachten uit eenzelfde kelder, de samenstelling op basis van een laboratorium analyse pas gekend is nadat de mest werd uitgespreid; wat een correcte bemesting in de weg staat. De resultaten van dit onderzoek werden verwerkt in een apart rapport¹.

Alle monsternames en analyses werden uitgevoerd met de methodes vermeld in BAM, mogelijke afwijkingen op deze methodes worden specifiek vermeld.

¹ "In situ analyse van vloeibare dierlijke mest voor de bepaling van ammonium-N als maat voor het totaal N gehalte" – C.Vanhoof, S.Kreps, J.De Wit, K.Tirez – 2016/SCT/R/0459

HOOFDSTUK 2. INHOUD

2.1. PILOOTPROEF 2014

2.1.1. DOEL EN PROEFSHEMA

Het doel van de eerste, beperkte pilootproef was om een antwoord te geven op enkele belangrijke vragen met betrekking tot de haalbaarheid van een systeem dat gebruik maakt van een BSI: is de samenstelling van de mest (voldoende) constant in de tijd en indien ja is deze typisch voor een bedrijf en niet gelijk aan de algemene forfaitaire samenstelling die momenteel gebruikt wordt?

De “gemiddelde” samenstelling voor een bedrijf kan gemakkelijk berekend worden, het volstaat om gedurende een bepaalde periode alle mest die uit een bepaalde kelder wordt verwijderd te bemonsteren en te analyseren en op basis van de analyseresultaten en de eraan gekoppelde massa's een gewogen gemiddelde te berekenen. Die gemiddelde samenstelling kan echter maar “typisch” voor een bedrijf genoemd worden wanneer de verschillen in samenstelling van monsters genomen op verschillende tijdstippen beperkt is. Het gebruik van een BSI houdt immers in dat de samenstelling van een enkele vracht er voldoende dicht bij aanleunt. Immers, zowel het gebruik in mestverwerking als op grond kan enkel maar optimaal verlopen wanneer de samenstelling van de aangeleverde partij voldoende gekend is. Ook het verschil tussen de gemiddelde samenstellingen in verschillende bedrijven ten opzichte van de algemene forfaitaire waarde moest onderzocht worden. Wanneer zou blijken dat de gemiddelde samenstellingen identiek zijn over de verschillende bedrijven, al dan niet in functie van de diersoort of voedertechniek, zou het voldoende zijn om het algemeen forfait aan te passen en hoeft de manier waarop ermee omgesprongen wordt niet aangepast te worden.

Tussen februari en september 2014 werd op vijf bedrijven één stal op regelmatige tijdstippen bemonsterd. Detail betreffende de stallen in deze pilootproef wordt gegeven in Tabel 1. Telkens er een deel van de aanwezige mest werd verwijderd, werden transportstalen genomen; tweewekelijks werden stalen genomen in de kelder (putstalen) en werd de hoogte van de aanwezige mest opgemeten. Alle bedrijven werden voorafgaand aan de start van de campagne bezocht. Bij deze bezoeken werd de hoeveelheid aanwezige mest opgemeten, werden de specifieke monsternamenpunten vastgelegd die gebruikt dienden te worden bij het nemen van putstalen en werd in kaart gebracht of de mestkelders al dan niet in verbinding stonden met naburige stallen.

Bedrijf	Diersoort	oppervlak mestkelder (m ²)	Opmerkingen
A	vleesvarkens	87 (voormest) 129 (afmest)	onduidelijk waar de transportstalen genomen werden, beide kelders worden samen genomen,
B	vleesvarkens	853	2 afzonderlijke kelders met interne overloop
C	vleesvarkens	324	-
D	vleesvarkens	362	-
E	vleesvarkens	376	-

Tabel 1: details stallen pilootproef 2014

Transportstalen werden genomen conform BAM deel 2/01. Voor putstalen werd de normmethode zo goed als mogelijk toegepast t.t.z. zo goed als de situatie ter plaatse dit toeliet. Uit de organisatie van ringtesten, het uitvoeren van technische proeven door erkende laboratoria en bij een studie uitgevoerd voor de veevoedersector werd vastgesteld dat de monsternamemethode opgenomen in BAM in vele gevallen moeilijk tot niet uitvoerbaar is. Naast het feit dat, gedeeltelijk afhankelijk van de leeftijd van de dieren, monsters nemen in hun aanwezigheid niet evident is, speelt de hygiëneproblematiek dikwijls een belangrijke rol in de monsternamemethode. Wanneer monsternemers op eenzelfde dag aan de slag gaan bij verschillende bedrijven is het risico op crosscontaminatie niet uit te sluiten en dus laten landbouwers soms liever geen monsternemer toe in een bevolkte stal. Monsters worden dan dikwijls genomen vanuit één van de zuiggaten, wat funest is voor de representativiteit, of door iemand van het bedrijf zelf die hiervoor niet over de geschikte opleiding beschikt.

Een tweede probleem is de combinatie van de inhomogeniteit van de mest aanwezig in een opslag en de bereikbaarheid van de partij met de geschikte monsternamemethode-apparatuur. Als gevolg van de spontane scheiding tussen dunne en dikke fractie, ophopingen door de stromingspatronen bij ruimen van de kelder, eventueel insijpelen van grond- of drinkwater en emissie van vluchtige componenten naar de lucht moet een partij mest aanwezig in een kelder als sterk inhomogeen verondersteld worden. Een representatief monster wordt dan ook enkel bekomen wanneer er i) op voldoende plaatsen verspreid over het volledig vloeroppervlak en ii) met de correcte apparatuur bemonsterd kan worden. De oorzaken van dit gebrek aan homogeniteit wordt schematisch voorgesteld in Figuur 3.

Om geen discriminatie tussen de dunne en dikke fractie te hebben bij de monsternamemethode is het belangrijk dat de vloeistoflagenmonsternamemethode (monsternamemethodebuis) een voldoende grote diameter heeft. Bij diameters kleiner dan drie centimeter is de dikke fractie ondervertegenwoordigd in het monster omdat deze te traag of onvoldoende stijgt in de buis. Dit type buizen past echter niet tussen de spleten van een vloer waarop varkens gehouden worden. Veelal kan als gevolg daarvan enkel monster genomen worden op plaatsen waar de betonnen roosters uitgesleten (of afgebrokkeld) zijn of op plaatsen waar verschillende roosters niet ideaal aansluiten (zie Figuur 1). Niet enkel wordt hierdoor geen goede verdeling van de monsternamemethodepunten over de volledige vloer bekomen, de plaatsen waar de steekbuizen wel door de roosters gestoken kunnen worden, zitten meestal aan de zijkant van de stal of in de buurt van drinknippels of voederbakken waar de mest een iets dunnere samenstelling kan hebben dan op andere plaats en ook hierdoor wordt de representativiteit benadeeld.

Als gevolg van deze problemen worden de meeste stalen in realiteit niet conform de voorgeschreven methode genomen: ofwel op een te beperkt aantal plaatsen in de stal ofwel aan het zuig gat buiten de stal waar de representativiteit helemaal onvoldoende is.

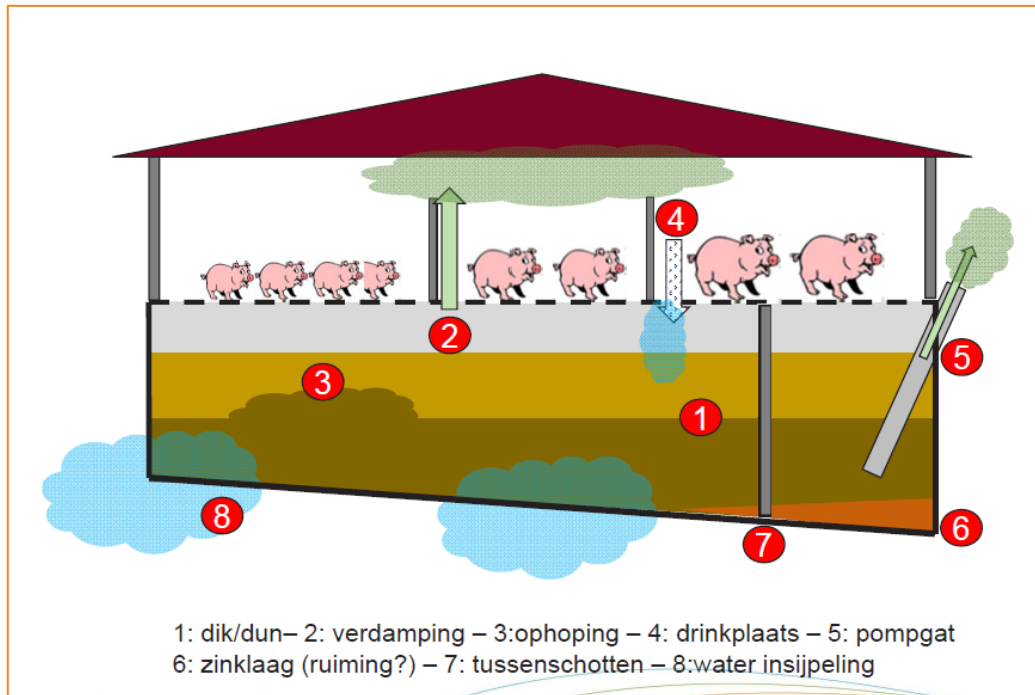


Figuur 1: onregelmatigheden in de roosters

Bij de pilootproef werden in een aantal gevallen, waar zonder aanpassing geen monsters genomen konden worden, gaten geboord in de gangen tussen de hokken (Figuur 2). Ook dit is geen ideale situatie aangezien de monsternamegaten niet voldoende verspreid kunnen worden over de volledige vloer. Deze stalen moeten dan eerder beschouwd worden als de “best beschikbare”. In Figuur 56 tot en met Figuur 60 in bijlage A wordt een schematische voorstelling van de verschillende stallen gegeven inclusief de ligging van de monsternamepunten.



Figuur 2: monstername via gaten in de wandelgangen



Figuur 3: oorzaken van inhomogeniteit in een mestkelder, schematische voorstelling

2.2. ANALYSERESULTATEN

Analyseresultaten en gegevens m.b.t. monsternames bij de verschillende bedrijven worden hieronder voor de putstalen gegeven in Tabel 2 tot Tabel 6, voor de transportstalen in Tabel 7 tot Tabel 11. De hoogte van de mest in de kelder, aanwezigheid en geschat gewicht van de dieren werd niet altijd gerapporteerd door de monsternemers; bij gebrek aan gegevens werden de cellen leeg gelaten. De statistische kengetallen: aantal metingen (n), gemiddelde (μ) en de onzekerheid erop (u), procentuele standaardafwijking (%rsd), het minimum (min) en maximum (max) van de gemeten waarden worden voor de verschillende parameters en bedrijven gegeven in Tabel 12, Tabel 13 en Tabel 14 voor de putstalen en Tabel 15, Tabel 16 en Tabel 17 voor de transportstalen.

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Hoogte mest (cm)	Dieren aanwezig (j/n)	Geschat gewicht (kg)
4/02/2014	79	6,84	3,70			
4/02/2014	67	6,60	3,00			
4/03/2014	116	7,40	4,20	57	Ja	30
31/03/2014	116	8,40	5,60	54	Ja	90
15/05/2014	216	9,74	13,29			
15/05/2014	177	8,84	7,02	27	Ja	80
18/06/2014	180	9,63	9,64			
18/06/2014	201	8,98	16,69			
18/06/2014	174	8,90	7,08			
18/06/2014	153	9,07	5,91			
15/07/2014	145	8,37	7,76		ja	70
15/07/2014	139	8,24	7,48		Ja	100
15/07/2014	167	9,10	6,94		ja	40
15/07/2014	154	8,96	6,66		ja	40
12/08/2014	120	7,76	6,10		Ja	90
12/08/2014	122	7,33	5,90		Ja	60
12/08/2014	162	8,59	6,41		Ja	25
12/08/2014	152	8,57	5,91		Ja	25
9/09/2014	104	7,28	5,76			
9/09/2014	159	8,34	5,82			
4/02/2014	79	6,84	3,70			

Tabel 2: resultaten putstalen bedrijf A (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Hoogte mest (cm)	Dieren aanwezig (j/n)	Geschat gewicht (kg)
7/02/2014	83	6,36	6,50	87	ja	70
24/02/2014	102	6,96	6,50	90	ja	55
10/03/2014	98	7,84	5,40	90		
24/03/2014	83	6,30	5,70	107		65
7/04/2014	78	5,96	4,96	105	ja	85
22/04/2014	71	5,29	4,64	113	ja	90
5/05/2014	67	6,43	3,08	125	ja	100
19/05/2014	71	5,79	4,92	125		
2/06/2014	78	6,19	5,13	125	neen	
16/06/2014	177	7,38	13,22	25	ja	
14/07/2014	109	6,33	8,42	48	ja	35
28/07/2014	101	6,17	8,32	50	ja	45
11/08/2014	97	5,59	5,23	38		
25/08/2014	78	5,37	5,20	50	ja	45
8/09/2014	82	4,99	4,85	50		
22/09/2014	73	4,88	5,09	50		

Tabel 3: resultaten putstalen bedrijf B (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅)/ton)	Hoogte mest (cm)	Dieren aanwezig (j/n)	Geschat gewicht (kg)
7/02/2014	82	8,05	4,90	106	ja	70
24/02/2014	130	8,67	8,50	120	ja	55
10/03/2014	80	5,91	4,70	115	ja	70
24/03/2014	90	7,80	4,30	116	Ja	80
7/04/2014	108	8,51	6,75	120	ja	100
22/04/2014	125	8,72	7,48	43	ja	100
5/05/2014	74	5,72	4,76	52	ja	115
19/05/2014	112	8,24	6,07	52		
2/06/2014	210	9,28	13,72	22	neen	
16/06/2014	144	7,24	9,63	27	ja	96
30/06/2014	176	7,73	13,55	30	ja	33
14/07/2014	126	7,79	10,74	34	ja	38
28/07/2014	207	8,77	18,52	41	ja	50
11/08/2014	141	7,50	9,68	43		
25/08/2014	140	7,55	9,96	55	ja	73
8/09/2014	99	6,88	6,24	55		
22/09/2014	109	6,64	6,90	55		

Tabel 4: resultaten putstalen bedrijf C (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅)/ton)	Hoogte mest (cm)	Dieren aanwezig (j/n)	Geschat gewicht (kg)
7/02/2014	53	6,39	3,20	80		40
25/02/2014	71	6,06	2,90	75	ja	40
11/03/2014	96	6,47	5,20	75		
24/03/2014	65	5,80	2,80	99		60
7/04/2014	64	6,35	2,98	120	ja	80
5/05/2014	108	7,28	5,80	134	ja	108
19/05/2014	87	6,37	4,13	134		
2/06/2014	87	6,53	4,02	31	ja	30
16/06/2014	87	6,35	3,77	35	ja	40
30/06/2014	79	7,10	4,26	45	ja	47
14/07/2014	84	6,75	3,95	56	ja	70
28/07/2014	73	6,67	3,32	70	ja	85
11/08/2014	74	6,53	3,19	57		
25/08/2014	70	6,73	3,39	83	ja	105
8/09/2014	72	6,70	3,32	83		
22/09/2014	76	7,03	3,57	83		

Tabel 5: resultaten putstalen bedrijf D (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Hoogte mest (cm)	Dieren aanwezig (j/n)	Geschat gewicht (kg)
5/02/2014	113	7,58	6,20	90	ja	100
24/02/2014	101	6,95	5,00	40	nee	
10/03/2014	70	5,80	3,00	40		
24/03/2014	88	-	5,46	41	Ja	40
7/04/2014	91	6,53	4,63	90	ja	40
22/04/2014	112	7,04	5,68	46	ja	50
5/05/2014	115	8,81	7,41	60	ja	60
19/05/2014	104	7,33	5,75	60		
2/06/2014	106	7,51	5,91	55	ja	70
16/06/2014	105	7,55	6,35	58	ja	80
30/06/2014	107	7,33	6,29	60	ja	105
14/07/2014	104	7,13	6,08	64	neen	
28/07/2014	129	7,82	6,76	23	ja	26
11/08/2014	107	6,25	5,54	23		
25/08/2014	116	6,12	6,32	27	ja	42
8/09/2014	107	6,05	5,62	27		
22/09/2014	119	6,90	6,62	27		

Tabel 6: resultaten putstalen bedrijf E (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Opmerkingen
14/03/2014	142	8,23	4,90	Voormest 1B
14/03/2014	114	7,30	4,30	Voormest 2 B nacht 1B
14/03/2014	120	7,76	4,40	Voormest 1A
14/03/2014	90	6,78	3,30	Voormest 2B nacht 1A
14/03/2014	144	8,15	4,60	voormest 1A nacht 3 mestvarkens
14/03/2014	139	8,16	4,90	voormest 2A nacht 3 mestvarkens
31/03/2014	97	7,40	4,80	Afmest 2 vracht 1
31/03/2014	106	7,70	5,40	Afmest 2 vracht 2
31/03/2014	103	7,50	4,70	Afmest 1 vracht 3
9/09/2014	89	6,80	4,50	Mestvarkens
9/09/2014	150	8,14	5,49	Mestvarkens
9/09/2014	160	8,87	6,06	Mestvarkens
9/09/2014	137	7,83	4,90	Mestvarkens
9/09/2014	136	8,33	4,94	Mestvarkens

Tabel 7: resultaten transportstalen bedrijf A (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅)/ton)	Opmerkingen
22/05/2014	22	5,58	4,68	Mestvarkens brij
22/05/2014	20	4,09	-	Mestvarkens brij
22/05/2014	79	5,98	5,69	Mestvarkens brij
2/06/2014	60	5,50	4,08	Mestvarkens brij
2/06/2014	61	5,57	4,19	Mestvarkens brij
2/06/2014	61	5,61	4,14	Mestvarkens brij
2/06/2014	64	5,69	4,38	Mestvarkens brij
2/06/2014	85	6,11	5,89	Mestvarkens brij
2/06/2014	83	6,15	6,10	Mestvarkens brij
2/06/2014	77	5,83	5,38	Mestvarkens brij
2/06/2014	73	5,79	5,15	Mestvarkens brij
6/06/2014	39	4,76	2,36	Vrachtstaal dunne mest
6/06/2014	49	5,19	3,17	Vrachtstaal dunne mest
6/06/2014	91	6,18	5,87	Vrachtstaal iets dikkere mest
6/06/2014	91	6,37	6,43	Vrachtstaal iets dikkere mest
6/06/2014	95	6,36	6,65	Vrachtstaal put leeg
6/06/2014	89	6,33	6,20	Vrachtstaal put vooraan
6/06/2014	100	6,85	6,98	Vrachtstaal vooraan rechts
6/06/2014	105	6,83	7,30	Vrachtstaal vooraan rechter stal dikke mest
6/06/2014	101	6,82	7,29	Vrachtstaal vooraan rechter stal

Tabel 8: resultaten transportstalen bedrijf B (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅)/ton)	Opmerkingen
11/04/2014	87	8,10	4,45	-
11/04/2014	89	8,25	4,47	-
11/04/2014	90	8,25	4,51	-
11/04/2014	90	8,33	4,58	-
11/04/2014	91	8,14	4,58	-
11/04/2014	91	8,26	4,61	-
11/04/2014	96	8,56	4,86	-
22/05/2014	98	7,85	5,06	-
22/05/2014	110	8,44	5,65	-
22/05/2014	106	8,60	5,57	-

Tabel 9: resultaten transportstalen bedrijf C (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Opmerkingen
8/05/2014	54	6,42	2,81	-
8/05/2014	64	6,55	3,00	-
8/05/2014	54	6,62	3,07	-
8/05/2014	58	6,73	3,35	-
8/05/2014	62	6,72	3,32	-
8/05/2014	63	6,68	3,05	-
8/05/2014	66	6,80	3,19	-
8/05/2014	66	6,84	3,40	-
8/05/2014	70	6,69	3,40	-
8/05/2014	67	6,82	3,45	-
8/05/2014	81	7,85	4,05	-
25/09/2014	63	6,59	3,16	-
25/09/2014	64	6,64	3,18	-
25/09/2014	65	6,68	3,27	-
25/09/2014	64	6,75	3,28	-
25/09/2014	64	6,78	3,33	-
25/09/2014	68	6,84	3,40	-
25/09/2014	72	6,94	3,60	-
25/09/2014	68	6,55	3,26	-

Tabel 10: resultaten transportstalen bedrijf D (pilotproef 2014)

Datum monstername	DS (kg/ton)	totaal Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Opmerkingen
20/02/2014	88	6,82	4,60	-
20/02/2014	91	6,97	4,70	-
20/02/2014	92	6,95	4,70	-
20/02/2014	91	7,04	4,80	-
20/02/2014	91	7,06	4,80	-
20/02/2014	91	7,05	4,80	-
20/02/2014	92	6,97	4,80	-
20/02/2014	92	6,98	4,90	-
23/07/2014	84	6,84	5,26	-
23/07/2014	94	6,79	5,40	-
23/07/2014	97	6,88	5,34	-
23/07/2014	95	7,01	5,52	-
23/07/2014	113	7,14	5,84	-
23/07/2014	83	7,39	6,63	-

Tabel 11: resultaten transportstalen bedrijf E (pilotproef 2014)

	A	B	C	D	E
n	20	15	17	16	17
μ (kg/ton)	148,6	90,5	126,6	77,9	105,5
u (kg/ton)	7,7	6,6	9,6	3,2	3,1
rsd (%)	23,3	28,2	31,2	16,6	12,2
min	67,0	67,0	74,0	53,0	70,0
max	216,0	177,0	210,0	108,0	129,0

Tabel 12: statistische kengetallen voor de parameter droge stof in de putstalen pilotproef 2014

	A	B	C	D	E
n	20	15	17	16	16
μ (kg/N ton)	8,4	6,1	7,7	6,6	7,0
u (kg/N ton)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
rsd (%)	9,6	12,9	12,6	5,5	10,6
min	6,6	4,9	5,7	5,8	5,8
max	9,7	7,8	9,3	7,3	8,8

Tabel 13: statistische kengetallen voor de parameter totaal stikstof in de putstalen pilootproef 2014

	A	B	C	D	E
n	20	15	17	16	17
μ (kg/P ₂ O ₅ ton)	7,2	6,1	8,6	3,7	5,8
u (kg/P ₂ O ₅ ton)	0,7	0,6	0,9	0,2	0,2
rsd (%)	41,9	37,1	43,6	21,3	16,4
min	3,0	3,1	4,3	2,8	3,0
max	16,7	13,2	18,5	5,8	7,4

Tabel 14: statistische kengetallen voor de parameter fosfor in de putstalen pilootproef 2014

	A	B	C	D	E
n	15	20	10	20	14
μ (kg/ton)	126,1	72,3	94,8	62,7	87,2
u (kg/ton)	6,24	5,45	2,32	1,32	1,81
rsd (%)	19,2	33,7	7,7	9,4	7,8
min	89,0	20,0	87,0	54,0	83,0
max	164,0	105,0	110,0	81,0	113,0

Tabel 15: statistische kengetallen voor de parameter droge stof in de transportstalen pilootproef 2014

	A	B	C	D	E
n	15	20	10	20	14
μ (kg/N ton)	8,29	6,6	8,3	6,8	7,0
u (kg/Nton)	0,15	0,15	0,07	0,06	0,04
rsd (%)	7,1	10,2	2,6	4,2	2,1
min	6,8	4,1	7,9	6,4	6,8
max	8,9	6,9	8,6	7,9	7,4

Tabel 16: statistische kengetallen voor de parameter totaal stikstof in de transportstalen pilootproef 2014

	A	B	C	D	E
n	15	19	10	20	14
μ (kg/P ₂ O ₅ ton)	5,56	6,0	4,8	3,3	5,1
μ (kg/P ₂ O ₅ ton)	0,20	0,31	0,14	0,06	0,15
rsd (%)	14,0	22,3	8,8	7,6	10,6
min	3,3	2,4	4,5	2,8	4,6
max	6,8	7,3	5,7	4,1	6,6

Tabel 17: statistische kengetallen voor de parameter fosfor in de transportstalen pilootproef 2014

2.2.1. BESPREKING

In Figuur 4, Figuur 5, Figuur 6 en Figuur 7 worden het gemiddelde en de range (minimum en maximum) van de gemeten waarden voor droge stofgehalte, totaal stikstof en fosfor als P₂O₅ voorgesteld voor zowel de putstalen als de transportstalen. In Figuur 7 tot Figuur 9 worden de gemiddelden voorgesteld met antennes die de onzekerheid op de berekende gemiddelden weergeven. Het verloop van de respectieve meetwaarden in functie van het moment van monstername wordt gegeven in Figuur 10 tot Figuur 24 voor de transportstalen en Figuur 25 tot Figuur 28 voor de putstalen; bij de putstalen wordt ook telkens de hoogte van de mest in de kelder weergegeven voor zover deze gekend was. Bij bedrijf A was de informatie m.b.t. de plaats waar de monsters werden genomen en de hoogte van de mest in de kelder onvoldoende om het verloop grafisch voor te stellen.

Uit de berekende gemiddelden volgt alvast dat i) de gemiddelde samenstelling met een behoorlijke precisie kan bepaald worden wanneer voldoende monsters genomen worden en ii) dat de gemiddelde waarden voor alle parameters significant verschillend zijn voor de vijf bedrijven én duidelijk verschillend van de algemene forfaitaire waarden voor vleesvarkens². De precisie waarmee deze gemiddelden bepaald kunnen worden, is aanvaardbaar maar hierbij dient rekening gehouden te worden met het feit dat de onzekerheid op het berekende gemiddelde rechtevenredig is met de wortel uit het aantal monsternames. Immers, in deze pilootproef werden per mestkelder een tien tot twintig monsters genomen wat financieel niet haalbaar is bij het bepalen van een BSI. Opvallend is ook dat de gemiddelde waarden berekend uit de transportstalen steeds lager zijn dan deze berekend uit resultaten van putstalen. De verschillen zijn groter, en dan ook meestal significant, voor de parameters droge stof en fosfor; voor het stikstofgehalte wordt slechts bij ongeveer de helft van de bedrijven een significant verschil gemeten.

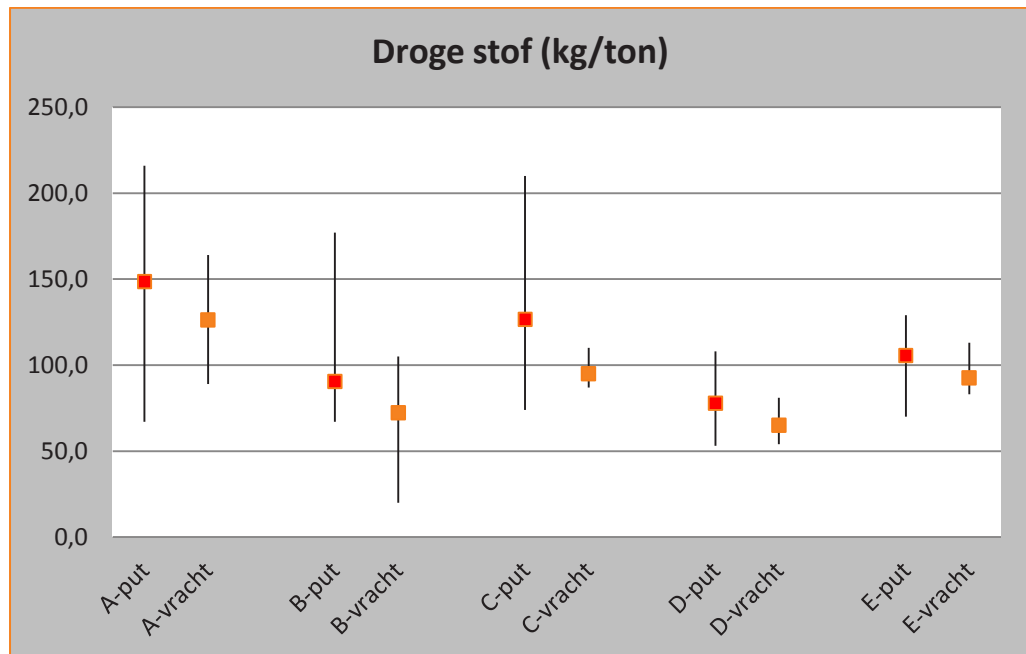
De variatie in de meetwaarden voor één stal zijn afhankelijk van zowel de gemeten parameter als de grootte van de voorraad bij monstername en de monsternametechniek. Bij de transportmonsters worden grote verschillen waargenomen in functie van de stal. Voor droogrest bijvoorbeeld kunnen in stallen A en B verschillen van 50 tot 60 kg/ton verwacht worden tussen twee monsternames terwijl deze in de overige stallen meestal kleiner zullen zijn dan 20 kg/ton. Identieke verschillen worden waargenomen voor de andere parameters, voor stikstof respectievelijk fosfor worden in de ene groep verschillen grootte-orde 2 kg/ton en 4 kg/ton verwacht terwijl in de andere groep de verschillen beperkt blijven van lager dan 1 kg/ton voor stikstof tot ongeveer 1 kg/ton voor fosfor. Er mag dan ook verwacht worden dat zowel de manier waarop een BSI moet bepaald worden als de bruikbaarheid ervan sterk bedrijfsafhankelijk zal zijn. Ook het verloop van de concentraties over de verschillende ladingen tijdens één pompsequentie is specifiek voor een stal. In bedrijf C bijvoorbeeld wijzigt de samenstelling van de mest zo goed als

² 9,2 kg N/ton en 4,2 kg P₂O₅/ton

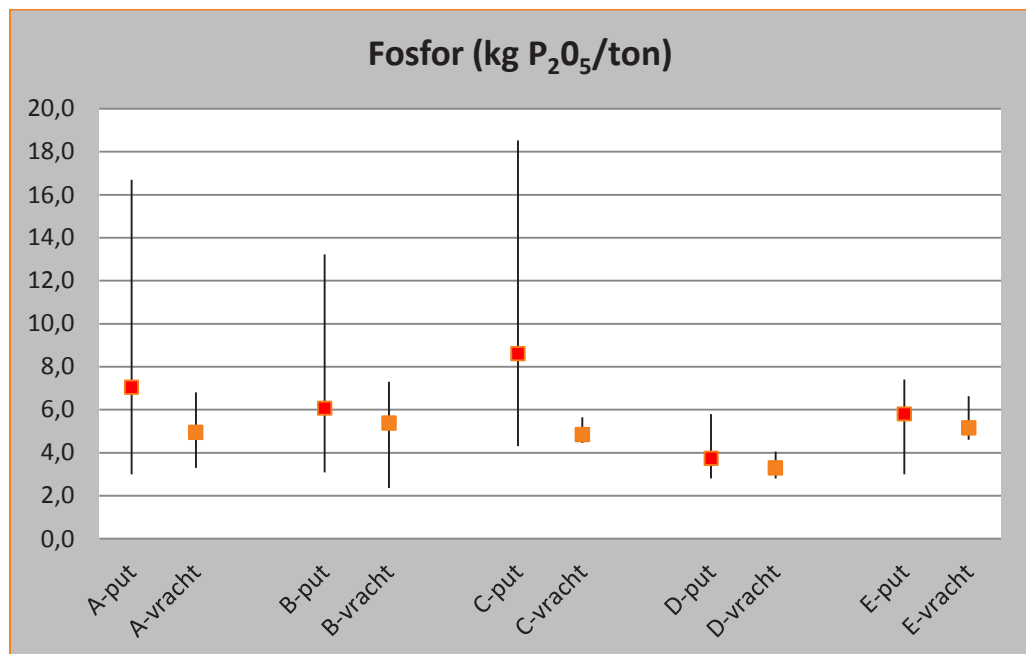
niet tijdens het pompen en worden enkel kleine verschillen genoteerd wanneer enkele weken later opnieuw wordt gepompt. Dit mogelijk als gevolg van een spontaan (re)homogeniseren van de resterende mest door het vloeien nadat een grote hoeveelheid verwijderd werd. In bedrijf E wordt zelfs dit verschil niet opgemerkt en lijkt de samenstelling volledig onafhankelijk van de lading. In bedrijf B echter is de mest minder homogeen van natuur en stijgen de waarden voor zowel droge stof als fosfor van lading tot lading. Hiermee zal rekening moeten gehouden worden wanneer forfaits bepaald worden op basis van een beperkter aantal monsternames.

Veranderingen van samenstelling in functie van de massa mest aanwezig in de kelder worden nog sterker aangetroffen wanneer de monsters in de stal zelf genomen worden. Onder meer als gevolg hiervan zijn de varianties op de resultaten van dit type monsternames groter voor alle parameters. De onzekerheid op de berekende gemiddelden zijn dan ook groter bij gebruik van putstalen, dit is duidelijk zichtbaar in Figuur 7, Figuur 8 en Figuur 9. Hierbij moet opgemerkt worden dat een aantal van de putmonsters “kunstmatig” is in die zin dat onder normale omstandigheden geen monsters genomen worden in bijna lege kelders. Monsters worden genomen in functie van afzet van de mest en dus per definitie wanneer de kelders voldoende vol zijn om mest af te zetten. Bij deze proef werden monsters genomen op vaste tijdsintervallen om de variatie in samenstelling in functie van de tijd aan te tonen maar als gevolg hiervan zal de spreiding op de resultaten voor een deel overschat worden. Noch in de regelgeving noch in de compendiummethode voor monsternames worden echter eisen opgelegd aan de stand van de mest in de kelder voor het uitvoeren van monsternames. Onder de gegeven omstandigheden zijn deze monsternames dan misschien wel weinig plausibel maar zeker niet onmogelijk. Verder werd tijdens de monsternames ook opgemerkt dat de invloed van de monsternemer op de samenstelling van de monsters vrij groot is. De compendiummethode stelt dat de onderste laag mest (hiel) in een kelder niet mee mag bemonsterd worden. Deze regel werd ingevoerd omdat de onderste laag veelal niet verwijderd wordt bij het leegpompen van de kelder. Als gevolg van het uitzakken van vaste(re) delen is deze onderste laag rijker en deze meenemen bij de monsternames zou het monster representatief rijker aan nutriënten maken dan de partij die afgevoerd wordt. Het ontwijken van deze onderste laag gebeurt “op gevoel” door de monsternamesbuis niet volledig tot op de bodem van de put te laten zakken bij de monsternames. Deze handeling is echter sterk persoonsgebonden met als gevolg dat met verschillende monsternemers verschillende resultaten zullen bekomen worden zonder dat er daaruit beslist moet of mag worden dat de monsternames “fout” werd uitgevoerd.

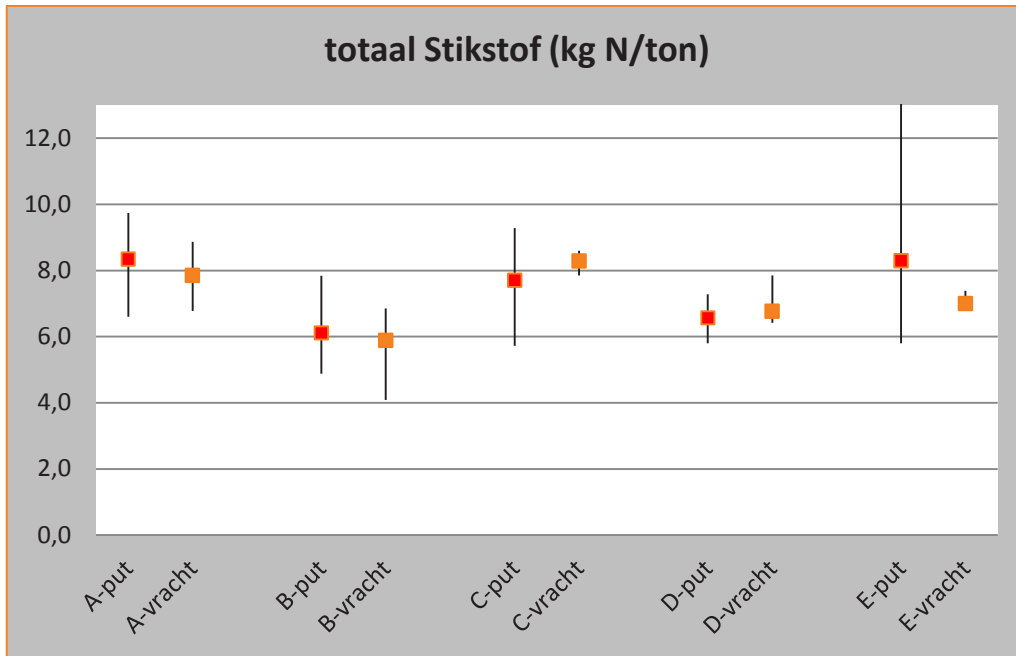
Opvallend is dat de gemiddelde waarden voor de putmonsters zo goed als voor alle parameters en alle stallen steeds significant hoger liggen dan deze van de vrachtstalen. Dit is hoogstwaarschijnlijk het gevolg van contaminatie van de monsters door de relatief rijkere onderste laag bij de monsternames. Aangezien het de bedoeling is de samenstelling te bepalen van de mest die wordt afgevoerd en niet die van alle mest aanwezig in de kelder mag hieruit dan ook worden besloten dat putmonsters resulteren in een overschatting van de nutriëntwaarden van de mest. Het is niet zo dat bij gebruik van transportmonsters het risico gelopen wordt om de nutriëntconcentraties te gaan onderschatten, wanneer de onderste laag wel verwijderd zou worden, wordt deze automatisch mee bemonsterd in het transportmonster.



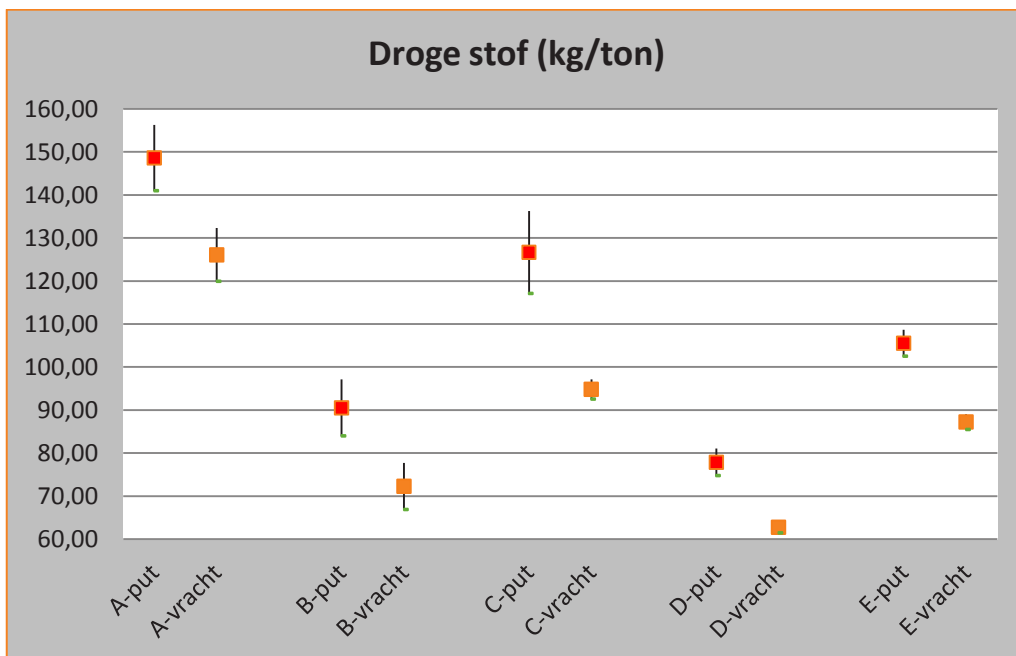
Figuur 4: gemiddelde en range van de droge stofgehalten van put- en transportstalen monsternamecampagne 2014



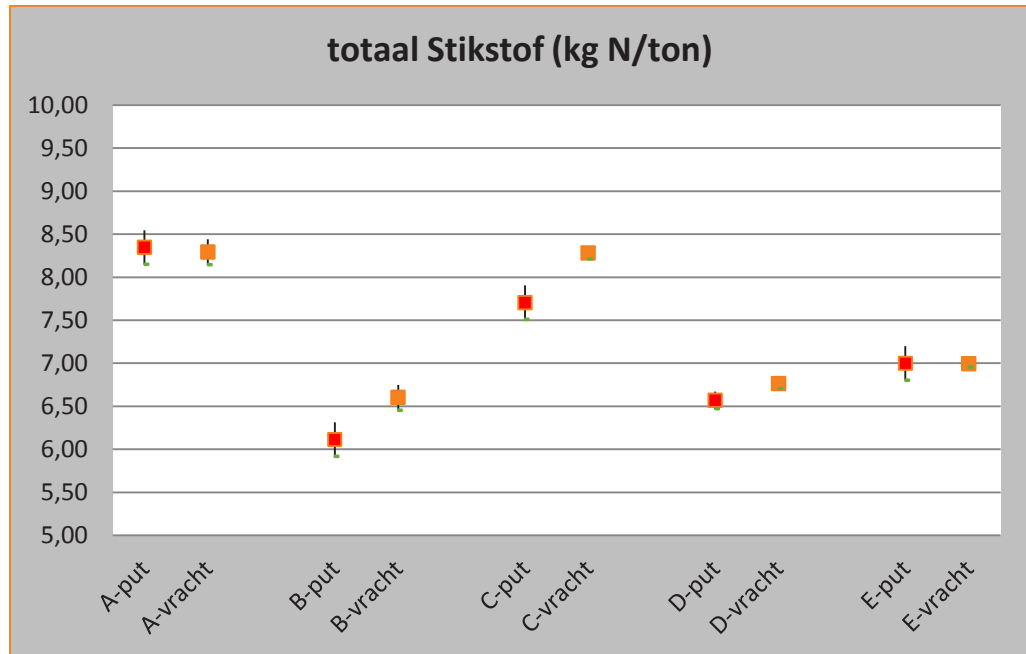
Figuur 5: gemiddelde en range van de fosforgehalten van put- en transportstalen monsternamecampagne 2014



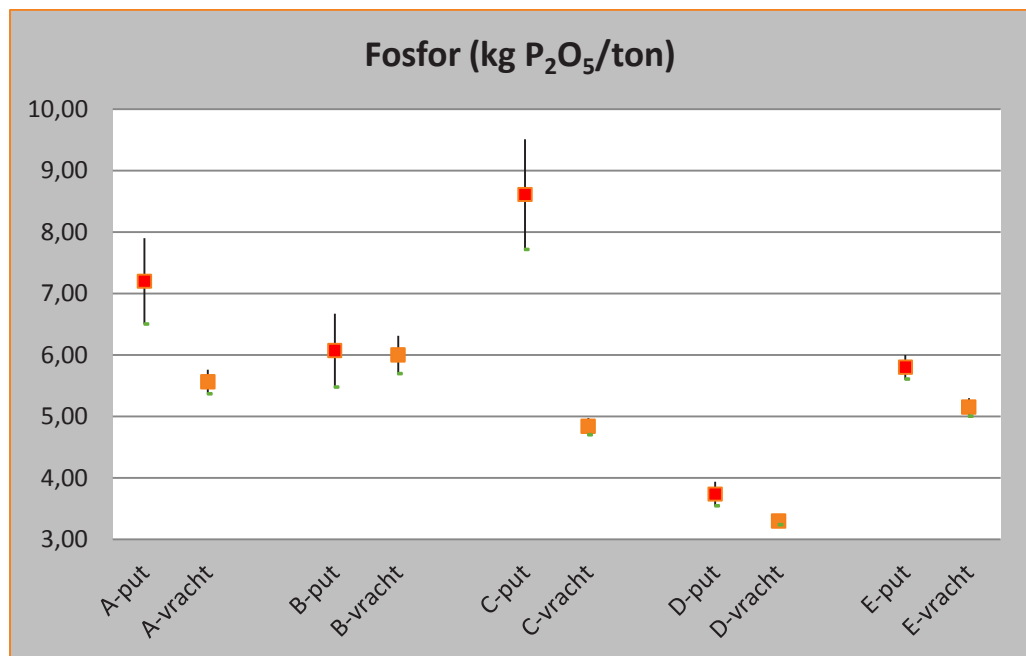
Figuur 6: gemiddelde en range van de tot-N gehalten van put- en transportstalen monsternamecampagne 2014



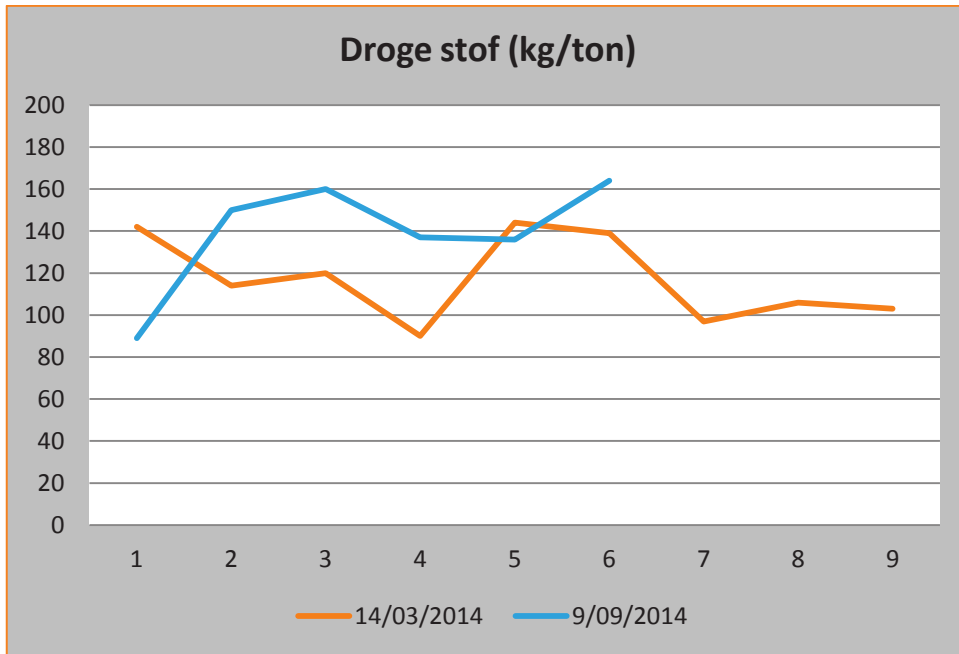
Figuur 7: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor het droge stofgehalte



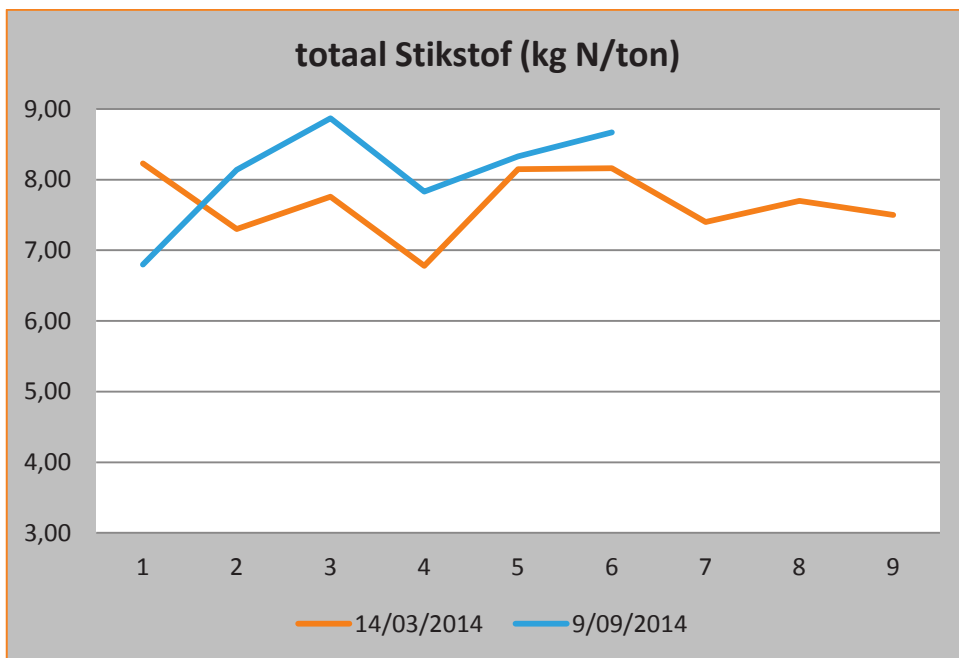
Figuur 8: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor totaal Stikstof



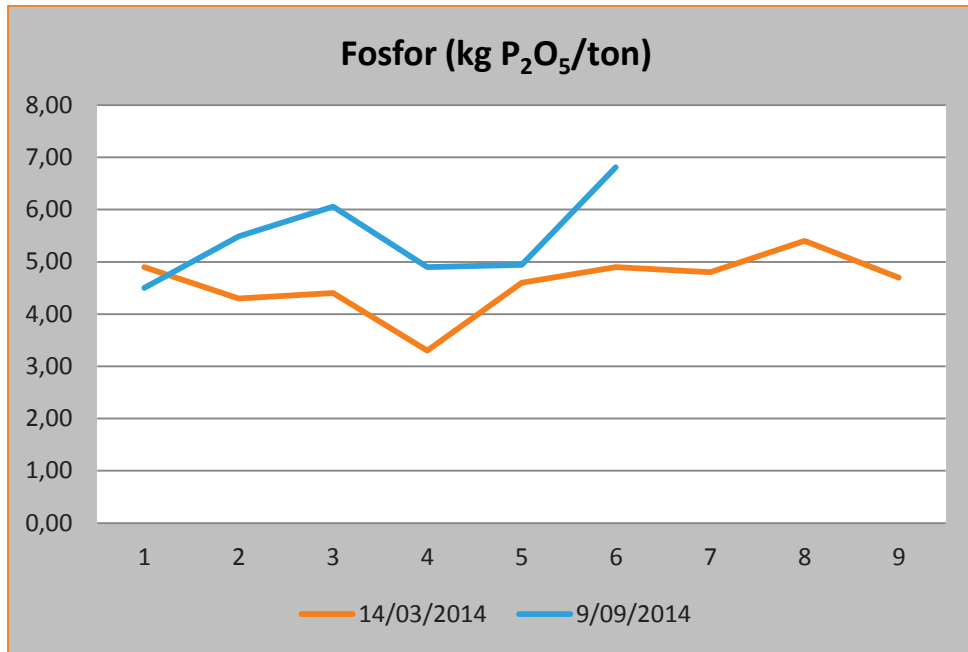
Figuur 9: gemiddelde waarden met onzekerheidsinterval voor Fosfor



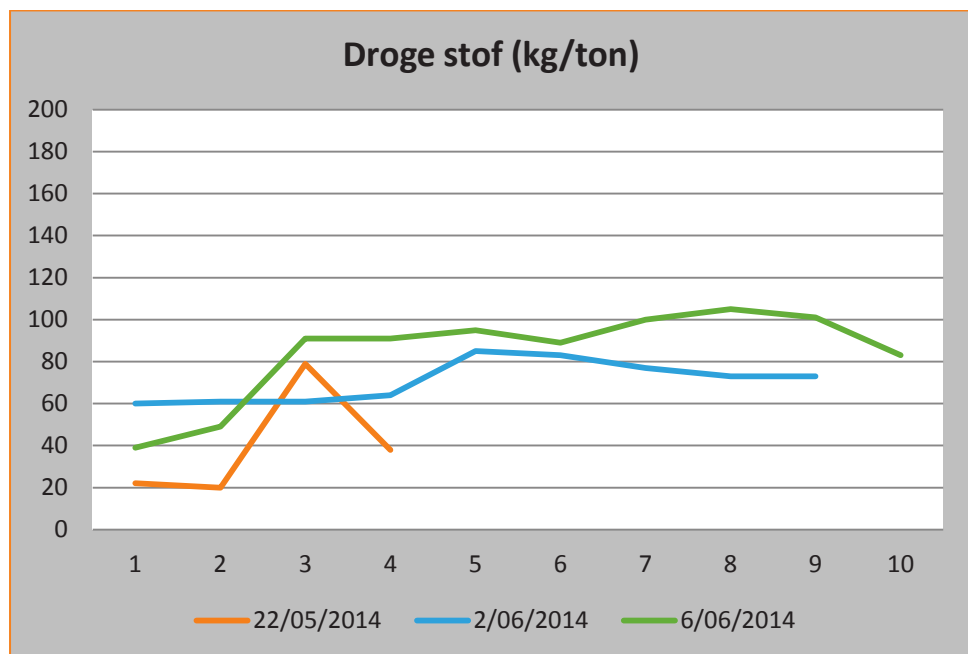
Figuur 10: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A



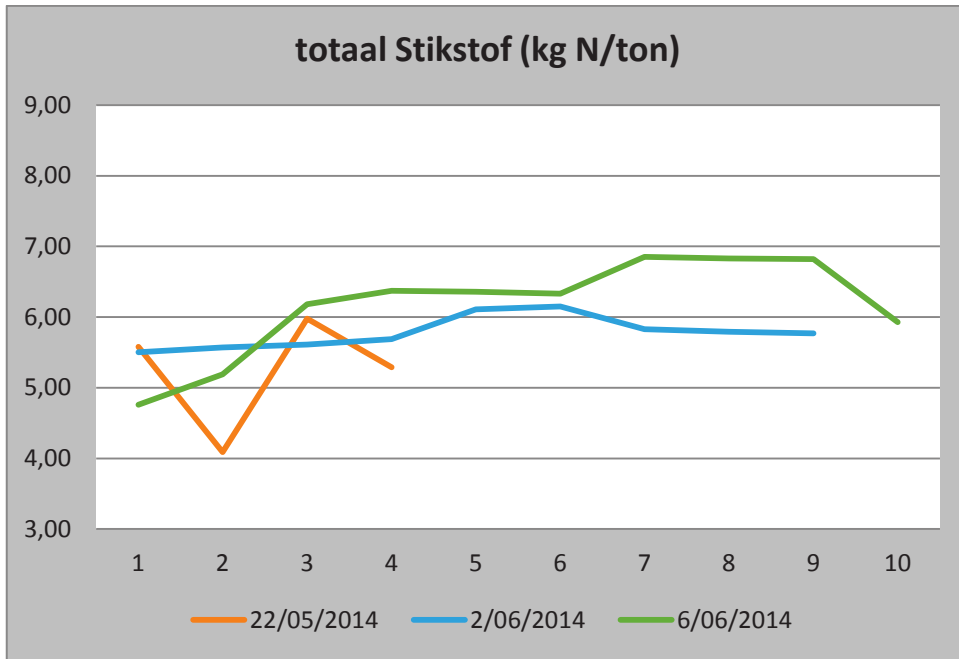
Figuur 11: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A



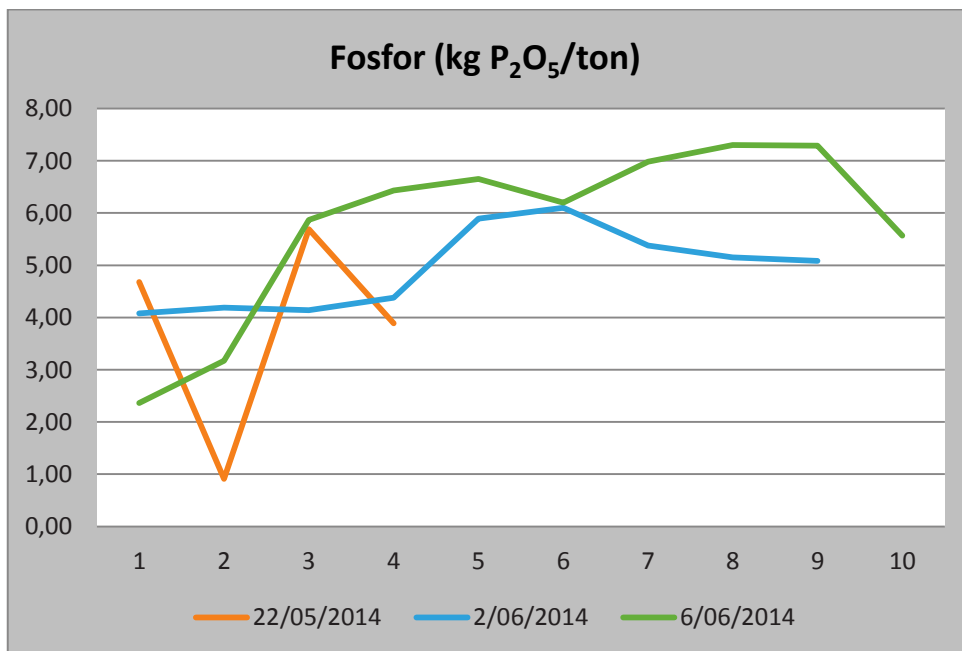
Figuur 12: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf A



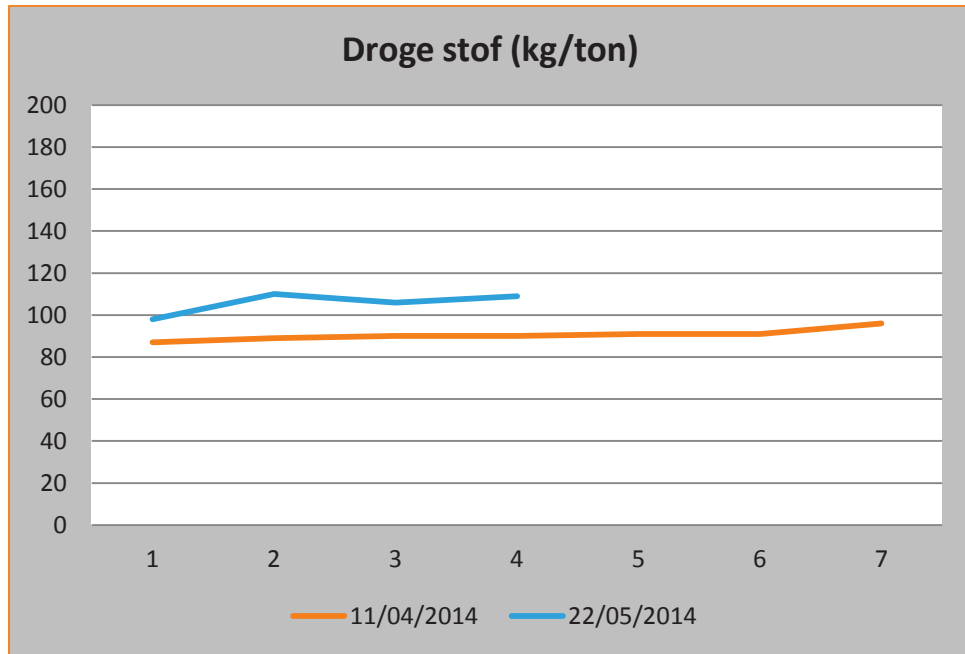
Figuur 13 : verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B



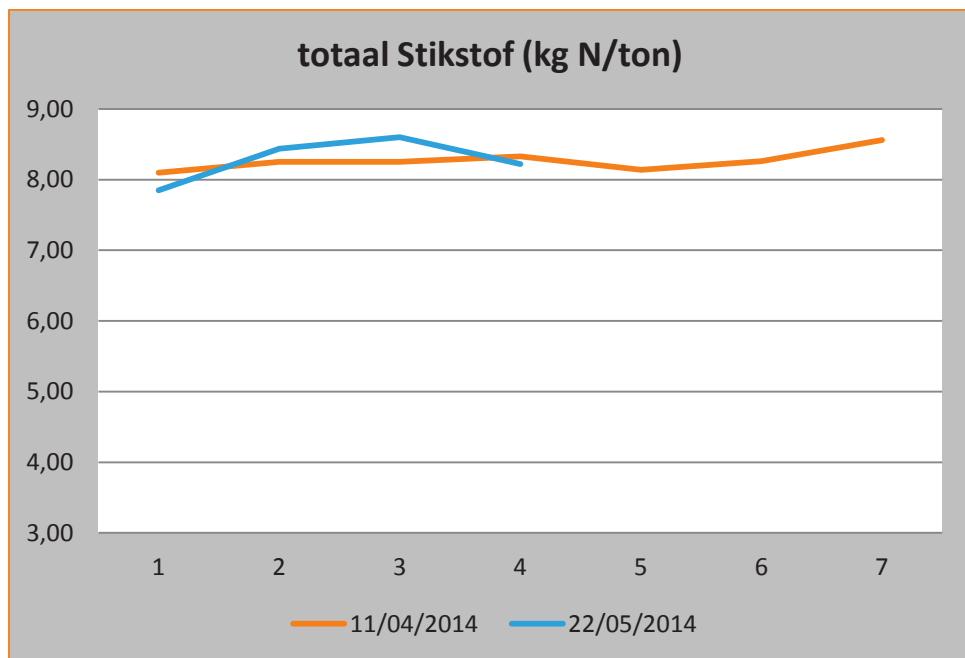
Figuur 14: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B



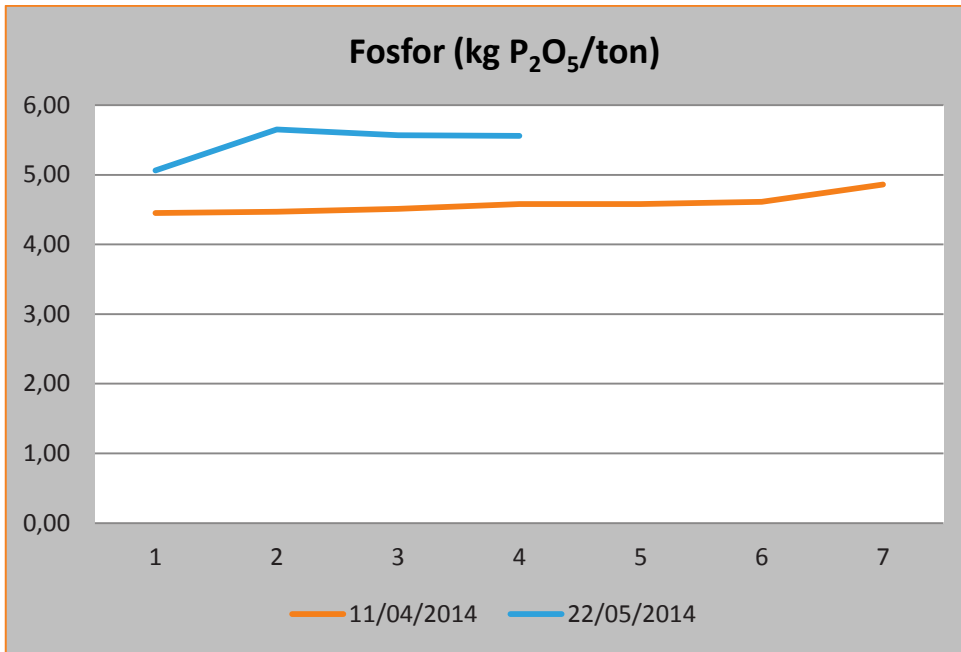
Figuur 15: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf B



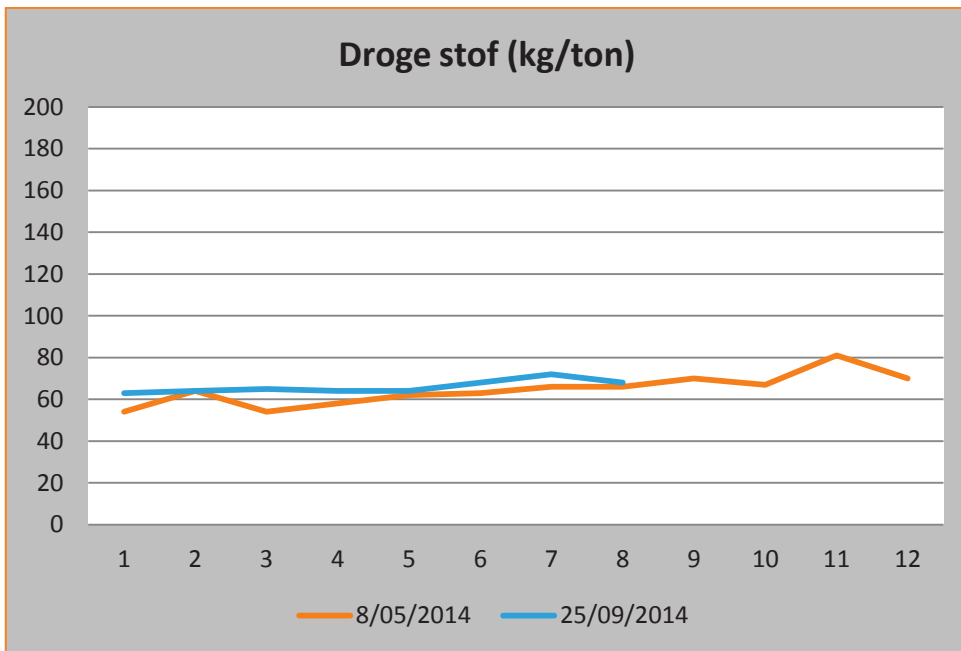
Figuur 16: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C



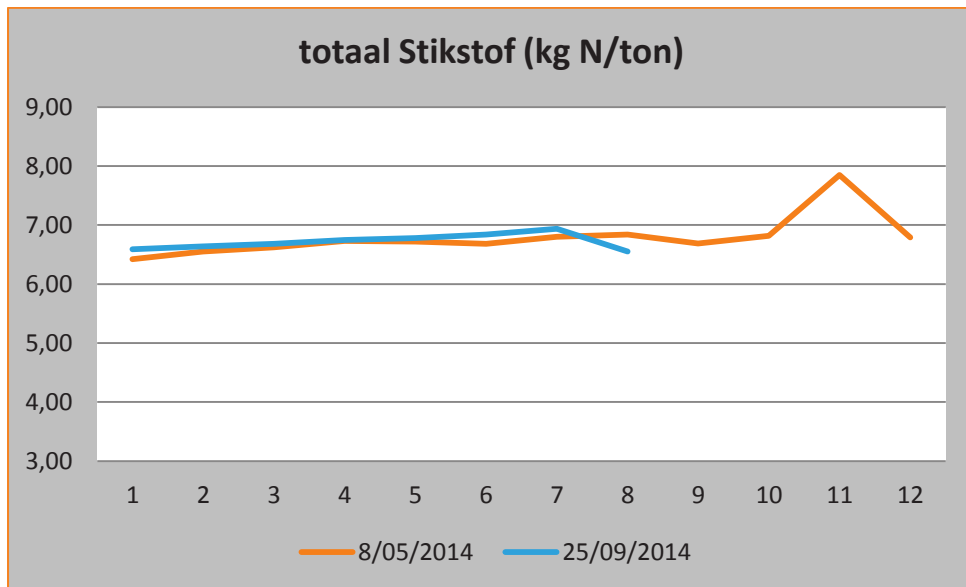
Figuur 17: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C



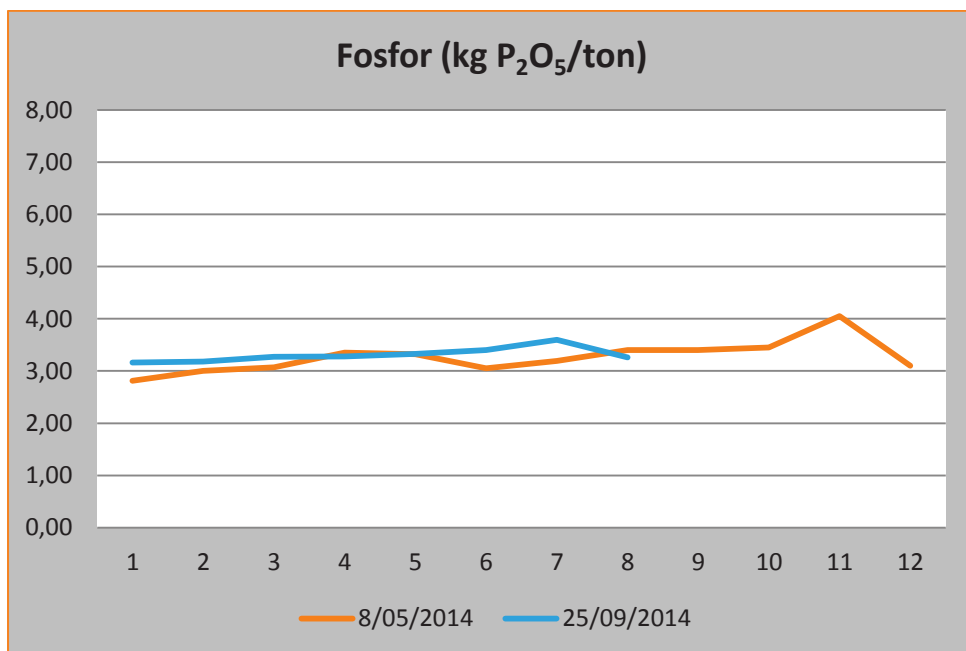
Figuur 18: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf C



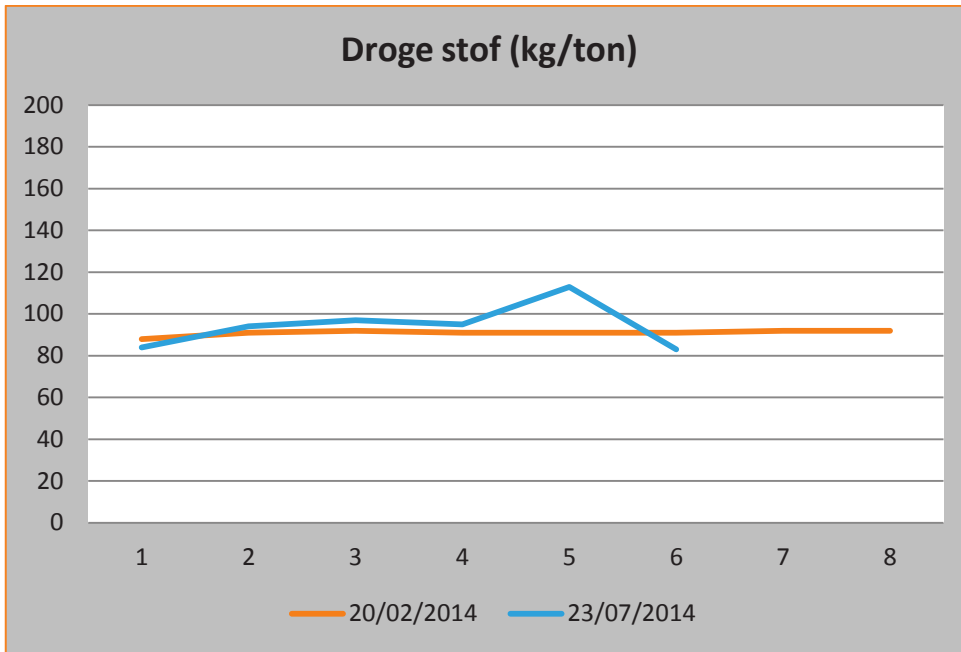
Figuur 19: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D



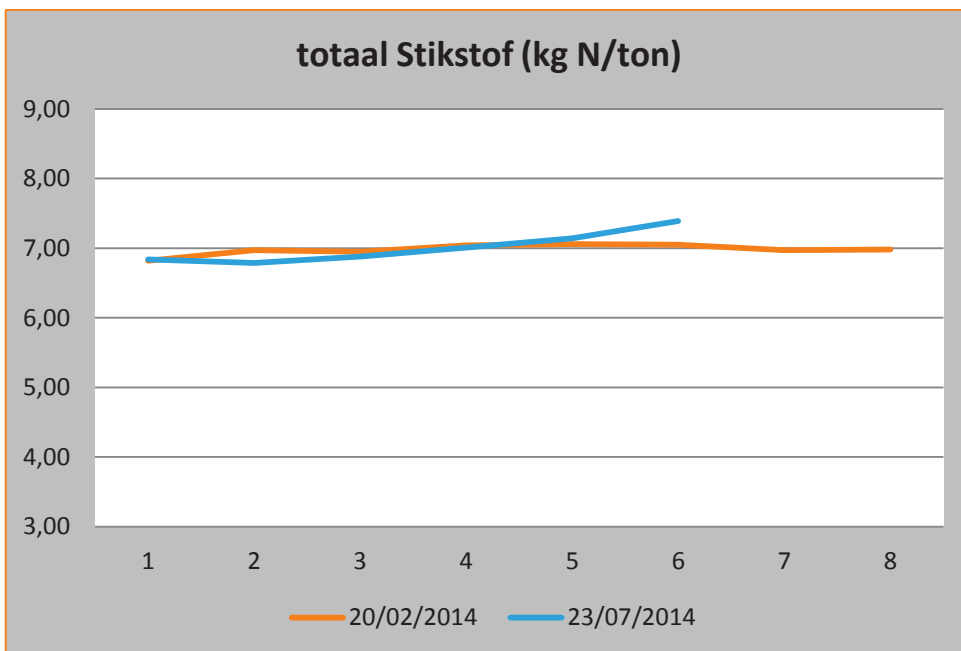
Figuur 20: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D



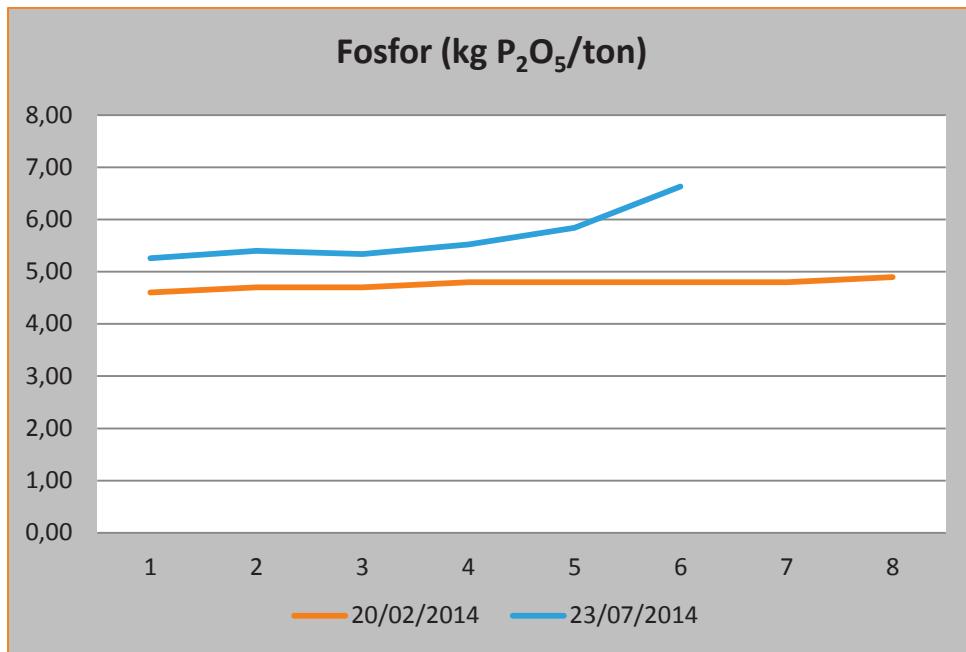
Figuur 21: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf D



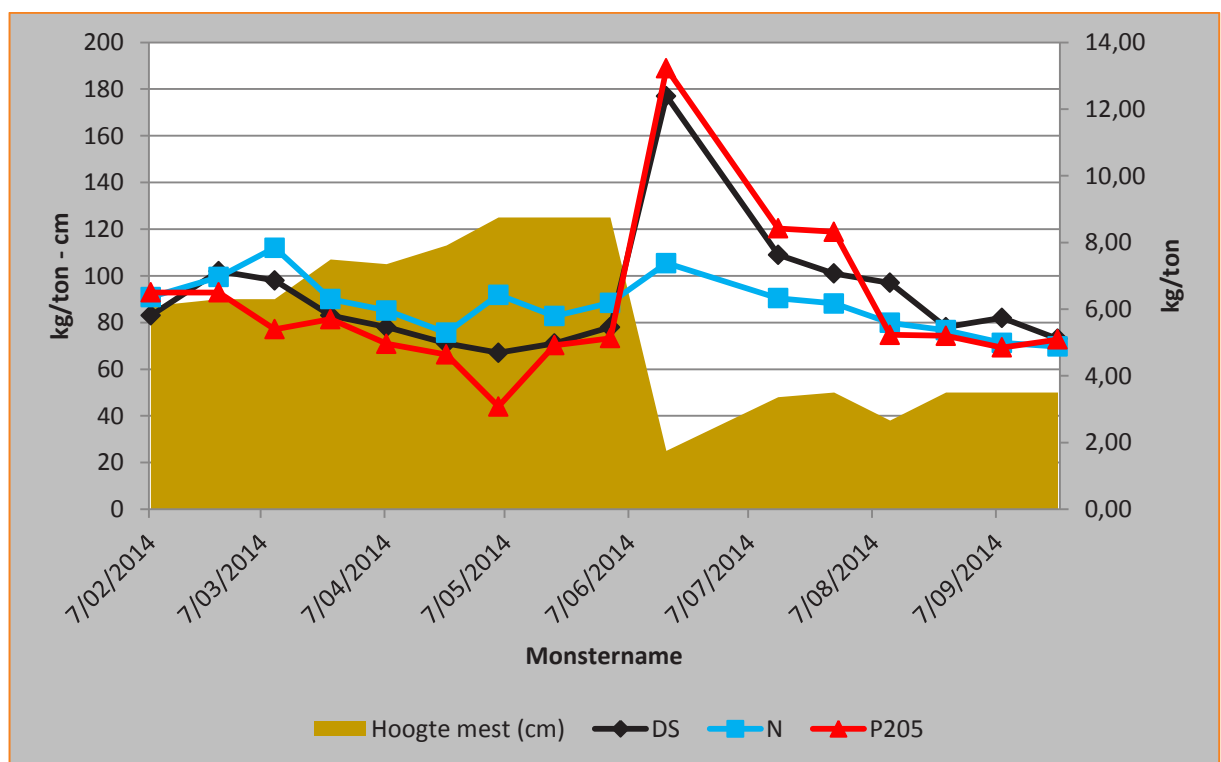
Figuur 22: verloop van het droge stofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E



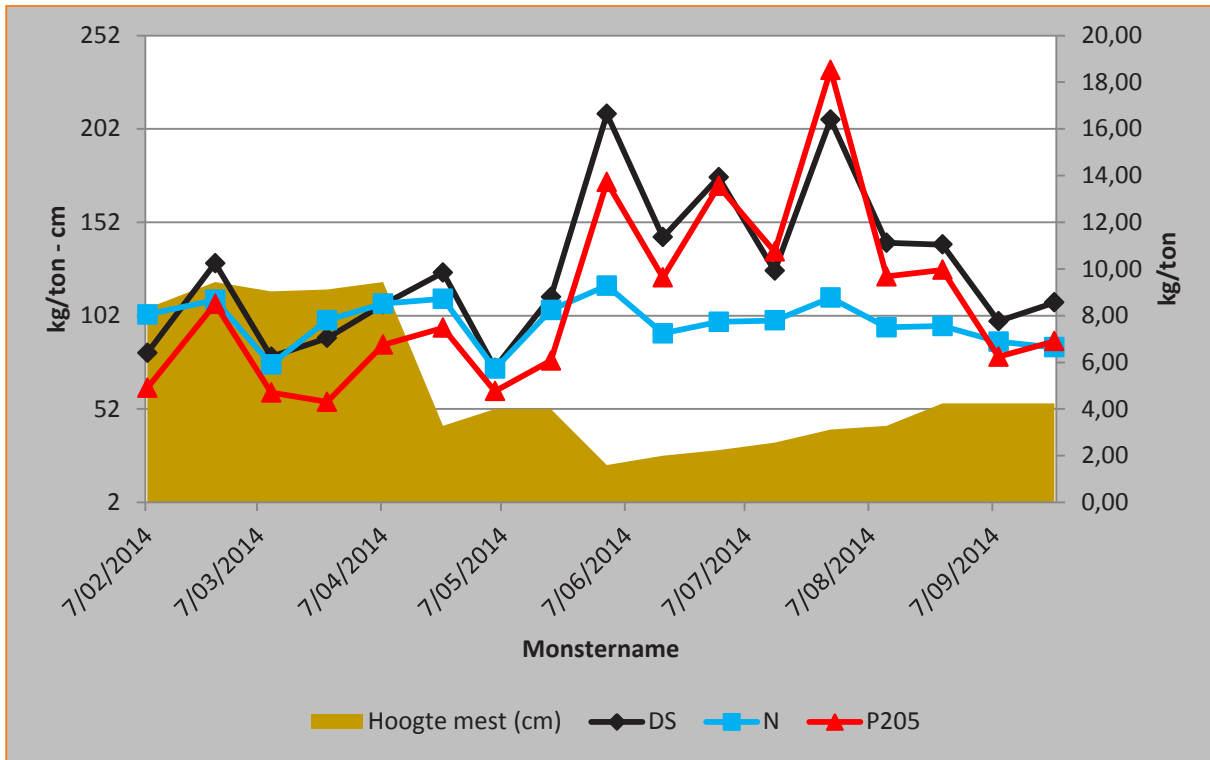
Figuur 23: verloop van het stikstofgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E



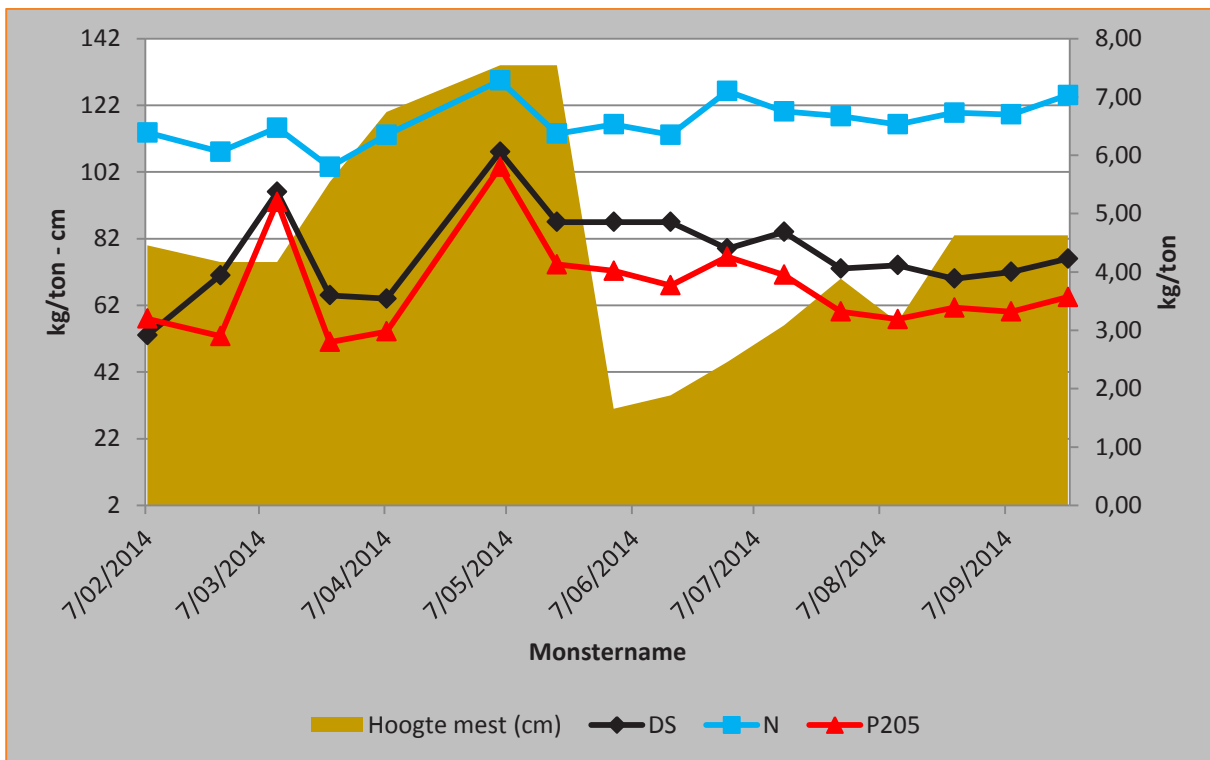
Figuur 24: verloop van het fosforgehalte bij transportmonsters genomen in bedrijf E



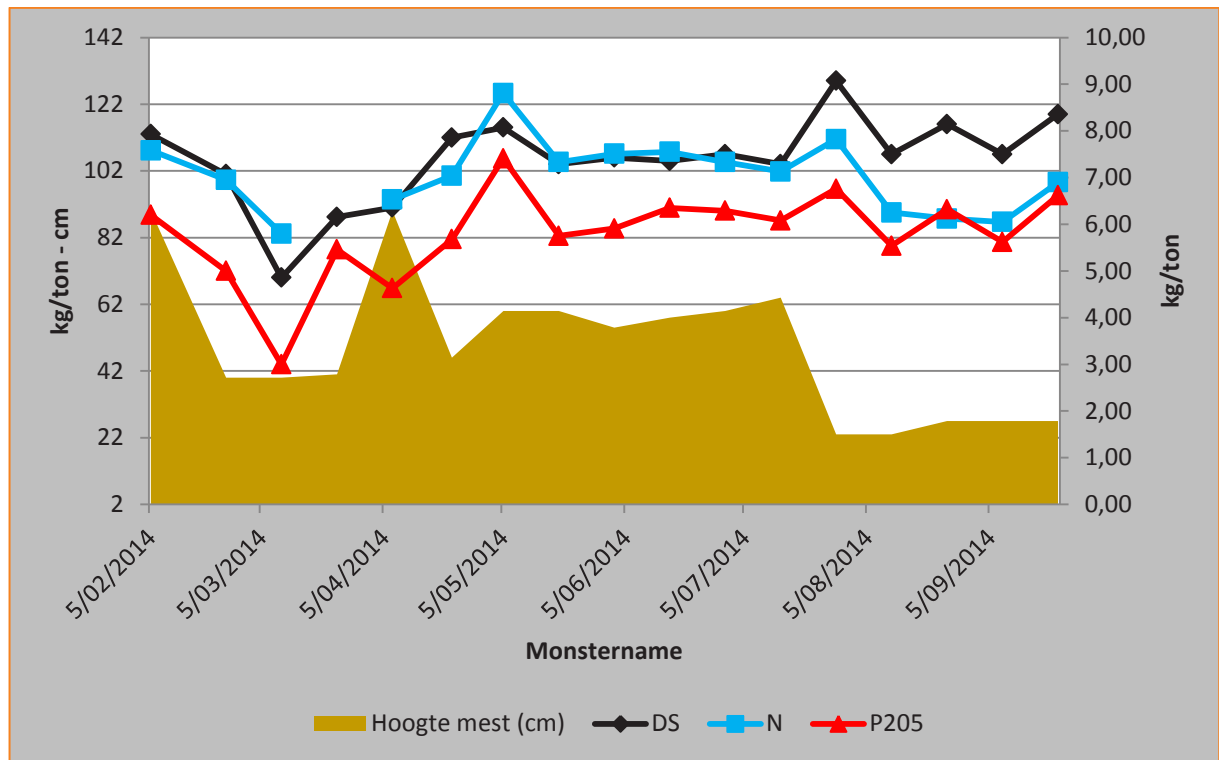
Figuur 25: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf B



Figuur 26: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf C



Figuur 27: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf D



Figuur 28: verloop van de meetwaarden in putstalen bij bedrijf E

2.2.2. BESLUITEN NA PROEFSHEMA 2014

Het doel van de beperkte pilotproef was om vast te stellen of er überhaupt van een bedrijfsspecifieke mestsamenvorming kan gesproken worden. Regelgeving uitgaande van bedrijfsspecifieke nutriëntgehalten veronderstelt immers dat i) de samenstelling van de mest voldoende varieert van bedrijf tot bedrijf, ii) deze samenstelling voldoende constant blijft in functie van de tijd en iii) niet gelijk is aan de huidige forfaitaire waarden.

Uit de resultaten kan besloten worden dat aan de drie voorwaarden voldaan wordt. De gemiddelde waarden voor de vijf bedrijven in de pilotproef zijn voor alle parameters significant verschillend van elkaar én van het algemeen forfait. De spreiding tussen gehalten gemeten in een enkele monstername is sterk afhankelijk van de locatie maar bij drie van de vijf bedrijven beperkt tot een vork grootte-orde 1 kg en dit zowel voor stikstof als voor fosfor.

Binnen deze pilotproef werden monsters genomen in de stallen (putstalen) en bij het leegpompen van de kelders (transportstalen). Het nemen van representatieve stalen in de stallen is zo goed als onmogelijk zonder dat hiervoor aanpassingen worden doorgevoerd in de stallen, wat de toepasbaarheid van deze manier van monstername dan ook sterk in het gedrang brengt. Verder volgt uit de resultaten dat monstername in de stal aanleiding geeft tot een hogere onzekerheid op het berekende gemiddelde én dat de nutriëntinhouden overschat worden doordat de zwaardere fractie van de mest die de kelder mogelijk niet zal verlaten voor een deel mee bemonsterd wordt.

2.3. PROEFSHEMA 2015

Uit de resultaten van het proefschaema 2014 kon besloten worden dat, minstens voor de bedrijven die betrokken waren in het schema, een BSI een haalbare kaart was. De nutriëntsamenstelling is specifiek voor ieder bedrijf, t.t.z. voldoende verschillend van deze in andere bedrijven en de algemene forfaitaire samenstelling én voldoende constant om na een initiële bepaling af te zien van erg regelmatige monsternames. Indien echter moet worden overgeschakeld op een regelgeving die berust op zo een BSI is het noodzakelijk dat i) deze samenstelling op een economisch verantwoorde manier bepaald kan worden en ii) de vork waarbinnen het resultaat van een enkele monstername mag verwacht worden voldoende klein is om controle van mesttransporten toe te laten.

Of en hoe kan voldaan worden aan beide eisen moet bepaald worden door uitvoeren van monsternames bij een groter aantal bedrijven. Niet enkel moet hiervoor aangetoond worden dat het concept bruikbaar is in een voldoende groot segment van het volledige areaal aan varkensbedrijven, er moeten ook richtlijnen opgesteld worden voor zowel bepalen als controleren en onderhouden van een BSI. Hiervoor werd in 2015 een tweede grotere pilootproef uitgevoerd. Uitgaand van de resultaten uit 2014 werden volgende pijlers weerhouden:

- Diersoort: vleesvarkens, biggen en zeugen
- Zowel klassieke als emissie-arme stallen
- Enkel op basis van vrachstalen
- Alle vrachten worden bemonsterd over de loop van een volledig kalenderjaar

Door gedurende een volledig jaar alle mest die het bedrijf verlaat, ongeacht de toepassing, te analyseren kan worden geëvalueerd in hoeverre en of details van de bedrijfsvoering over langere termijn invloed hebben op de nutriëntinhoud. De keuze voor het nemen van vrachstalen werd ingegeven door het feit dat i) de monstername correcter én eenvoudiger is (er moet geen toegang tot de stallen verzekerd worden) en ii) in wezen enkel de mest die de stal verlaat van belang is in deze studie. Uit de resultaten van de eerdere proef is immers gebleken dat de invloed van de hiel aanwezig in sommige kelders op de gemeten samenstelling niet altijd te verwaarlozen is terwijl deze niet van belang is tot op het moment hij verwijderd wordt van het bedrijf.

In totaal werden drieëndertig stallen in tweeëntwintig bedrijven geselecteerd. De selectie werd uitgevoerd door VLM uit bedrijven die op vrijwillige basis in het project wilden stappen. Dit is een belangrijk gegeven aangezien hierdoor in wezen geselecteerd wordt uit een groep van bedrijven met een positieve instelling m.b.t. de mestproblematiek en deze flexibel willen aanpakken. Er mag dan ook niet à priori aangenomen worden dat deze groep representatief is voor het volledig areaal aan bedrijven. Alle bedrijven werden bezocht gedurende de selectieprocedure en hierbij werden de randvoorwaarden van de productie, voor zover die belang konden hebben voor het project, zoveel als mogelijk gedocumenteerd. Een overzicht van de bedrijven wordt gegeven in Tabel 18. Wanneer fysiek afzonderlijke stallen aangesloten waren op éénzelfde mestkelder werden deze als één partij bemonsterd.

Bedrijf	# stallen	Identificatie op bedrijf	Diersoort ⁽¹⁾	Totale capaciteit (# dieren)	voedertechniek	Emissie arm (j/n)
A	1	Stal 2	V	980	3-fazig	N
B	2	Nieuwe stal – Oude stal	V	2800	3-fazig	J (nieuwe stal) - N (oude stal)
C	5	Stallen 1,2,3,5,6	ZB	2000 B / 770 Z	-	N
D	4	Stallen 1,2,3,4	ZB	1450 B / 702 Z	-	stal 1 (Z) + stal 2 (ZB): N stal 3 (Z) + stal 4 (B): J
E	6	Stal 1	B	150	standaard 2-fase	N
		Stal 2	Z	275	standaard 2-fase	J
		Stallen 4,5,6	V	1300	standaard 2-fase	N
F	1	Stal 2	V	3000	CCM kern (50/50)	J
G	1	Stal 1	V	390	3-fazig	N
H	1	Stal	V	460	2-fazig	N
I	1	Stal	V	380	standaard 2-fase	J
J	1	Stal 6	V	500	brijvoeding	N
K	2	Stal Noord, Zuid	V	624	standaard 2-fase	N
L	1	Opslag	V	1096	standaard 3-fase	J
M	1	Stal	V	1650	standaard 3-fase	J
N	1	Stal	V	1500	-	N
O	2	Kleine stal	B	20	standaard 2-fase	N
		Stal	V&Z	950	standaard 2-fase	N
P	2	Stallen 1 & 3	V	1800	standaard 2-fase	N
		Stal 2	B	400	standaard 2-fase	J
Q	1	Stal 2	V	560	2-fazig	N
R	2	Stal mestvarkens	V	1000	standaard 2-fase	N
		Stal zeugen	ZB	850	standaard 3-fase	N
S	4	Stal 1	Z	2200 B 510 Z 1610V	3-fazig en 4-fazig	N
		Stal 2	Z			
		Stal 3	Z			
		Stal 4	V			
T	4	Stal 1a	V	480	3-fazig	J
		Stal 1b	V	480	3-fazig	J
		Stal 2	V	670	3-fazig	N
		Stal 3	V	300	3-fazig	N
U	2	Stal 1 & 3	V	1320 V	2-fazig	N
V	2	Silo 2 & 3	V	1100 V	2-fazig	N

Tabel 18: details van de bedrijven in pilootproef 2015. [(1) Z: zeugen , V: vleesvarkens, B: biggen]

In totaal werden 1137 monsternames uitgevoerd. Hierbij dient alvast vermeld te worden dat het bemonsteren van mest bij transport vanuit organisatorisch oogpunt niet altijd vanzelfsprekend is. Wanneer het transport wordt uitgevoerd door het bedrijf zelf, bijvoorbeeld bij afvoer naar eigen grond of mestverwerking, is het organiseren van de monstername met het uitvoerend laboratorium geen probleem. Wanneer echter beroep wordt (moet worden) gedaan op externe transporteurs is dit niet het geval aangezien het dan zelden eenduidig vastligt wanneer het transport uitgevoerd zal worden. Gevolg is dat de monstername regelmatig buiten de normale kantooruren moet worden uitgevoerd en/of de monsternemer rekening moet houden met lange wachttijden, bijvoorbeeld wanneer meerdere opeenvolgende transporten worden uitgevoerd door één enkele vrachtwagen. Gevolg hiervan is een verhoogde prijs voor de monstername en hier zal zeker rekening mee gehouden moeten worden bij het opstellen van een rationale voor de monsternames bij bepaling van een BSI.

2.3.1. PROEFSHEMA 2015 SAMENVATTENDE RESULTATEN: NUTRIËNTINHOUDEN

Over alle stallen heen werden per stal een 22-tal monsters genomen over het volledige werkjaar. Dit aantal is echter sterk afhankelijk van lokale omstandigheden: in bedrijven met een eigen mestverwerking bijvoorbeeld wordt regelmatig mest verwijderd terwijl bij bedrijven waar enkel naar grond mest wordt afgezet het transport zich meestal beperkt tot de twee klassieke bemestingsperiodes. Op basis van al deze metingen werd de gemiddelde nutriëntinhoud en de onzekerheid erop berekend voor elke stal of groep van stallen.

De berekende gemiddelden (μ), standaardafwijking (σ) op de meetwaarden en de onzekerheid op het 95% niveau (u) worden gegeven in Tabel 19 voor stikstof, Tabel 20 voor fosfor, Tabel 21 voor droge stof en Tabel 22 voor organische stof. Bij een aantal bedrijven werd tijdens de monsternames één of meerdere vaststellingen gedaan waaruit moest besloten worden dat de genomen monsters niet representatief konden zijn voor de geproduceerde mest of dat als gevolg van de bedrijfsvoering geen constante samenstelling verwacht kon worden. De resultaten voor deze bedrijven worden in onderstaande tabellen weergegeven op grijze achtergrond, de redenen voor uitsluiten van deze resultaten uit de verwerking van de gegevens wordt later besproken. De resultaten worden grafisch voorgesteld in Figuur 29 (stikstof), Figuur 30 (fosfor), Figuur 31 (droge stof) en Figuur 32 (organische stof) door middel van een balk die het 95% betrouwbaarheidsinterval rond de gemiddelde waarde weergeeft. De resultaten van de niet geselecteerde bedrijven (zie opmerking hierboven) werden niet opgenomen in de figuren. Resultaten van zeugenmest worden in de tabellen weergegeven op roze achtergrond. Als gevolg van het niet vervullen van een aantal randvoorwaarden moesten de resultaten van enkele zeugenbedrijven uit de dataset verwijderd worden waardoor de subset te klein werd om apart te behandelen. Uit dit beperkt aantal gegevens kan met enig voorbehoud verondersteld worden dat de spreiding op de metingen bij zeugenmest in grootte vergelijkbaar is aan deze bij vleesvarkens, de invloed ervan is echter groter gezien de lagere nutriëntinhoud van zeugenmest.

De resultaten bevestigen in eerste instantie de waarnemingen uit de pilootproef 2014: verschillende bedrijven produceren mest met een significante verschillende samenstelling en uit de betrouwbaarheidsintervallen blijkt dat deze samenstelling met een beperkte onzekerheid gekend kan worden.

De grootte van de onzekerheid op de gemiddelde waarden moet echter met enige omzichtigheid geïnterpreteerd worden. Uit Vergelijking 1 volgt immers dat de onzekerheid op de waarde afhankelijk is van zowel de "stabiliteit" van de mestsamenstelling, hier beschreven via de standaardafwijking op de metingen, als het aantal metingen van waaruit het gemiddelde berekend wordt. Dit wil zeggen dat zelfs bij een hoge standaardafwijking en dus bij een sterk variërende nutriëntensamenstelling de gemiddelde waarde met een kleine onzekerheid gekend kan worden wanneer er maar voldoende monsters genomen worden. Voorbeeld hiervan zijn de resultaten voor stikstof bij bedrijf E stal 4-5-6 in vergelijking met bedrijf G stal 1. De standaardafwijking is in beide gevallen ongeveer gelijk (0,64 respectievelijk 0,65 kg N/ton) maar de onzekerheid op het gemiddelde is bij bedrijf E bijna drie maal kleiner omdat daar vier maal meer monsters genomen werden.

Belangrijker voor de interpretatie naar de bruikbaarheid van de gemiddelde waarden zijn de standaardafwijkingen berekend uit de meetwaarden. De medianen van de standaardafwijkingen over alle stallen schommelen voor stikstof rond 0,5 kg N/ton en voor fosfor rond 0,7 kg P₂O₅/ton. De grenzen tussen het eerste en derde kwartiel liggen voor stikstof bij 0,34 tot 0,73 kg N/ton, voor fosfor tussen 0,44 en 1,03 kg P₂O₅/ton. Gezien deze waarden bepaald werden uit een voldoende grote steekproef mag verondersteld worden dat de onzekerheid erop beperkt is. We mogen er dan ook vanuit gaan dat voor een enkele waarde (bij nemen van één enkel monster), het

stikstofgehalte zich in een vork van 1 kg rond de gemiddelde waarde en het fosforgehalte zich in een vork van 1,5 kg rond de gemiddelde waarde zal bevinden.

Bedrijf	Stal	n (# metingen)	μ_N (kg N/ton)	σ_N (kg N/ton)	u_N (kg N/ton)
A	2	22	3,6	0,8	0,4
B	nieuw + oud	31	9,0	0,4	0,2
C	1-2-3-5-6	69	1,91	0,26	0,06
D	1-4	83	3,75	1,09	0,24
E	1	12	1,78	0,58	0,37
E	2	28	4,20	0,64	0,25
E	4-5-6	66	4,94	0,64	0,16
F	2	30	4,21	0,39	0,15
G	1	15	7,59	0,65	0,36
H	stal	5	6,82	0,13	0,16
I	stal	10	7,15	0,31	0,22
J	stal 6	8	6,19	0,24	0,20
K	stal noord + zuid	22	6,93	0,33	0,15
L	opslag	30	4,75	0,73	0,27
M	stal	26	7,50	0,98	0,40
N	stal	41	8,20	0,34	0,11
O	kleine stal	3	6,70	1,02	2,53
O	stal	66	5,35	0,67	0,16
P	1 - 3	61	7,33	0,95	0,24
P	2	13	4,09	1,24	0,75
Q	2	12	6,14	0,40	0,26
R	mestvarkens	26	3,13	0,41	0,16
R	zeugen	27	2,18	0,35	0,14
S	1	10	5,21	0,39	0,28
S	2	79	2,87	0,81	0,18
S	3	19	4,27	0,54	0,26
S	4	17	9,34	0,73	0,37
T	1a	15	6,85	0,57	0,32
T	2	10	7,57	0,26	0,19
T	3	9	6,84	0,49	0,37
T	1b	8	5,26	0,86	0,72
U	1 & 3	35	6,70	0,68	0,23
V	silos 2 & 3	22	5,86	0,73	0,32

Tabel 19: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de N-gehaltes.

Bedrijf	Stal	n (# metingen)	μ_P (kg P ₂ O ₅ /ton)	σ_P (kg P ₂ O ₅ /ton)	U_P (kg P ₂ O ₅ /ton)
A	2	22	1,6	1,5	0,6
B	nieuw + oud	31	5,4	0,4	0,2
C	1-2-3-5-6	69	0,37	0,29	0,07
D	1-4	83	2,54	1,89	0,41
E	1	12	0,85	0,88	0,63
E	2	28	2,32	1,71	0,66
E	4-5-6	66	2,91	1,13	0,28
F	2	30	1,44	0,44	0,16
G	1	15	3,87	0,70	0,39
H	stal	5	4,64	0,19	0,23
I	stal	10	4,55	0,77	0,55
J	stal 6	8	2,93	0,37	0,31
K	stal noord + zuid	22	4,00	0,57	0,25
L	opslag	30	2,27	0,63	0,24
M	stal	26	3,97	0,67	0,27
N	stal	41	5,66	0,78	0,25
O	kleine stal	3	4,83	1,65	4,10
O	stal	66	3,70	1,21	0,30
P	1 - 3	61	3,38	0,70	0,18
P	2	13	1,98	1,02	0,62
Q	2	12	3,60	0,39	0,25
R	mestvarkens	26	1,47	0,80	0,32
R	zeugen	27	1,02	0,42	0,17
S	1	10	3,84	0,87	0,62
S	2	79	1,43	1,26	0,28
S	3	19	5,68	1,47	0,71
S	4	17	4,69	0,51	0,26
T	1a	15	3,55	0,47	0,26
T	2	10	5,21	0,76	0,55
T	3	9	6,04	0,99	0,76
T	1b	8	1,89	1,53	1,28
U	1 & 3	35	3,20	0,70	0,24
V	silo 2 & 3	22	3,05	0,97	0,43

Tabel 20: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de P-gehalten.

Bedrijf	Stal	n (# metingen)	μ_N (kg/ton)	σ_N (kg/ton)	u_N (kg/ton)
A	2	22	31,2	19,6	8,7
B	nieuw + oud	31	120,7	10,0	3,7
C	1-2-3-5-6	69	9,33	4,10	0,99
D	1-4	83	46,45	25,38	5,09
E	1	12	14,15	11,87	7,54
E	2	28	39,28	21,68	8,41
E	4-5-6	66	58,38	18,84	4,63
F	2	30	35,66	9,09	3,39
G	1	15	79,73	10,65	5,90
H	stal	5	98,80	3,19	3,96
I	stal	10	96,80	16,75	11,98
J	stal 6	8	62,96	11,64	9,73
K	stal noord + zuid	22	75,96	10,52	4,66
L	opslag	30	50,68	15,13	5,65
M	stal	26	99,92	18,37	7,42
N	stal	41	109,15	11,38	3,59
O	kleine stal	3	90,33	29,85	74,15
O	stal	66	64,30	17,62	4,33
P	1 - 3	61	83,82	16,68	4,27
P	2	13	49,32	22,59	13,65
Q	2	12	75,83	5,13	3,26
R	mestvarkens	26	26,12	9,11	3,68
R	zeugen	27	19,27	5,59	2,21
S	1	10	62,19	10,13	7,24
S	2	79	24,85	18,73	4,19
S	3	19	71,65	20,18	9,73
S	4	17	103,29	18,64	9,58
T	1a	15	73,67	8,20	4,54
T	2	10	100,50	16,45	11,77
T	3	9	88,00	11,89	9,14
T	1b	8	33,91	18,37	15,36
U	1 & 3	35	81,31	13,20	4,54
V	silos 2 & 3	22	76,84	18,83	8,35

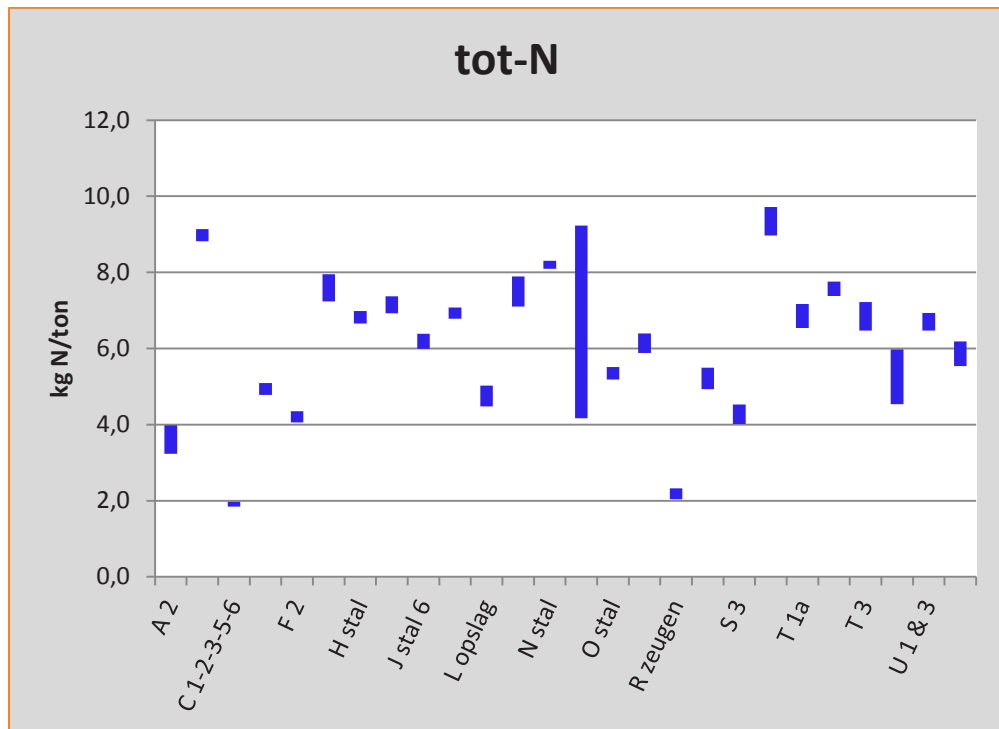
Tabel 21: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de DS-gehalten

Bedrijf	Stal	n (# metingen)	μ_N (kg/ton)	σ_N (kg/ton)	u_N (kg/ton)
A	2	22	19,9	14,9	6,6
B	nieuw + oud	31	88,1	8,0	2,9
C	1-2-3-5-6	69	4,30	2,78	0,67
D	1-4	83	30,97	25,38	5,09
E	1	12	8,28	8,60	5,47
E	2	28	25,02	16,40	6,36
E	4-5-6	66	39,86	14,18	3,49
F	2	30	22,65	7,16	2,67
G	1	15	47,43	3,12	2,61
H	stal	5	67,80	2,64	3,28
I	stal	10	66,96	13,75	9,84
J	stal 6	8	42,96	10,20	8,53
K	stal noord + zuid	22	54,50	8,04	3,56
L	opslag	30	37,46	12,42	4,64
M	stal	26	76,24	15,20	6,14
N	stal	41	74,98	9,84	3,11
O	kleine stal	3	60,03	21,05	52,30
O	stal	66	43,38	13,84	3,40
P	1 - 3	61	59,84	13,33	3,41
P	2	13	34,31	17,89	10,81
Q	2	12	54,57	3,46	2,20
R	mestvarkens	26	15,76	6,13	2,47
R	zeugen	27	11,35	4,06	1,61
S	1	10	41,73	7,70	5,51
S	2	79	15,19	13,88	3,11
S	3	19	47,87	13,58	6,55
S	4	17	76,79	16,86	8,67
T	1a	15	52,35	6,22	3,44
T	2	10	69,39	15,13	10,82
T	3	9	59,59	9,10	6,99
T	1b	8	21,03	13,76	11,50
U	1 & 3	35	52,28	9,67	3,32
V	silo 2 & 3	22	49,63	14,10	6,25

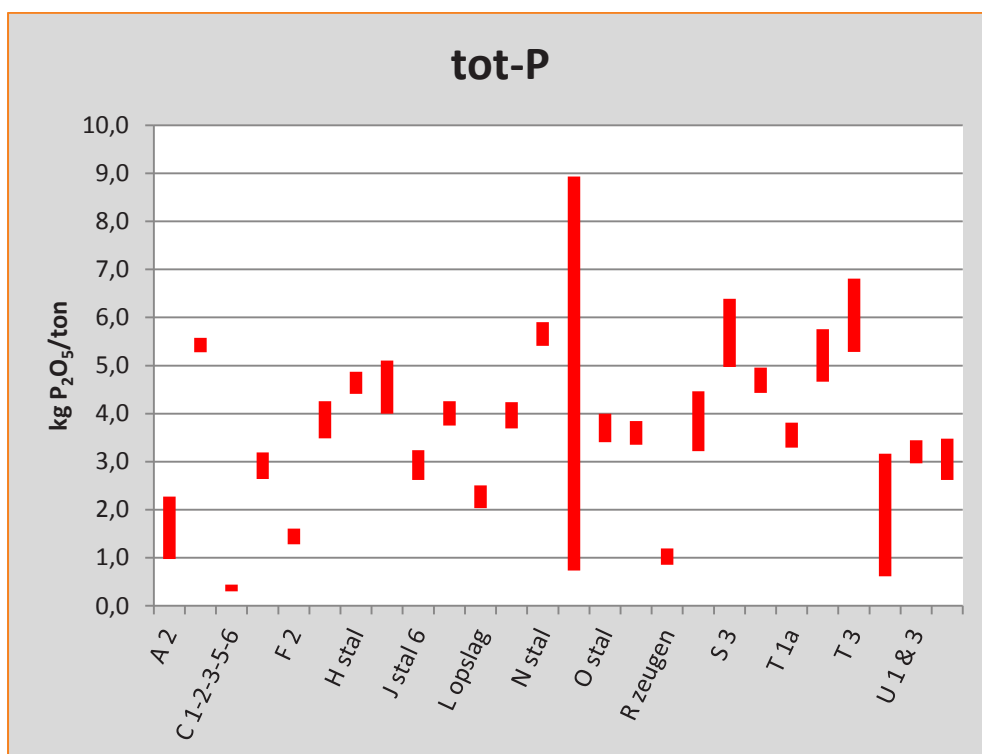
Tabel 22: gemiddelde (μ), standaardafwijking (σ), en onzekerheid op het gemiddelde (u) voor de OS-gehalten.

$$u_x = t_{\alpha, n-1} \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$$

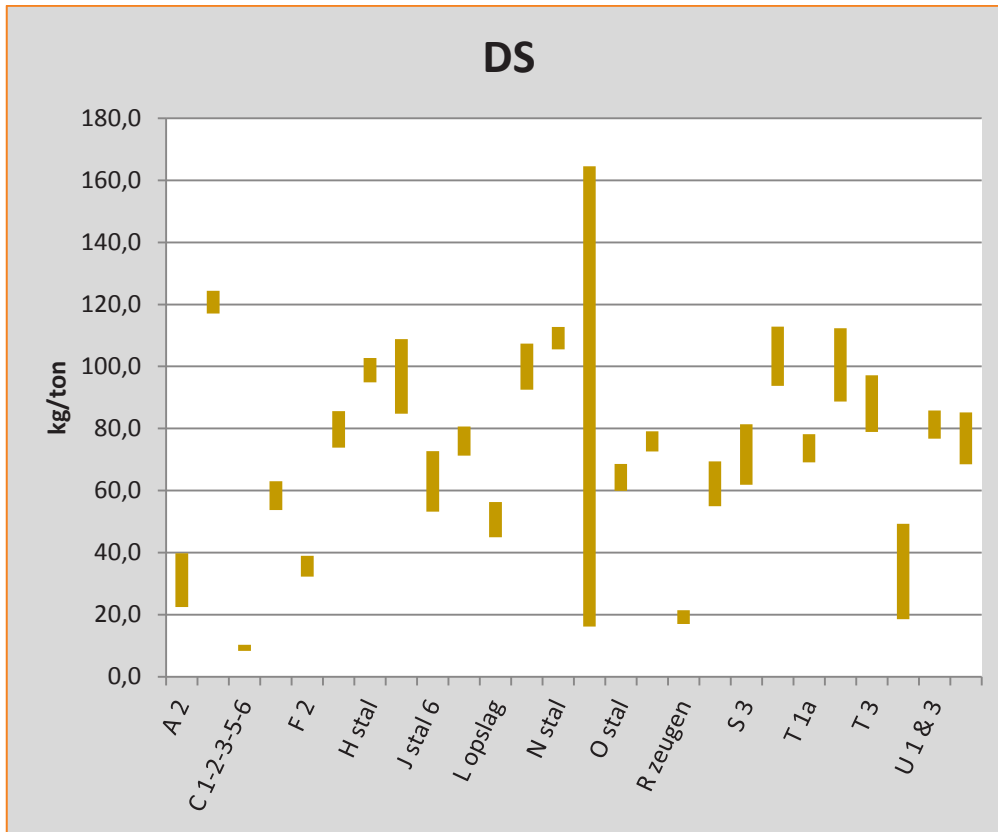
Vergelijking 1: berekening van de onzekerheid op de gemiddelde waarde



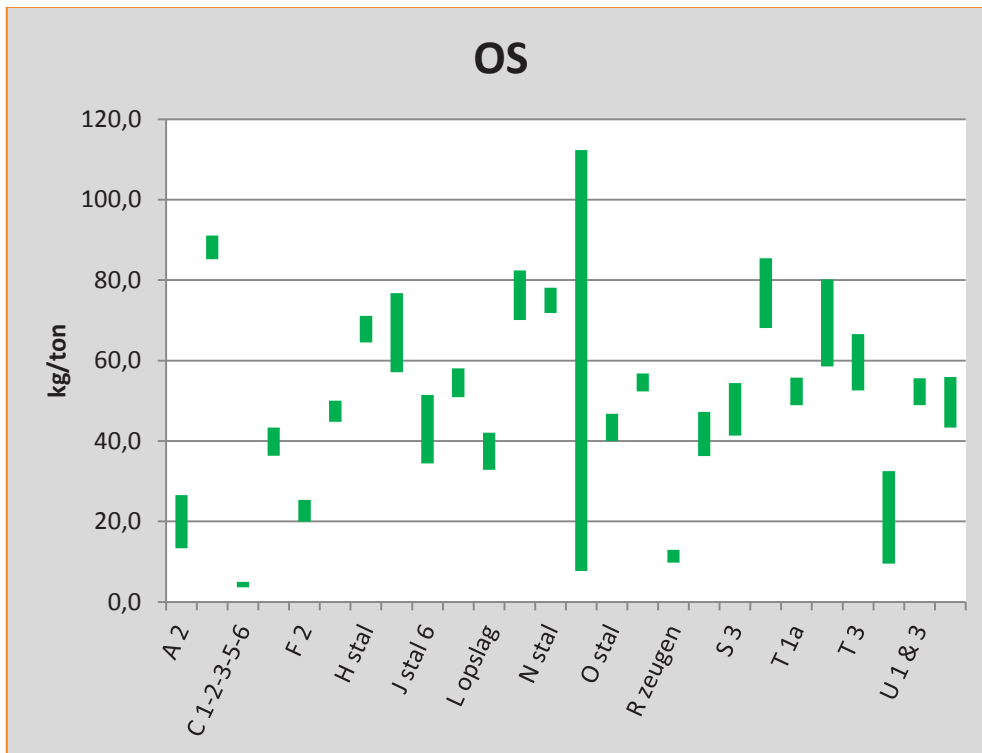
Figuur 29: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de N-gehaltenes



Figuur 30: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de P-gehaltenes



Figuur 31: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de droge stof gehalten

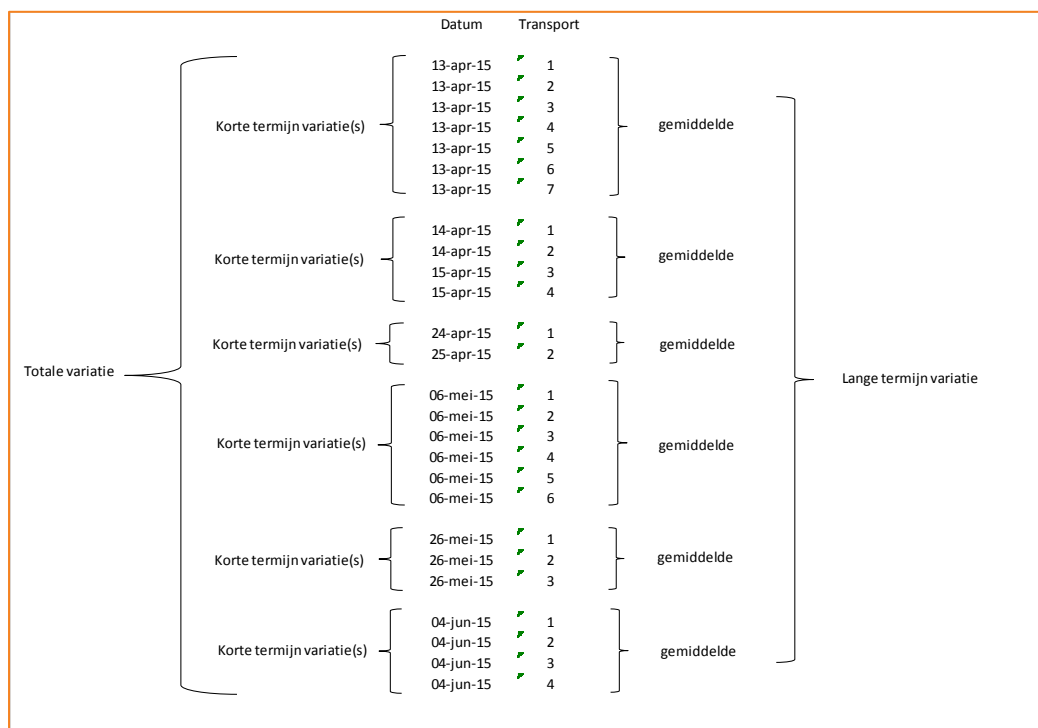


Figuur 32: 95% betrouwbaarheidsinterval voor de organische stof gehalten

2.3.2. TEMPORELE VARIATIE VAN DE NUTRIËNTINHOUDEN

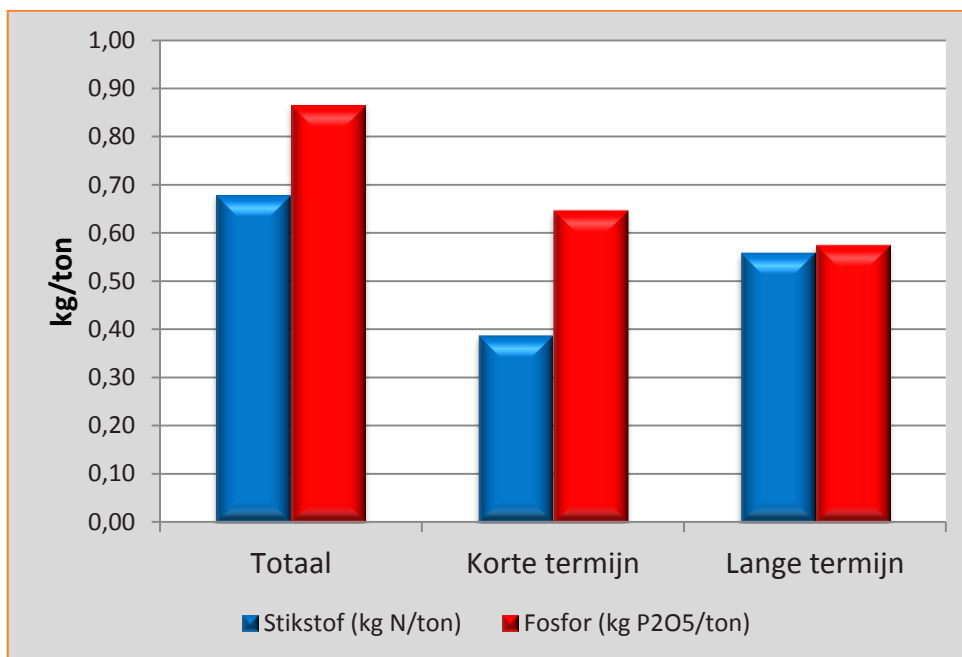
Het gebrek aan homogeniteit in de partij in combinatie met de slechte bereikbaarheid voor manuele monsternames (putstalen) was de belangrijkste reden om met transportstalen te werken. Doordat over het volledige verloop van het vullen van een transport regelmatig grepen worden genomen, wordt deze inhomogeniteit opgevangen bij het nemen van transportstalen en is de representativiteit van het monster voor de lading gegarandeerd. Het vloeien van de mest wanneer de mest zich aanpast aan het verminderde volume zal de homogeniteit van de resterende partij ten goede komen maar dit fenomeen zorgt niet voor het volledig homogeniseren van de kelderinhoud. Er mogen dan ook nog verschillen in samenstelling verwacht worden in functie van de resterende hoeveelheid aanwezig in de kelder wat zich vertaalt in concentratieverschillen tussen de ladingen onderling. Verder is het niet uit te sluiten dat over een langere periode verschillen optreden als gevolg van een aantal externe factoren (initiëren en/of afwerken van een “ronde” bij all-in-all-out bedrijven, verschillen in stalbezetting over het jaar, eventuele invloed van de buitentemperatuur...). Om de bruikbaarheid van een bedrijfsgebonden samenstelling in te schatten is het dan ook belangrijk om inzicht te krijgen in de verschillen van samenstelling die optreden tussen transporten, zowel op korte termijn bijvoorbeeld bij (gedeeltelijk) leegpompen van een kelder over enkele dagen, als op lange termijn bijvoorbeeld bij regelmatig transport naar mestverwerking of twee maal per jaar bij gebruik op bodem.

Om een overzicht te krijgen in deze variaties werd een beperkte variantie analyse uitgevoerd op de dataset. Zoals voorgesteld in Figuur 33 werden de data hiervoor verdeeld in “korte termijn blokken”: reeksen van monsternames uitgevoerd op (zo goed als) opeenvolgende dagen. De lange termijn variatie kan dan berekend worden als de gepoolde standaardafwijking tussen de gemiddelde van deze blokken terwijl de korte termijn variatie berekend kan worden uit het verschil tussen de standaardafwijking van de volledige dataset en de lange termijn standaardafwijking.

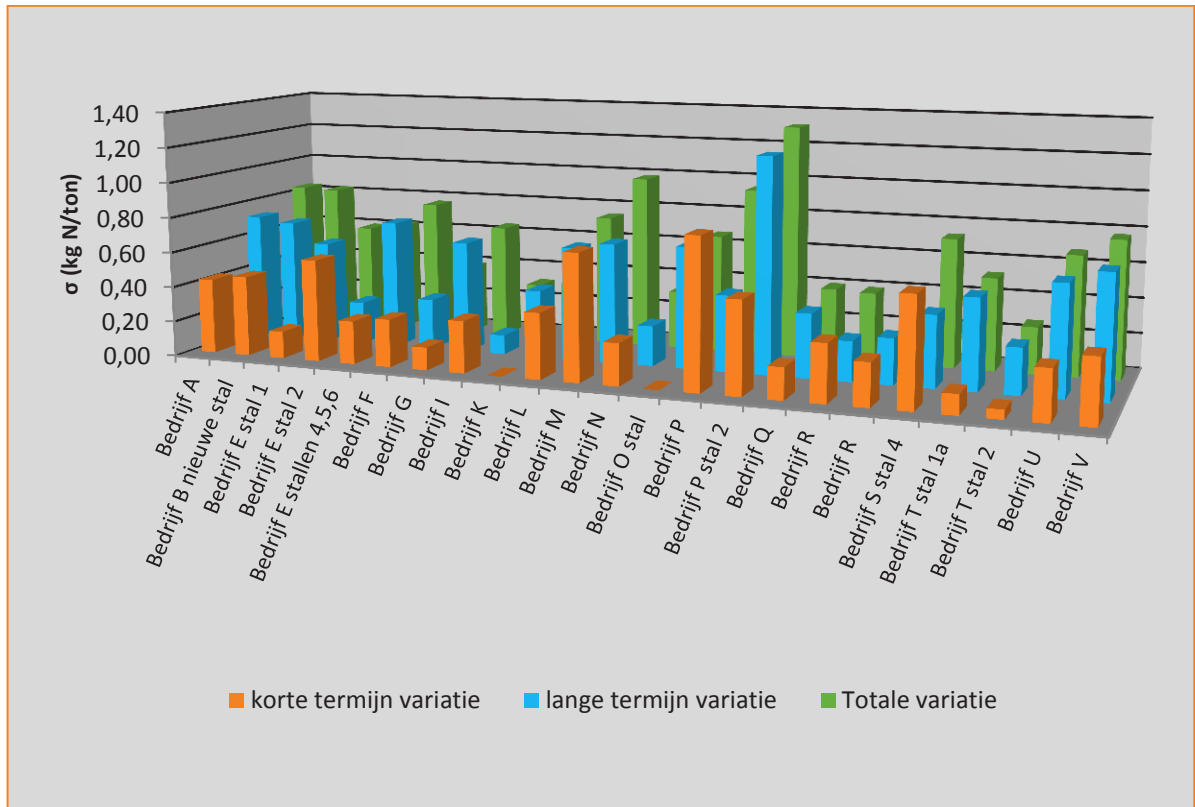


Figuur 33: opzet van de variantie analyse

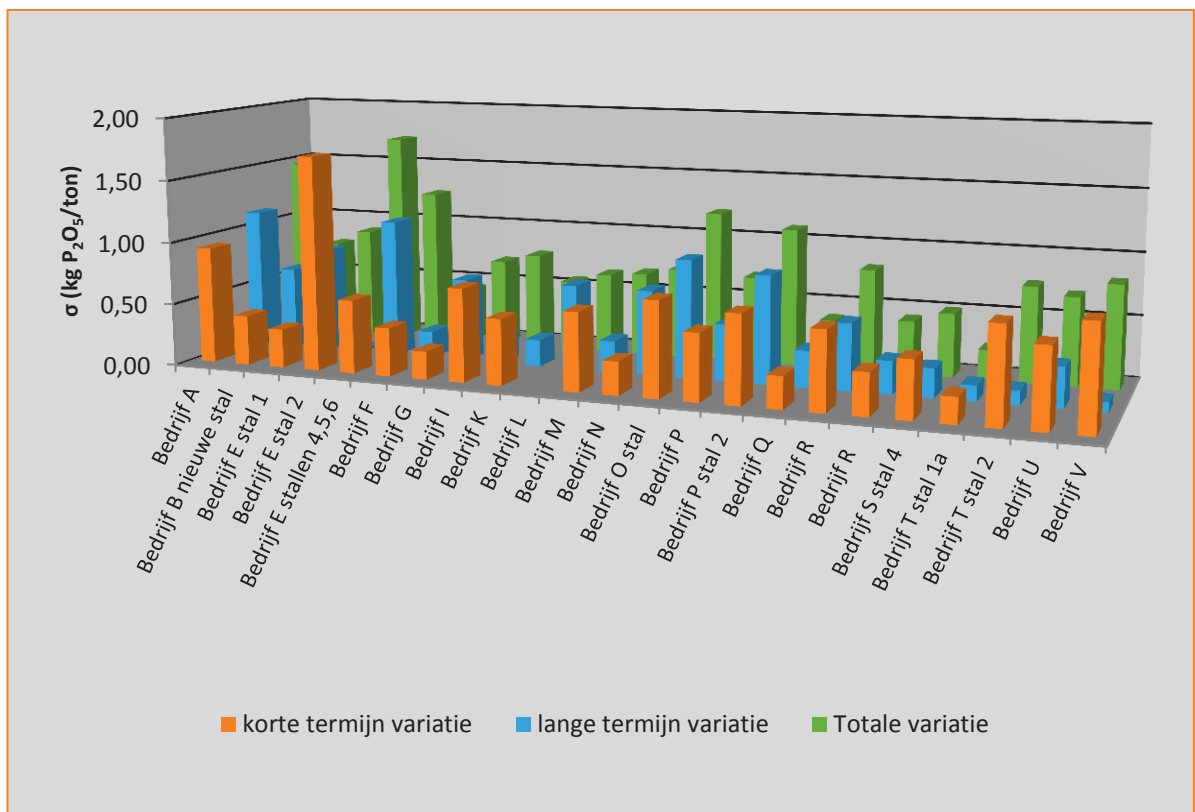
Gedetailleerde resultaten over de volledige dataset worden grafisch voorgesteld in Figuur 35 voor stikstof en Figuur 36 voor fosfor. De gemiddelde (gepoolde) standaardafwijkingen worden grafisch voorgesteld in Figuur 34. Hoewel de specifieke grootte en, in mindere mate, de verhouding van de twee bijdragen verschillen van bedrijf tot bedrijf valt hier wel een trend waar te nemen in die zin dat i) de lange termijn spreidingen voor stikstof en fosfor vrijwel gelijk zijn maar ii) de korte termijn spreiding opmerkelijk groter is voor fosfor. De grotere korte termijn veranderingen voor fosfor kunnen rechtstreeks verklaard worden door het uitzakken van dikke fractie in een niet gemengde kelder, de menging die ontstaat bij leegpompen van de opslag is immers niet voldoende groot om ervoor te zorgen dat er geen verschillen optreden tussen de eerste en de laatste ladingen. Beide bijdragen zijn van eenzelfde grootteorde en dus zal met beide rekening gehouden moeten worden bij het opstellen van een monsternameprotocol voor de bepaling van een bedrijfsgebonden samenstelling.



Figuur 34: gemiddelde waarden voor de verdeling van lange en korte termijn variaties



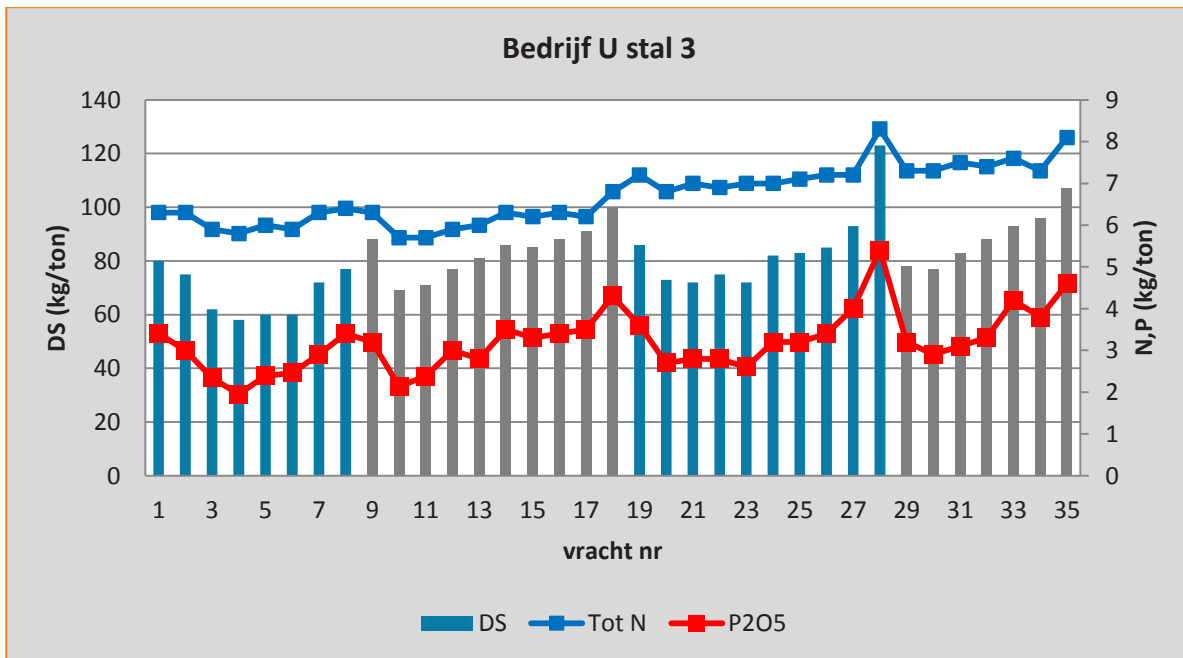
Figuur 35: variantie analyse voor de parameter stikstof



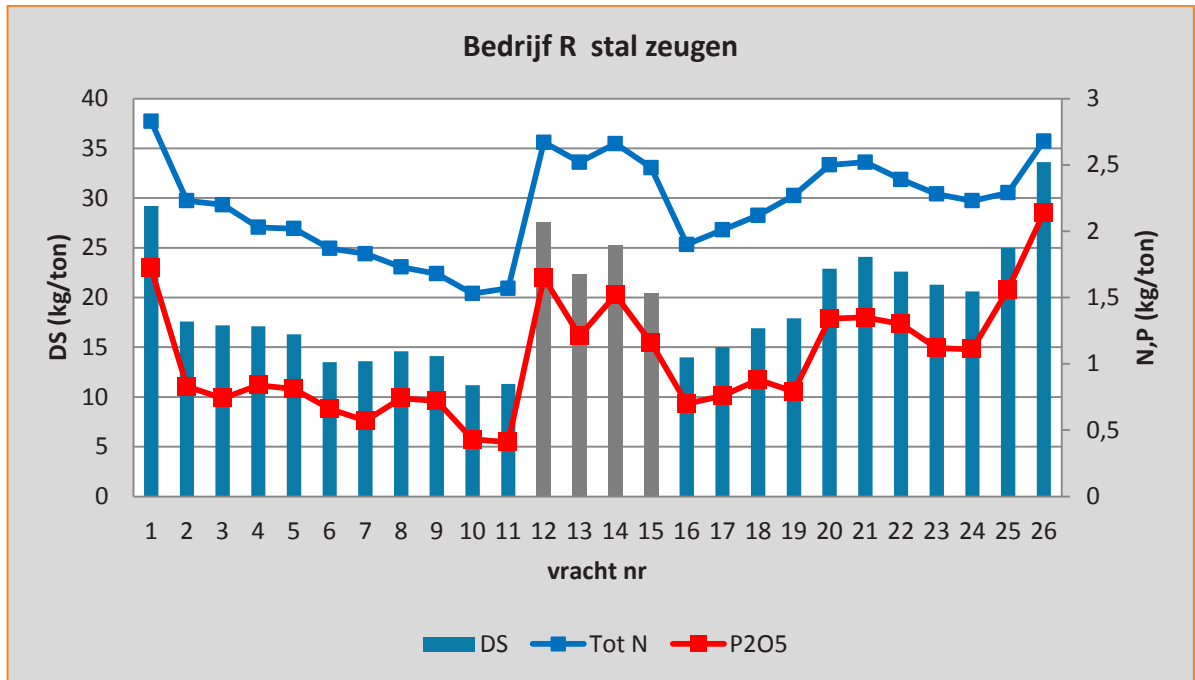
Figuur 36: variantie analyse voor de parameter fosfor

De invloed van beide variaties en de verschillen op verschillende bedrijven worden geschetst in onderstaande figuren. In Figuur 37 wordt het verloop gegeven voor stal 3 in bedrijf U. Tussen 20 maart en 24 augustus 2015 werden in totaal 35 vrachten bemonsterd in vier blokken van zeven tot tien vrachten. Over de volledige periode stijgt zowel het gehalte aan stikstof als dat aan fosfor en droge stof. Het stikstofgehalte stijgt van ongeveer 6 kg/ton in maart tot een 7,5 kg/ton in augustus. Fosfor stijgt met ongeveer 1,5 kg P₂O₅/ton tussen 2,5 en 4 kg/ton. De korte termijn variatie verloopt echter anders voor beide nutriënten: de stikstofconcentratie blijft zo goed als stabiel over de verschillende ladingen terwijl de fosforconcentratie langzaam stijgt met iedere volgende lading. Het verloop van de samenstelling in functie van het vrachtnummer is echter geen constant gegeven voor alle bedrijven. Dit wordt gedemonstreerd door de resultaten voor een zeugenstal (Bedrijf R) in Figuur 38. Niet alleen is het korte termijn effect hier groter, wat niet verwonderlijk is aangezien de zinkende fractie groter is bij zeugenmest, het is ook niet reproduceerbaar: tijdens de eerste twee pompsessies dalen zowel het N- als het P-gehalte met iedere volgende vracht terwijl er een omgekeerd fenomeen wordt waargenomen gedurende de laatste pompsessie. Mogelijk is de initiële diepte van de aanzuigdarm in de kelder hiervoor verantwoordelijk, wanneer deze tot diep in de kelder gestoken wordt zullen de eerste ladingen relatief rijker zijn waardoor de concentraties dalen na een aantal ladingen en vice versa bij een kleinere insteekdiepte.

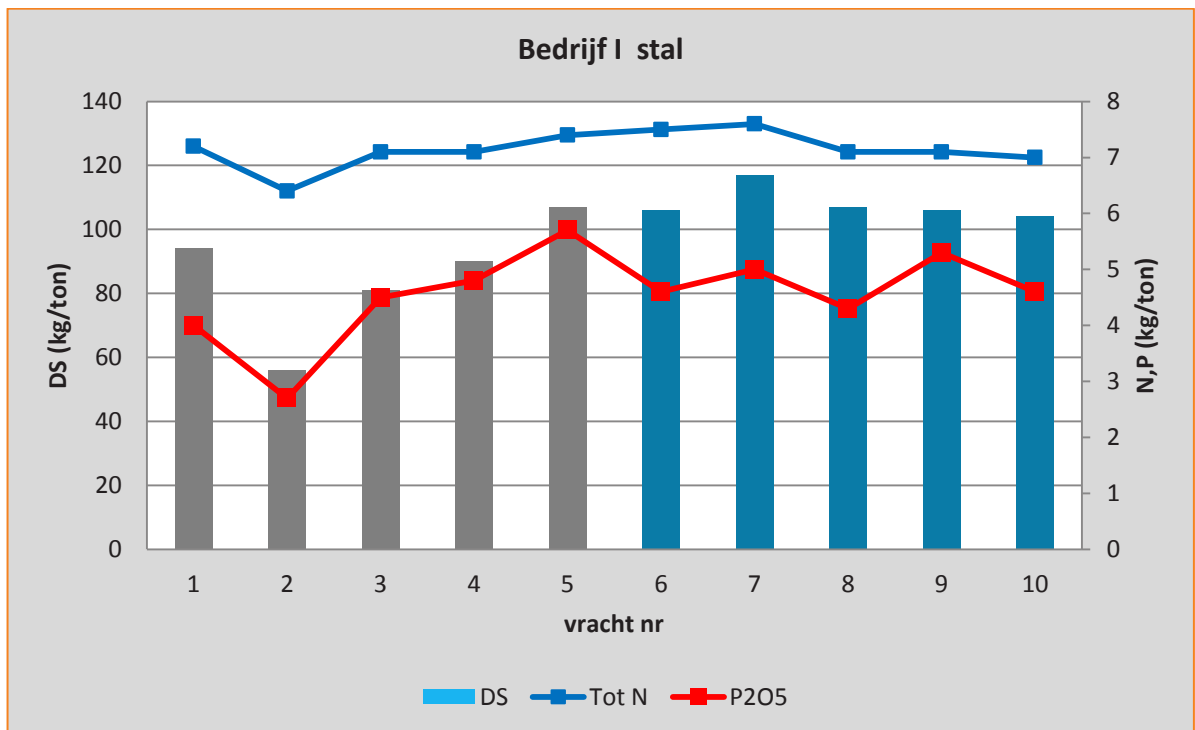
De beïnvloeding is echter niet altijd zo groot als in deze voorbeelden. In Figuur 39 wordt de situatie voorgesteld voor bedrijf I. De stal werd tweemaal geleegd, eenmaal in augustus en een tweede maal in november. Hier blijft de variatie voor fosfor op lange termijn beperkt tot ongeveer een halve kg P₂O₅/ton terwijl de stikstofconcentratie nagenoeg identiek is over alle ladingen. Een bijna identieke situatie doet zich voor bij bedrijf Q in Figuur 40; binnen één pompsessie valt geen trend waar te nemen en het verschil tussen beide sessies is bijna te verwaarlozen.



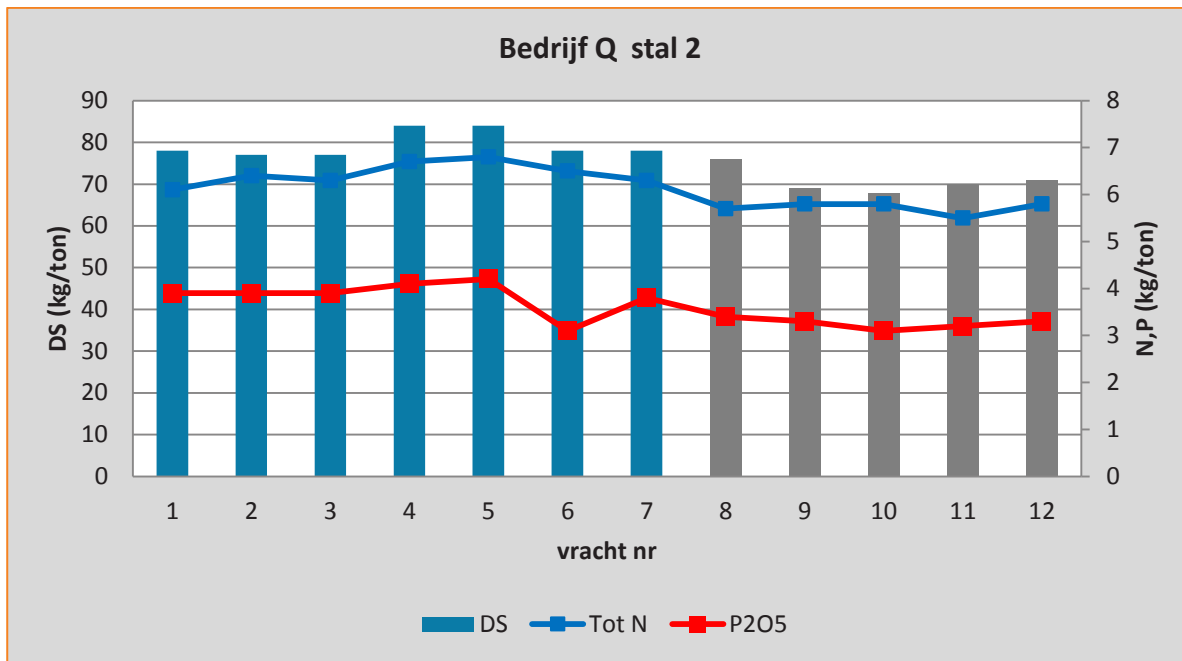
Figuur 37: bedrijf U stal 3, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht



Figuur 38: bedrijf R stal "zeugen", verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht



Figuur 39: bedrijf I "stal", verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht



Figuur 40: bedrijf Q stal 2, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht

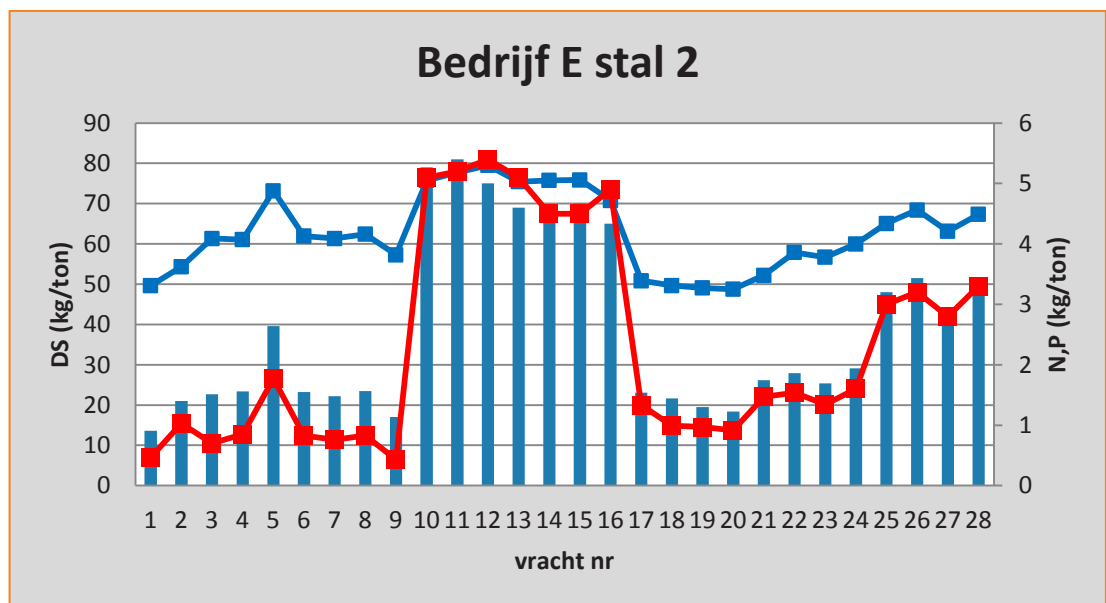
Uit bovenstaande voorbeelden moet onthouden worden dat i) zowel met lange als korte termijn variaties moet rekening gehouden worden bij het opstellen van een monsternamenameprotocol ii) beide variaties voor het grootste deel bedrijfsafhankelijk zijn en dus indien gewenst (moeten) kunnen worden bijgestuurd. Controle op de waterhuishouding, al dan niet mengen voorafgaand aan transport e.d. kunnen het verschil maken tussen het al dan niet kunnen opstellen van een BSI.

2.3.3. INVLOED VAN DE BEDRIJFSVOERING EN CALAMITEITEN

Aan de start en tijdens de pilootproef werden de bedrijven meerdere malen bezocht, enerzijds om de samenwerking met het uitvoerende laboratorium te evalueren en indien nodig bij te sturen, anderzijds om meer inzicht te krijgen op de dagelijkse werking van het bedrijf. Bij deze bezoeken werden op enkele van de bedrijven vaststellingen gedaan die een beter zicht gaven op de waargenomen variaties in samenstelling en in een aantal gevallen zelfs aanleiding gegeven hebben tot het geheel of gedeeltelijk verwijderen van resultaten uit de dataset. Hieronder volgt een samenvatting van de belangrijkste opmerkingen en worden enkele meer in detail besproken. De resultaten uit deze stallen werden in de studie meegenomen op basis van bruikbaarheid voor ieder specifiek onderdeel.

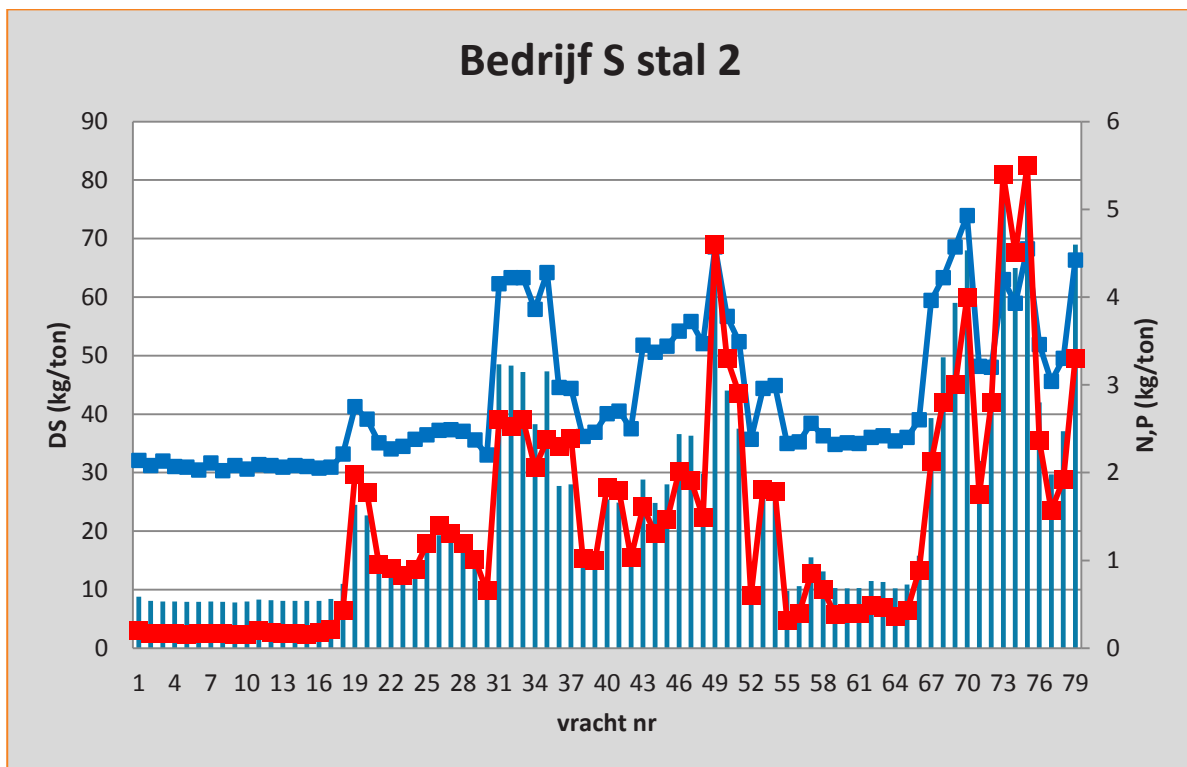
- Bij bedrijven A, E en R werden er problemen vastgesteld met de waterhuishouding. Bij bedrijf A was er een lek in de kelder waardoor de mest verdund werd met grondwater en de resultaten van pilootproeven 2014 en 2015 sterk van elkaar gingen afwijken. Bij bedrijf E was er bij onderhoudswerken tussen twee rondes een behoorlijke hoeveelheid water in de kelder gelopen en bij bedrijf R sijpelde er regenwater in de kelder als gevolg van een gebroken afwateringspijp. De resultaten van deze bedrijven zijn dan ook niet representatief gezien de extra variatie die hierdoor is opgetreden niet aan het normale bedrijfsproces verbonden is.
- De resultaten voor de kleine stal in bedrijf O werden niet weerhouden omdat hier slechts drie monsters genomen werden.

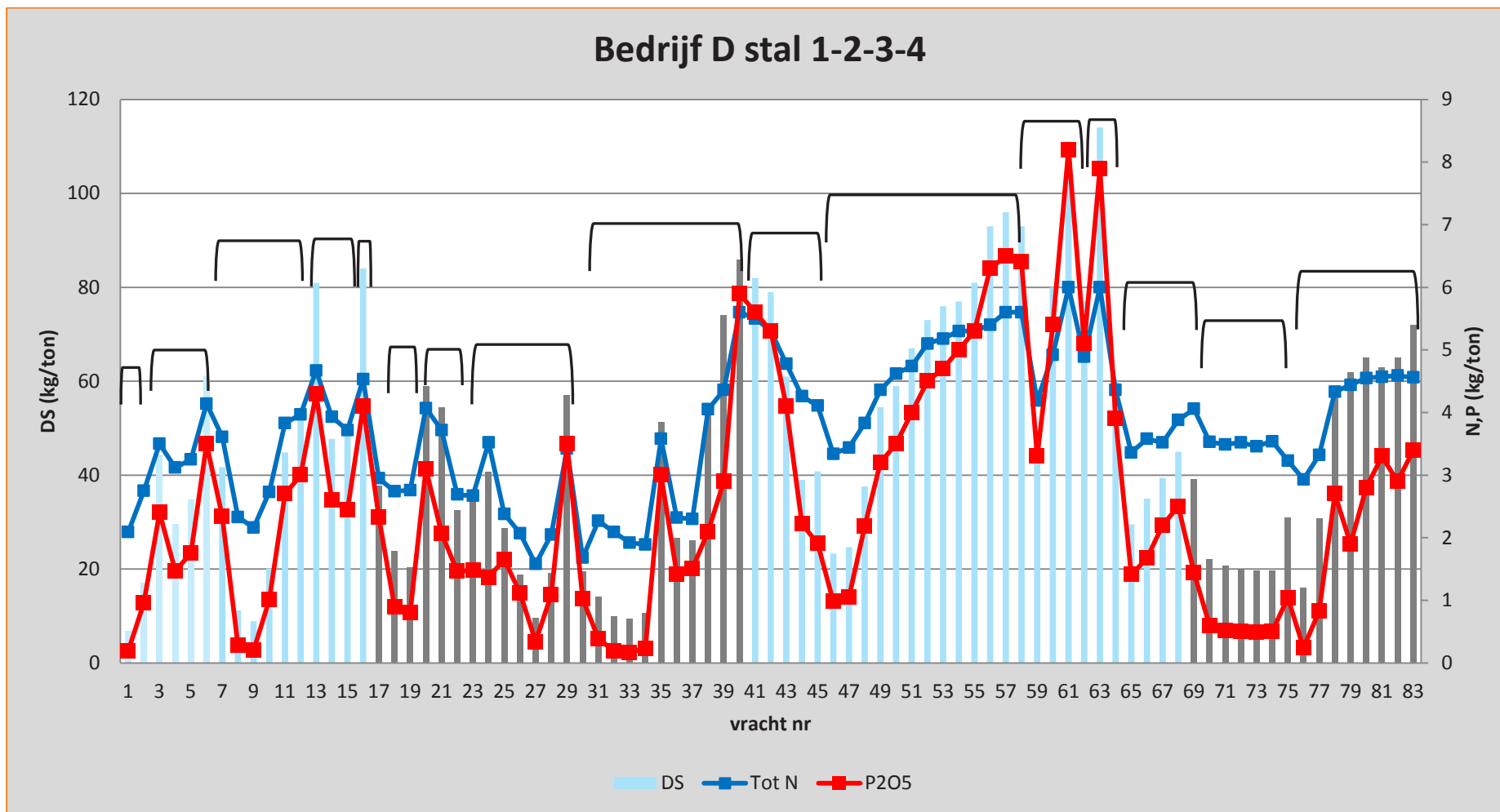
- In bedrijf D stallen 1 t/m 4 is de wijze waarop de monsternamen werden uitgevoerd niet representatief voor het gebruik van de mest. De dagelijkse praktijk in dit bedrijf is zo dat bij legen van de kelders de mest naar een verzamelopslag gebracht wordt. De mest verlaat het bedrijf altijd vanuit deze opslag en nooit rechtstreeks vanuit de stallen. De monsters werden echter genomen bij het overpompen van mest vanuit de stallen naar de opslag en dus zijn noch de nutriëntinhouden noch de varianties hierop representatief voor de mest die het bedrijf verlaat. Het algemeen gemiddelde, eventueel gewogen met de grootte van iedere partij, zal een goed gemiddelde geven van wat het bedrijf verlaat maar vanuit de hier geregistreerde spreidingen kan niet opgemaakt worden of die samenstelling voldoende constant is om van een BSI te kunnen spreken. Alle resultaten, met aanduiding van de verschillende stallen en pompsessies, worden weergegeven in Figuur 42. Hieruit blijkt dat i) het verloop van de samenstelling tijdens het pompen behoorlijk groot is voor alle parameters en ii) de mest uit stal 3 merkbaar rijker is dan die van de andere drie stallen. Transport vanuit het verzamelpunt zal voor dit bedrijf dan ook een conditio sine qua non zijn om van een stabiele nutriëntinhoud te kunnen spreken.
- De resultaten van bedrijven P en E (zie Figuur 41) tonen een probleem met de monsternamen uit emissie-arme stallen. De dataset valt uiteen in twee groepen: transporten 10 t/m 16 en 25 t/m 28 genomen uit een mestkanaal en transporten 1 t/m 9 en 17 t/m 24 genomen uit waterkanalen. Gezien hier aan de bron een scheiding tussen dikke en dunne fractie wordt uitgevoerd, kan ook niet verwacht worden dat beide fracties onder eenzelfde noemer behandeld zouden kunnen worden.



Figuur 41: bedrijf E stal 2, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht bij monsternamen in verschillende kanalen van een emissie-arme stal

- De resultaten van stal 2 in bedrijf S tonen een interessant probleem dat verwacht kan worden wanneer meer dan één diersoort gehouden wordt boven een gemeenschappelijke mestkelder. In deze stal, of beter boven dezelfde opvang, worden zowel zeugen gehouden als biggen opgekweekt. Bij legen van de kelder werden verschillende zuigpunten gebruikt en de resultaten tonen duidelijk dat in zulk geval geen uniforme samenstelling verwacht mag worden wanneer de mest voor het legen van de opslag niet gemixt wordt. De natuurlijke convectie in de kelder zal nooit voldoende zijn om de verschillende mesttypes voldoende te mengen.
- Bij bedrijf T stal 1b en bedrijf B wordt spuiwater van een biologische gaswasser toegevoegd waardoor de samenstelling verandert én de inhomogeniteit wordt verhoogd.





Figuur 42: bedrijf D stallen, 1 tot 4, verloop van de samenstelling i.f.v. de vracht

2.3.4. RATIONALE VOOR DE BEPALING VAN DE BEDRIJFSSPECIEKE SAMENSTELLING

Uit bovenstaande bespreking volgt dat, bij een aantal bedrijven/stallen, de samenstelling van de mest voldoende stabiel is in de tijd om met een bedrijfsspecifieke nutriëntinhoud te werken. Er werd ook aangetoond dat, gezien de kleine variatie in samenstelling over de tijd, deze samenstelling voldoende gekend kan worden. De resultaten voor de verschillende bedrijven die deelnamen aan de pilootproef 2015 werden echter bepaald door gedurende een vol kalenderjaar (zo goed als) iedere vracht die het bedrijf verliet te bemonsteren en te analyseren. Gevolg hiervan is dat de dataset zo uitgebreid is dat op bedrijfs- of stalniveau zonder probleem beslist kan worden of de variatie in resultaten voldoende klein is om van een bedrijfsspecifieke waarde te spreken en, indien dit het geval is, deze waarde met een kleine onzekerheid te bepalen. Typisch grootteorde van deze onzekerheid was 0,3 tot 0,5 kg/ton voor zowel stikstof als fosfor. Deze intensiteit van monsternamen en analyse was noodzakelijk om te beslissen of een mestsamenstelling überhaupt constant genoeg kan zijn om er regelgeving op te baseren maar het is niet realistisch die dan ook te gaan eisen. De kostprijs voor de bepaling van een BSI zou dan immers de huidige jaarlijkse kost aan monsternamen en analyse met een zodanige factor overschrijden dat deze niet gecompenseerd kan worden door de voordelen die eraan gekoppeld worden. Het is dan ook noodzakelijk om een rationale op te stellen die toelaat om de BSI te bepalen met een beperkt aantal monsternames.

Het intrinsieke probleem bij het opstellen van deze rationale is dat, vanuit een beperkt aantal waarnemingen, twee vragen moeten beantwoord worden: is de samenstelling voldoende constant en indien ja wat is dan deze samenstelling. Dit leidt echter tot een kringredenering aangezien het aantal monsters dat genomen moet worden uit een populatie om een gemiddelde waarde met een bepaalde juistheid te kennen net functie is van de standaardafwijking van die populatie. De verschillen tussen de stallen in deze studie zijn immers te groot om hierbij uit te gaan van “te verwachten” populatiekenmerken. De enige mogelijkheid om deze patstelling te doorbreken is om een te verwachten standaardafwijking van buiten de dataset te poneren. Het uiteindelijke gebruiksdoel van een bedrijfsgebonden samenstelling is het beperken van de analyseplicht tot enkele controlebepalingen per jaar; alle vrachten die het bedrijf verlaten, worden dan verondersteld te voldoen aan deze vaste samenstelling. Bekeken vanuit het oogpunt van de gebruiker van de mest (of het analysecertificaat) en ongeacht of die nu de overheid is bij uitvoeren van controles dan wel een privépersoon bij gebruik op bodem of in mestverwerking, is het systeem enkel toepasbaar wanneer de samenstelling van een enkele lading niet te veel kan afwijken van de BSI. Een zinnige initiële schatting van de toegelaten variatie in samenstelling kan dan ook gedestilleerd worden uit een combinatie van i) wat nog als een aanvaardbare afwijking van een enkele lading t.o.v. de BSI aanvaard kan worden en ii) de variatie die op basis van de pilootproeven haalbaar lijkt.

Het predictie interval of de zone waarbinnen één waarneming met bepaalde zekerheid zal liggen, kan berekend worden met Vergelijking 2. In Tabel 23 worden de predictie intervallen op 95% confidentieniveau gegeven voor stikstof en fosfor, voor die bedrijven waar geen “anomaliën” geconstateerd werden gedurende het volledige verloop van de pilootproeven. In Figuur 43 en Figuur 44 worden de intervallen grafisch voorgesteld gesorteerd op grootte. Wanneer we ervan uitgaan dat, voor forfaitaire het stikstofgehalte een verschil tussen de BSI en de concentratie in een enkele lading 1 kg/ton en voor het fosforgehalte een verschil van 1,5 kg/ton nog aanvaardbaar zou zijn, blijkt uit de tabel dat slechts ongeveer de helft van de bedrijven hier zondermeer aan voldoet. Dit werd met groene balken aangegeven in Figuur 43 voor N en Figuur 44 voor P.

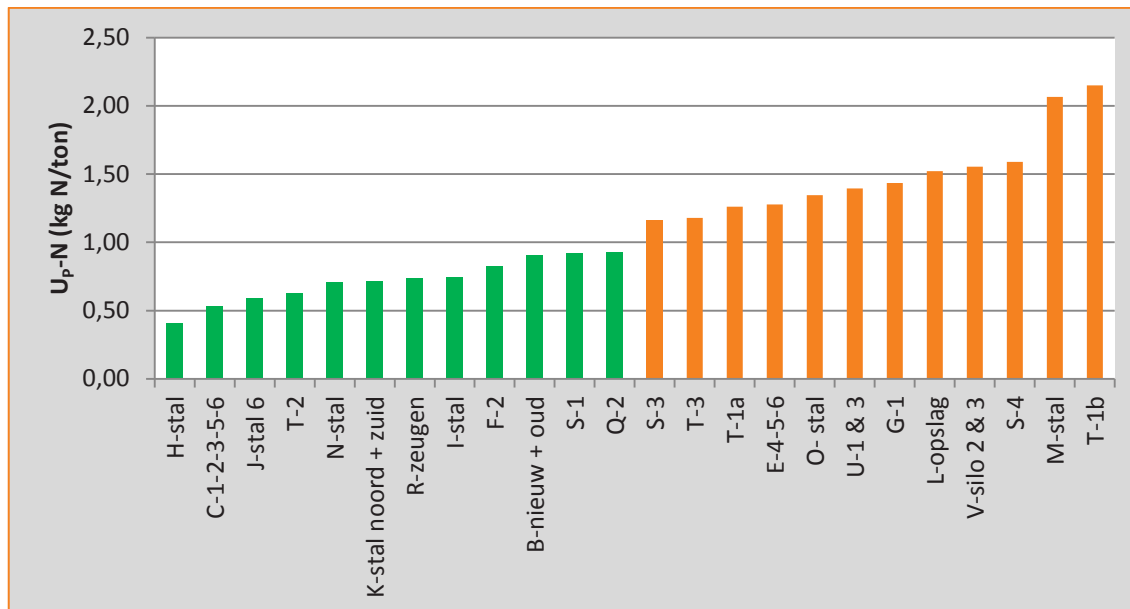
$$u_p = t_{\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)} s \sqrt{1 + \frac{1}{n}}$$

predictie interval = $x \pm u_p$

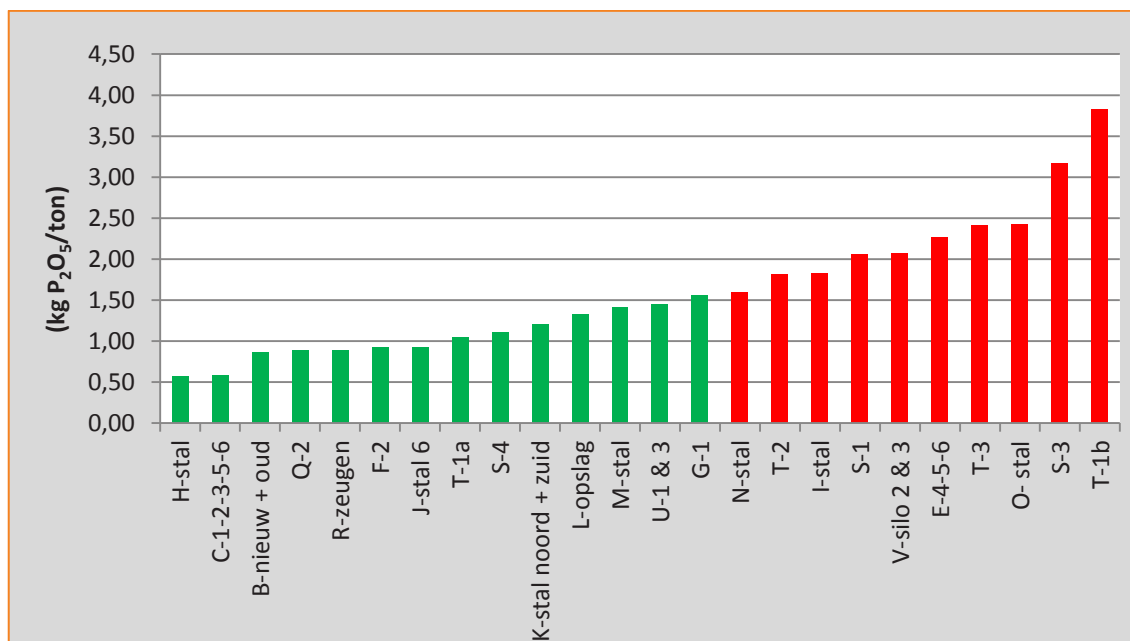
Vergelijking 2

Stal	$u_p\text{-N}$ (kg N/ton)	Stal	$u_p\text{-P}$ (kg P ₂ O ₅ /ton)
H-stal	0,40	H-stal	0,56
C-1-2-3-5-6	0,53	C-1-2-3-5-6	0,58
J-stal 6	0,59	Q-2	0,89
T-2	0,63	R-zeugen	0,89
N-stal	0,70	B-nieuw + oud	0,90
K-stal noord + zuid	0,71	F-2	0,92
R-zeugen	0,74	J-stal 6	0,93
I-stal	0,74	T-1a	1,04
F-2	0,82	S-4	1,11
B-nieuw + oud	0,90	K-stal noord + zuid	1,21
S-1	0,92	L-opslag	1,32
Q-2	0,92	M-stal	1,41
S-3	1,16	U-1 & 3	1,44
T-3	1,18	G-1	1,55
T-1a	1,26	N-stal	1,60
E-4-5-6	1,28	T-2	1,81
O- stal	1,35	I-stal	1,83
U-1 & 3	1,40	S-1	2,06
G-1	1,44	V-silo 2 & 3	2,07
L-opslag	1,52	E-4-5-6	2,27
V-silo 2 & 3	1,55	T-3	2,41
S-4	1,59	O- stal	2,43
M-stal	2,06	S-3	3,17
T-1b	2,15	T-1b	3,83

Tabel 23: *predictie interval voor stikstof ($U_p\text{-N}$) en fosfor ($U_p\text{-P}$) bij geselecteerde bedrijven*



Figuur 43: predictie interval voor stikstof bij geselecteerde bedrijven



Figuur 44: predictie interval voor fosfor bij geselecteerde bedrijven

Op deze basis pakweg 90% van de bedrijven afdekken, zou betekenen dat de toegelaten afwijkingen moeten opgetrokken worden tot 1,6 kg/ton voor stikstof en 2,4 kg/ton voor fosfor. Wanneer we deze afwijkingen echter vergelijken met de verschillen in concentraties voor deze elementen in de verschillende bedrijven is dit niet zinnig. Met te grote vorken rond de gemiddelden komt het er immers op neer dat de verschillen tussen de bedrijven zouden worden opgeheven en er de facto met slechts één nutriëntinhoud over de volledige sector gewerkt zou worden. Anderzijds is het vooropstellen van een eis die slechts door ongeveer de helft van de bedrijven behaald kan worden zonder ingrijpende (en mogelijk dure) veranderingen in het bedrijf

door te voeren, bijvoorbeeld door een tijdelijke opslag te voorzien of kelders te mengen voor het leegpompen, weinig productief. Het aanpassen van de huidige regelgeving naar het werken met een bedrijfsgebonden samenstelling is immers niet opportuun wanneer een te beperkt deel van alle bedrijven er gebruik van kan maken.

Uit evaluatie van het verloop van de concentraties tijdens de monsternames (zie § 2.2.2) volgt dat deze matig tot sterk kunnen variëren van lading tot lading én dat deze variatie verantwoordelijk is voor ongeveer de helft van de berekende standaardafwijkingen. De hoeveelheid ladingen die hiervoor verantwoordelijk is, is in de meeste gevallen eerder beperkt. De samenstelling wijkt enkel af in die ladingen waar hoofdzakelijk dikke fractie of net enkel de bovenstaande waterige laag wordt aangezogen. Typisch zijn dit de eerste of laatste ladingen in een pompsequentie. Door deze, niet representatieve, ladingen niet op te nemen in de analyse kan de korte termijn variabiliteit sterk beperkt worden. Hierdoor kan het mogelijk zijn om toch een vork toe te passen die klein genoeg is om voldoende zekerheid te geven aan de gebruikers van de mest en tegelijkertijd de drempel om met het systeem te werken laag genoeg houdt. Hierdoor zou het systeem dan bruikbaar worden voor een groot deel van de bedrijven. Er moet dan wel rekening gehouden worden met het feit dat een aantal vrachten niet zal voldoen aan de BSI en een regelgeving gebaseerd op zulk een samenstelling hiervoor de nodige voorzieningen zal moeten treffen.

Uitgaande van een normale verdeling van de resultaten kan het aantal monsters dat genomen moet worden om een gemiddelde waarde met een bepaalde onzekerheid te bepalen, geschat worden als:

$$N = (t_{1-\alpha} + t_{1-\beta})^2 \left(\frac{s^2}{\delta^2} \right)$$

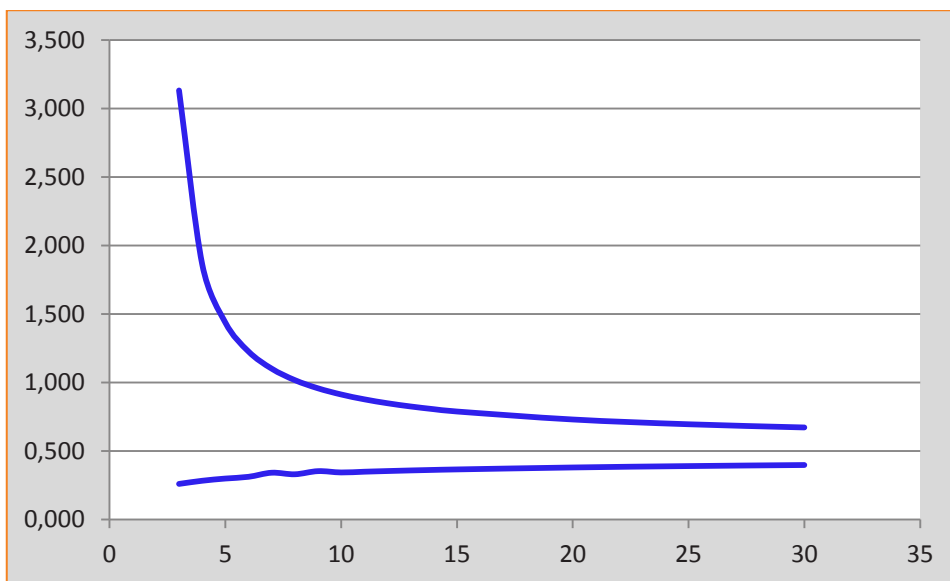
Met: N het aantal te nemen monsters, α en β de confidentieniveaus voor het onrechtmatig accepteren of verwerpen van de nulhypothese bij gebruik van het berekende gemiddelde, s de standaardafwijking van de populatie die bemonsterd wordt en δ de onzekerheid die wordt geaccepteerd op het berekende gemiddelde. Rekening houdend met een “aangenomen” standaardafwijking van 0,5 kg N en beide confidentieniveaus op 95% komt het erop neer dat er 4 monsters genomen moeten worden wanneer het gemiddelde gekend moet zijn tot op 1 kg N. Wanneer de eis van juistheid voor het gemiddelde wordt opgetrokken tot 0,5 kg N stijgt het aantal te nemen monsters tot 15. Voor fosfor, en dus rekening houdend met een standaardafwijking van 0,75 kg P₂O₅ komt dit neer op respectievelijk 8 monsters om het gemiddelde juist te kennen tot op 1 kg P₂O₅ en 33 monsters wanneer een juistheid van 0,5 kg P₂O₅ verwacht wordt.

Een bijkomende moeilijkheid is dat bovenstaande berekeningen veronderstellen dat de standaardafwijkingen op N en P respectievelijk 0,5 en 0,75 kg bedragen en dit bij uitvoeren van de monsternames, en dus op een bedrijf waarvan geen gegevens gekend zijn, niet zomaar mag of kan verondersteld worden. Beide standaardafwijkingen werden immers bepaald vanuit de bruikbaarheid van de te bepalen gemiddelden en niet vanuit de populatie die bemonsterd wordt. Het zal met andere woorden belangrijk zijn om na uitvoeren van een aantal monsternames ook de standaardafwijking op de meetwaarden te berekenen zodat afgetoetst kan worden in hoeverre voldaan wordt aan de initiële hypothese. Deze evaluatie is echter niet eenduidig: net zoals er een onzekerheid is op de waarde van een gemiddelde berekend uit een reeks getallen is er ook een onzekerheid op de standaardafwijking.

Dit betrouwbaarheidsinterval kan onder aanname van een normaal verdeelde populatie met een significantie α berekend worden als:

$$\frac{s\sqrt{N-1}}{\sqrt{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}, N-1}}} \leq \sigma \leq \frac{s\sqrt{N-1}}{\sqrt{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}, N-1}}}$$

Het verloop van dit interval in functie van het aantal genomen monsters wordt voor een standaardafwijking van 0,5 grafisch weergegeven in Figuur 45. Wanneer bijvoorbeeld slechts 4 monsters genomen worden en de berekende standaardafwijking gelijk is aan 0,5 kg, kan deze waarde in werkelijkheid oplopen tot 3 kg. Omgekeerd kan uit vier monsters ook een standaardafwijking van 3 kg berekend worden terwijl de werkelijke waarde van de populatie 0,5 is. Beperken van het aantal genomen monsters kan m.a.w. tot sterk afwijkende conclusies leiden, zowel voor wat betreft het berekende gemiddelde als de interpretatie van de representativiteit van dit getal op basis van de standaardafwijking.

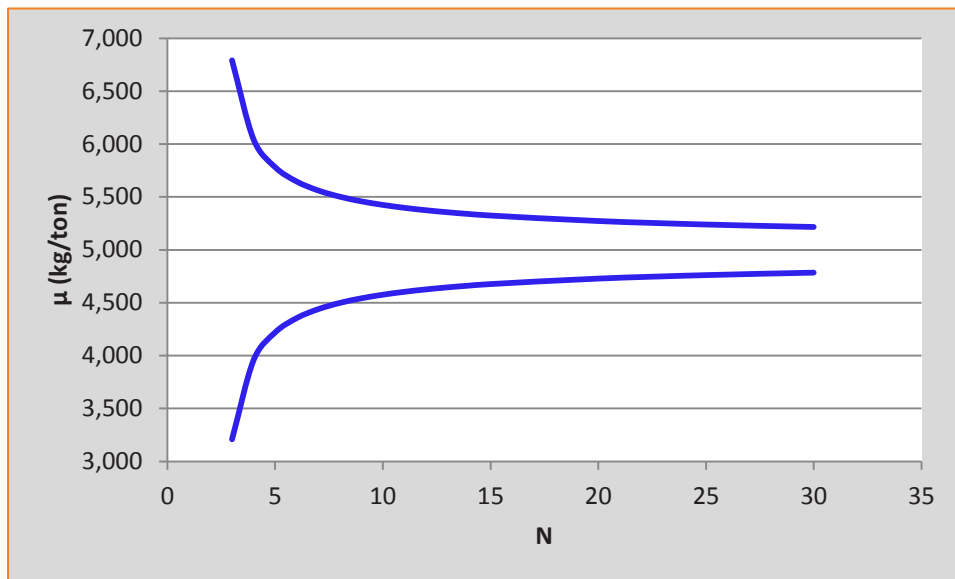


Figuur 45: betrouwbaarheidsinterval voor de standaardafwijking i.f.v. het aantal monsters bij een werkelijke standaardafwijking van 0,5

Voor de volledigheid wordt hieronder (Figuur 46) een vergelijkbare figuur gegeven voor wat betreft het betrouwbaarheidsinterval voor een gemiddelde berekend uit N metingen voor een populatie met een werkelijk gemiddelde van 5 kg/ton en een standaardafwijking van 0,5 kg/ton. Het betrouwbaarheidsinterval kan hier berekend worden als:

$$\mu \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \sqrt{\frac{s^2}{N}}$$

Uit vergelijking van beide figuren volgt dat het schatten van de variatie in de nutriëntinhouden de beperkende factor is bij het reduceren van het nodige aantal monsternames.



Figuur 46: betrouwbaarheidsinterval voor de gemiddelde waarde bepaald met N metingen betrokken uit een normale verdeling met een gemiddelde van 5 kg/ton en een standaardafwijking van 0,5 kg/ton

Op basis van deze redenering wordt voorgesteld om bij het bepalen van het aantal te nemen monsters onderstaande rationale te volgen. De aantallen monsters werden zo gekozen dat de kans dat een BSI zou berekend worden wanneer de spreiding in de resultaten zeker meer dan twee maal groter is dan de toegestane, minimaal is.

- Vier monsters nemen, wanneer de berekende standaardafwijking voor stikstof niet groter is dan 0,20 kg N/ton en voor fosfor niet groter dan 0,4 kg P₂O₅/ton, is dit voldoende anders:
 - Vier extra monsters nemen en de standaardafwijking wege tegen 0,5 kg N/ton en 0,75 kg P₂O₅/ton. Indien aan deze eisen voldaan wordt, kunnen de gemiddelde waarden voor beide parameters berekend worden. Indien een van beide nog overschreden wordt:
 - Nog twee monsters nemen, wanneer de standaardafwijking op de N metingen nu nog groter is dan 0,75 kg N/ton of deze voor P groter dan 1,1 kg P₂O₅/ton wordt zeker niet voldaan aan de eis dat de standaardafwijking kleiner moet zijn dan 0,5 kg N/ton voor stikstof respectievelijk 0,75 kg P₂O₅/ton voor fosfor en kan er geen BSI bepaald worden.

Het voorgestelde systeem is getrapt; na elke reeks monsternames volgt een interpretatie van de resultaten en wordt beslist of er al dan niet nog meer monsters genomen moeten worden. In combinatie met de eis om tijdsgebonden variaties zoveel als mogelijk mee te nemen bij de

monsternames kan de periode waarover de volledige campagne loopt dan ook erg lang worden. In die gevallen is het toch wel aangeraden om meteen een achttal monsternames in te plannen.

→ Leidraad bij opstellen van monsternamecampagnes

Het spreekt voor zich dat de resulterende gemiddelden slechts zo representatief zullen zijn voor de gemiddelde samenstelling van de mest als de momenten van monstername dit zijn voor de werking van het bedrijf. Vooraleer aan te vatten met monsternames is het dan ook aangeraden om op basis van alle beschikbare informatie de correcte momenten van monstername te selecteren. Volgende lijst met aandachtspunten werd getrokken uit ervaringen opgedaan tijdens het uitvoeren van dit project, de lijst is zeker niet exhaustief.

- Monsternames moeten zoveel als mogelijk verspreid worden over de tijd waarbinnen “lange termijn” veranderingen van de mestsamenstelling kunnen verwacht worden. Bij “all-in-all-out” bedrijven bijvoorbeeld moet minstens één ronde beschouwd worden. Bedrijven die slechts twee maal per jaar mest afvoeren moeten tijdens beide campagnes monsternames uitvoeren.
- Gezien de variatie in de ladingen bij weinig homogene mest kunnen de eerste of laatste twee transporten in een sequentie best niet bemonsterd worden.
- Kelders waarboven verschillende diersoorten gehouden worden, kunnen best gemixt worden voorafgaand aan het legen. Indien dit niet mogelijk is, kan het helpen om maar van één zuigat gebruik te maken zodat tijdens het pompen een zekere menging geforceerd wordt.
- Verschillende stallen of kelders kunnen samen genomen worden op voorwaarde dat de onderlinge verschillen zo goed als onbestaande zijn. Diersoort en voeding, voedersysteem, waterhuishouding, ...
- Combineren van verschillende stromen door bijvoorbeeld waswater van luchtwassers, spoelwater, ... bij de mest te pompen, kan aanleiding geven tot grote variatie wanneer de kelder niet gemixt wordt voor het leegpompen.
- In emissie-arme stallen worden te grote verschillen in samenstelling gemeten tussen de verschillende types kanalen. Een mogelijke optie is om hier te werken vanuit een tussenopslag en enkel daar monsters te nemen.
- Wanneer het bedrijf een eigen opslag heeft, is het meer dan aanbevolen om de monsters uit de opslag te nemen. Dit heeft echter wel voor gevolg dat mest het bedrijf maar kan verlaten via deze opslag en dus niet (meer) rechtstreeks vanuit de kelders.

Hierbij dient er natuurlijk wel rekening gehouden te worden dat de resultaten, hoe goed ze dan ook zijn, enkel waarde hebben als ze bekomen werden uit monsters die de dagelijkse praktijk van het bedrijf reflecteren. Specifieke maatregelen om de homogeniteit van de mest te bevorderen, brengen alleen op wanneer ze altijd uitgevoerd worden en niet enkel voorafgaand aan de monsternames.

2.3.5. ONDERHOUD VAN EN CONTROLE OP DE BEDRIJFSSPECIEKE SAMENSTELLING

→ Jaarlijkse evaluatie en aanpassingen aan de gemiddelde waarden

Wanneer op basis van een aantal analyses werd aangetoond dat de nutriëntinhouden van de mest die een bedrijf verlaat voldoende constant zijn, kan het aantal analyses dat jaarlijks dient uitgevoerd te worden, beperkt worden door aan te nemen dat de meststroom voldoet aan de nutriëntinhouden gegeven door een BSI. Hierbij moet dan wel de vraag gesteld worden hoe lang de berekende waarden geldig zullen blijven. Op lange termijn kunnen er immers veranderingen binnen het bedrijf optreden die een invloed hebben op de nutriëntgehalten van de mest. Typische voorbeelden hiervan zijn veranderingen in de genetica van de dieren en/of samenstelling van het voeder die veranderingen in N- en P-retentie kunnen veroorzaken, maar ook verouderen van de installaties zou bijvoorbeeld een invloed kunnen hebben. Om niet opnieuw te vervallen in een situatie waarbij forfaitaire waarden aangenomen worden die ver van de realiteit staan, is het aangeraden om jaarlijks toch nog een beperkt aantal monsters te nemen. Hiermee wordt niet enkel de geldigheid van het aangenomen gemiddelde geëvalueerd maar wanneer de jaarlijkse resultaten worden opgenomen in de totale dataset zal tevens de juistheid van de gemiddelde waarde hierdoor toenemen. Uit financiële overwegingen werd er immers gekozen om initieel met een zo beperkt mogelijk aantal monsternames te werken. Er moet dan wel vastgelegd worden hoe met deze extra gegevens moet omgesprongen worden zodat eventuele veranderingen in samenstelling voldoende en voldoende snel tot uiting komen. Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden. De eenvoudigste methode bestaat erin om resultaten van jaarlijkse metingen toe te voegen aan de pool van alle metingen en zo de gemiddelde waarde aan te passen. Het probleem dat zich hierbij stelt, is dat verhoging of verlaging van de gemeten waarde met ieder bijkomend jaar steeds minder invloed zal hebben op het gemiddelde. Alternatief kan de geldigheidstermijn van resultaten beperkt worden of kan er gewerkt worden met een exponentieel gewogen gemiddelde (EWMA) zoals gegeven in Vergelijking 3.

$$\mu_i = (1 - \lambda)\mu_{i-1} + \lambda x_i$$

Met:

- μ_i het gemiddelde voor jaar i
- λ : een weegfactor tussen 0 en 1 (in dit voorbeeld = 0,5)
- x_i : de meetwaarde in jaar i , hier het gemiddelde van twee jaarlijkse metingen

Vergelijking 3: berekening van een EMWA

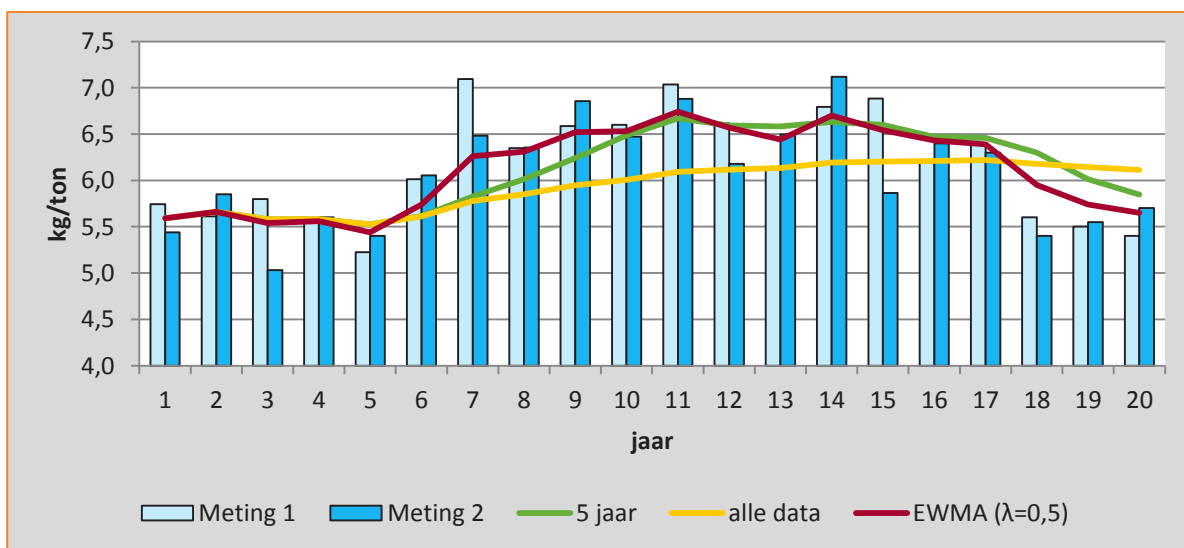
De verschillende mogelijkheden worden hieronder geïllustreerd met de waarden uit Tabel 24 en grafisch voorgesteld in Figuur 47. Hier worden meetwaarden gesimuleerd over een periode van twintig jaar, waarbij jaarlijks twee opvolgmetingen worden uitgevoerd. Gedurende de eerste vijf jaar schommelt de gemiddelde waarde voor de gemeten "parameter" rond 5,5 kg en in jaar zes en zeven stijgt de waarde op vrij korte termijn met 1 kg om dan vanaf jaar achttien weer op zijn eerste waarde terug te vallen.

De resultaten bij gebruik van alle data worden voorgesteld door de gele lijn in de figuur. Hier valt meteen op dat de stijging vanaf jaar vijf nooit volledig tot uiting komt, zelfs na tien jaar ligt het gebruikte gemiddelde nog veel te laag. De lagere waarden na zeventien jaar hebben zo goed als geen invloed meer. Het beperken van de gebruikte resultaten tot die getallen die niet meer dan vijf jaar oud zijn (rode lijn) hebben het voordeel dat, ongeacht het aantal jaar dat het systeem loopt,

veranderingen in de metingen steeds een invloed op het gemiddelde blijven hebben. De gemiddelde waarde past zich wel relatief minder snel aan bij veranderingen dan bij gebruik van de EWMA-waarde (groene lijn).

Jaar	Jaarlijkse metingen		Jaargemiddelde	Totaal gemiddelde	5 jaars-gemiddelde	EWMA ($\lambda=0.5$)
1	5,74	5,44	5,59	5,59	5,59	5,59
2	5,61	5,85	5,73	5,66	5,66	5,66
3	5,80	5,03	5,42	5,58	5,58	5,54
4	5,56	5,60	5,58	5,58	5,58	5,56
5	5,22	5,40	5,31	5,53	5,53	5,44
6	6,01	6,05	6,03	5,61	5,61	5,74
7	7,09	6,48	6,79	5,78	5,83	6,26
8	6,35	6,35	6,35	5,85	6,01	6,31
9	6,59	6,85	6,72	5,95	6,24	6,52
10	6,60	6,47	6,54	6,01	6,49	6,53
11	7,03	6,88	6,96	6,09	6,67	6,74
12	6,62	6,18	6,40	6,12	6,59	6,57
13	6,13	6,50	6,31	6,13	6,58	6,44
14	6,79	7,12	6,96	6,19	6,63	6,70
15	6,88	5,86	6,37	6,20	6,60	6,54
16	6,22	6,40	6,31	6,21	6,47	6,43
17	6,40	6,30	6,35	6,22	6,46	6,39
18	5,60	5,40	5,50	6,18	6,30	5,95
19	5,50	5,55	5,53	6,14	6,01	5,74
20	5,40	5,70	5,55	6,11	5,85	5,65

Tabel 24: theoretisch voorbeeld voor het opvolgen van analyseresultaten



Figuur 47: simulatie voor het opvolgen van analyseresultaten

Ongeacht welke methode weerhouden wordt voor het berekenen van het gemiddelde moet bij de interpretatie van het resultaat rekening gehouden worden met de eis voor de juistheid van het gemiddelde die initieel werd vastgelegd. Het is immers weinig zinnig om jaarlijkse aanpassingen van bijvoorbeeld 0,1 kg door te voeren op een waarde die verondersteld wordt maar binnen 1 kg correct gekend te zijn. Beter is het om gebruik te maken van een kliksysteem waarbij de gebruikte waarde enkel aangepast wordt wanneer het nieuwe gemiddelde meer dan 0,5 kg afwijkt van het gebruikte.

→ Controlemetingen

Bij het bepalen van BSI werd uitgegaan van een aantal veronderstellingen én werden er, om het systeem economisch leefbaar te houden, een aantal vereenvoudigingen doorgevoerd. De nutriëntinhoud wordt als “voldoende” constant aanvaard wanneer de standaardafwijking op de metingen niet groter is dan 0,5 kg voor N en 0,75 kg voor P. Wanneer er geen rekening gehouden wordt met de specifieke spreiding op een bedrijf noch met het aantal monsters dat genomen werd, impliceert dit dat van een enkele waarde mag verwacht worden dat ze binnen een zone van ± 1 kg voor N en $\pm 1,5$ kg voor P zal liggen. Verder werd er, om korte termijn variaties met weinig invloed op de bulk van de samenstelling te vermijden, vooropgesteld om geen monsters te nemen op de kritieke momenten bij begin en einde van een pompsequentie. Het spreekt voor zich dat, wanneer monsters genomen worden om te controleren of de “huidige” samenstelling nog overeenkomt met de BSI, met dezelfde randvoorwaarden rekening wordt gehouden. Er moet m.a.w. op een zodanige wijze gecontroleerd worden dat onvolkomenheden, die ingebakken werden bij het bepalen van de gemiddelde samenstelling, niet resulteren in onterecht afkeuren van een partij. Hieraan kan tegemoet gekomen worden door:

- Korte termijn variaties uit te sluiten door i) net zoals bij het bepalen van de gemiddelden de uiterste ladingen van een pompsequentie te vermijden en ii) de representativiteit te verhogen door steeds twee monsters te nemen en de evaluatie uit te voeren met de gemiddelden.
- Afwijkingen voor fosfor en stikstof gekoppeld te beoordelen. Hierdoor zal een zekere compensatie optreden voor “onvrijwillige fouten” veroorzaakt door de meetonzekerheid zonder de waarde van de evaluatie sterk aan te tasten. Beide parameters zijn immers aan elkaar verbonden in die zin dat een ander type mest een andere N/P-verhouding heeft terwijl binnen één mestsoort de verhouding stabiel is.
- Een getrappt evaluatiesysteem te gebruiken waarbij gevolgen, die gegeven worden aan afwijkingen, oplopen in functie van de grootte van de afwijking. Hierdoor wordt gecompenseerd voor de gebruikte significantiedrempel.

In functie van de grootte van de afwijkingen kan een afwijking t.o.v. de aangenomen gemiddelde waarden voor N en P dan bijvoorbeeld in klassen ingedeeld worden als volgt.

- Voor zowel N als P wordt een toegelaten vork (u) rond de aangenomen waarden (μ) gedefinieerd waarbinnen de meetwaarde (x) moet liggen. De afwijking kan dan gekarakteriseerd worden door een parameter δ die gelijk is aan de absolute waarde van de verhouding van de afwijking t.o.v. de toegelaten vork.

$$\delta_N = \text{abs}\left(\frac{x_N - \mu_N}{u_N}\right) \quad \text{en} \quad \delta_P = \text{abs}\left(\frac{x_P - \mu_P}{u_P}\right)$$

Een waarde voor δ kleiner dan 1 betekent dat de meetwaarde binnen de toegelaten vork afwijkt van de BSI, eentje groter dan 2 betekent dat de afwijking groter is dan tweemaal de toegelaten vork.

- In functie van de grootte van δ_N en δ_P wordt een meting dan geklasseerd als:
 - $\delta_N < 1$ en $\delta_P < 1$: type "GROEN"
 - $\delta_N > 1$ of $\delta_P > 1$ maar $\delta_N + \delta_P < 2$: type "GEEL"
 - $\delta_N > 1$ en/of $\delta_P > 1$ maar $\delta_N + \delta_P < 4$: type "ORANJE"
 - $\delta_N > 1$ en/of $\delta_P > 1$ maar $2 \leq \delta_N + \delta_P < 4$: type "ROOD"

Deze manier van evaluatie werd voor de pilootproef getoetst door ze uit te voeren voor alle koppels van opeenvolgende metingen uitgevoerd op eenzelfde dag. De toegelaten vork voor N bedroeg 0,75 kg, die voor P 1 kg. Om na te gaan of de methode in staat is om die bedrijven, waar als gevolg van het niet voldoen aan de randvoorwaarden niet van een constante samenstelling gesproken kan worden, te detecteren, werd de evaluatie ook uitgevoerd voor de bedrijven die initieel uit de dataset werden geweerd. De resultaten worden voorgesteld in Tabel 25 waar de frequentie van overschrijdingen voor iedere categorie wordt uitgedrukt als percent van alle metingen, samen met de predictie intervallen voor stikstof en fosfor berekend uit de volledige dataset.

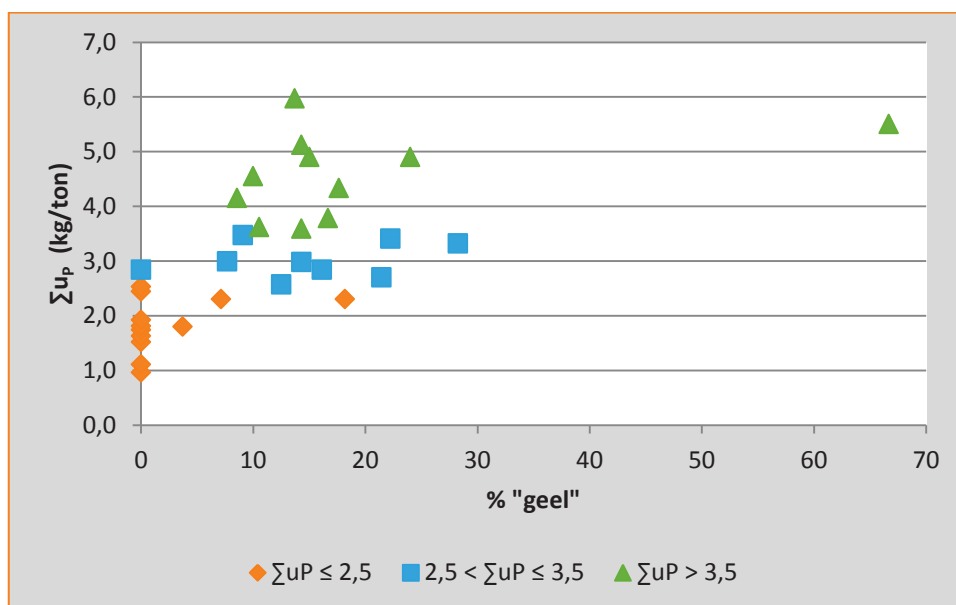
Bedrijf - stal	% van de metingen geklasseerd als				u _p -N (kg N/ton)	u _p -P (kg P ₂ O ₅ /ton)
	GROEN	GEEL	ORANJE	ROOD		
A	55	15	20	10	1,8	3,1
B-nieuw + oud	96	4	0	0	0,9	0,9
C-1-2-3-5-6	100	0	0	0	0,5	0,6
D	33	14	33	21	2,2	3,8
E1	78	22	0	0	1,3	2,1
E2	40	24	24	12	1,3	3,6
E-4-5-6	56	10	32	2	1,3	3,3
F-2	100	0	0	0	0,8	0,9
G-1	92	8	0	0	1,4	1,6
H-stal	100	0	0	0	0,4	0,6
I-stal	88	13	0	0	0,7	1,8
J-stal 6	100	0	0	0	0,6	0,9
K-stal noord + zuid	100	0	0	0	0,7	1,2
L-opslag	82	0	18	0	1,5	1,3
M-stal	55	9	36	0	2,1	1,4
N-stal	93	7	0	0	0,7	1,6
O- stal	50	17	31	0	1,4	2,4
P stallen 1&3	61	28	9	2	1,9	1,4
P2	14	14	71	0	2,8	2,3
Q-2	100	0	0	0	0,9	0,9
R-vleesvarkens	91	0	9	0	0,9	1,7
R-zeugen	100	0	0	0	0,7	0,9
S-1	86	14	0	0	0,9	2,1
S2	47	9	39	6	1,6	2,5
S-3	41	18	41	0	1,2	3,2
S-4	71	21	7	0	1,6	1,1
T-1a	82	18	0	0	1,3	1,0
T-1b	17	67	17	0	2,0	3,5
T-2	100	0	0	0	0,6	1,8
T-3	71	14	14	0	1,2	2,4
U-1 & 3	68	16	16	0	1,4	1,4
V-silo 2 & 3	63	11	26	0	1,6	2,1

Tabel 25: evaluatie van monsternamekoppels als percent per categorie

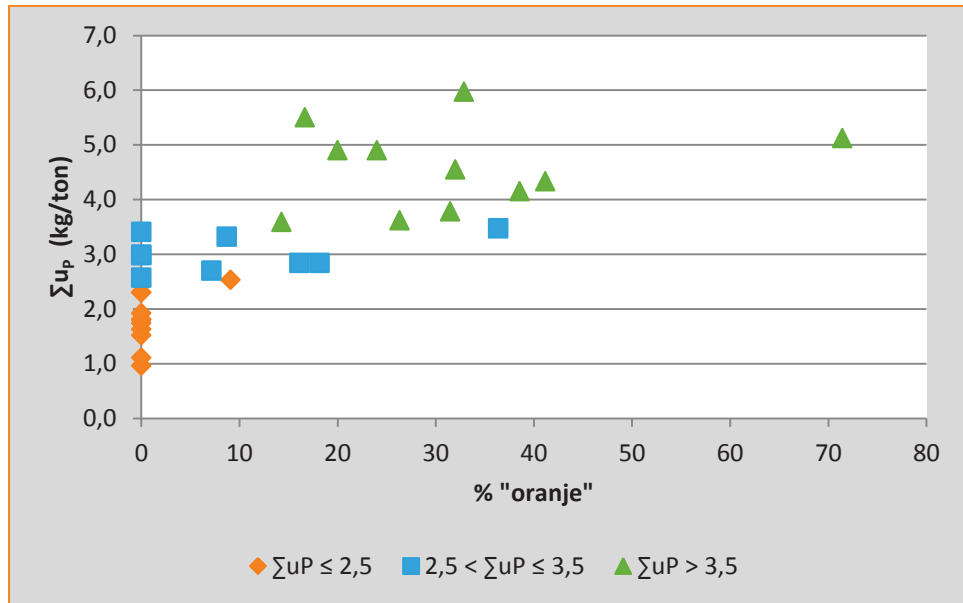
De resultaten worden grafisch voorgesteld in onderstaande figuren. In Figuur 48 en Figuur 49 wordt de frequentie aan “gele” en “oranje” overschrijdingen uitgezet ten opzichte van de som van de predictie intervallen voor stikstof en fosfor. Hieruit blijkt een goede correlatie tussen de predictie intervallen en de frequentie van de overtredingen:

- Slechts twee bedrijven met een totaal predictie interval kleiner dan wat initieel vooropgesteld werd ($\sum u_p < 2,5$) scoren regelmatig gele overschrijdingen. Beide bedrijven hebben wel een predictie interval voor N dat groter is dan 150% van de richtwaarde en scoren daardoor gemakkelijk stikstofoverschrijdingen.
- Bij zo goed als alle bedrijven met een gesommeerd predictie interval groter dan 2,5 worden meer dan 10% gele overschrijdingen genoteerd maar er is geen echt correlatie met de grootte van het predictie interval.
- De elf stallen met een gesommeerd predictie interval groter dan 3,5 kg zijn verantwoordelijk voor meer dan 90% van het voorkomen van type oranje overschrijdingen. Bij bedrijven met een predictie interval kleiner dan 2,5 kg komen deze zo goed als niet voor.

Hiermee wordt voldoende aangetoond dat de voorgestelde manier van evaluatie in staat is om onderscheid te maken tussen situaties waar al dan niet van een constante samenstelling gesproken kan worden zoals in de mate waarin deze werden vooropgesteld. Vals positieve resultaten, t.t.z. het detecteren van een overschrijding op een bedrijf dat wel aan de voorwaarden voldoet, komen zo goed als niet voor. De ernst van de overschrijding is rechtstreeks gecorreleerd met de stabiliteit van de samenstelling in een bedrijf.



Figuur 48: frequentie van type “Geel” overschrijdingen i.f.v. de som van de predictie intervallen voor N en P



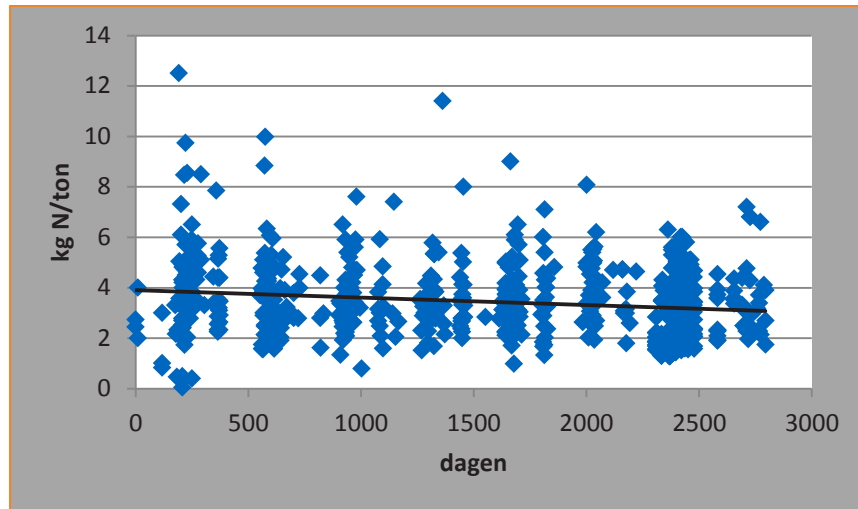
Figuur 49: frequentie van type "Oranje" overschrijdingen i.f.v. de som van de predictie intervallen

2.4. FORFAITAIRE SAMENSTELLING

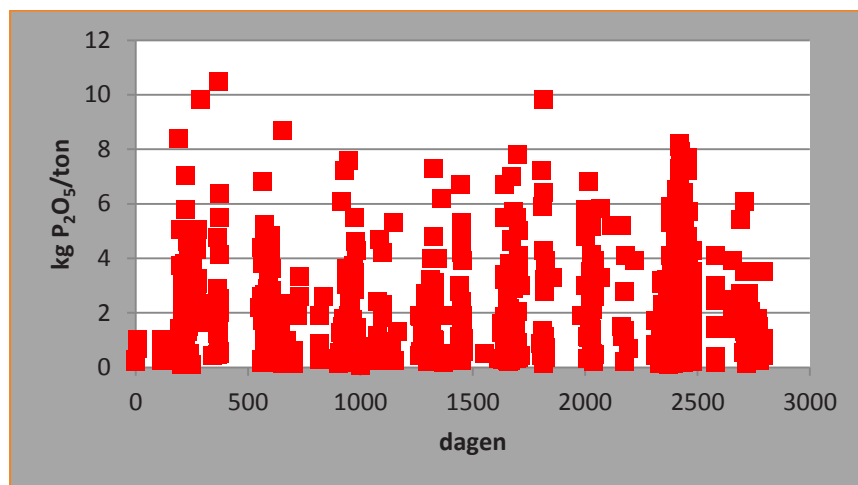
In specifieke gevallen kan het opportuun geacht worden om een lading mest voor te stellen met een forfaitaire nutriëntsamenstelling in plaats van één bepaald door analyse van één of meerdere vrachten. In zulk geval mag er nooit van uitgegaan worden dat de gebruikte concentraties in enige mate representatief zijn voor de lading in kwestie en hetzelfde geldt voor afgeleide waarden zoals nutriëntstocks of productiecijfers. Niettegenstaande is het belangrijk dat zowel de forfaitaire waarden an sich als de manier waarop ze gebruikt worden, betrokken worden vanuit realistische gegevens. In onderstaande wordt op basis van een groot aantal meetgegevens onderzocht hoe kan omgesprongen worden met forfaitaire nutriëntsamenstellingen.

De gebruikte gegevens werden betrokken uit de pilootproeven beschreven in deze studie en uit resultaten van monsters genomen door VLM-handhaving. Er werden enkel monsters genomen bij transport gebruikt, de putmonsters genomen in de eerste pilootproef werden niet weerhouden. Alle resultaten werden gebruikt: er werd geen uitschietertest uitgevoerd voorafgaand aan de verwerking. Wel werden enkele resultaten manueel verwijderd omdat bijvoorbeeld niet alle nutriënten bepaald werden of omdat ze niet geloofwaardig waren (bv. een gehalte aan droge stof van 3600 kg/ton). De representativiteit van de dataset voor het volledige areaal kon niet worden geëvalueerd aangezien enkel de mestcodes gekend waren en er geen andere gegevens bekend zijn m.b.t. de betrokken bedrijven of de grootte van de geanalyseerde partijen. In onderstaande werden de verschillende mesttypes ingedeeld als: biggenmest (mestcode 499), zeugen- en biggenmest (mestcode 9) en mest van vleesvarkens (mestcodes 12, 14 en 657).

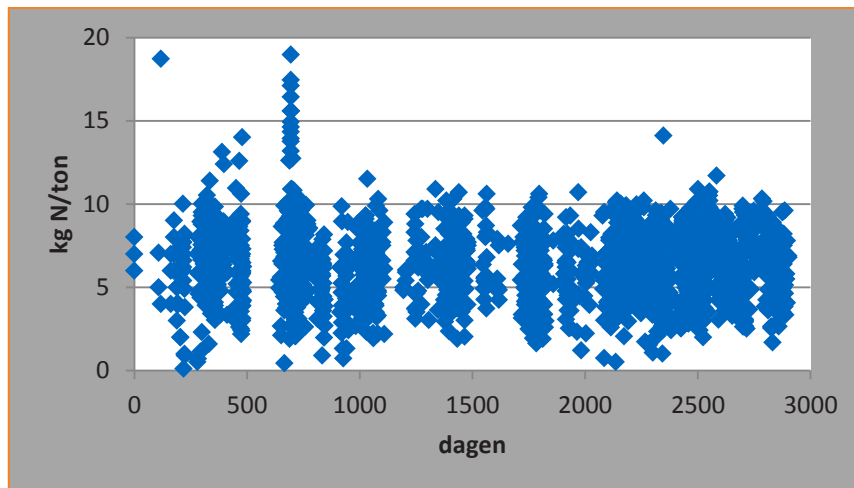
Gezien de lange periode waarover de data bekomen werden, werd voorafgaand aan de data-analyse een controle uitgevoerd op de aanwezigheid van trending. Immers, indien er een duidelijke verandering van samenstelling i.f.v. de tijd zou worden waargenomen, moet voorzichtig omgesprongen worden met het gebruik van historische gegevens. De aanwezigheid van een temporele variatie werd getest met een Spearman rank correlation op 95% confidentie. Enkel het stikstofgehalte bij zeugen en biggen en het fosforgehalte bij vleesvarkens vertoont een significante trend in de loop van de tijd maar de invloed ervan is klein in vergelijking met de spreiding op de meetwaarden. Voor zeugen en biggenmest daalt de N-concentratie met ongeveer 0,1 kg N/ton jaar, bij vleesvarkens stijgt de P-concentratie met 0,07 kg P₂O₅/ton jaar. Deze veranderingen zijn klein maar niet volledig verwaarloosbaar in die zin dat hiermee wordt aangetoond dat een regelmatige herziening van de forfaitaire waarde noodzakelijk is. De temporele variatie wordt grafisch voorgesteld in Figuur 50 en Figuur 51 voor zeugen- en biggenmest en in Figuur 52 en Figuur 53 voor vleesvarkensmest. Voor zuiver biggenmest waren de resultaten hoofzakelijk afkomstig van de pilootproeven en kon deze analyse niet uitgevoerd worden.



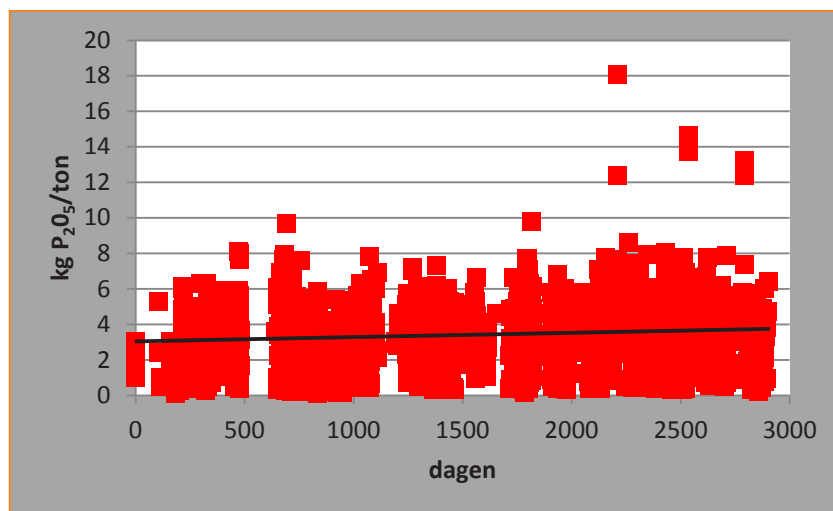
Figuur 50: N-concentratie in zeugen- en biggenmest i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername, de zwarte lijn geeft de temporele verandering weer



Figuur 51: P-concentratie in zeugen- en biggenmest i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername



Figuur 52: N-concentratie in mest van vleesvarkens i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername



Figuur 53: P-concentratie in mest van vleesvarkens i.f.v. het aantal dagen sinds de eerste monstername, de zwarte lijn geeft de temporele verandering weer

De datasets werden gecontroleerd op normaliteit. Met uitzondering voor het stikstofgehalte in biggenmest was geen enkele van de sets normaal verdeeld wanneer gecontroleerd op 95% confidentie (Lilliefors test). Alle datasets zijn in mindere of meerdere mate rechtsscheef: de hogere waarden zijn oververtegenwoordigd t.o.v. een normale verdeling. Als voorbeeld worden de resultaten voor mest van vleesvarkens grafisch voorgesteld in Figuur 54 (N-gehalte) en Figuur 55 (P-gehalte). Gezien er geen gegevens beschikbaar zijn over de totale massa aan mest die ieder datapunt vertegenwoordigt, moet dan omzichtig omgesprongen worden met het gebruik van de gemiddelde waarden. De statistische kengetallen worden voor ieder type mest voorgesteld in onderstaande tabellen.

Biggen				
	N	P	N/P	DS
# monsters	105	105	105	105
gemiddelde	4,31	2,02	3,04	43,2
Standaardafwijking	1,17	1,27	2,75	26,5
Relatieve standaardafwijking (%)	27,1	62,8	90,5	61,4
Mediaan	4,26	1,66	2,49	36,9
Minimum	1,94	0,14	0,86	0,98
Maximum	8,10	7,00	24,8	130
20% percentiel	3,48	1,03	1,63	21,5
80% percentiel	5,14	2,97	3,45	65,0

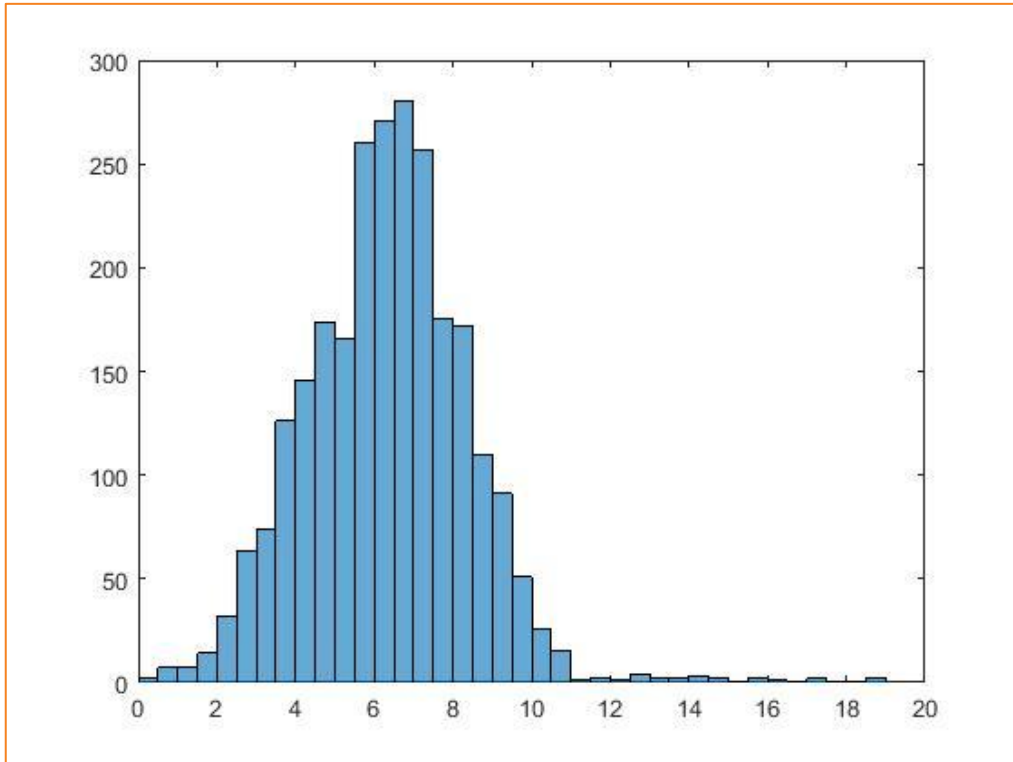
Tabel 26: statistische kengetallen voor de dataset "biggen"

Zeugen en biggen				
	N	P	N/P	DS
# monsters	845	845	843	828
gemiddelde	3,40	2,03	3,57	33,4
Standaardafwijking	1,44	1,88	3,44	32,3
Relatieve standaardafwijking (%)	42,2	92,4	96,3	96,7
mediaan	3,20	1,44	2,16	24,0
Minimum	0,04	0,00	0,31	0,20
Maximum	12,5	10,5	35,4	567
20% percentiel	2,15	0,42	1,24	11,0
80% percentiel	4,50	3,40	5,74	53,0

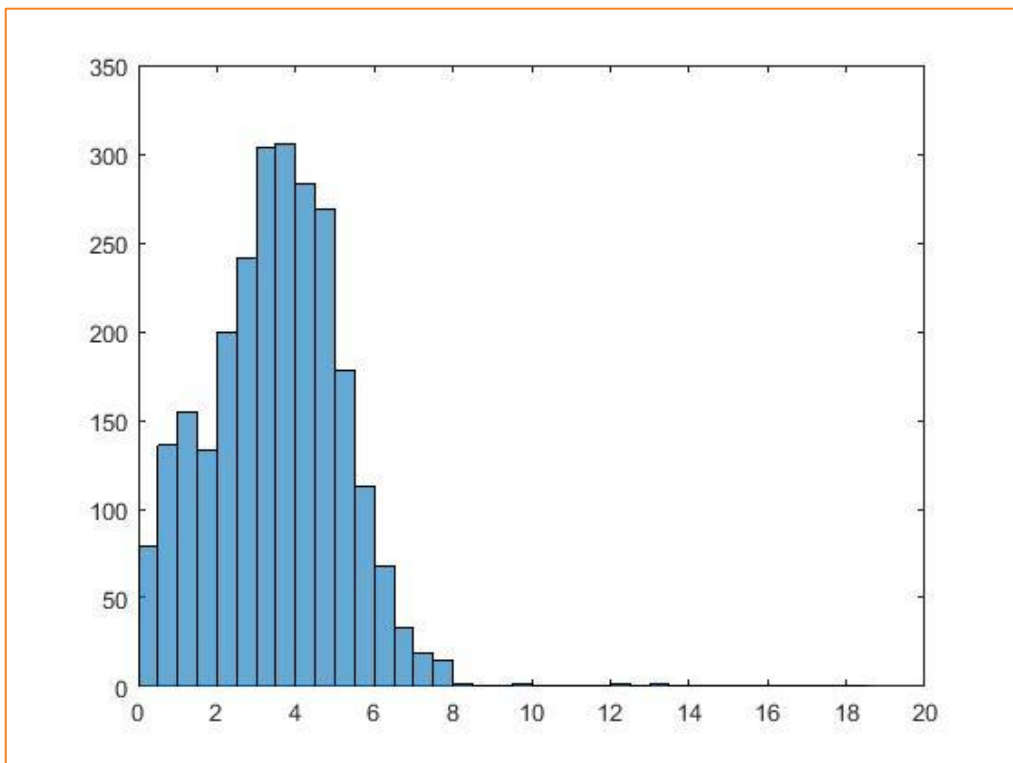
Tabel 27: statistische kengetallen voor de dataset "zeugen en biggen"

Vleesvarkens				
	N	P	N/P	DS
# monsters	2543	2543	2543	2478
gemiddelde	6,31	3,47	2,34	67,9
Standaardafwijking	2,03	1,72	1,97	32,4
Relatieve standaardafwijking (%)	32,2	49,4	84,0	47,6
mediaan	6,35	3,50	1,88	70,0
Minimum	0,11	0,08	0,06	0,87
Maximum	19,0	18,04	40,0	228
20% percentiel	4,63	2,00	1,48	37,2
80% percentiel	7,90	4,82	2,60	95,0

Tabel 28: statistische kengetallen voor de dataset "vleesvarkens"



Figuur 54: histogram van de N-gehalten (kg N/ton) in mest van vleesvarkens.



Figuur 55: histogram van de P-gehalten (kg P₂O₅/ton) in mest van vleesvarkens.

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat bij werken met een forfaitaire waarde er niet vanuit gegaan mag worden dat de gebruikte nutriëntinhoud in enige mate representatief is voor de samenstelling van één enkele lading mest. Hiervoor zijn de spreidingen in de resultaten te groot, zelfs wanneer geen rekening gehouden wordt met de uiterste meetwaarden. Bij vleesvarkens bijvoorbeeld is er een verschil van 3,2 kg N/ton en 2,8 kg P₂O₅/ton tussen 20 en 80 percentiel van alle gegevens. Dit wil zeggen dat er verschillen van meer dan 50% voor N en meer dan 80% voor P kunnen zijn tussen twee ladingen mest die met éénzelfde (forfaitaire) nutriëntinhoud worden behandeld.

Gezien de scheefheid van de distributies is het aangewezen om, wanneer er wordt gekozen om met een enkele forfaitaire samenstelling te werken, hiervoor de mediane samenstelling te nemen en niet de gemiddelde. De mediane nutriëntinhoud wordt voor de verschillende mesttypes gegeven in Tabel 29.

	Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)
Biggen	4,26	1,66
Zeugen en biggen	3,20	1,44
Vleesvarkens	6,35	3,50

Tabel 29: mediane nutriëntsamenstellingen

Echter vanuit een risicogebaseerde redenering is het niet aangewezen om een gemiddelde of mediane waarde te gebruiken. Dit omdat er dan in de ene helft van de gevallen een risico gelopen wordt waarvan de gevolgen niet gecompenseerd worden door de andere helft. Zo zal bemesten met een forfaitaire samenstelling die een onderschatting is van de werkelijke waarde resulteren in een overbemesting én dus ook in uitspoelen van nitraat naar grond- of oppervlaktewater. Dit uitspoelen wordt niet gecompenseerd door die gevallen waar de mest relatief armer is dan de forfaitaire waarde. Bij gebruik als meststof is het dan ook aangewezen om bijvoorbeeld de 80% percentielwaarde aan te houden als de forfaitaire. Dit zal als gevolg hebben dat in slechts 20% van alle gevallen, waar er niet wordt uitgegaan van analyseresultaten, risico wordt gelopen op overbemesting.

Een omgekeerd scenario doet zich voor bij afvoeren van mest naar mestverwerking. Hier bestaat het risico dat, wanneer gebruik gemaakt wordt van een forfaitaire samenstelling, er verwerkingscertificaten worden opgemaakt voor nutriënten die niet verwijderd werden en dus de impact van de verwerking wordt overschat. Of deze inschatting al dan niet wordt gecompenseerd door ladingen met een samenstelling aan de andere kant van de forfaitaire is afhankelijk van de respectieve tonnages. Hier noopt een risicogebaseerde aanpak tot gebruiken van een relatief armere samenstelling en dus gebruik van bijvoorbeeld het 20% percentiel. De forfaitaire samenstellingen in functie van het gebruik worden gegeven in Tabel 30.

	Gebruik op bodem (80% percentielwaarde)		Mestverwerking (20% percentielwaarde)	
	Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Stikstof (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)
Biggen	5,14	2,97	3,48	1,03
Zeugen en biggen	4,50	3,40	2,15	0,42
Vleesvarkens	7,90	4,82	4,63	2,00

Tabel 30: voorgestelde forfaitaire waarde i.f.v. het gebruik

HOOFDSTUK 3. BESLUIT

Tijdens de twee pilootproeven uitgevoerd in 2014 en 2015 kon voldoende worden aangetoond dat de nutriëntinhouden van de mest geproduceerd bij varkensbedrijven significant kunnen verschillen van de tot op heden aangenomen forfaitaire waarden én dat in een aantal bedrijven de samenstelling voldoende constant is om het werken met een eigen, bedrijfsspecifieke waarde mogelijk te maken. Uit een vergelijking tussen de resultaten van monsters genomen in de stallen (putstalen) en monsters genomen bij transport volgt dat resultaten van putstalen niet voldoende representatief zijn voor de volledige partij en dikwijls aanleiding geven tot een overschatten van de concentraties.

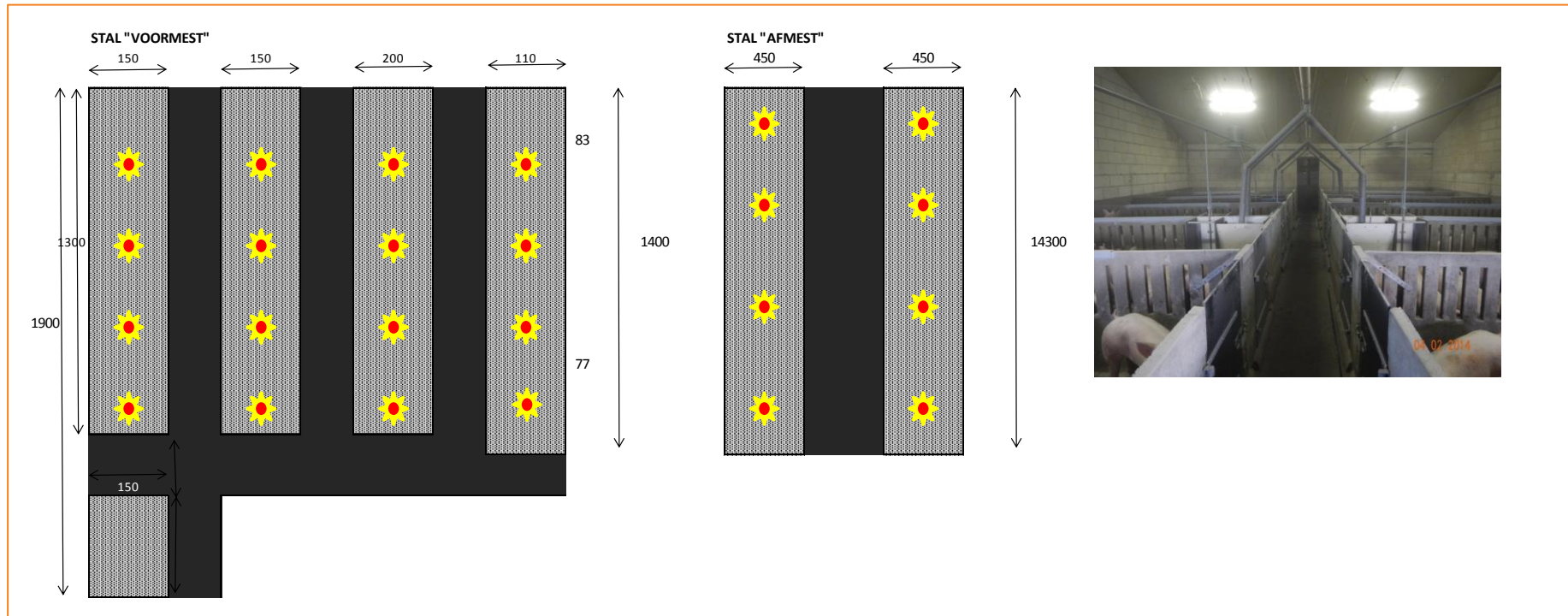
Het bepalen en toepassen van een bedrijfsspecifieke nutriëntinhoud (BSI) is echter niet altijd vanzelfsprekend. Het aantal monsters dat moet genomen worden om een betrouwbaar gemiddelde te kunnen berekenen, is immers afhankelijk van de variatie in de samenstelling van de mest bij het geheel of gedeeltelijk leegpompen van de kelder. Gezien deze variatie niet a priori gekend is en er om economische redenen met een minimum aan monsternames gewerkt moet worden, is het moeilijk om een monsternamecampagne te plannen die een voldoende juist resultaat garandeert. Eerdere analyseresultaten en een analyse van de bedrijfsvoering in installaties kunnen hier voor een deel aan tegemoet komen aangezien specifieke details van de installaties of in uitbreiding de werking van het bedrijf een grote invloed hebben op de variatie van de nutriëntinhouden. Het is dan ook meer dan aangeraden om voorafgaand aan het plannen van de monsternames zoveel als mogelijk informatie m.b.t. het bedrijf te verzamelen én na te gaan of er in de bedrijfsvoering oorzaken kunnen gevonden worden die de samenstelling van de mest sterk kunnen laten variëren.

Niettegenstaande de problemen die kunnen optreden bij het bepalen van een BSI uit een beperkt aantal monsters kon aangetoond worden dat wanneer voldoende monsters genomen worden de samenstelling tot op 1 kg N of P₂O₅ nauwkeurig gekend kan worden. Ook wanneer een aantal afzonderlijke maar vergelijkbare stallen samen worden behandeld, kan in veel gevallen een betrouwbaar resultaat bekomen worden op basis van een beperkt aantal metingen. Hierbij moet echter altijd rekening gehouden worden met het feit dat dit gemiddelde waarden zijn en geen garantie gegeven kan worden voor wat betreft de samenstelling van één enkel transport. De bedrijfswaarden kunnen maar gegarandeerd worden over partijen van enkele tientallen ton. Net als de huidige forfaitaire waarden werden ingehaald door de realiteit, waarschijnlijk als gevolg van veranderingen in zowel de voeders als de genetica van de dieren, is ook een bedrijfsgebonden waarde eens ze bepaald is mogelijk onderhevig aan verandering in de loop van de tijd. Er moet een systeem van controlemetingen zijn dat toelaat om de nutriëntwaarden mee te laten evolueren met het bedrijf.

Er werd een voorstel uitgewerkt voor het uitvoeren van controlemetingen waarbij dient geëvalueerd te worden of een lading mest voldoet aan een BSI. Er kon worden aangetoond dat met het uitgewerkte schema controles kunnen worden uitgevoerd waarbij afwijkingen groter dan deze die werden vooropgesteld, geconstateerd worden zonder dat het risico gelopen wordt om vals positieven te detecteren als gevolg van de statistische onzekerheden eigen aan het systeem.

Tot slot werd op basis van een groot aantal metingen uitgevoerd sinds 2009 een voorstel uitgewerkt voor die gevallen waar er gekozen wordt om te werken met een forfaitaire, niet op analyse gebaseerde, nutriëntinhoud. Hierbij werd rekening gehouden met zowel de eigenschappen van de populatie aan analyseresultaten die beschikbaar waren als met de risico's inherent aan het behandelen van een partij op basis van een veronderstelde samenstelling.

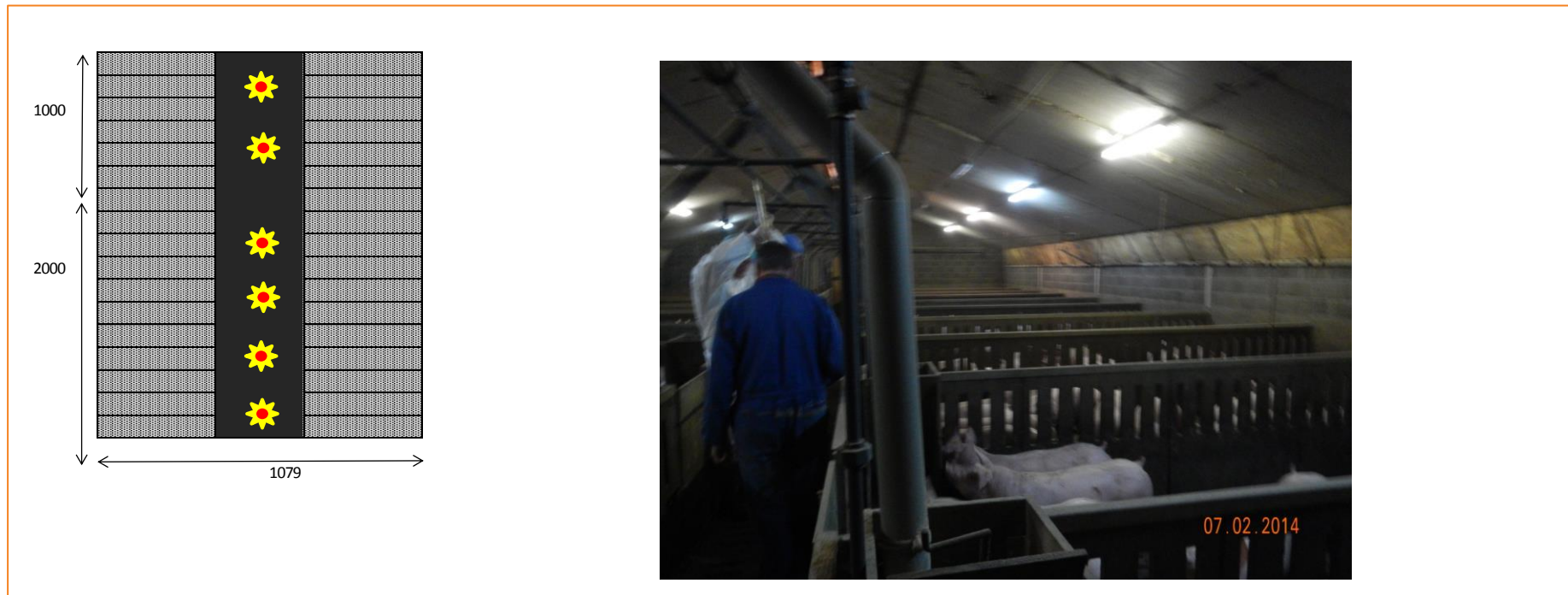
BIJLAGE A: SITUATIESCHETSEN VAN DE STALLEN UIT DE PILOOTPROEF 2014



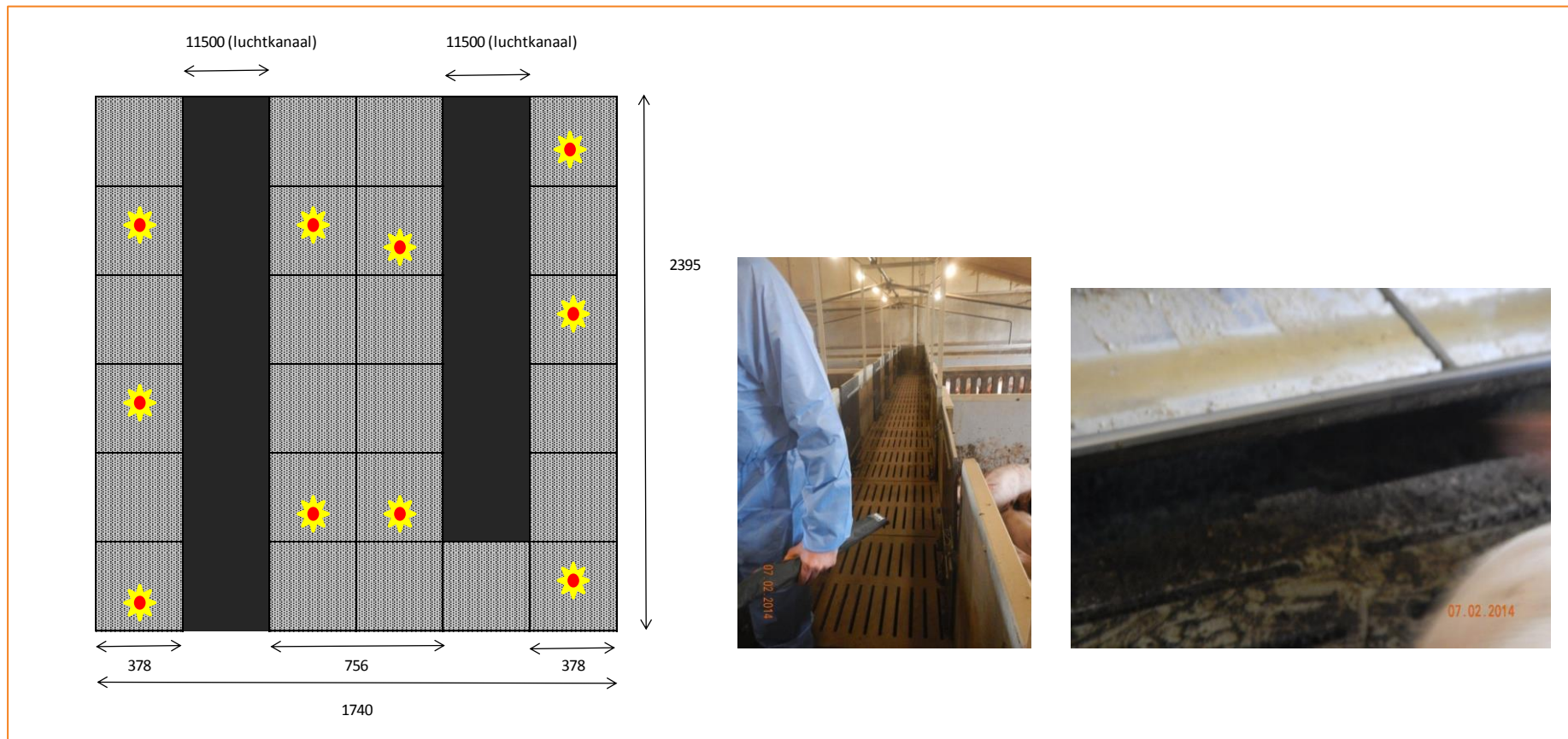
Figuur 56: situatieschets van bedrijf A



Figuur 57: situatieschets van bedrijf B



Figuur 58: situatieschets van bedrijf C



Figuur 59: situatieschets van bedrijf D



Figuur 60: situatieschets van bedrijf E

BIJLAGE B

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
24-feb-15	Stal 2	1	17,8	10	3,03	0,6	1,013	2,6	25
24-feb-15	Stal 2	2	14,4	7,2	2,88	0,39	1,012	2,7	25
24-feb-15	Stal 2	3	23,9	14,9	3,2	1,06	1,015	2,8	25
24-feb-15	Stal 2	4	21,2	12,6	3,11	0,9	1,016	2,7	25
24-feb-15	Stal 2	5	16,7	8,9	2,94	0,58	1,013	2,8	25
24-feb-15	Stal 2	6	18,6	10,5	3	0,72	1,013	2,8	25
24-feb-15	Stal 2	7	15,2	7,7	2,84	0,5	1,012	2,6	25
24-feb-15	Stal 2	8	13,8	6,5	2,82	0,33	1,013	2,7	25
24-feb-15	Stal 2	9	18,5	10,3	3,03	0,68	1,014	2,8	25
24-feb-15	Stal 2	10	15,9	8,3	2,86	0,43	1,012	2,6	25
24-feb-15	Stal 2	11	19,3	11,2	2,88	0,6	1,013	2,8	25
24-feb-15	Stal 2	12	15,3	7,7	2,84	0,42	1,013	2,7	25
21-okt-15	Stal 2	1	78	56,1	5,4	5	1,049	2,7	25
21-okt-15	Stal 2	2	77	54,6	5,4	5,1	1,041	2,8	25
21-okt-15	Stal 2	3	61	42,4	4,82	3,9	1,032	2,9	25
21-okt-15	Stal 2	4	46,1	31,3	4,38	2,6	1,026	2,8	25
21-okt-15	Stal 2	5	29,4	18,5	3,82	1,49	1,02	2,7	25
21-okt-15	Stal 2	6	27,2	16,7	3,7	1,35	1,02	2,8	25
21-okt-15	Stal 2	7	53,5	37,1	4,58	3,3	1,029	2,8	25
21-okt-15	Stal 2	8	32,1	20,3	3,88	1,73	1,02	2,7	25
21-okt-15	Stal 2	9	25,8	15,5	3,62	1,28	1,018	2,7	25
21-okt-15	Stal 2	10	45	30,3	4,33	2,8	1,024	2,7	25

Tabel 31: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf A

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
28-mei-15	nwe stal	1	129	94	9,1	5	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	2	136	100	9,8	5,3	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	3	129	91	9,5	5,3	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	4	131	93	10,2	5,5	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	5	136	95	8,6	5,5	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	6	118	85	9,4	5,1	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	7	116	85	9,2	4,9	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	8	115	82	9,1	5	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	9	126	87	8,8	5,3	1,2		30
28-mei-15	nwe stal	10	126	91	8,9	5,3	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	1	123	92	9,1	5,8	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	2	124	92	9,5	5,8	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	3	124	92	9,3	5,9	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	4	119	88	9	5,9	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	5	123	92	9,3	5,8	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	6	125	94	9,3	5,8	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	7	129	96	9,2	6	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	8	129	96	8,9	6,1	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	9	123	91	9,1	5,8	1,2		30
04-jun-15	nwe stal	10	126	93	8,9	5,9	1,2		30
07-jul-15	nwe stal	1	113	83	8,1	5	1,08	5,4	30
07-jul-15	nwe stal	2	119	87	8,7	5,1	1,08	5,7	30
07-jul-15	nwe stal	3	129	98	8,6	6,2	1,08	5,8	30
07-jul-15	nwe stal	4	126	95	8,7	5,7	1,08	6,1	30
07-jul-15	nwe stal	5	119	87	8,8	5,5	1,08		30
14-dec-15	nwe stal	4	123	91	8,4	4,9		4,7	22
07-jul-15	oude stal	1	100	71	8,4	4,9	1,08	5,9	30
07-jul-15	oude stal	2	101	72	8,6	4,9	1,08	6,3	30
07-jul-15	oude stal	3	102	73	8,6	5	1,08	6,5	30

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
07-jul-15	oude stal	4	101	73	8,5	5	1,08	6,3	30
07-jul-15	oude stal	5	103	73	8,8	5	1,08		30

Tabel 32: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf B

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
06-feb-15	stal 1	1	8,7	4,19	1,98	0,32	1,005	1,8	24
06-feb-15	stal 1	2	6,9	2,81	1,93	0,203	1,006	1,84	24
06-feb-15	stal 1	3	7	2,88	1,91	0,218	1,007	1,86	24
06-feb-15	stal 2	2	4,4	1,82	1,3	0,153	1,003	1,34	24
06-feb-15	stal 2	3	4,83	1,92	1,3	0,204	1,002	1,3	24
06-feb-15	stal 3	1	12,8	7,5	2,16	0,45	1,007	1,61	24
06-feb-15	stal 3	2	9,3	4,85	2,02	0,247	1,007	1,79	24
09-mrt-15	stal 1	1	8,6	3,76	2	0,31	1,006	1,36	24
09-mrt-15	stal 1	2	6,7	2,57	1,94	0,172	1,005	1,99	24
09-mrt-15	stal 1	3	6,8	2,59	1,94	0,186	1,006	1,83	24
09-mrt-15	stal 1	4	6,6	2,49	1,93	0,167	1,005		24
09-mrt-15	stal 2	1	4,26	1,52	1,3	0,123	1,003	1,12	24
09-mrt-15	stal 2	2	4,48	1,64	1,32	0,157	1,003	1,27	24
09-mrt-15	stal 2	3	4,21	1,44	1,33	0,133	1,002	1,3	24
09-mrt-15	stal 3	1	9,5	4,15	2,09	0,28	1,005	2	24
09-mrt-15	stal 3	2	8,9	3,77	2,02	0,228	1,008	2,1	24
09-mrt-15	stal 3	3	9,1	3,81	2,02	0,241	1,007	2,1	24
12-mrt-15	stal 1	1	6,8	2,52	1,96	0,181	1,006	1,75	11
12-mrt-15	stal 1	2	6,9	2,61	1,91	0,202	1,005	1,89	11
12-mrt-15	stal 1	3	6,8	2,6	1,95	0,187	1,005	1,96	11
12-mrt-15	stal 1	4	6,6	2,43	1,96	0,176	1,007	1,98	11
12-mrt-15	stal 1	5	6,9	2,51	1,86	0,221	1,006	1,89	11
12-mrt-15	stal 1	6	6,7	2,54	1,82	0,212	1,005	1,94	11
12-mrt-15	stal 1	7	6,5	2,4	1,78	0,194	1,006	1,89	11
12-mrt-15	stal 1	8	6,5	2,33	1,81	0,184	1,005	2	11
12-mrt-15	stal 1	9	6,5	2,44	1,79	0,203	1,006	1,93	11

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
12-mrt-15	stal 1	10	6,4	2,33	1,71	0,197	1,004	1,95	11
12-mrt-15	stal 1	11	6,3	2,33	1,73	0,205	1,005		11
12-mrt-15	stal 1	12	6,2	2,28	1,73	0,18	1,005		11
12-mrt-15	stal 1	13	6,2	2,25	1,69	0,187	1,005		11
07-apr-15	stal 3	4	12,4	5,16	2,29	0,45	1,008	2,1	30
07-apr-15	stal 3	5	11	5,57	2,25	0,34	1,009	2,1	30
07-apr-15	stal 5	1	7,7	2,51	1,8	0,204	1,007	1,66	30
07-apr-15	stal 5	2	9,4	3,79	1,85	0,35	1,007	1,74	30
09-apr-15	stal 3	2	13,2	8,1	2,09	0,28	1,007		30
09-apr-15	stal 3	3	15,6	9,6	2,18	0,49	1,008		30
09-apr-15	stal 3	4	23	13,8	2,57	1,54	1,013		30
09-apr-15	stal 3	5	11,5	5,52	2,05	0,63	1,009		30
09-apr-15	stal 3	6	13,2	6,9	2,12	0,69	1,01		30
09-apr-15	stal 3	7	23,9	14,9	2,54	1,4	1,013		30
11-apr-15	stal 5	1	12,1	5,61	2,3	0,55	1,008	1,8	30
17-apr-15	stal 5	1	9,2	3,97	1,98	0,29	1,008	1,96	30
17-apr-15	stal 5	2	9,2	4,26	1,95	0,32	1,007	1,78	30
17-apr-15	stal 5	3	8,7	3,91	1,89	0,28	1,007	1,93	30
22-apr-15	stal 2	6	5,53	2	1,67	0,21	1,004		24
22-apr-15	stal 3	1	7,7	2,97	1,81	0,231	1,005		30
22-apr-15	stal 3	2	7,6	2,98	1,8	0,227	1,005		30
22-apr-15	stal 6	1	16,7	9,6	2,37	0,98	1,008		30
22-apr-15	stal 6	2	9,1	4,39	1,97	0,51	1,006		30
22-apr-15	stal 6	3	7	2,88	1,96	0,27	1,005		30
20-mei-15	stal 2	1	8,5	3,76	1,75	0,4	1,006	1,81	30
20-mei-15	stal 2	2	5,36	2,02	1,59	0,173	1,005	1,5	30
20-mei-15	stal 2	3	5,26	1,98	1,62	0,167	1,006	1,32	30
20-mei-15	stal 2	4	5,9	2,34	1,65	0,198	1,006	1,54	30
20-mei-15	stal 5	1	18,6	10,1	2,17	1,02	1,013	1,87	30

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
20-mei-15	stal 5	2	18,3	9,9	2,09	1,03	1,011	1,87	30
20-mei-15	stal 6	1	15,1	8,4	2,43	0,85	1,011	2,2	30
03-jun-15	stal 5	1	10,8	4,75	1,91	0,46	1,008		30
03-jun-15	stal 5	2	8,3	3,05	1,86	0,28	1,006		30
04-jun-15	stal 5	1	10,3	4,44	1,87	0,44	1,007		30
04-jun-15	stal 5	2	8	2,82	1,55	0,27	1,007		30
04-jun-15	stal 5	3	7,8	2,73	1,82	0,253	1,007		30
05-jun-15	stal 5	1	11	4,71	1,92	0,51	1,008		30
05-jun-15	stal 5	2	12,6	6,03	1,96	0,55	1,006		30
05-jun-15	stal 5	3	8,6	3,23	1,88	0,233	1,006		30
06-jun-15	stal 5	1	9,2	3,73	1,91	0,34	1,006		30
06-jun-15	stal 5	2	9,6	3,92	1,85	0,36	1,007		30
08-jun-15	stal 5	1	15,2	7,6	2,16	0,82	1,01		30
09-jun-15	stal 6	1	13,5	7,4	1,9	0,82	1,007		15
20-mei-15	stal 1	1	19,3	11	2,63	1	1,013	2,3	30
20-mei-15	stal 1	2	50,9	32,1	3,57	4	1,018	2,4	30
20-mei-15	stal 1	3	87	55,4	4,93	7,2	1,064	2,5	30
20-mei-15	stal 2	5	23,5	13,5	2,39	1,88	1,013	1,97	30
20-mei-15	stal 2	6	47,3	28,1	3,36	4	1,02	1,99	30
20-mei-15	stal 2	7	76	45,8	4,26	6,4	1,046	2,2	30
08-jun-15	stal 5	3	69	41,7	4,13	4,8	1,021		30
09-jun-15	stal 5	1	98	56,1	4,82	7,2			30
09-jun-15	stal 5	2	99	55,9	5,09	7,7			15
06-feb-15	stal 1	1	8,7	4,19	1,98	0,32	1,005	1,8	24

Tabel 33: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf C

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
18/03/2015	stal 2	1	37,7	24,4	2,95	2,33	1,021	1,5	30
18/03/2015	stal 1	1	6,8	2,57	2,09	0,189	1,005	1,59	30
18/03/2015	stal 1	2	17,1	10,4	2,75	0,96	1,012	2,2	30
18/03/2015	stal 1	3	44,3	31	3,5	2,4	1,02	1,86	30
23/03/2015	stal 3	1	86	58,2	5,6	5,9	1,033	3,3	20
23/03/2015	stal 3	2	82	55,5	5,5	5,6	1,032	3,4	20
23/03/2015	stal 3	3	79	53,9	5,3	5,3	1,036	3,3	20
23/03/2015	stal 3	4	61	39,5	4,78	4,1	1,035		20
24/03/2015	stal 3	1	39	23,1	4,26	2,22	1,025	3	20
24/03/2015	stal 3	2	40,8	24,7	4,11	1,91	1,025	3,1	20
21/04/2015	stal 2	1	23,8	15,1	2,74	0,89	1,013	2,5	20
21/04/2015	stal 2	2	20,4	12,3	2,76	0,8	1,011	2,3	30
21/04/2015	stal 2	3	59	43,4	4,07	3,1	1,026	2,6	30
21/04/2015	stal 3	1	23,3	10,9	3,34	0,98	1,018	3,2	30
21/04/2015	stal 3	2	24,7	11,9	3,44	1,05	1,019	3,1	30
21/04/2015	stal 3	3	37,6	21,7	3,83	2,18	1,026	3,4	30
21/04/2015	stal 3	4	54,5	35,5	4,36	3,2	1,029	3,6	30
21/04/2015	stal 3	5	59	38,9	4,62	3,5	1,032	3,5	30
21/04/2015	stal 3	6	67	44,8	4,74	4	1,034	3,6	30
21/04/2015	stal 3	7	73	49,8	5,1	4,5	1,037	3,6	30
21/04/2015	stal 3	8	76	51,1	5,18	4,7	1,036	3,5	30
21/04/2015	stal 3	9	77	51,4	5,3	5	1,033	3,7	30
21/04/2015	stal 3	10	81	55,2	5,3	5,3	1,033	3,6	30
21/04/2015	stal 3	11	93	65	5,4	6,3	1,044	4,1	30
21/04/2015	stal 3	12	96	67	5,6	6,5	1,041	3,8	30
21/04/2015	stal 3	13	93	64	5,6	6,4	1,04	3,6	30
2/05/2015	stal 3	1	49,4	30,4	4,19	3,3	1,029	3	30
2/05/2015	stal 3	2	80	53,3	4,92	5,4	1,039	3,2	30
2/05/2015	stal 3	3	111	77	6	8,2	1,065	3,1	30

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
8/05/2015	stal 2	1	54,4	40,6	3,72	2,07	1,017	2,5	-
8/05/2015	stal 2	2	32,5	22,7	2,69	1,46	1,017	1,82	-
8/05/2015	stal 2	3	34,5	24,4	2,67	1,48	1,016		-
8/05/2015	stal 1	1	29,5	19,1	3,12	1,47	1,017	2,5	-
8/05/2015	stal 1	2	34,8	23,4	3,25	1,75	1,019	2,5	-
8/05/2015	stal 1	3	61	42,6	4,14	3,5	1,023	2,5	-
8/05/2015	stal 1	4	41,7	29,6	3,61	2,34	1,021	2,7	-
8/05/2015	stal 3	1	77	51,4	4,89	5,1	1,036	3,3	30
8/05/2015	stal 3	2	114	78	6	7,9	1,075	3,3	30
1/07/2015	stal 2	1	40,8	28,2	3,52	1,37	1,015	2,6	-
1/07/2015	stal 2	2	28,7	18,2	2,38	1,65	1,013	1,6	-
1/07/2015	stal 2	3	18,9	10,8	2,07	1,12	1,008	1,44	-
1/07/2015	stal 2	4	9,6	4,28	1,58	0,34	1,003	1,32	-
1/07/2015	stal 2	5	19,2	10,7	2,05	1,09	1,009	1,25	-
1/07/2015	stal 2	6	57	38,2	3,42	3,5	1,016	1,59	-
1/07/2015	stal 2	7	19,5	11,3	1,68	1,02	1,008	1,04	-
1/07/2015	stal 1	1	11,2	4,87	2,33	0,28	1,008	2	-
1/07/2015	stal 1	2	8,9	2,9	2,16	0,203	1,006	2,1	-
1/07/2015	stal 1	3	20,1	12,1	2,73	1,01	1,012	2,2	-
1/07/2015	stal 1	4	44,8	31,3	3,83	2,7	1,021	2,9	-
1/07/2015	stal 1	5	53,7	38,1	3,97	3	1,02	2,3	-
1/07/2015	stal 1	6	81	59,4	4,67	4,3	1,031	2,2	-
2/07/2015	stal 4	1	39,1	26,4	4,06	1,44	1,023	2,8	-
2/07/2015	stal 4	2	22,2	12,3	3,53	0,59	1,016	3,1	-
2/07/2015	stal 4	3	20,7	10,9	3,49	0,52	1,014	3,1	-
2/07/2015	stal 4	4	20,1	10,3	3,52	0,5	1,014	3	-
2/07/2015	stal 4	5	19,6	9,9	3,46	0,49	1,014	3	-
2/07/2015	stal 4	6	19,7	9,9	3,54	0,5	1,013	3,1	-
15/10/2015	stal 2	1	14,1	8	2,27	0,39	1,01	1,8	-

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
15/10/2015	stal 2	2	9,9	4,56	2,09	0,184	1,008	1,7	-
15/10/2015	stal 2	3	9,5	4,34	1,92	0,169	1,007	1,57	-
15/10/2015	stal 2	4	10,6	5,16	1,89	0,236	1,008	1,55	-
15/10/2015	stal 2	5	51,4	36	3,58	3	1,018	1,7	-
15/10/2015	stal 2	6	26,7	17,2	2,32	1,42	1,015	1,34	-
15/10/2015	stal 2	7	26,1	16,5	2,3	1,51	1,014	1,3	-
15/10/2015	stal 2	8	53,7	39	4,05	2,1	1,022	2,5	-
15/10/2015	stal 2	9	74	55,8	4,36	2,9	1,028	2,2	-
15/10/2015	stal 1	1	47,7	34	3,93	2,6	1,023	2,6	-
15/10/2015	stal 1	2	49,5	35,7	3,72	2,44	1,025	2,3	-
15/10/2015	stal 1	3	84	62,9	4,53	4,1	1,03	2,4	-
29/12/2015	stal 4	1	31,1	19,7	3,23	1,04	1,02	2,7	-
29/12/2015	stal 4	2	16,1	7,6	2,93	0,24	1,014	2,8	-
29/12/2015	stal 4	3	30,8	19,7	3,32	0,83	1,021	3	-
29/12/2015	stal 4	4	58	40,9	4,33	2,7	1,029	2,9	-
29/12/2015	stal 4	5	62	44,3	4,44	1,9	1,032	2,9	-
29/12/2015	stal 4	6	65	46,7	4,55	2,8	1,032	3	-
29/12/2015	stal 4	7	63	45,3	4,57	3,3	1,029	2,8	-
29/12/2015	stal 4	8	65	47	4,59	2,9	1,032	3	-
29/12/2015	stal 4	9	72	52,2	4,56	3,4	1,04	3	-
29/12/2015	stal 3	1	60	38,6	4,36	3,9	1,03	3	-
29/12/2015	stal 3	2	29,5	15,1	3,36	1,41	1,019	2,9	-
29/12/2015	stal 3	3	35	19,5	3,58	1,67	1,025	2,9	-
29/12/2015	stal 3	4	39,4	23,2	3,52	2,2	1,024	3	-
29/12/2015	stal 3	5	45	27,6	3,88	2,5	1,027	3	-

Tabel 34: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf D

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
13-mrt-15	stal 1	1	5,56	1,84	1,32	0,114	1,004	1,09	31
13-mrt-15	stal 1	2	5,36	1,81	1,3		1,003	1	31
13-mrt-15	stal 1	3	5,49	1,91	1,28	0,109	1,003	1,05	31
13-mrt-15	stal 1	4	5,25	1,75	1,27		1,003	0,97	31
09-apr-15	stal 1	1	6,1	2,67	1,45	0,196	1,004		30
09-apr-15	stal 1	2	6,1	2,63	1,44	0,123	1,004		30
09-apr-15	stal 1	3	6	2,67	1,44	0,126	1,004		30
04-mei-15	stal 1	1	6,9	2,93	1,51	0,163	1,005		-
26-mei-15	stal 1	1	29,7	19,5	2,54	1,8	1,015		31
26-mei-15	stal 1	2	28	18,2	2,51	1,73	1,015		31
26-mei-15	stal 1	3	29,6	19,4	2,56	1,84	1,014		31
27-mei-15	stal 1	1	35,7	24,1	2,76	2,27	1,02		31

Tabel 35: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf E Stal 1

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
13-mrt-15	stal 2	1	13,6	6,35	3,31	0,47	1,013		22
27-mrt-15	stal 2	1	21	12	3,62	1,03	1,015		18
17-apr-15	stal 2	1	22,7	11,4	4,09	0,7	1,019		14
17-apr-15	stal 2	2	23,4	11,6	4,07	0,85	1,019		14
17-apr-15	stal 2	3	39,6	24,1	4,88	1,77	1,026		14
17-apr-15	stal 2	4	23,2	11,4	4,13	0,83	1,02		14
17-apr-15	stal 2	5	22,2	10,6	4,09	0,76	1,019		14
17-apr-15	stal 2	6	23,5	11,7	4,16	0,83	1,02		14
17-apr-15	stal 2	7	17	6,9	3,82	0,43	1,017		22
17-apr-15	stal 2	1	79	55,8	5,05	5,1	1,031		31
17-apr-15	stal 2	2	81	57,5	5,18	5,2	1,041		31
17-apr-15	stal 2	1	75	51,2	5,3	5,4	1,032	3,3	31
17-apr-15	stal 2	2	69	46,4	5,03	5,1	1,031	3,6	31
28-apr-15	stal 2	1	69	47,9	5,05	4,5	1,029		22
28-apr-15	stal 2	2	70	47,8	5,06	4,5	1,032		22
07-mei-15	stal 2	1	65	42,7	4,72	4,9	1,033		18
07-mei-15	stal 2	2	23,1	13,7	3,39	1,33	1,015		18
07-mei-15	stal 2	3	21,6	12,6	3,31	0,99	1,015		18
07-mei-15	stal 2	4	19,5	10,8	3,27	0,97	1,013		18
07-mei-15	stal 2	5	18,4	10,2	3,25	0,91	1,013		18
07-mei-15	stal 2	6	26,2	15,8	3,48	1,47	1,016		18
29-mei-15	stal 2	1	27,9	17,4	3,86	1,54	1,016		31
29-mei-15	stal 2	2	25,4	15,6	3,78	1,34	1,015		31
29-mei-15	stal 2	3	29,1	18,2	4	1,6	1,017		31
09-jun-15	stal 2	1	48	32	4,34	3	1,026		11
09-jun-15	stal 2	2	51,5	35,2	4,56	3,2	1,026		22
09-jun-15	stal 2	3	43,7	29,1	4,21	2,8	1,023		22
09-jun-15	stal 2	4	51,1	34,7	4,49	3,3	1,025		22

Tabel 36: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf E Stal 2

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
11-apr-15	stal 4	1	55,1	38,8	4,59	2,18	1,027		31
11-apr-15	stal 4	2	46,4	32,2	4,14	2,39	1,024		31
11-apr-15	stal 4	3	67	46,9	4,84	4,2	1,029		31
11-apr-15	stal 4	4	49,3	34,5	4,66	2,7	1,03		31
11-apr-15	stal 4	5	58	41	4,78	3,2	1,032		22
11-apr-15	stal 4	6	62	44,7	4,7	3,2	1,03		-
15-apr-15	stal 4	1	36,6	23,4	4,15	2,42	1,025	3,5	16
15-apr-15	stal 4	2	39,7	25,3	4,2	2,8	1,027	3,6	16
15-apr-15	stal 4	3	31,9	19,6	3,9	2,12	1,022	3,4	16
15-apr-15	stal 4	4	20,9	11,8	3,54	1,29	1,016	3,1	16
15-apr-15	stal 4	5	17,8	9,6	3,4	0,98	1,014	3,1	16
15-apr-15	stal 4	6	17	9,1	3,44	0,92	1,014	3,1	16
22-apr-15	stal 4	1	57	38,5	4,77	2,8	1,03		22
22-apr-15	stal 4	2	51,7	34,6	4,76	2,26	1,031		22
22-apr-15	stal 4	3	66	44,4	4,94	3,8	1,034		22
22-apr-15	stal 4	4	42,2	27,3	4,53	2,09	1,025		22
22-apr-15	stal 4	5	35,6	22,5	4,34	0,73	1,023		22
22-apr-15	stal 4	6	33,5	20,8	4,41	1,53	1,02		22
22-apr-15	stal 4	7	36,3	23	4,35	1,75	1,024		22
22-apr-15	stal 4	8	31,4	19,2	4,5	1,39	1,022		22
22-apr-15	stal 4	9	35,6	22,1	4,38	1,53	1,021		22
22-apr-15	stal 4	10	36,3	22,7	4	1,51	1,022		22
22-apr-15	stal 4	11	36,3	23	4,41	1,39	1,022		22
27-apr-15	stal 4	1	44	28,5	4,38	2,39	1,026		31
27-apr-15	stal 4	2	39,7	24,9	4,33	2,19	1,023		31
27-apr-15	stal 4	3	41,2	26,4	4,34	2,24	1,025		31

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
27-apr-15	stal 4	4	61	42,4	4,98	3,2	1,034		31
27-apr-15	stal 4	5	65	45,4	4,75	3,5	1,033		31
29-apr-15	stal 4	1	88	62,2	5,4	5,1	1,045		31
29-apr-15	stal 4	2	90	65	6	5,3	1,042		11
05-feb-15	stal 5	1	53,9	37,4	4,97	2,51	1,027	3,9	30
05-feb-15	stal 5	2	70	49,7	5,9	3,3	1,03	4	30
05-feb-15	stal 5	3	66	47,8	5,6	3	1,026	4,1	30
14-apr-15	stal 5	1	54	37,2	5,3	2,43	1,031		30
14-apr-15	stal 5	2	64	45,5	5,2	3	1,033		30
14-apr-15	stal 5	3	41,3	26,8	4,82	1,77	1,028		30
14-apr-15	stal 5	4	25,4	13,8	4,11	0,86	1,018		30
28-apr-15	stal 5	1	103	68	5,6	6,2	1,032		20
28-apr-15	stal 5	2	89	62,4	5,5	4,5	1,034		31
28-apr-15	stal 5	3	101	71	6,5	5,5	1,025		24
04-jun-15	stal 5	1	99	73	6,4	4,5	1,036		22
04-jun-15	stal 5	2	103	77	6,4	4,6	1,043		22
04-jun-15	stal 5	3	114	86	6,5	4,7	1,054		11
06-jul-15	stal 5	1	28,9	18,6	3,06	1,01	1,009		31
23-mrt-15	stal 6	1	58	39,1	4,67	3,1	1,036		22
23-mrt-15	stal 6	2	71	49	5,3	3,7	1,029		22
24-mrt-15	stal 6	1	65	43,9	5	3,5	1,03		22
24-mrt-15	stal 6	2	76	52,3	5,7	4,1	1,029		22
26-mrt-15	stal 6	1	57	37,9	4,82	2,9	1,027		22
26-mrt-15	stal 6	2	59	39,1	5,2	3	1,031		22
26-mrt-15	stal 6	3	57	37,1	5,15	2,8	1,033		22
26-mrt-15	stal 6	4	50,4	32,5	5,02	2,36	1,03		22
26-mrt-15	stal 6	5	44,5	27,3	4,9	2,02	1,03		22
26-mrt-15	stal 6	6	46,6	29,6	4,85	2,19	1,03		22
26-mrt-15	stal 6	7	42	25,9	4,54	1,9	1,027		22

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
26-mrt-15	stal 6	8	40,9	25,9	4,45	1,82	1,025		22
28-apr-15	stal 6	1	54,5	35,5	5,17	2,6	1,035		7
28-apr-15	stal 6	2	62	41,5	5,4	3,1	1,035		31
28-apr-15	stal 6	3	68	46,8	5,7	3,1	1,037		31
28-apr-15	stal 6	4	75	52,3	6	3,6	1,036		31
29-apr-15	stal 6	1	116	77	6,5	6,8	1,026		22
29-apr-15	stal 6	2	95	63,6	6,3	5,3	1,036		22
04-jun-15	stal 6	1	99	73	6,7	4,1	1,027		22
06-jul-15	stal 6	1	80	59,8	5,16	3,6	1,019		31
06-jul-15	stal 6	2	54,3	39,3	4,23	2,28	1,018		31
06-jul-15	stal 6	3	77	58,1	5,2	3,5	1,021		31

Tabel 37: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf E Stallen 4,5,6.

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
16-apr-15	stal 2	1	39,6	25,9	4,31	1,77	1,023		17
16-apr-15	stal 2	2	37,4	23,9	4,26	1,61	1,021		17
16-apr-15	stal 2	3	36,9	23,3	4,22	1,63	1,021		17
16-apr-15	stal 2	4	34,8	21,9	4,17	1,57	1,022		17
16-apr-15	stal 2	5	34,5	21,5	4,15	1,55	1,02		17
16-apr-15	stal 2	6	33,8	21,1	4,18	1,44	1,02		17
16-apr-15	stal 2	7	33,8	21,1	4,16	1,54	1,022		17
16-apr-15	stal 2	8	32,4	20	4,12	1,37	1,021		17
16-apr-15	stal 2	9	32,4	20	4,11	1,41	1,018		17
16-apr-15	stal 2	10	31,2	19,1	4,07	1,31	1,021		17
16-apr-15	stal 2	11	30,6	18,6	4,01	1,27	1,019		17
16-apr-15	stal 2	12	30	18,1	3,92	1,23	1,018		17
16-apr-15	stal 2	13	29	17,5	3,97	1,18	1,021		17
16-apr-15	stal 2	14	27,8	16,5	3,89	1,08	1,018		17
16-apr-15	stal 2	15	28,2	16,8	3,85	1,1	1,019		17
16-apr-15	stal 2	16	27,1	16	3,81	1,01	1,017		17
16-apr-15	stal 2	17	28	16,6	3,88	1,08	1,017		17
16-apr-15	stal 2	18	26,8	15,8	3,86	1,01	1,016		17
16-apr-15	stal 2	19	26,5	15,5	3,71	0,97	1,022		17
16-apr-15	stal 2	20	25,5	14,7	3,68	0,89	1,017		17
05-aug-15	stal 2	1	15,7	7,3	3,37	0,136	1,012	2,9	17
05-aug-15	stal 2	2	38,8	24,5	4,41	1,57	1,021	3,2	17
05-aug-15	stal 2	3	46,8	31,4	4,7	1,91	1,02	3,3	17
05-aug-15	stal 2	4	52,5	36	4,9	2,37	1,025	3,2	17
05-aug-15	stal 2	5	48,8	33,1	4,67	1,93	1,021	3,1	17
05-aug-15	stal 2	6	49	33,2	4,72	1,71	1,022	3,4	17
05-aug-15	stal 2	7	48,8	32,9	4,71	2,06	1,023	3,5	17
05-aug-15	stal 2	8	45	30,6	4,76	1,65	1,022	3,3	17
05-aug-15	stal 2	9	47,3	32,1	4,82	1,8	1,021	3,2	17

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
05-aug-15	stal 2	10	50,8	34,6	4,86	2,17	1,02	3,3	17

Tabel 38: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf F

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
14-apr-15	stal 1	1	73	50,3	7,1	3,1	1,035	5,2	30
14-apr-15	stal 1	2	69	46,6	7,1	2,9	1,037	5,5	30
14-apr-15	stal 1	3	62	40,6	6,8	3	1,036	5,5	30
14-apr-15	stal 1	4	73	49,1	7,2	3,5	1,04	5,4	30
14-apr-15	stal 1	5	69	46,3	7	3	1,038	5,3	30
14-apr-15	stal 1	6	75	51,4	7	3,7	1,036	5,3	30
14-apr-15	stal 1	7	72	48,7	7	3,6	1,042	5,4	30
14-apr-15	stal 1	8	69	46,4	6,8	3,2	1,04		30

Tabel 39: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf G

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
29-apr-15	stal	1	98	67	6,8	4,6	1,063	3,8	-
29-apr-15	stal	2	97	66	6,8	4,5	1,063	4	-
29-apr-15	stal	3	96	66	6,6	4,5	1,06	4,2	-
29-apr-15	stal	4	98	67	6,9	4,6	1,059	4	-
29-apr-15	stal	5	105	73	7	5	1,065	4	-

Tabel 40: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf H

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
28-mei-15	stal	1	94	64	7,2	4	1,043	-	30
28-mei-15	stal	2	56	35,1	6,4	2,7	1,037	-	30
28-mei-15	stal	3	81	53,9	7,1	4,5	1,042	-	30
28-mei-15	stal	4	90	58,6	7,1	4,8	1,042	-	30
28-mei-15	stal	5	107	72	7,4	5,7	1,04	-	30
04-nov-15	stal	1	106	75	7,5	4,6	1,062	-	30
04-nov-15	stal	2	117	84	7,6	5	1,04	-	30
04-nov-15	stal	3	107	79	7,1	4,3	1,042	-	30
04-nov-15	stal	4	106	75	7,1	5,3	1,059	-	30
04-nov-15	stal	5	104	73	7	4,6	1,047	-	30

Tabel 41: Analyseresultaten monsternamencampagne 2015 Bedrijf I

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
18-feb-15	stal 6	1	48,9	30,5	6,1	2,9	1,021	4,3	30,5
18-feb-15	stal 6	2	47,1	29	5,9	2,4	1,022	4,1	30,5
18-feb-15	stal 6	3	51,7	33,1	5,8	2,32	1,026	3,9	30,5
18-feb-15	stal 6	4	61	41,5	6,1	2,9	1,028	4,1	30,5
18-feb-15	stal 6	5	69	48,4	6,3	3	1,025	4,2	30,5
18-feb-15	stal 6	6	73	51,8	6,4	3,2	1,031	4,1	30,5
18-feb-15	stal 6	7	77	54,9	6,4	3,3	1,023	4,3	30,5
18-feb-15	stal 6	8	76	54,5	6,5	3,4	1,024	4	15

Tabel 42: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf J

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
19-mrt-15	stal noord	1	88	64	6,8	4,6	1,044	4	16
19-mrt-15	stal noord	2	83	60,2	6,8	4,3	1,04	5	16
19-mrt-15	stal noord	3	79	56,7	6,8	4,2	1,04	4,7	16
19-mrt-15	stal noord	4	79	56	6,6	3,8	1,034	4,5	24
19-mrt-15	stal noord	5	83	59,3	6,9	4,2	1,037	4,5	16
19-mrt-15	stal noord	6	77	54,3	6,8	4,6	1,039	4,4	24
19-mrt-15	stal noord	7	76	53,4	6,8	3,9	1,04	4,6	24
19-mrt-15	stal noord	8	73	50,5	6,7	3,5	1,033	5,1	24
19-mrt-15	stal noord	9	77	54	6,6	4,2	1,032	4,3	24
19-mrt-15	stal noord	10	82	58,7	6,7	4,3	1,041	4,8	24
19-mrt-15	stal noord	11	86	61,9	6,9	4,4	1,04		12
16-apr-15	stal noord	2	98	73	7,7	5,5	1,028	5,1	-
16-apr-15	stal zuid	1	65	48	7	3,3	1,033	6	25
16-apr-15	stal zuid	2	62	44,6	7,1	3,4	1,033	5,9	13
16-apr-15	stal zuid	3	55,2	39	7	2,8	1,037	5,8	25
16-apr-15	stal zuid	4	70	50,8	6,8	3,8	1,035	5,8	25
16-apr-15	stal zuid	5	63	44,7	6,9	3,5	1,038	5,2	25
16-apr-15	stal zuid	6	72	51,5	6,8	4	1,038	4,9	25
16-apr-15	stal zuid	7	67	47,8	6,6	3,9	1,039	5,3	25
16-apr-15	stal zuid	8	61	43,3	6,9	3,3	1,037		25
29-jul-15	stal zuid	1	88	64	8	4,5	1,027		11
29-jul-15	stal zuid	2	87	63,2	7,3	4,1	1,025		11

Tabel 43: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf K

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
19-mrt-15	opslag	1	53,6	40,6	4,67	2,34	1,023		31
19-mrt-15	opslag	2	48,5	36	4,58	2,27	1,022		31
19-mrt-15	opslag	3	49,1	36,5	4,55	2,17	1,022		31
19-mrt-15	opslag	4	44,3	32,1	4,54	2,17	1,019		31
19-mrt-15	opslag	5	43,7	31,5	4,45	2,13	1,016		31
19-mrt-15	opslag	6	41,6	29,6	4,49	2,05	1,016		31
21-mrt-15	opslag	2	47,2	35	4,6	2,24	1,019	3,1	31
21-mrt-15	opslag	3	45,1	33,1	4,61	1,97	1,017	3,2	30
21-mrt-15	opslag	4	44,5	32,6	4,51	1,9	1,021	2,9	31
25-mrt-15	opslag	1	49,5	37	4,46	2,5	1,016		30
25-mrt-15	opslag	2	48,7	36,1	4,5	2,48	1,02		31
25-mrt-15	opslag	3	47,3	34,2	4,48	2,36	1,017	3,3	31
25-mrt-15	opslag	4	43,5	30,9	4,4	2,2	1,015	3,5	31
25-mrt-15	opslag	5	42,6	29,9	4,41	2,21	1,02	3,3	30
25-mrt-15	opslag	6	39,4	27,5	4,3	2,09	1,015	3,4	30
25-mrt-15	opslag	7	39,1	27,7	4,3	2,06	1,009	3,3	31
25-mrt-15	opslag	8	39,3	28	4,39	2,06	1,011	3,5	31
25-mrt-15	opslag	9	39,2	27,9	4,4	2,03	1,011	3,1	31
17-apr-15	opslag	1	24,1	15,9	3,7	0,68	1,013	2,9	30
17-apr-15	opslag	2	24,8	16,4	3,64	0,75	1,01	3,2	15
24-apr-15	opslag	1	66	51,1	5,19	2,7	1,025	3,4	22,5
24-apr-15	opslag	2	71	55,2	5,5	2,6	1,03	3,5	22,5
01-sep-15	opslag	1	64	49,5	4,44	2,51	1,026	2,7	26
27-okt-15	opslag	1	79	60,2	6,4	3,4	1,029	4,1	23
27-okt-15	opslag	2	76	57,2	6	3,4	1,03		23
27-okt-15	opslag	3	74	54,7	6,4	3,6	1,032		23
27-okt-15	opslag	4	75	55,8	6,2	3,2	1,031		23
28-okt-15	opslag	1	39,4	28,8	3,92	1,71	1,015		23
28-okt-15	opslag	2	40	28,8	4,54	1,56	1,015		23

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
28-okt-15	opslag	3	81	64	6	2,8	1,024		23

Tabel 44: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf L

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
29-jan-15	stal	1	91	69	7,6	3,2	1,032	5,3	30
29-jan-15	stal	2	102	77	8,1	3,7	1,034	5,7	30
29-jan-15	stal	3	104	79	8,3	4	1,048	5,8	30
29-jan-15	stal	4	124	93	9,2	4,8	1,055	6,1	30
29-jan-15	stal	5	116	87	9	4,8	1,042	6,1	30
29-jan-15	stal	6	119	90	9,2	4,9	1,058	6,4	30
29-jan-15	stal	7	111	84	8,8	4,2	1,042	6	30
29-jan-15	stal	8	122	93	8,9	5	1,062	6,1	30
29-jan-15	stal	9	120	91	8,5	5,1	1,05	6,1	30
29-jan-15	stal	10	73	53,9	6,4	2,9	1,026	5,1	30
15-apr-15	stal	1	95	73	6,9	3,8	1,035	4,7	31
15-apr-15	stal	2	151	124	7,9	4,8	1,045	5,7	31
15-apr-15	stal	3	106	80	7,9	4,7	1,039	5,5	31
15-apr-15	stal	4	66	48,6	6	3	1,02	4,4	31
15-apr-15	stal	5	101	80	6,8	4	1,04	5,1	31
28-apr-15	stal	1	103	80	7	4,2	1,037	3,9	31
28-apr-15	stal	2	91	69	6,7	3,6	1,036	4,1	31
28-apr-15	stal	3	84	65	6,3	3,2	1,032	4	31
28-apr-15	stal	4	80	60,9	6,2	3,1	1,032	3,8	31
25-jun-15	stal	1	68	49,9	6,1	2,8	1,03		30
25-jun-15	stal	2	92	70	6,8	3,7	1,043		30
25-jun-15	stal	3	95	73	7,1	3,8	1,043		30
25-jun-15	stal	4	96	74	7,1	3,8	1,04		30
25-jun-15	stal	5	97	73	7,4	4,1	1,04		30
25-jun-15	stal	6	96	73	7,3	4,1	1,034		30
25-jun-15	stal	7	95	72	7,4	3,8	1,038		30

Tabel 45: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf M

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
12-feb-15	stal	1	127	97	8,3	4,2	1,042	4,7	30
12-feb-15	stal	2	138	105	8,4	4,7	1,049	4,7	30
13-mrt-15	stal	1	103	73	8,2	5,3	1,037		13
13-mrt-15	stal	2	103	73	8	5,4	1,052		13
13-mrt-15	stal	3	101	71	8,1	4,6	1,044		13
11-apr-15	stal	1	96	70	7,7	4,5	1,04		22
11-apr-15	stal	2	97	70	7,9	4,8	1,046		22
16-apr-15	stal	1	93	64	7,4	4,4	1,04		31
16-apr-15	stal	2	104	72	7,9	5,2	1,048		31
16-apr-15	stal	3	105	75	8	5,4	1,04		31
03-aug-15	stal	1	94	65	8,1	4,9	1,042	5,7	30
03-aug-15	stal	2	100	70	7,9	5	1,046	5,4	30
03-aug-15	stal	3	126	91	8,3	5,9	1,065	5,5	30
04-aug-15	stal	1	131	96	8,2	5,4	1,065	5,4	30
04-aug-15	stal	2	122	90	7,4	4,6	1,061	5,2	30
16-mrt-15	stal	1	116	80	8,4	6,2	1,055		14
16-mrt-15	stal	2	117	80	8,2	6,1	1,055	4,9	23
16-mrt-15	stal	3	116	79	8,3	6,1	1,055	5	20
16-mrt-15	stal	4	113	76	8,4	6,5	1,055	5,4	20
16-mrt-15	stal	5	108	71	8,2	6,5	1,055	5,2	21
16-mrt-15	stal	6	109	72	8,3	6,2	1,055	5,5	21
16-mrt-15	stal	7	110	72	8,4	6,6	1,055	5,6	21
16-mrt-15	stal	8	110	72	8,1	6,1	1,055	5,5	21
16-mrt-15	stal	9	112	73	8,3	6,9	1,055	5,4	21
15-apr-15	stal	1	105	69	8	5,7	1,055		22
15-apr-15	stal	2	108	72	8,2	5,7	1,06		17,5
22-apr-15	stal	1	102	67	8,2	6,1	1,056		22,5
22-apr-15	stal	2	109	74	8,3	4,9	1,052		22,5
22-apr-15	stal	3	96	62	8	5,6	1,049		22,5

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
22-apr-15	stal	4	98	62,2	8,2	5,6	1,057		22,5
22-apr-15	stal	5	105	68	8,4	6,2	1,056		22,5
22-apr-15	stal	6	106	69	8,5	6,6	1,065		22,5
22-apr-15	stal	7	110	72	8,4	6,5	1,065		22,5
22-apr-15	stal	8	111	73	8,5	6,2	1,065		22,5
24-apr-15	stal	1	110	73	8,6	6,2	1,055	5,7	31
24-apr-15	stal	2	116	78	8,7	6,4	1,054	5,7	31
24-apr-15	stal	3	117	80	9	6,2	1,049	5,9	31
25-apr-15	stal	4	123	85	9,1	6,2	1,065	5,8	31
13-mei-15	stal	1	75	52,8	7,5	3,7	1,039		30
04-aug-15	stal	1	117	81	8,1	6	1,047	5,7	30
04-aug-15	stal	2	116	79	8,1	6,7	1,065	5,8	30

Tabel 46: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf N

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
13-mrt-15	kleine stal	1	58	37,2	5,7	3	1,035		13
13-mrt-15	kleine stal	2	83	54,9	6,3	4,5	1,039		13
13-mrt-15	kleine stal	3	130	88	8,1	7	1,065		6

Tabel 47: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf O kleine stal

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
13-mrt-15	stal	1	68	46	5,5	3,3	1,035	3,7	22
13-mrt-15	stal	2	69	47,3	5,5	3,4	1,033	3,9	22
13-mrt-15	stal	3	67	45,4	5,6	3,4	1,036	3,8	22
13-mrt-15	stal	4	60	39,6	5,5	3	1,035	3,7	22
13-mrt-15	stal	5	56	36,4	5,3	2,7	1,032	3,7	22
13-mrt-15	stal	6	58	37,5	5,4	2,9	1,034	3,6	22
20-mrt-15	stal	1	77	53,9	5,9	4	1,036	3,6	24,5
20-mrt-15	stal	2	65	43,9	5,5	3,5	1,035	3,9	22
20-mrt-15	stal	3	55,3	36,2	5,3	2,9	1,021		24,5
20-mrt-15	stal	4	42,2	25,6	4,96	2,4	1,036	3,5	22
20-mrt-15	stal	5	44,3	27,1	4,96	2,46	1,037		24,5
20-mrt-15	stal	6	42,5	25,8	4,84	2,22	1,04	3,6	22
20-mrt-15	stal	7	38,5	22,6	4,86	2	1,022		24,5
20-mrt-15	stal	8	47,2	29,5	5,09	2,55	1,025		20
20-mrt-15	stal	9	40,8	24,4	4,94	2,08	1,024		24,5
20-mrt-15	stal	10	53,4	33,9	5,2	3,1	1,039	3,6	20
20-mrt-15	stal	11	46,4	28,4	5,14	2,6	1,026		22
20-mrt-15	stal	12	27,2	15,2	4,4	1,2	1,021		24,5
20-mrt-15	stal	13	37,6	22,1	4,72	1,88	1,024		22
10-apr-15	stal	1	83	59,6	5,6	5,1	1,033		22
10-apr-15	stal	2	73	52,1	5,3	4,5	1,031	3,5	22
10-apr-15	stal	3	72	50,5	5,17	4,5	1,032	3,5	22
10-apr-15	stal	4	70	49,2	5,2	4,4	1,033	3,5	22
10-apr-15	stal	5	70	49	5,17	4,2	1,033	3,5	22
10-apr-15	stal	6	68	47,8	4,96	4	1,029		22
10-apr-15	stal	7	64	44,5	4,82	3,8	1,031		22
10-apr-15	stal	8	60	41,6	5,4	3,3	1,03		22
15-apr-15	stal	1	81	55,6	5,5	5,1	1,04		22
15-apr-15	stal	2	64	43,2	5,22	3,6	1,029	3,8	22

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
15-apr-15	stal	3	54,8	35,9	4,84	3,4	1,029	3,8	22
15-apr-15	stal	4	48,5	30,9	4,8	2,9	1,03		22
15-apr-15	stal	5	49,9	32,2	4,05	2,9	1,031		22
16-apr-15	stal	1	76	52,5	5,7	4,3	1,04		22
16-apr-15	stal	2	60	39,4	5,3	3,4	1,036		22
16-apr-15	stal	3	49,6	31,7	4,91	2,6	1,036		22
16-apr-15	stal	4	40,5	24,8	4,45	2,02	1,03		22
16-apr-15	stal	5	34,4	20,2	4,53	1,62	1,028		22
22-apr-15	stal	1	79	54,2	5,7	4,5	1,041	4,5	22,5
22-apr-15	stal	2	90	63,1	6,7	5,2	1,04	4,5	22,5
22-apr-15	stal	3	89	63,5	6	5,1	1,039	4,3	22,5
22-apr-15	stal	4	86	60,5	5,6	5	1,039	4,1	22,5
24-apr-15	stal	1	82	56,7	5,7	5,1	1,041	4	31
24-apr-15	stal	2	77	52,6	5,7	4,9	1,038	4	31
24-apr-15	stal	3	70	47,3	5,5	4,5	1,036	3,9	24,5
24-apr-15	stal	4	68	45,9	5,4	4,3	1,035	3,9	22,5
24-apr-15	stal	5	63	42,7	5,19	3,7	1,034	3,8	31
24-apr-15	stal	6	51,8	33,9	4,88	2,9	1,03	3,6	24,5
24-apr-15	stal	7	37	22,3	4,6	1,87	1,024	3,8	22,5
24-apr-15	stal	8	38,4	23,5	4,61	2,06	1,024	3,8	24,5
24-apr-15	stal	9	43,7	27,6	4,7	2,34	1,027	3,6	22,5
27-apr-15	stal	1	65	43,5	5,3	3,7	1,033	3,9	22,5
27-apr-15	stal	2	49,8	32,1	5,03	2,7	1,028	3,9	22,5
27-apr-15	stal	3	72	49,3	5,6	4,3	1,023	3,8	22,5
30-apr-15	stal	1	99	70	7,1	4,4	1,046		19
30-apr-15	stal	2	98	70	7,5	5,1	1,049		19
30-apr-15	stal	3	98	70	7,1	5,1	1,046		19
30-apr-15	stal	4	94	66	7,1	5,1	1,044		19
23-mei-15	stal	1	82	57,1	5,9	5,8	1,025		19

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
23-mei-15	stal	2	80	55	5,9	5,5	1,03		19
23-mei-15	stal	3	84	58,7	5,9	5,8	1,026		19
23-mei-15	stal	4	86	60,6	5,9	6	1,031		19
23-mei-15	stal	5	89	62,1	6	6,3	1,029		19
30-mei-15	stal	1	68	44,7	4,67	3,9	1,026		18
30-mei-15	stal	2	57	38,4	4,76	3,6	1,027		18
13-jun-15	stal	1	77	53,2	5,1	4,9	1,03		22
13-jun-15	stal	2	56	37,3	4,36	3,4	1,026		22

Tabel 48: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf O stal

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
18-feb-15	stal 1	1	90	65	7,5	3,7	1,034	5,7	31
20-feb-15	stal 1	1	88	63,2	7,5	3,7	1,038	5,2	31
20-feb-15	stal 1	2	84	59	7,5	3,7	1,043	5,3	31
24-mrt-15	stal 1	1	87	60,9	7,8	4	1,04		30
24-mrt-15	stal 1	2	88	61,8	7,6	4	1,041		30
24-mrt-15	stal 1	3	80	55	7,7	3,9	1,041		30
24-mrt-15	stal 1	4	95	69	7,9	3,4	1,041		30
24-mrt-15	stal 1	5	95	67	8,1	4,1	1,043		30
24-mrt-15	stal 1	6	88	61,6	8	3,9	1,042		30
24-mrt-15	stal 1	7	90	62,4	7,9	4	1,047		30
25-mrt-15	stal 1	1	98	70	8,3	4,2	1,04		31
25-mrt-15	stal 1	2	97	69	8,1	4,2	1,043		32
25-mrt-15	stal 1	3	95	69	8,1	4,1	1,04		30
25-mrt-15	stal 1	4	94	67	7,9	4	1,036		31
26-mrt-15	stal 1	1	98	70	8,2	4,2	1,044		31
26-mrt-15	stal 1	2	96	69	8,3	4	1,042		31
26-mrt-15	stal 1	3	96	68	8,2	4,1	1,045		31
26-mrt-15	stal 1	4	97	70	8,3	4,2	1,042		31
31-mrt-15	stal 1	1	32,1	20,4	4,3	1,35	1,02		36
31-mrt-15	stal 1	2	57	40,9	5,1	2,37	1,028		36
31-mrt-15	stal 1	3	66	47,6	5,5	2,9	1,026		36
31-mrt-15	stal 1	4	68	48	6	3,2	1,033		36
31-mrt-15	stal 1	5	99	72	7,9	4,1	1,04		36
31-mrt-15	stal 1	6	100	73	8	4	1,029		36
01-apr-15	stal 1	1	102	74	8,2	4	1,04		32
01-apr-15	stal 1	2	98	71	8	3,8	1,033		31
02-apr-15	stal 1	1	101	74	8,2	3,9	1,04		-
02-apr-15	stal 1	2	100	73	8,1	3,9	1,043		-
03-apr-15	stal 1	1	99	74	8,5	3,9	1,043		31
16-apr-15	stal 1	1	85	60,7	7,5	3,8	1,043	6,2	30
16-apr-15	stal 1	2	75	51,1	7,5	3,8	1,036	6,1	30
16-apr-15	stal 1	3	73	49,7	6,9	3,6	1,041	5,8	30

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
16-apr-15	stal 1	4	74	50,7	7,3	3,7	1,04	5,9	30
22-apr-15	stal 1	1	96	70	8	3,2	1,035		20
22-apr-15	stal 1	2	96	70	8,3	3,7	1,035		20
22-apr-15	stal 1	3	76	52,5	7,6	3,3	1,04		22
22-apr-15	stal 1	4	79	54,1	7,1	2,7	1,039		22
22-apr-15	stal 1	5	77	53	7,4	3,4	1,039		22
22-apr-15	stal 1	6	77	53,2	7,4	3,2	1,038		22
22-apr-15	stal 1	7	77	52,9	7,5	2,8	1,037		22
29-apr-15	stal 1	1	36,3	23,3	4,54	1,7	1,016		22
29-apr-15	stal 1	2	65	43,7	6,9	2,9	1,038		22
29-apr-15	stal 1	3	70	47,7	7	3,1	1,037		22
29-apr-15	stal 1	4	73	50,7	7	3,3	1,036		22
29-apr-15	stal 1	5	62	41,4	6,9	2,7	1,037		22
29-apr-15	stal 1	6	88	63,1	7,9	3,6	1,035		22
29-apr-15	stal 1	7	42,8	27,8	5,18	1,93	1,021		22
29-apr-15	stal 1	8	95	68	7,6	4	1,034		22
29-apr-15	stal 1	9	45,6	30,1	5,03	1,94	1,023		24
29-apr-15	stal 1	10	92	66	7,6	3,8	1,034		22
06-mei-15	stal 3	1	90	65	6,4	2,9	1,039		18
06-mei-15	stal 3	2	92	68	7,4	3,2	1,041		18
06-mei-15	stal 3	3	75	54,4	6,9	2,41	1,034		18
06-mei-15	stal 3	4	72	51,5	6,7	2,09	1,034		18
06-mei-15	stal 3	5	73	52,9	6,7	2,22	1,032		18
02-jun-15	stal 3	1	111	85	7,6	3,3	1,043		31
02-jun-15	stal 3	2	87	63,4	7,2	2,8	1,034		31
02-jun-15	stal 3	3	83	60,7	7	2,7	1,036		31
03-jun-15	stal 3	1	106	81	7,5	3,3	1,042		31

Tabel 49: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf P stal 1 & 3

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
12-feb-15	stal 2	1	42,7	29,3	4,49	1,66	1,021	3,3	31
17-feb-15	stal 2	1	54,6	38,6	4,95	2,08	1,023	3,2	31
07-apr-15	stal 2	1	51,8	37	5,13	1,73	1,02		31
07-apr-15	stal 2	2	69	50,2	5,4	2,8	1,024		31
08-apr-15	stal 2	1	55,9	40,3	4,85	2,3	1,023		31
20-apr-15	stal 2	1	80	58,2	5,19	3,1	1,029		31
20-apr-15	stal 2	2	70	50,4	5,02	3,1	1,029		31
06-mei-15	stal 2	1	37,5	25,3	3,37	1,4	1,014		18
06-mei-15	stal 2	2	90	66	5,3	4,1	1,028		10
27-mei-15	stal 2	1	26,1	15,3	2,53	1,14	1,013		31
27-mei-15	stal 2	2	26,5	15,8	2,53	1,18	1,014		31
27-mei-15	stal 2	3	18,4	9,7	2,21	0,58	1,01		31
27-mei-15	stal 2	4	18,6	9,9	2,26	0,58	1,009		31

Tabel 50: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf P stal 2

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
24-mrt-15	stal 2	1	78	57	6,1	3,9	1,031	3,8	-
24-mrt-15	stal 2	2	77	55,4	6,4	3,9	1,033	3,8	-
24-mrt-15	stal 2	3	77	54,9	6,3	3,9	1,037	4,2	-
24-mrt-15	stal 2	4	84	59,9	6,7	4,1	1,037	4,4	-
24-mrt-15	stal 2	5	84	60	6,8	4,2	1,04	4,2	-
24-mrt-15	stal 2	6	78	55,4	6,5	3,1	1,036	4,3	-
24-mrt-15	stal 2	7	78	55,3	6,3	3,8	1,035	4,3	-
16-apr-15	stal 2	1	76	55,8	5,7	3,4	1,033		8,4
16-apr-15	stal 2	2	69	50,1	5,8	3,3	1,035		8,4
16-apr-15	stal 2	3	68	49,1	5,8	3,1	1,032		8,4
16-apr-15	stal 2	4	70	50,5	5,5	3,2	1,03		8,4
16-apr-15	stal 2	5	71	51,4	5,8	3,3	1,029		8,4

Tabel 51: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf Q stal 2

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
21-jan-15	stal mestvarkens	1	16,2	9,3	3,26	0,7	1,016		-
21-jan-15	stal mestvarkens	2	16,1	9,1	2,65	0,77	1,01		-
21-jan-15	stal mestvarkens	3	20,9	12,2	3,03	1,06	1,013		-
21-jan-15	stal mestvarkens	4	15,9	8,4	2,85	0,51	1,011		-
21-jan-15	stal mestvarkens	5	22	13,1	2,95	1,03	1,014		-
21-jan-15	stal mestvarkens	6	21,9	13,7	2,91	0,99	1,013		-
21-jan-15	stal mestvarkens	7	23,2	14,8	3,49	1,14	1,018		-
21-jan-15	stal mestvarkens	9	18,6	11,2	2,9	0,79	1,013		-
21-jan-15	stal mestvarkens	10	16,8	9,8	2,62	0,66	1,011		-
21-jan-15	stal mestvarkens	11	12,8	6,8	2,53	0,4	1,01		-
06-mei-15	stal mestvarkens	3	28,9	18	3,74	1,45	1,019	3,1	22,3
06-okt-15	stal mestvarkens	3	30,2	18,8	3,4	1,61	1,018		23
06-okt-15	stal mestvarkens	4	22,9	13,2	3,07	0,92	1,014		23
06-okt-15	stal mestvarkens	5	38,1	24,6	3,79	2,03	1,021		23
06-okt-15	stal mestvarkens	6	35	22	3,62	1,73	1,02		23
06-okt-15	stal mestvarkens	7	30,5	18,6	3,45	1,52	1,019		23
06-nov-15	stal mestvarkens	1	16,5	8,6	2,51	0,7	1,012		23
06-nov-15	stal mestvarkens	2	20,5	11,6	2,63	1,23	1,013		23
06-nov-15	stal mestvarkens	3	20,2	11,3	2,67	1,23	1,013		23
06-nov-15	stal mestvarkens	4	25,8	15,2	2,91	1,74	1,015		23
06-nov-15	stal mestvarkens	5	29,4	17,6	3	2,03	1,014		23
06-nov-15	stal mestvarkens	6	36,9	22,9	3,47	2,7	1,022		23
06-nov-15	stal mestvarkens	7	30,4	18,3	3,07	1,97	1,019		23
06-nov-15	stal mestvarkens	8	41,6	26	3,54	2,8	1,023		23
06-nov-15	stal mestvarkens	9	46	28,9	3,74	3,4	1,021		23
06-nov-15	stal mestvarkens	10	41,9	25,8	3,63	3,1	1,02		23

Tabel 52: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf R Mestvarkens

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
14-jan-15	stal zeugen	1	29,2	18,4	2,83	1,7	1,018		-
14-jan-15	stal zeugen	2	17,6	10,1	2,23	0,83	1,01		-
14-jan-15	stal zeugen	3	17,2	9,2	2,2	0,74	1,009		-
14-jan-15	stal zeugen	4	17,1	9,6	2,03	0,84	1,009		-
14-jan-15	stal zeugen	5	16,3	8,9	2,02	0,81	1,008		-
14-jan-15	stal zeugen	6	13,5	7,1	1,87	0,66	1,008		-
14-jan-15	stal zeugen	7	13,6	7,4	1,83	0,57	1,007		-
14-jan-15	stal zeugen	8	14,6	8,4	1,73	0,74	1,006		-
14-jan-15	stal zeugen	9	14,1	8	1,68	0,72	1,007		-
14-jan-15	stal zeugen	10	11,2	6,02	1,53	0,43	1,006		-
14-jan-15	stal zeugen	11	11,3	5,81	1,57	0,41	1,006		-
06-mei-15	stal zeugen	1	27,6	17,5	2,67	1,65	1,014	2	23
06-mei-15	stal zeugen	2	22,4	13,3	2,52	1,21	1,012	2	23
06-mei-15	stal zeugen	3	25,3	15,4	2,66	1,52	1,013	1,9	23
06-mei-15	stal zeugen	4	20,5	12,1	2,48	1,16	1,012	2,1	22,5
02-jun-15	stal zeugen	1	14	7,6	1,9	0,7	1,009		23
02-jun-15	stal zeugen	2	15	8,1	2,01	0,76	1,009	1,59	23
02-jun-15	stal zeugen	3	16,9	9,5	2,12	0,88	1,01	1,96	23
02-jun-15	stal zeugen	4	17,9	10,1	2,27	0,79	1,011	1,8	23
02-jun-15	stal zeugen	5	22,9	13,8	2,5	1,34	1,013	1,86	23
02-jun-15	stal zeugen	6	24,1	14,7	2,52	1,35	1,013	1,88	23
02-jun-15	stal zeugen	7	22,6	13,9	2,39	1,3	1,014	1,73	23
02-jun-15	stal zeugen	8	21,3	12,8	2,28	1,12	1,013	1,66	23
02-jun-15	stal zeugen	9	20,6	12,4	2,23	1,11	1,012	1,71	23
02-jun-15	stal zeugen	10	25	15,8	2,29	1,56	1,013	1,59	23
02-jun-15	stal zeugen	11	33,6	22,4	2,68	2,14	1,016	1,64	23

Tabel 53: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf R Zeugen

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
14-apr-15	stal 1	1	59	38,4	4,7	4,2	1,018		18
14-apr-15	stal 1	2	55,8	36,8	4,87	3,5	1,018		18
14-apr-15	stal 1	3	47,2	30,9	4,93	2,52	1,022		18
14-apr-15	stal 1	4	51,2	34,1	4,95	2,9	1,022		18
14-apr-15	stal 1	5	58	39	5,02	3,2	1,02		18
14-apr-15	stal 1	6	55,7	36,7	4,97	3,3	1,024		18
15-apr-15	stal 1	1	75	53,4	5,6	4	1,04		18
15-apr-15	stal 1	2	77	52,9	5,6	4,7	1,03		18
15-apr-15	stal 1	3	74	50,7	5,7	4,7	1,029		18

Tabel 54: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 1

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
24-mrt-15	stal 2	2	8,8	3,63	2,14	0,201	1,008		18
24-mrt-15	stal 2	3	8,1	3,19	2,08	0,165	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	4	8	2,96	2,13	0,169	1,008		18
24-mrt-15	stal 2	5	8	3,03	2,07	0,166	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	6	7,9	2,89	2,06	0,156	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	7	7,9	2,99	2,03	0,167	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	8	8	2,94	2,11	0,162	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	9	7,9	2,93	2,02	0,161	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	10	7,8	2,93	2,08	0,154	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	11	8	2,95	2,04	0,158	1,006		18
24-mrt-15	stal 2	12	8,3	3,23	2,09	0,201	1,006		18
24-mrt-15	stal 2	13	8,2	3,1	2,08	0,174	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	14	8,1	3,07	2,06	0,161	1,007		18
24-mrt-15	stal 2	15	8,1	2,91	2,08	0,167	1,006		18
24-mrt-15	stal 2	16	8,1	2,95	2,07	0,15	1,008		18
24-mrt-15	stal 2	17	8,1	2,93	2,05	0,177	1,006		18
24-mrt-15	stal 2	18	8,4	3,05	2,06	0,215	1,009		18
24-mrt-15	stal 2	19	11	5,11	2,21	0,43	1,009		18
15-apr-15	stal 2	1	24,5	14,4	2,75	1,98	1,014		18
15-apr-15	stal 2	2	22,7	13,2	2,61	1,77	1,015		18
15-apr-15	stal 2	3	14,7	7,6	2,34	0,95	1,01		18
15-apr-15	stal 2	4	14,3	7,3	2,27	0,91	1,011		18
15-apr-15	stal 2	5	13,3	6,6	2,3	0,82	1,009		18
15-apr-15	stal 2	6	13,9	7	2,38	0,9	1,009		18
15-apr-15	stal 2	1	16,6	9	2,43	1,19	1,01		-
15-apr-15	stal 2	2	19,3	11	2,48	1,39	1,012		-
15-apr-15	stal 2	3	18,1	9,9	2,49	1,3	1,011		-
15-apr-15	stal 2	4	17,8	9,9	2,47	1,19	1,011		-
15-apr-15	stal 2	5	16,1	8,6	2,37	1,01	1,011		-

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
15-apr-15	stal 2	6	12	5,7	2,2	0,65	1,009		-
17-apr-15	stal 2	1	48,5	33,3	4,15	2,6	1,009		18
17-apr-15	stal 2	2	48,3	33,3	4,22	2,53	1,007		18
17-apr-15	stal 2	3	47,2	32,2	4,22	2,6	1,016		18
17-apr-15	stal 2	4	38,3	24,9	3,86	2,06	1,019		18
17-apr-15	stal 2	5	47,3	32,3	4,28	2,37	1,014		18
17-apr-15	stal 2	1	27,7	16,8	2,97	2,3	1,02		18
17-apr-15	stal 2	2	28	17	2,96	2,39	1,015		18
17-apr-15	stal 2	3	14,5	7,5	2,41	1,02	1,011		18
17-apr-15	stal 2	4	15,2	8,1	2,46	1	1,012		18
17-apr-15	stal 2	5	25,4	15,5	2,67	1,83	1,013		18
17-apr-15	stal 2	6	24,9	15,2	2,7	1,79	1,012		18
17-apr-15	stal 2	7	17	9,5	2,5	1,03	1,011		18
22-apr-15	stal 2	2	28,8	16,6	3,45	1,61	1,015		18
22-apr-15	stal 2	3	24,8	13,8	3,37	1,31	1,018		18
22-apr-15	stal 2	4	28	16,6	3,44	1,46	1,018		18
22-apr-15	stal 2	5	36,6	23,2	3,61	2,01	1,018		18
22-apr-15	stal 2	6	36,3	23	3,72	1,91	1,019		18
22-apr-15	stal 2	7	29,8	18	3,47	1,49	1,02		18
22-apr-15	stal 2	8	68	48	4,57	4,6	1,021		18
22-apr-15	stal 2	9	44	29,2	3,78	3,3	1,02		18
22-apr-15	stal 2	10	37,5	24,1	3,49	2,9	1,021		18
22-apr-15	stal 2	11	12,3	5,71	2,38	0,6	1,008		18
22-apr-15	stal 2	12	25,6	15,3	2,96	1,81	1,014		18
22-apr-15	stal 2	13	25,1	14,9	2,99	1,78	1,014		18
24-apr-15	stal 2	1	9,8	4	2,33	0,31	1,007		18
24-apr-15	stal 2	2	10,6	4,67	2,35	0,39	1,008		18
24-apr-15	stal 2	3	15,5	8,1	2,56	0,85	1,009		18
24-apr-15	stal 2	4	13,1	6,4	2,42	0,67	1,009		18

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
24-apr-15	stal 2	5	10,3	4,45	2,32	0,38	1,009		18
24-apr-15	stal 2	6	10,2	4,35	2,34	0,4	1,008		18
24-apr-15	stal 2	7	10,3	4,43	2,33	0,39	1,009		18
24-apr-15	stal 2	8	11,5	5,36	2,4	0,49	1,008		18
24-apr-15	stal 2	9	11,3	5,18	2,42	0,46	1,008		18
24-apr-15	stal 2	10	10,2	4,44	2,36	0,36	1,008		18
24-apr-15	stal 2	11	10,9	4,94	2,4	0,43	1,008		18
24-apr-15	stal 2	12	15,8	8,5	2,6	0,88	1,01		18
24-apr-15	stal 2	13	39,3	25,8	3,96	2,12	1,018		18
24-apr-15	stal 2	14	49,7	34,2	4,22	2,8	1,016		18
24-apr-15	stal 2	15	59	41,8	4,57	3	1,02		18
24-apr-15	stal 2	16	68	46,1	4,93	4	1,029		18
24-apr-15	stal 2	1	32	20,6	3,21	1,75	1,017		18
24-apr-15	stal 2	2	43,1	28,7	3,2	2,8	1,019		18
24-apr-15	stal 2	3	77	53,1	4,2	5,4	1,034		18
24-apr-15	stal 2	4	65	43,9	3,93	4,5	1,028		18
24-apr-15	stal 2	5	82	56,6	4,55	5,5	1,048		18
01-jul-15	stal 2	1	42	29	3,46	2,36	1,02	1,94	18
01-jul-15	stal 2	2	29,7	19	3,04	1,57	1,015	2,1	18
01-jul-15	stal 2	3	37,1	25,1	3,3	1,92	1,014	2,3	18
01-jul-15	stal 2	4	69	50,2	4,42	3,3	1,022	2,5	18

Tabel 55: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 2

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
23-apr-15	stal 3	1	48,6	31,8	3,82	3,9	1,021	2,7	18
23-apr-15	stal 3	2	54,4	36,1	3,98	4,4	1,018	2,5	18
23-apr-15	stal 3	3	52,2	34,6	3,93	4,2	1,018	2,6	18
23-apr-15	stal 3	4	46,6	30,5	3,74	3,8	1,021	2,6	18
23-apr-15	stal 3	5	54,5	35,9	3,92	4,4	1,021	2,5	18
04-mei-15	stal 3	1	31	19,9	2,98	2,28	1,018		18
04-mei-15	stal 3	2	59	40,2	3,64	4,9	1,025		18
04-mei-15	stal 3	3	74	49,6	4,18	5,8	1,02		18
04-mei-15	stal 3	4	72	49,2	4,38	6,1	1,029		18
04-mei-15	stal 3	5	71	47,5	4,19	6	1,031		18
04-mei-15	stal 3	6	79	53,4	4,53	6,3	1,028		18
04-mei-15	stal 3	7	74	49,6	4,33	6,1	1,028		18
04-mei-15	stal 3	8	79	53,8	4,52	6,6	1,024		18
04-mei-15	stal 3	9	86	58,4	4,55	6,5	1,033		18
04-mei-15	stal 3	10	93	61,3	4,6	6,9	1,029		18
04-mei-15	stal 3	11	84	56,5	4,6	7	1,039		18
04-mei-15	stal 3	12	88	59,2	4,78	7,3	1,033		18
04-mei-15	stal 3	13	104	69	5,2	8,1	1,2		18
04-mei-15	stal 3	14	111	73	5,3	7,3	1,2		18

Tabel 56: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 3

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
30-mrt-15	stal 4	1	113	84	10	5,1	1,094	7	25
30-mrt-15	stal 4	2	113	85	10,1	5,1	1,09	7	25
07-apr-15	stal 4	1	114	85	10	5,3	1,053		30
07-apr-15	stal 4	2	103	76	9,4	5,1	1,052		30
07-apr-15	stal 4	3	103	76	9	4,8	1,049		30
07-apr-15	stal 4	4	113	85	10,2	5,2	1,052		30
07-apr-15	stal 4	5	153	125	10,2	5,2	1,053		30
07-apr-15	stal 4	6	137	106	10,9	5,5	1,053		30
07-aug-15	stal 4	1	90	65	8,8	4,5	1,039	6,5	30
07-aug-15	stal 4	2	86	62,2	8,5	3,8	1,024	6,6	30
07-aug-15	stal 4	3	84	61,2	8,5	4,1	1,026	6,9	30
07-aug-15	stal 4	4	83	59,6	8,5	3,9	1,029	6,6	30
07-aug-15	stal 4	5	86	62,4	8,7	4,2	1,032	6,7	30
07-aug-15	stal 4	6	90	66	8,7	4,3	1,033	6,9	30
07-aug-15	stal 4	7	95	68	9	4,4	1,04	7,5	30
07-aug-15	stal 4	8	95	69	8,9	4,5	1,034	7	30
07-aug-15	stal 4	9	98	70	9,4	4,8	1,039	7,3	30

Tabel 57: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf S stal 4

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
27-mrt-15	stal 1	1	76	55,6	6	3,6	1,035	4,3	14
27-mrt-15	stal 1	2	74	53,5	6	3,5	1,027	4,2	14
27-mrt-15	stal 1	3	58	40,2	5,9	2,8	1,02	4,6	14
13-apr-15	stal 1	2	74	51,5	6,4	3,4	1,035	4,5	25
13-apr-15	stal 1	3	68	47,3	6,6	3,2	1,025	4,7	25
13-apr-15	stal 1	4	68	47,8	6,7	3,2	1,024	4,7	25
13-apr-15	stal 1	5	66	45,5	6,7	3,3	1,023	4,9	25
15-apr-15	stal 1	1	73	52	7,1	3,5	1,023		14
15-apr-15	stal 1	2	72	51,2	7,1	3,5	1,02		14
15-apr-15	stal 1	3	73	52,1	7,3	3,6	1,029		14
15-apr-15	stal 1	4	76	54,6	7,4	3,7	1,024		14
15-apr-15	stal 1	5	76	54,4	7,5	3,7	1,024		14
15-apr-15	stal 1	6	70	50,4	6,9	3,3	1,025		14
24-apr-15	stal 1	1	86	62,2	7,7	4	1,038		20
30-apr-15	stal 1	1	95	67	7,5	5	1,048	4,9	26

Tabel 58: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 1

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
18-mrt-15	stal 2	1	94	63,8	7,4	5,4	1,055	4,4	14
18-mrt-15	stal 2	2	89	60,1	7,4	4,3	1,045	5,1	14
18-mrt-15	stal 2	3	91	61	7,3	5,6	1,055	4,5	14
18-mrt-15	stal 2	4	92	61,6	7,5	4,5	1,055	4,9	14
18-mrt-15	stal 2	5	93	62,6	7,5	5,3	1,045	4,9	14
18-mrt-15	stal 2	6	94	63,2	7,5	5,9	1,055	4,9	14
18-mrt-15	stal 2	7	94	63,6	7,3	5	1,055	5	14
30-apr-15	stal 2	1	113	73	8	6,9	1,059	4,6	26
30-apr-15	stal 2	2	146	113	7,7	4,3	1,054	5,2	22
30-apr-15	stal 2	3	99	72	8,1	4,9	1,036	4,8	22

Tabel 59: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 2

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
18-apr-15	stal 3	1	69	45,9	6,1	4,6	1,04	4,1	14
18-apr-15	stal 3	2	68	44,2	6	4,6	1,033	4,6	18
18-apr-15	stal 3	3	85	56,5	6,8	6,5	1,034	4,6	14
18-apr-15	stal 3	4	90	59,9	7,3	6,9	1,041	4,3	18
18-apr-15	stal 3	5	88	59,8	6,8	6	1,033	4,5	14
18-apr-15	stal 3	6	92	62	7,3	6,5	1,035	4,5	18
18-apr-15	stal 3	7	100	67	7,3	7,2	1,048	5,3	14
18-apr-15	stal 3	8	105	73	7,3	7,1	1,055	4,4	18
30-apr-15	stal 3	1	95	68	6,7	5	1,033	4,2	26

Tabel 60: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 3

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
11-apr-15	stal 1	2	17,3	8	4,47	0,47	1,012	4,1	25
11-apr-15	stal 1	3	15,7	7,1	4,49	0,41	1,012	4,1	25
11-apr-15	stal 1	4	17,9	9,1	4,52	0,55	1,013	4,3	25
11-apr-15	stal 1	5	18,3	9,8	4,47	0,57	1,013	4,2	25
11-apr-15	stal 1	6	33,3	21,4	5,2	1,84	1,02	4,4	25
11-apr-15	stal 1	7	48,8	31,7	5,9	3,4	1,027	4,4	25
11-apr-15	stal 1	8	58	38,9	6,5	3,7	1,027	4,9	25
12-apr-15	stal 1	1	62	42,2	6,5	4,2	1,027	4,7	25

Tabel 61: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf T stal 1b

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
20-mrt-15	stal 10	1	80	53,2	6,3	3,4	1,039		30
20-mrt-15	stal 10	2	75	48,6	6,3	3	1,037		30
20-mrt-15	stal 10	3	62	38,5	5,9	2,34	1,035		30
20-mrt-15	stal 10	4	58	35,7	5,8	1,95	1,037		30
20-mrt-15	stal 10	5	60	37,5	6	2,39	1,037		30
20-mrt-15	stal 10	6	60	37,8	5,9	2,46	1,036		30
20-mrt-15	stal 10	7	72	46,6	6,3	2,9	1,04		30
20-mrt-15	stal 10	8	77	50,2	6,4	3,4	1,04		30
08-sep-15	stal 10	1	88	57,5	6,3	3,2	1,056	3,8	30
08-sep-15	stal 10	2	69	42,2	5,7	2,14	1,033	4,1	30
08-sep-15	stal 10	3	71	43,6	5,7	2,38	1,035	3,9	30
08-sep-15	stal 10	4	77	48,8	5,9	3	1,038	3,9	30
08-sep-15	stal 10	5	81	51,3	6	2,8	1,039	3,8	30
08-sep-15	stal 10	6	86	55,4	6,3	3,5	1,035	3,8	30
08-sep-15	stal 10	7	85	54,2	6,2	3,3	1,043	4	30
08-sep-15	stal 10	8	88	56,8	6,3	3,4	1,045	4,2	30
08-sep-15	stal 10	9	91	58,8	6,2	3,5	1,054	4	30
08-sep-15	stal 10	10	100	64	6,8	4,3	1,031		15
30-mrt-15	stal 3	1	86	56,2	7,2	3,6	1,048		30
30-mrt-15	stal 3	2	73	45,4	6,8	2,7	1,043		30
30-mrt-15	stal 3	3	72	44,7	7	2,8	1,044		30
30-mrt-15	stal 3	4	75	47,7	6,9	2,8	1,042		30
30-mrt-15	stal 3	5	72	45,8	7	2,6	1,041		30
30-mrt-15	stal 3	6	82	53,1	7	3,2	1,039		30
30-mrt-15	stal 3	7	83	53,5	7,1	3,2	1,041		30
30-mrt-15	stal 3	8	85	55,4	7,2	3,4	1,042		30
30-mrt-15	stal 3	9	93	61,4	7,2	4	1,041		30
30-mrt-15	stal 3	10	123	85	8,3	5,4	1,04		30
24-aug-15	stal 3	1	78	49,3	7,3	3,2	1,045		-

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
24-aug-15	stal 3	2	77	47,8	7,3	2,9	1,041		-
24-aug-15	stal 3	3	83	52,9	7,5	3,1	1,042		-
24-aug-15	stal 3	4	88	57,3	7,4	3,3	1,039		-
24-aug-15	stal 3	5	93	60,5	7,6	4,2	1,042		-
24-aug-15	stal 3	6	96	63	7,3	3,8	1,044		-
24-aug-15	stal 3	7	107	70	8,1	4,6	1,042		-

Tabel 62: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf U

Datum monstername	Plaats	Vracht	Droge stof (kg/ton)	Organische stof (kg/ton)	Tot-N (kg N/ton)	Fosfor (kg P ₂ O ₅ /ton)	Dichtheid (ton/m ³)	Ammonium (kg NH ₄ -N/ton)	Grootte Partij (m ³)
31-jul-15	silos 2	1	61	37,2	5,4	2,5	1,032	3,7	30
31-jul-15	silos 2	2	33,2	16,6	4,52	0,72	1,024	3,7	30
31-jul-15	silos 2	3	53,4	31,7	5,23	2,04	1,03	3,8	30
31-jul-15	silos 2	4	79	51,3	6	3,3	1,039	3,8	30
31-jul-15	silos 2	5	86	56,9	6,1	3,7	1,039	4	30
31-jul-15	silos 2	6	88	58,3	6	3,9	1,043	4	30
31-jul-15	silos 2	7	98	64	6,2	4,7	1,055	3,8	30
05-mrt-15	silos 3	1	87	57,5	6,6	3,4	1,041	4,4	30
05-mrt-15	silos 3	2	71	44,3	6,2	2,38	1,037	4,6	30
05-mrt-15	silos 3	3	71	44,9	6,2	2,6	1,041	4,6	30
05-mrt-15	silos 3	4	82	53,1	6,4	2,7	1,04	4,9	30
05-mrt-15	silos 3	5	82	53,8	6,5	3	1,043	4,6	30
05-mrt-15	silos 3	6	85	56,5	6,6	3,2	1,043	4,8	30
05-mrt-15	silos 3	7	93	62,2	6,3	3,4	1,041	4,4	30
05-mrt-15	silos 3	8	91	60,4	6,7	3,4	1,041	4,5	30
05-mrt-15	silos 3	9	106	72	7,1	4,2	1,046	4,5	-
15-sep-15	silos 3	1	51,4	31,2	4,77	1,97	1,03	3,4	30
15-sep-15	silos 3	2	37,4	20,8	4,21	1,16	1,026	3,3	30
15-sep-15	silos 3	3	68	43	5,15	2,9	1,031	3,5	30
15-sep-15	silos 3	4	83	54,7	5,5	3,5	1,028	3,5	30
15-sep-15	silos 3	5	87	57,4	5,6	4,2	1,032	3,7	30
15-sep-15	silos 3	6	97	64	5,6	4,2	1,054	3,5	30

Tabel 63: Analyseresultaten monsternamecampagne 2015 Bedrijf V

