

Toepassing van dierlijke mest in zetmeelaardappelen en suikerbieten

Application of organic livestock manure in starch potatoes and sugarbeets
ing. K.H. Wijnholds, regio-onderzoeker SIO

Inleiding

Toediening van organische mest kan een aanzienlijke bijdrage leveren aan de mineralenvoorziening voor het gewas en aan de instandhouding van de structuur en vruchtbaarheid van de grond. Daarom werd in herfst 1986 en voorjaar 1987 gestart met twee meerjarige proeven (VM 601 en VM 602), waarin de toepassingsmogelijkheden van dierlijke mest in een veenkoloniale vruchtopvolging: zetmeelaardappelen, suikerbieten, zetmeelaardappelen en (zomer)tarwe werden onderzocht. Door wijziging in de proefopzet en inspeland op de aanscherping van de uitrijdregels is de mest sinds 1991 in het voorjaar toegediend aan de zetmeelaardappelen en de suikerbieten in een streefdosering van maximaal 70 kg P_2O_5 per hectare. Dit verslag heeft betrekking op de resultaten van het onderzoek in de jaren 1991 tot en met 1993 met de gewassen zetmeelaardappelen en suikerbieten.

Materialen

In de proeven zijn twee mestsoorten, namelijk kippe-drijfmest (KDM) en varkensdrijfmest (VDM) vergeleken met kunstmest. Binnen ieder object zijn vijf stikstoftrappen aangelegd. De stikstoftrappen werden geselecteerd op basis van de adviesbemesting, waarbij een werking van 70 à 75% van de stikstof uit de mest is verondersteld door toepassing van injectie. Aangezien de gehalten van de kippemest steeds lager waren dan verwacht mocht worden op basis van de gemiddelde waarden van het BLGG, (zie tabel 12) is ter compensatie bij deze objecten KAS, tripelsuper en patentkali bijgestrooid. Door deze compensatie zijn de N-trappen bij de verwerking van de resultaten bij beide mestobjecten als gelijk ingeschat. Bij aanwending van 10 ton KDM was dit respectievelijk 106 kg N, 79 kg P_2O_5 en 61 kg K_2O per ha, bij 20 ton VDM respectievelijk 130 kg N, 78 kg P_2O_5 en 130 kg K_2O per ha.

Tabel 12. De samenstelling van de dierlijke mest (g/kg mest) en de totale hoeveelheid nutriënten (kg/ha) die met de dierlijke mest is toegediend (KDM=kippe-drijfmest, VDM=varkensdrijfmest) in de jaren 1991 t/m en 1993. Ter vergelijking de gemiddelde samenstelling van kippe-drijfmest en varkensdrijfmest die het Bedrijfslaboratorium voor grond en gewasonderzoek te Oosterbeek (BLGG) hanteert.

		N g/kg	P_2O_5 g/kg	K_2O g/kg	N kg/ha	P_2O_5 kg/ha	K_2O kg per ha
1991	KDM	6.6	4.0	2.1	65	42	21
1992	KDM	7.3	2.9	3.7	73	29	37
1993	KDM	8.3	4.0	5.3	83	40	53
	KDM (BLGG)	10.6	7.9	6.1	106	79	61
1991	VDM	8.8	4.2	7.0	175	83	139
1992	VDM	7.7	3.9	7.3	154	78	146
1993	VDM	8.8	4.9	7.7	176	98	154
	VDM (BLGG)	6.5	3.9	6.8	130	78	136

Tabel 13. Proefveldgegevens proeven VM 601 en VM 602 in de jaren 1991, 1992 en 1993.

	VM 601 1991	VM 602 1992	VM 601 1993
ras	Logita	Astarte	Astarte voorgekiemd
voorvrucht	zomertarwe	suikerbieten	zomertarwe
pootdatum	12 april	8 april	14 april
oogstdatum	18 september	14 oktober	14 september
toediening mest	18 maart	24 maart	9 maart
objecten	10 ton KDM 20 ton VDM kunstmest	10 ton KDM 20 ton VDM kunstmest	10 ton KDM 20 ton VDM kunstmest
stikstof strooien	12 april	31 maart	29 maart

Onderzoek bij zetmeelaardappelen

Bij zetmeelaardappelen werd de dierlijke mest in het voorjaar toegediend voor de grondbewerking.

Enkele proefveldgegevens zijn vermeld in tabel 13.

Bij de aanwending van 10 ton KDM, respectievelijk 20 ton VDM per hectare werd de kunstmeststikstof op vijf niveaus (0, 40, 80, 120 en 160 kg N per ha) toegevoegd. Toediening van uitsluitend kunstmeststikstof vond plaats in hoeveelheden van respectievelijk 0, 160, 220, 280 en 310 kg N per ha. Een aanbod van 220 kg N per ha geldt op deze plaats als adviesgift. Dit aanbod komt bij het gebruik van mest tot stand door aanvulling met 80 kg N per ha.

Resultaten

De resultaten van dit onderzoek zullen als gemiddelde van de drie jaren worden gepresenteerd. Daaraan voorafgaande zullen per jaar de ontwikkeling en oogstkenmerken van het gewas beknopt worden aangegeven.

In 1991 toonde het gebruik van dierlijke mest zich duidelijk in het gewas, door een duidelijke stikstofwerking resulterend in een donkerder gewas met name bij de lage kunstmeststikstoftrappen. Bij het object waarbij alleen kunstmest is gebruikt, werd het maximale uitbetalingsgewicht bereikt bij een gift van 220 kg N per ha. Dit opbrengstniveau was vergelijkbaar met het niveau dat werd bereikt bij een gift van 80 of 40 kg N per ha bij toepassing van respectievelijk kippedrijfmest en varkensdrijfmest.

In 1992 was bij de lage kunstmeststikstoftrappen het gewas duidelijk donkerder van kleur bij de toepas-

sing van dierlijke mest. Bij het object zonder mest werd het maximale uitbetalingsgewicht opnieuw bereikt bij een gift van 220 kg N per ha. Dit opbrengstniveau is vergelijkbaar met het niveau dat werd bereikt bij een gift van 80 N per ha bij toepassing van varkensdrijfmest. Bij het object kippedrijfmest werd dit opbrengstniveau niet gehaald. Mogelijk als gevolg van het abusievelijk niet compenseren van de fosfaatgift (gift totaal 29 kg per ha ten opzichte van 78 kg per ha P_2O_5).

In 1993 toonden tijdens het groeiseizoen de drijfmestobjecten zich gunstig ten opzichte van het kunstmestobject. Hierbij was het opvallend dat varkensdrijfmest iets gunstiger leek dan kippedrijfmest. Tot in september bleven de geconstateerde verschillen tussen de stikstoftrappen en de toepassing van mest zichtbaar. Bij het object kunstmest werd net als in beide voorgaande jaren het maximale uitbetalingsgewicht bereikt bij een gift van 220 kg N per ha. Dit opbrengstniveau is vergelijkbaar met hetgeen werd bereikt bij een gift van 80 kg N per ha bij toepassing van kippedrijfmest en geen stikstof bij de toepassing van varkensdrijfmest.

De gemiddelde opbrengstgegevens over deze drie jaren zijn vermeld in tabel 14.

Het maximale veldgewicht werd bij het kunstmestobject bereikt bij een gift van 220 kg N per ha, zowel gemiddeld over de drie onderzoeksjaren als per jaar. Praktisch hetzelfde opbrengstniveau werd bereikt bij de toepassing van 20 ton VDM, aangevuld met 40 kg N per ha. Dit niveau werd niet bereikt bij de toepassing van kippedrijfmest, maar de verschillen zijn niet-significant. Gemiddeld genomen was VDM beter dan KDM. Ook zonder een aanvullende kunstmestgift werden bij gebruik van drijfmest acceptabele op-

Tabel 14. Veldgewicht in relatieve cijfers gemiddeld over de jaren 1991 t/m 1993 (100 = 46.3 ton/ha).

object	kunstmest N-trappen (kg N/ha)								gemiddeld
	0	40	80	120	160	220	280	310	
10 ton KDM	91	96	99	100	102	-	-	-	98
20 ton VDM	102	104	101	103	104	-	-	-	103
kunstmest	75	-	-	-	99	105	103	102	97

L.S.D. object = 4 %.

L.S.D. object * N-trap = 5% bij hetzelfde mestobject, 7% bij kunstmest en 8% bij vergelijking tussen de objecten.

Tabel 15. Onderwatergewicht in gram/ 5 kg gemiddeld over de jaren 1991 t/m 1993.

object	kunstmest N-trappen (kg N/ha)								gemiddeld
	0	40	80	120	160	220	280	310	
10 ton KDM	493	497	494	488	479	-	-	-	490
20 ton VDM	487	480	486	478	484	-	-	-	483
kunstmest	494	-	-	-	483	492	482	488	488

L.S.D. object = 6.

L.S.D. object * N-trap = 8 bij hetzelfde mestobject, 12 bij kunstmest en 13 bij vergelijking tussen de mestobjecten en kunstmest.

Tabel 16. Uitbetalingsgewicht in relatieve cijfers gemiddeld over de jaren 1991 t/m 1993 (100 = 59.5 ton/ha).

object	kunstmest N-trappen (kg/ha)								gemiddeld
	0	40	80	120	160	220	280	310	
10 ton KDM	93	99	101	101	100	-	-	-	99
20 ton VDM	102	102	100	100	103	-	-	-	101
kunstmest	76	-	-	-	98	108	102	102	97

L.S.D. object = 3 %.

L.S.D. object * N-trap = 5% bij hetzelfde mestobject, 7% bij kunstmest en 8% bij vergelijking tussen de objecten.

brengsten verkregen.

Als maat voor het zetmeelgehalte zijn in tabel 15 de onderwatergewichten vermeld.

Er bestond in deze proeven, tegen de verwachting in, geen duidelijk verband tussen het onderwatergewicht en de hoogte van de N-gift. Bij het gebruik van varkensdrijmest was het onderwatergewicht gemiddeld lager dan bij het gebruik van kippedrijmest en bijna significant lager dan bij het gebruik van kunstmest.

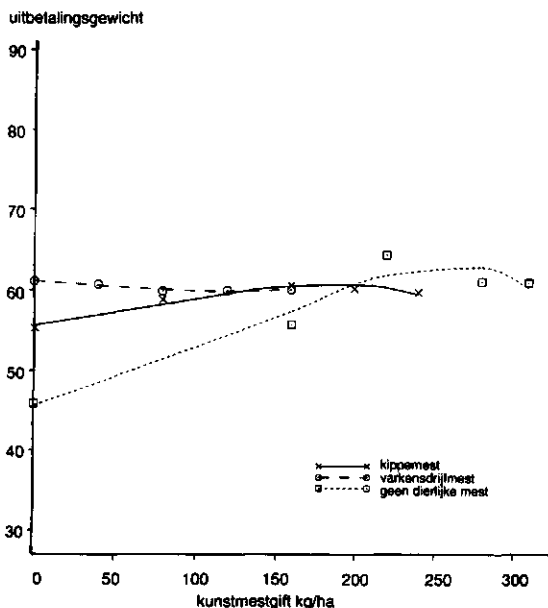
In tabel 16 zijn de uitbetalingsgewichten vermeld.

Het uitbetalingsgewicht was gemiddeld bij de toepassing van kunstmest iets lager dan bij het gebruik van mest. Het maximale uitbetalingsgewicht werd bereikt

bij het kunstmestobject bij een gift van 220 N per ha; het verschil met dat van VDM (en KDM) aangevuld met 40 tot 80 kg N per ha is echter niet significant. Bij de N 0-trap hebben de mestobjecten een duidelijk hoger uitbetalingsgewicht dan de kunstmestvariant (zie figuur 5).

Conclusie

In deze proeven kon met een voorjaarstoediening van drijmest een besparing op de hoeveelheid kunstmeststikstof worden bereikt. De optimale gift bij het kunstmestobject was 220 kg N per ha. Om praktisch hetzelfde uitbetalingsgewicht te halen, was bij het gebruik van varkensdrijmest geen tot maximaal 40 kg N per ha nodig en bij het gebruik van kippedrijmest ongeveer 80 kg N per ha.



Figuur 5. Uitbetalingsgewicht (in ton per ha) in relatie tot de stikstofgift bij toepassing van verschillende organische mestsoorten en kunstmest, gemiddeld over de jaren 1991 t/m 1993.

Onderzoek bij suikerbieten

Voorafgaande aan de grondbewerking werd in het voorjaar dierlijke mest uitgereden. Enkele proefveldgegevens zijn vermeld in tabel 17.

Bij de aanwending van 10 ton KDM, respectievelijk 20 ton VDM per hectare werd de kunstmeststikstof op vijf niveaus (0, 30, 60, 90 en 120 kg N per ha) toegevoegd. Toediening van uitsluitend kunstmeststikstof vond plaats in hoeveelheden van respectievelijk 0, 60, 120, 180 en 240 kg N per ha. Een kunstmest-aanbod van maximaal 180 kg N per ha geldt op deze plaats als adviesgift. Dit aanbod komt bij het gebruik van mest tot stand door aanvulling met 60 kg N per ha.

Resultaten

De resultaten van dit onderzoek zullen als gemiddelde van de twee jaren worden gepresenteerd. Daarnaast voorafgaande zullen per jaar de ontwikkeling en oogstkenmerken van het gewas beknopt worden aangegeven.

In 1991 moest de proef als gevolg van nachtvorst

worden overgezaaid op 24 april. Tijdens het groeiseizoen waren de mestobjecten duidelijk donkerder van kleur, hetgeen duidt op een ruimer aanbod van stikstof. De nazomer was erg droog, met als gevolg dat het opbrengstniveau (gemiddeld 6300 kg suiker per ha) erg laag was. In 1993 waren de mestobjecten duidelijk donkerder van kleur bij de lage kunstmeststikstoftrappen. De maximale suikeropbrengst bereikt bij de gift van 180 N, was vergelijkbaar met 20 ton varkensdrijmest en 30 kg N per ha (totaalaanbod 153 kg N per ha) en kippedrijmest + 60 N (totaalaanbod 183 kg per ha).

De gemiddelde wortelopbrengsten in beide jaren zijn vermeld in tabel 18.

De wortelopbrengst was gemiddeld het hoogst bij het gebruik van varkensdrijmest. De opbrengst bij het kunstmestobject was gemiddeld het laagst. Het hoogste opbrengstniveau dat bereikt werd met kunstmest lag bij 180 kg N per ha. Dit is vergelijkbaar met het object 10 ton KDM aangevuld met 60 tot 90 kg N per ha. Bij varkensdrijmest is er een tendens tot een iets hogere opbrengst, bij alle stikstoftrappen. In tabel 19 zijn de suikergehaltes vermeld. Daaruit blijkt, dat met toenemende N-aanbod zowel bij dierlij-

Tabel 17. Proefveldgegevens proeven VM 601 en VM 602 in de jaren 1991 en 1993.

	VM 602 1991	VM 602 1993
ras	Hilde	Evita
voorvrucht	zetmeelaardappelen	zetmeelaardappelen
zaaidatum	24 april (overzaai)	5 april
oogstdatum	14 oktober	21 oktober
toediening mest	18 maart	9 maart
objecten	10 ton KDM 20 ton VDM kunstmest	10 ton KDM 20 ton VDM kunstmest

Tabel 18. Relatieve wortelopbrengsten gemiddeld van de jaren 1991 en 1993 (100 = 47.0 ton/ha).

object	N-trappen							gemiddeld	
	0	30	60	90	120	150	180		240
10 ton KDM	96	99	100	103	100	-	-	-	100
20 ton VDM	101	104	104	103	104	-	-	-	103
kunstmest	77	-	92	-	95	-	101	97	92

L.S.D. object = 4%, bij vergelijking beide mestsoorten 3%.

L.S.D. object * N-trap = 4% bij hetzelfde mestobject, 6% bij kunstmest en 8% bij vergelijking tussen de objecten.

Tabel 19. Suikergehalte in procenten in de jaren 1991 en 1993.

object	kunstmest N-trappen (kg/ha)						gemiddeld	
	0	30	60	90	120	180		240
10 ton KDM	17.2	17.0	17.0	16.7	16.5	-	-	16.9
20 ton VDM	16.8	16.6	16.4	16.3	16.3	-	-	16.5
kunstmest	17.4	-	17.2	-	16.9	16.7	16.4	16.9

L.S.D. object = 0.2%.

L.S.D. object * N-trap = 0.2% bij hetzelfde mestobject, 0.3% bij kunstmest en 0.4% bij vergelijking tussen de objecten.

ke mest als bij kunstmest het suikergehalte daalde. De suikergehaltes lagen bij VDM op een lager niveau dan bij KDM en kunstmest. Als rekening wordt gehouden met de stikstof uit de dierlijke mest, dan bleek het suikergehalte bij een bepaald N-aanbod constant te zijn. Bijvoorbeeld bij een totaalaanbod van 120 kg N per ha is dit 17.0, 16.8 en 16.9, bij een totaalaanbod van 180 N 16.5, 16.4 en 16.7 voor respectievelijk kippedrijfmest, varkensdrijfmest en kunstmest.

De opbrengsten aan suiker zijn weergegeven in tabel 20.

Bij een lage kunstmestgift gaf toediening van dierlijke mest een duidelijke verhoging van de suikeropbrengst. Tussen de beide mestsoorten bestond geen aantoonbaar verschil. De suikeropbrengst bij de

stikstofgift van 180 kg N per ha bij het gebruik van kunstmest is van vrijwel hetzelfde niveau als bij het gebruik van varkens- of kippedrijfmest. Een besparing op de stikstofgift is mogelijk van 90 tot 150 kg per ha, voor respectievelijk kippe- en varkensdrijfmest (zie figuur 6).

Samenvatting

In twee meerjarige proeven zijn de mogelijkheden onderzocht van de voorjaarstoepassing van kippen- en varkensdrijfmest, voor zetmeelaardappelen en suikerbieten, bij verschillende stikstofniveaus.

Zetmeelaardappelen

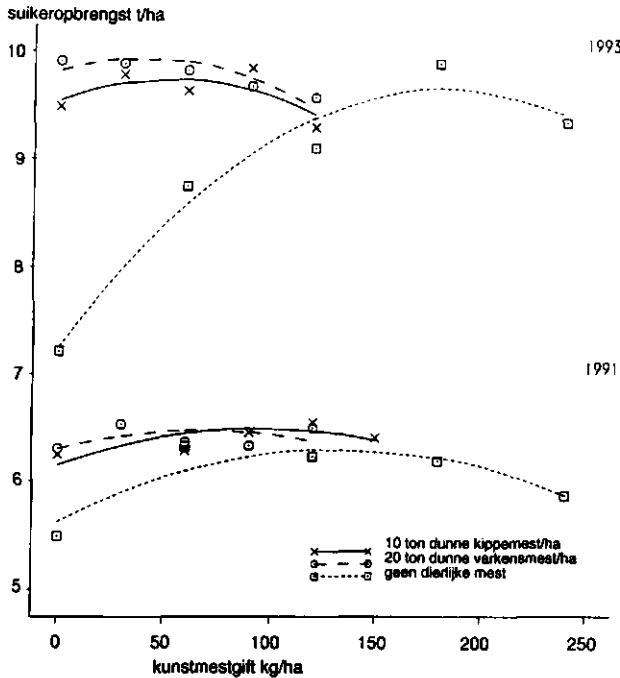
Uitgaande van de in deze proeven optimale stikstof-

Tabel 20. Suikeropbrengst in relatieve cijfers in de jaren 1991 en 1993 (100 = 7.92 ton/ha).

object	kunstmest N-trappen (kg/ha)								gemiddeld
	0	30	60	90	120	150	180	240	
10 ton KDM	99	101	101	103	99	-	-	-	100
20 ton VDM	102	103	102	101	101	-	-	-	102
Kunstmest	80	-	95	-	96	-	101	95	93

L.S.D. object = 5%.

L.S.D. object * N-trap = 5% bij hetzelfde object en 9% bij vergelijking tussen de objecten.



Figuur 6. Suikergewicht (in ton per ha) in relatie tot de stikstofgift bij toepassing van verschillende organische mestsoorten en kunstmest in de jaren 1991 en 1993.

gift voor zetmeelaardappelen van 220 kg N per ha, werd:

- bij de toepassing van 10 m³ kippedrijfmest, aangevuld met 80 à 120 kg N per ha (totaalaanbod 200 - 240 kg N per ha), een iets lager veldgewicht en een gelijk onderwatergewicht bereikt. Het uitbetalingsgewicht viel daardoor iets lager uit, maar was niet significant.
- bij de toepassing van 20 m³ varkensdrijfmest, aan-

gevuld met 40 kg N per ha (totaalaanbod 160 kg N per ha), hetzelfde veldgewicht bereikt. Het onderwatergewicht was echter lager, zodat ook het uitbetalingsgewicht wat lager uitviel, maar ook dit verschil was niet significant.

Suikerbieten

Uitgaande van een optimale stikstofgift voor suikerbieten van 180 kg N per ha, werd in deze proeven:

- bij de toepassing van 10 m³ kippedrijfmest, aangevuld met 60 à 90 kg N per ha (totaalaanbod 180 - 210 kg N per ha), een vergelijkbare wortelopbrengst en suikergehalte bereikt.
- bij de toepassing van 20 m³ varkensdrijfmest, aangevuld met 30 à 60 kg N per ha (totaalaanbod 150 - 180 kg N per ha), een iets hogere wortelopbrengst, maar een iets lager suikergehalte bereikt. Het suikergewicht lag op een vergelijkbaar niveau.

Literatuur

Hengsdijk, H. Toepassing van dierlijke mest in de akkerbouw. Onderzoek 1991, Stichting Interprovinciaal Onderzoekscentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland, p. 46-51 (1992).

Geelen, P.M.T.M. Bemesting van aardappelen met drijfmest in het voorjaar op zandgrond. Jaarboek 1992/1993, PAGV-publi-

katie nr. 70A, p. 43-48 (1993).

Wijnholds, K.H. Toepassing van dierlijke mest in de akkerbouw. Onderzoek 1992, Stichting Interprovinciaal Onderzoekscentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland, p. 46-49 (1993).

Wijnholds, K.H. Toepassing van dierlijke mest in de akkerbouw. Onderzoek 1993, Stichting Interprovinciaal Onderzoekscentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland, p. 62-67 (1994).

Summary

In the period 1991-1993, the effects of slurry (pigs and chickens) was studied in growing starch potatoes and sugarbeets. For both crops, fertilizer nitrogen could largely be replaced by slurry without influencing yield and quality. The field experiments were carried out on peaty soils.