

de natuurlijke kennisbron



*Mest Als Kans 2012:
Activiteiten en
resultaten*

*Bedrijfs optimalisatie
bemesting*

*Petra Rietberg
Geert-Jan van der Burgt*

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

Dit project is gefinancierd door



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

© 2012 Louis Bolk Instituut
Mest Als Kans 2012: activiteiten en resultaten
Petra Rietberg MSc
Ir. Geert-Jan van der Burgt
Tussenrapportage project 'Bedrijfs optimalisatie
bemesting', BO-12.03-002-023 , Ministerie
Economische Zaken, Landbouw & Innovatie
Publicatienummer 2012-044 LbP

www.louisbolk.nl

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding en achtergrond	7
2 Materiaal en methoden	9
3 Resultaten & discussie	11
3.1 Opbrengst	11
3.2 Inhoudsstoffen	11
3.3 Stikstofopname	14
3.4 Indringingsweerstand	15
3.5 Minerale stikstof	15
4 Conclusies	17
Literatuur	19
Bijlage 1. Analysegegevens van de gebruikte mest- en compostsoorten	21

Voorwoord

Praktijkonderzoek zoals beschreven in dit verslag kan niet plaatsvinden zonder hulp van anderen. We bedanken Jan van Geffen en Martijn Schieman voor het beschikbaar stellen en bewerken van hun land en het overleg over de werkzaamheden. Bedankt, Coen ter Berg, voor hulp bij de voorbereiding en uitvoering van de bemesting. Vele handen maken licht werk: dank voor hulp bij de praktische uitvoering van de werkzaamheden, met name bij het bemesten en oogsten, aan Isabel Davezies, Hans Dullaert, Lea Kragt, Akke Kok, Diederik van der Loo, Mieke van Opheusden, Wilma Smilde, Harriët Tienstra, Durk Veenstra en medewerkers van AB Oost.

Ten slotte bedanken we het ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, die het financieel mogelijk maakten dit experiment voort te zetten. Wij zijn blij dat de waarde van langjarig onderzoek zoals dat op het Mest Als Kans-proefveld plaatsvindt, wordt ingezien.

Petra Rietberg, Geert-Jan van der Burgt

1 Inleiding en achtergrond

In zowel de biologische landbouw als de gangbare landbouw is zorgvuldig beheer van natuurlijke hulpbronnen van groot belang. Tegelijkertijd is het cruciaal dat opbrengst en productkwaliteit op peil blijven. Management van nutriëntenstromen en het in stand houden van bodemvruchtbaarheid zijn hierbij onontbeerlijk.

Op het Mest Als Kans-proefveld loopt sinds 1999 een bemestingsproef. In dit langjarige experiment wordt het effect van 13 verschillende bemestingsstrategieën op bodemkwaliteit en gewas onderzocht. Het proefveld is gelegen op een biologisch akkerbouwbedrijf in Lelystad.

In dit verslag staat beschreven welke werkzaamheden in 2012 op het Mest Als Kans proefveld zijn uitgevoerd in het kader van het project Bedrijfs optimalisatie bemesting. De resultaten van dit jaar wat betreft de effecten van verschillende bemestingsstrategieën op opbrengst en productkwaliteit worden gepresenteerd en bediscussieerd. Later kunnen deze gegevens gebruikt worden voor een verslaggeving die de hele duur van het experiment omvat. Resultaten van voorgaande jaren zijn onder andere besproken door Bokhorst en anderen (2008), Zanen en anderen (2008) en Van Opheusden en anderen (2012).

2 Materiaal en methoden

De opzet en inrichting van het proefveld is beschreven door Bokhorst en anderen (2008). In de herfst van 2011 is rogge als groenbemester gezaaid. Dit gewas had in maart 2012 een zeer matige stand. Omdat bij een zeer lage productie eventuele verschillen tussen de objecten minimaal zijn, is geen bemonstering van de rogge uitgevoerd.

De indringingsweerstand van de bodem werd bepaald met een ultrasoon penetrologger (Eijkelkamp, type 06.15.31, software versie 1.06, hardware versie 1.0, serienummer 30059604) op 14 maart (blok 1 en 2) en 15 maart (blok 3 en 4). Per plot werd 30 keer gestoken met conus nr. 2 (grondoppervlakte: 2 cm²) tot een diepte van 60 cm. De waarden beneden de 45 cm. vertoonden een zeer grote variatie, daarom werden zij onbruikbaar geacht en zijn ze buiten beschouwing gelaten.

Op 26 april vond de bemesting van het proefveld plaats. De te geven hoeveelheden werden berekend op basis van de samenstelling van de mest in de vijf voorgaande jaren. Op de dag van de bemesting werden monsters genomen en opgestuurd naar Altic laboratorium in Dronten. Op basis van de resultaten werd de werkelijk gegeven hoeveelheid berekend (Tabel 1). Daarbij bleek met name het fosfaatgehalte van potstalmest en varkensmest onderschat te zijn met als gevolg een aanzienlijke overdosering.

Na de bemesting werd de rogge ondergewerkt en het veld omgeploegd. Begin mei werden de aardappels (ras: Agria) gepoot in rijen op een afstand van 75 cm. Begin juli werd het loof gedood. Op 11 juli werden de aardappels voor de proef geoogst, kort voor de oogst door de agrariër. Tijdens de oogst werd per plot twee keer twee strekkende meter rug afgemeten. In dit deel werden de aardappels uitgegraven. Vervolgens werden ze gewassen in een bak met water en op grootte gesorteerd met behulp van twee roosters met verschillende maten (45 mm. en 65 mm.). Aardappels met een diameter kleiner dan 45 mm. werden als 'onder de maat' beschouwd, aardappels met een diameter groter dan 65 mm. waren over de maat. De overige aardappels waren op de maat. De aardappels werden gewogen op een veldweegschaal, ingedeeld naar grootte en plot. Van de gewogen aardappels werd een submonster genomen. Op het Altic laboratorium in Dronten werd van deze submonsters het drogestofgehalte bepaald. Tevens werd het gehalte aan stikstof, fosfor, kalium, koper, ijzer, mangaan, magnesium, borium, molybdeen, natrium en calcium bepaald in de droge stof.

Bodemmonsters werden genomen op 22 maart, 7 mei en 20 juli 2012. Met een guts werden, per plotje, 30 monsters gestoken op een diepte van 0-30 cm. Deze werden samengevoegd tot één mengmonster per plot per meetmoment. Het nitraatgehalte van de monsters werd bepaald door 20 g grond te extraheren met 50 ml 0,01 M CaCl₂ en het monster te analyseren met een RQ-Flex.

Ook zijn op het Mest Als Kans-proefveld in drie objecten aanvullende metingen verricht in het kader van het BO-project 'Betere benutting van bodemfosfaat'. Deze metingen en de resultaten worden in de rapportage behorende bij dat project besproken.

GenStat 13.3 werd gebruikt voor statistische analyse van de resultaten. Resultaten zijn geanalyseerd met behulp van algemene variantie-analyse ($\alpha < 0.05$). Tuckey's test werd gebruikt als post-hoc test ($\alpha < 0.05$). Alleen significante verschillen tussen behandelingen staan in dit verslag vermeld. Bij de analyse van de penetrologergegevens is de diepte als covariant meegenomen.

Tabel 1: Gegeven hoeveelheden droge stof, organische stikstof, totale en minerale stikstof, fosfaat en kalium voor de verschillende behandelingen, in kg * ha⁻¹. N-mineraal is berekend door de totale hoeveelheid gegeven stikstof te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënt. Vetgedrukte getallen laten zien welk criterium leiden was in het bepalen van de bemestingshoeveelheid. Nagestreefd werd 6000 kg droge stof *ha⁻¹ en/of 100 kg N-mineraal ha⁻¹ en/of 120 kg P₂O₅ ha⁻¹.

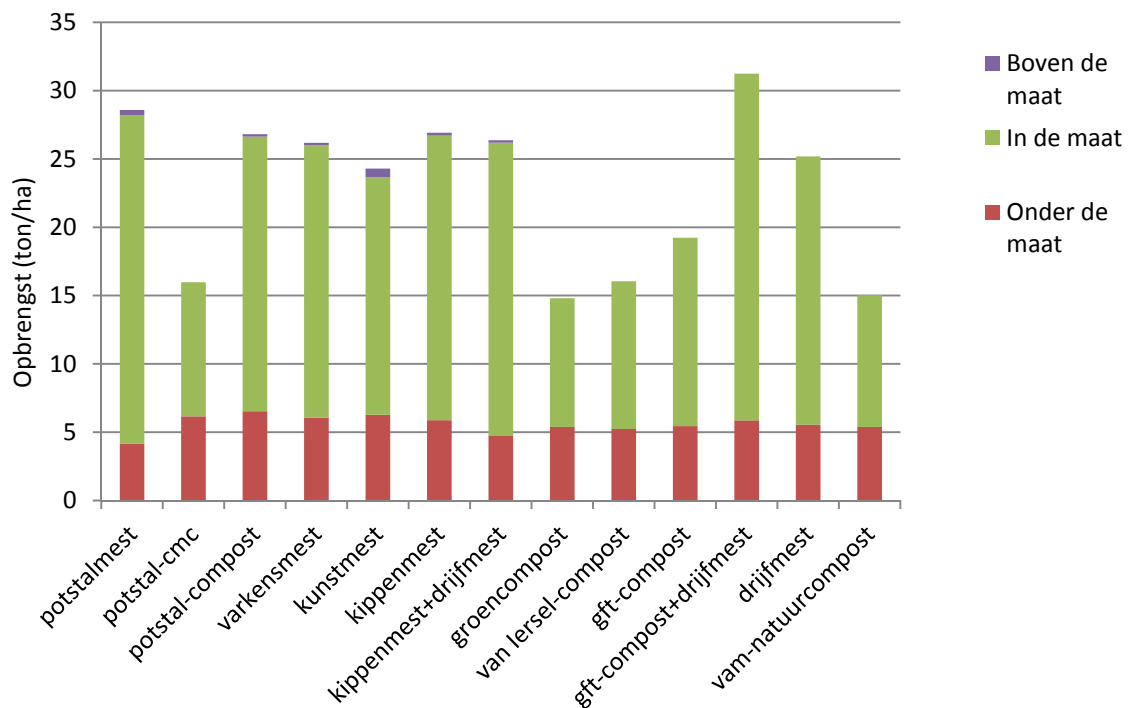
Behandeling	Droge stof	Organische stof	N-totaal	Werkingscoëfficiënt	N-mineraal	P ₂ O ₅	K ₂ O
potstalmest	7587,0	4536,0	231,7	0,45	104,2	118,8	399,6
potstal-cmc	0,0	0,0	0,0	0,35	0,0	0,0	0,0
potstal-compost	10923,8	6565,6	322,6	0,35	112,9	186,8	650,9
varkensmest	4514,4	2821,5	152,5	0,45	68,6	261,6	222,3
kunstmest	830,0	0,0	99,6	1	99,6	83,0	149,4
kippenmest	2952,6	2368,0	134,7	0,55	74,1	94,0	100,6
kippenmest+drijfmest	3206,0	2528,8	147,7		82,4	96,6	125,0
groencompost	5920,0	1468,2	40,3	0,1	4,0	12,2	30,2
van Iersel-compost	6403,2	127,4	35,2	0,15	5,3	14,7	52,5
gft-compost	5370,1	157,3	66,1	0,1	6,6	32,0	59,1
gft-compost+drijfmest	8476,5	2381,2	216,8		97,0	96,6	263,8
drijfmest	3388,0	2425,5	164,4	0,6	98,6	70,5	223,3
vam-natuurcompost	29540,8	7326,1	200,9	0,15	30,1	60,9	150,7

3 Resultaten & discussie

3.1 Opbrengst

De totale opbrengst (Figuur 1) was lager bij de behandeling met groencompost en cmc-compost dan bij de behandelingen met kunstmest, drijfmest, varkensmest, kippenmest+drijfmest, potstal-compost, kippenmest, potstalmest en gft-compost+drijfmest. De totale opbrengst van gft-compost was lager dan van potstalmest en gft-compost+drijfmest. De totale opbrengst van vam-natuurcompost en Van lersel-compost was lager dan van drijfmest, varkensmest, kippenmest+drijfmest, potstal-compost, kippenmest, potstalmest en gft-compost+drijfmest.

Er werden geen verschillen geobserveerd tussen behandelingen in de opbrengst van aardappels die boven of onder de maat waren.



Figuur 1: Aardappelopbrengst bij 13 bemestingsvarianten, n=4.

3.2 Inhoudsstoffen

De gehalten aan inhoudsstoffen staan weergegeven in Tabel 2. Er waren geen verschillen tussen de behandelingen wat betreft het gehalte aan B, Ca, Fe, Mg, Mn, Na en Zn in de knollen.

Tabel 2: Inhoudsstoffen aardappelknollen bij oogst, voor 13 behandelingen, n=4. Waarden binnen een rij met dezelfde letter zijn niet significant verschillend van elkaar (Tuckey's test, $\alpha < 0.05$). Waar geen letters in de rij staan had de behandeling geen effect op het betreffende mineralengehalte. DS=drogestofgehalte, N=stikstof, P=fosfor, K=kalium, Ca=calcium, Mg=magnesium, Na=natrium, B=borium, Cu=koper, Fe=ijzer, Mn=mangaan, Mo=molybdeen, Zn=zink.

Behandeling	DS %	N g kg ⁻¹	P g kg ⁻¹	K g kg ⁻¹	Ca g kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Na mg kg ⁻¹	B mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Fe mg kg ⁻¹	Mn mg kg ⁻¹	Mo mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹
potstalmest	17,9a	8,8b	3,0c	23,0d	0,7	0,9	0,1	8,2	2,7b	80,3	5,1	0,9ab	11,3
potstal cmc	19,8cde	7,4ab	2,7abc	20,6ab	0,8	0,9	0,1	8,2	2,3ab	74,9	4,4	1,0abc	10,3
potstalcompost	18,8abcd	8,1ab	3,0c	22,7cd	0,8	1,0	<0,1	8,4	2,7b	87,3	5,1	0,9abc	11,3
varkensmest	18,6abc	7,8ab	2,9bc	21,6abcd	0,8	0,9	<0,1	8,2	2,5ab	74,4	4,5	0,8a	10,4
kunstmest	19,3bcde	8,0ab	2,6ac	20,7ab	0,9	0,9	<0,1	8,1	2,2ab	80,2	5,0	0,8a	10,5
kippenmest	19,2bcde	8,2ab	2,8abc	21,4abcd	0,8	0,9	<0,1	8,1	2,6ab	68,2	4,7	0,9abc	10,4
kippenmest+drijfmest	18,5ab	8,8b	2,7abc	21,3abc	0,8	0,9	<0,1	8,0	2,5ab	81,9	5,1	0,8a	10,9
groencompost	19,8de	7,1a	2,8bc	21,1abc	0,8	0,9	0,1	8,5	2,8b	85,2	4,4	1,2bc	11,2
van Iersel-compost	19,8cde	6,9a	2,7abc	20,2a	0,8	0,9	0,1	8,1	2,5ab	90,1	4,6	0,9abc	11,9
gft-compost	19,2bcde	7,5ab	2,7abc	21,2abc	0,8	0,9	0,1	8,4	2,6ab	76,5	4,4	1,0abc	10,7
gft-compost+drijfmest	18,4ab	8,7b	2,6ab	21,8bcd	0,8	0,9	<0,1	8,0	2,3ab	77,6	5,1	0,7a	10,8
drijfmest	18,7abcd	8,1ab	2,5a	20,5ab	0,8	0,9	<0,1	7,9	2,0a	74,8	4,5	0,7a	11,4
vam-natuurcompost	20,1e	7,0a	2,9bc	21,0ab	0,8	0,9	0,2	8,5	2,6ab	74,4	4,4	1,3c	10,8

Het drogestofgehalte van de aardappelen was lager in de behandeling met potstalmest dan in de behandelingen met kippenmest, gft-compost, kunstmest, potstal cmc, groencompost, van lersel-compost, en vam-natuurcompost. Het drogestofgehalte van de aardappelen was lager in de behandelingen met gft-compost+drijfmest en kippenmest+drijfmest dan in de behandelingen met potstal cmc, groencompost, van lersel-compost, en vam-natuurcompost. Het drogestofgehalte van de aardappelen was lager in de behandeling met varkensmest dan in de behandelingen met groencompost en vam-natuurcompost. Het drogestofgehalte van de aardappelen was lager in de behandelingen met drijfmest en potstal-compost dan in de behandeling met vam-natuurcompost.

Het stikstofgehalte van de knollen was lager in de behandelingen met compost (cmc-, groen- en natuurcompost) dan in de behandelingen met potstalmest, kippenmest+drijfmest en gft-compost+drijfmest.

Het fosforgehalte in de aardappels van de behandeling met drijfmest was lager dan dat in de behandelingen met kip, groencompost, vam-natuurcompost, varkensmest, potstal-compost en potstalmest. Het fosforgehalte in de aardappels van de behandelingen met kunstmest en gft-compost+drijfmest was lager dan dat in de behandelingen met potstal-compost en potstalmest. Het hoge fosfaatgehalte in de knollen uit de behandelingen met potstalcompost, potstalmest en varkensmest is geheel in overeenstemming met het hoge gehalte fosfaat in deze mestsoorten (Bijlage 1).

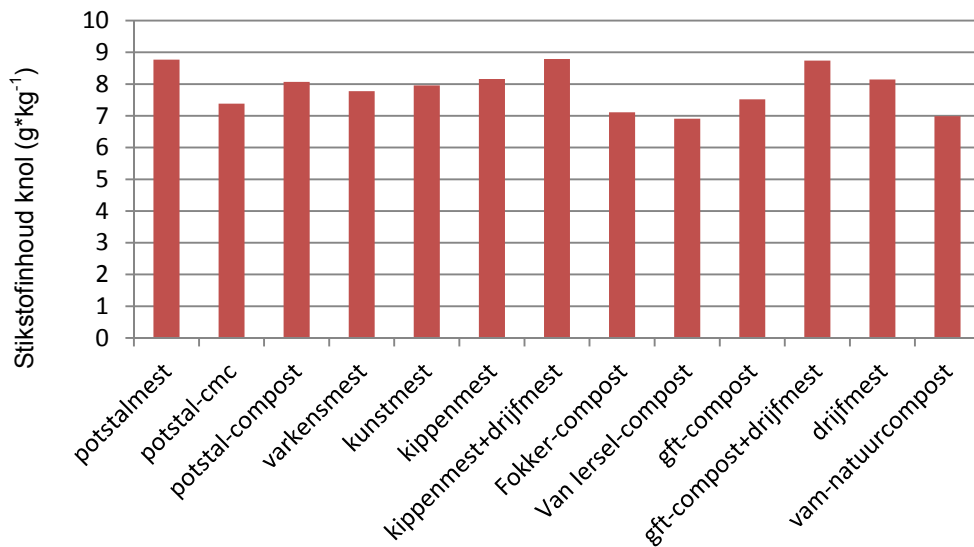
Het kaliumgehalte van de aardappelen was bij de behandelingen met van lersel-compost lager dan bij de behandelingen met gft+drijfmest, potstal-compost en potstalmest. Bij de behandelingen met drijfmest, potstal cmc, kunstmest en vam-natuurcompost was het kaliumgehalte lager dan de bij behandelingen met potstal-compost en potstalmest. De aardappelen in de behandelingen met groencompost, gft-compost en kippenmest+drijfmest hadden een lager kaliumgehalte dan in de behandeling met potstalmest.

Het gehalte aan koper was lager in de behandeling met drijfmest dan in de behandelingen met potstalmest, potstal-compost en groencompost.

Het gehalte aan molybdeen was lager in de behandelingen met drijfmest, gft-compost+drijfmest, varkensmest, kunstmest en kippenmest+drijfmest dan in de behandelingen met groencompost en vam-natuurcompost. Het gehalte aan molybdeen was lager in de behandelingen met potstalmest dan in de behandeling met vam-natuurcompost.

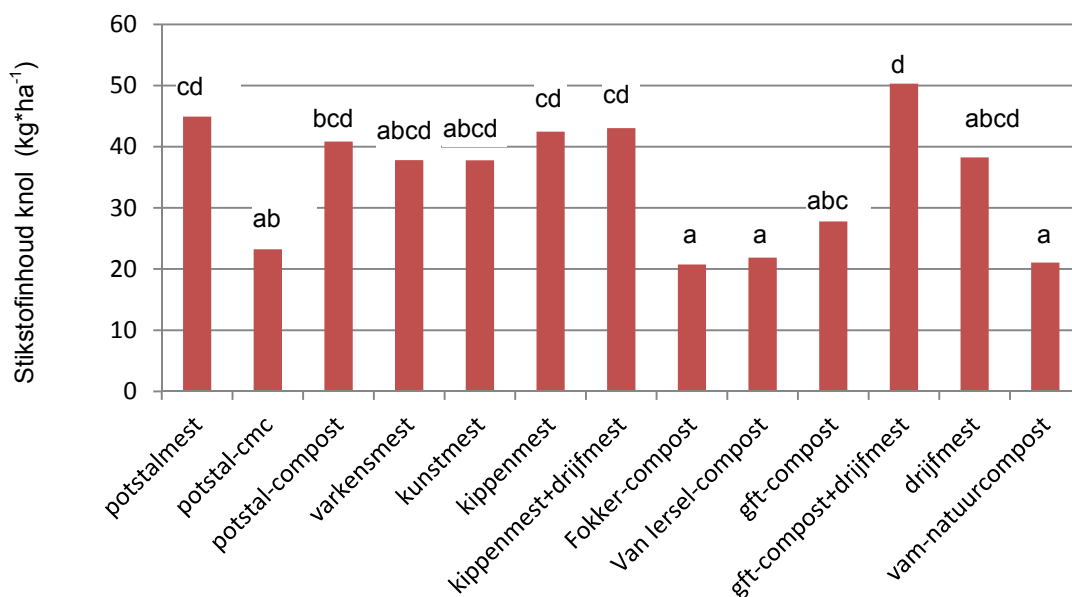
3.3 Stikstofopname

Tussen de behandelingen werden verschillen gevonden in de hoeveelheid stikstof in de knollen ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, Figuur 2).



Figuur 2: Stikstofinhoud knol voor verschillende behandelingen, $n=4$.

In het algemeen hadden de behandelingen met een hoog stikstofgehalte ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ op basis van droge stof, Figuur 2) een hoge opbrengst (Figuur 1), maar een lager drogestofgehalte (Tabel 2). Toch was de totale stikstofopname in de knollen in de behandelingen met een hoge opbrengst hoger dan in de behandelingen met een lage opbrengst (Figuur 3).



Figuur 3: Stikstofinhoud knol voor verschillende behandelingen, $n=4$. Behandelingen met dezelfde letter zijn niet significant verschillend (Tuckey's test, $\alpha < 0.05$).

3.4 Indringingsweerstand

Er werd zowel een behandelingseffect als een effect van de diepte gevonden op de indringingsweerstand, maar geen interactie tussen die twee. De hier genoemde waarden zijn gemiddelden van alle behandelingen of van de alle diepten. De indringingsweerstand nam toe met de diepte, van 0,12 MPa (1 cm beneden maaiveld) tot 2,52 MPa (45 cm beneden maaiveld). De indringingsweerstand bij kip (0,98 MPa) was lager dan bij alle andere behandelingen, behalve potstalmest. De indringingsweerstand bij potstalmest vers (1,02 MPa) was lager dan bij natuurcompost, gft-compost en groencompost (rond de 1,10 MPa). De indringingsweerstand bij gft-compost+drijfmest en bij potstal-cmc (gemiddeld rond de 1,05 MPa) was lager dan bij gft- en groencompost. De indringingsweerstand bij potstalmest-compost, varkensmest en kippenmest+drijfmest (rond de 1,06 MPa) was lager dan bij groencompost.

In tegenstelling tot wat men zou verwachten, lijken de verschillen niet direct gerelateerd aan het organischestofgehalte van de objecten.

Deze verschillen zijn weliswaar significant, maar zeer klein. Bovendien was de indringingsweerstand in geen van de behandelingen zo hoog dat dit problemen met de bewerkbaarheid van de bodem zou opleveren. Voor de agrarische praktijk zijn deze verschillen dus van geen betekenis.

3.5 Minerale stikstof

Op 22 maart en op 20 juli werden er geen significante verschillen gevonden tussen behandelingen in bodemnitraatconcentraties. Op 22 maart lag het nitraatgehalte tussen de <8 en 13 kg NO₃-N ha⁻¹, op 20 juli varieerde het tussen de 6 en 19 kg NO₃-N ha⁻¹. Op 7 mei werden wel verschillen gevonden tussen de behandelingen. Toen was het bodemnitraatgehalte lager in de behandeling met varkensmest, potstalmest en potstalcompost (ongeveer 23 kg NO₃-N/ha) dan in de behandeling met drijfmest (40 kg NO₃-N ha⁻¹). Het bodemnitraatgehalte van de behandeling met gft-compost (19 kg NO₃-N ha⁻¹) was daarnaast ook lager dan dat van de behandeling met gft-compost+drijfmest (35 kg NO₃-N ha⁻¹). Het bodemnitraatgehalte in de behandeling met vam-natuurcompost (18 kg NO₃-N ha⁻¹) was lager dan in de behandelingen met kunstmest en kippenmest+drijfmest (32 kg NO₃-N ha⁻¹). Ten slotte was het bodemnitraatgehalte in de behandelingen met groencompost, van lersel-compost en potstal-cmc (rond de 15 kg NO₃-N ha⁻¹) lager dan in de behandeling met kippenmest (30 kg NO₃-N ha⁻¹).

4 Conclusies

Voor de conclusies kijken we uitsluitend naar de resultaten van 2012.

Verschillen in bemestingsstrategie leiden tot verschillen in opbrengst, drogestofgehalte, N-opname, bepaalde inhoudsstoffen en N-mineraal gedurende het groeiseizoen.

Na veertien jaar zijn geen verschillen in indringingsweerstand gevonden die voor een agrariër van belang zijn. Op kalkhoudende lichte zavelgrond lijkt bemesting dus niet de aangewezen manier om de indringingsweerstand van de bodem te beïnvloeden.

Literatuur

Bokhorst, J.G., C. ter Berg, M. Zanen, C.J. Koopmans. 2008. **Mest, compost en bodemvruchtbaarheid: 8 jaar proefveld Mest als Kans.** Rapport LD10. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 28 p.

Zanen, M., J.G. Bokhorst, C. ter Berg, C.J. Koopmans. 2008. **Investeren tot in de bodem: Evaluatie van het proefveld Mest Als Kans.** Rapport LD11. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 40 p.

Opheusden, A.H.M. van, G.H.M. van der Burgt, P.I. Rietberg. 2012. **Decomposition rate of organic fertilizers: effect on yield, nitrogen availability and nitrogen stock in the soil.** Rapport 2012-033 LbP. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 40 p.

Bijlage 1. Analysegegevens van de gebruikte mest- en compostsoorten

Behandeling	Droge stof	Organische stof	N-totaal	N-organisch	N-mineraal	P₂O₅	K₂O
potstalmest	281	168	8,6	7,2	1,4	4,4	14,8
potstal compost	386	232	11,4	10,2	1,2	6,6	23,0
varkensmest	264	165	8,9	1,8	7,1	15,3	13,0
kippenmest	399	320	18,2	12,0	6,2	12,7	13,6
groencompost	592	146,8	4,0			1,2	3,0
van Iersel compost	667	132,7	3,7			1,5	5,5
gft-compost	647	19,0	8,0			3,8	7,1
dunne mest	88	63	4,3	2,7	1,6	1,8	5,8
vam natuurcompost	592	146,8	4,0			1,2	3,0