

**Groene
Cirkels**

Bemestingsproef digestaat op veen

Het vaststellen van de N-werking van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest via een veldproef op veengrond bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld

K.M. van Houwelingen

Kennis Transfer Centrum
(KTC)

T.J.A. Gies

Wageningen Environmental Research
(Alterra)



Groene Cirkels

Een klimaatneutrale HEINEKEN brouwerij in een klimaatneutrale keten, een duurzame economie, een aangename leefomgeving en kennis ontwikkelen voor een klimaatneutrale maatschappij. Dat zijn de ambities waarvoor Groene Cirkels zich inzet. Dat doet zij door de natuur als uitgangspunt te nemen en programma's te realiseren rond de onderwerpen energie, water, grondstoffen, mobiliteit en leefomgeving. Het initiatief Groene Cirkels, opgericht door multinational HEINEKEN, provincie Zuid-Holland en kennispartner Wageningen Environmental Research, wil graag de voor deze ambities benodigde partijen aan zich binden en een voorbeeld van wereldklasse zijn.



ENERGIE



WATER



GRONDSTOFFEN



MOBILITEIT



LEEFOMGEVING

Bemestingsproef digestaat op veen

Het vaststellen van de N-werking van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest via een veldproef op veengrond bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld

K.M. van Houwelingen¹ en T.J.A. Gies²

1 Kennis Transfer Centrum (KTC)

2 Wageningen Environmental Research (Alterra)

Dit onderzoek is uitgevoerd door Veenweiden Innovatie Centrum (VIC Zegveld) en Wageningen Environmental Research (Alterra, in opdracht van en gefinancierd door Provincie Zuid-Holland, Heineken bv en het ministerie van Economische Zaken (KB-14-003-038-ALT-2)).

Wageningen Environmental Research
Wageningen, april 2017

Rapport 2804
ISSN 1566-7197

Houwelingen, K.M. van en T.J.A. Gies, 2017. *Bemestingsproef digestaat op veen; Het vaststellen van de N-werking van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest via een veldproef op veengrond bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2804. 18 blz.; 2 fig.; 8 tab.; 2 ref.

Vergisting van mest en een verdere verwerking van digestaat naar mineralenconcentraten kan een sleutelrol spelen in het verwezenlijken van een aantal ambities van Groene Cirkels. Het levert biogas voor de brouwerij van HEINEKEN en het draagt bij aan het verminderen van kunstmestgebruik. Momenteel worden vergisting en toepassing van digestaat in Zoeterwoude en omgeving nog weinig toegepast. Daar zijn nog wel wat hobbels te nemen, wil deze sleutelrol in deze regio echt verzilverd worden. Ondanks de economisch weinig perspectievolle verwachtingen rond de vergisting van mest blijft mestvergisting wel in de belangstelling staan van veehouders. Een 1-jaarse veldproef op veen bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld laat zien dat digestaat verhoudingsgewijs meer minerale stikstof bevat dan onbewerkte dierlijke mest, dat eerder vrijkomt voor de plant, zoals ook bij kunstmest gebeurt. Daarmee zijn de resultaten in lijn met eerdere bevindingen uit een literatuurstudie.

Trefwoorden: Drijfmest, digestaat, veldproef, bemesting, veenweiden

Dit rapport is gratis te downloaden van <http://dx.doi.org/10.18174/413576> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2017 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, E info.alterra@wur.nl, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

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

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	7
	1.1 Achtergrond	7
	1.2 Probleem- en doelstelling	7
	1.3 Proefopzet	8
2	Werkwijze en resultaten	10
	2.1 Locatie	10
	2.2 Bemesting met organische mest	10
	2.3 Opbrengstgegevens	11
	2.4 Meeropbrengst stikstof	13
3	Conclusies en discussie	14
	3.1 Conclusies	14
	3.2 Discussie	14
	Literatuur	16

Samenvatting

Digestaat kan een sleutelrol in Groene Cirkels vervullen

Vergisting van mest en een verdere verwerking van digestaat naar mineralenconcentraten kunnen een sleutelrol spelen in het verwezenlijken van een aantal ambities van Groene Cirkels. Het kan in potentie biogas leveren voor de brouwerij van HEINEKEN en draagt bij aan het verminderen van kunstmestgebruik. Momenteel wordt vergisting van mest en toepassing van digestaat in Zoeterwoude en omgeving nog weinig toegepast. Er zijn nog wel wat hobbels te nemen wil de beoogde sleutelrol in deze regio echt verzilverd worden. Dat heeft met name te maken met de economisch weinig perspectiefvolle verwachtingen rond de vergisting van mest. Met een recent landelijk initiatief van Coöperatie Jumpstart wordt wel actie ondernomen om groene energiewinning uit mest rendabel te maken in de melkveehouderij. Daarnaast is de vraag of het economisch perspectief nog kan groeien als digestaat, voortkomend uit monovergisters, een dermate behandeling heeft ondergaan dat de benutbaarheid van de mineralen in de mest is toegenomen en mogelijk minder kunstmestgebruik nodig is. Blijkt dit daadwerkelijk zo te zijn, dan kunnen er in potentie ook mogelijkheden zijn om kosten voor kunstmest te besparen of digestaat beter te verwaarden.

Bemestingsproef

In een eenjarige veldproef bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld is de bemestende waarde (de N-werking) van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest op veengrond onderzocht. Doel van deze proef is om hiermee meer kennis te vergaren ten aanzien van het gebruik van digestaat. De veldproef is op een van de percelen van KTC Zegveld aangelegd, vergelijkbaar met de proefopzet van Kennistransfercentrum De Marke (zandgrond) Hengelo Gld) en melkveebedrijf Den Eelder (kleigrond) in Well. In verschillende proefvakken zijn verschillende behandelingen uitgevoerd. Naast kunstmest, dierlijke mest en digestaat is ook digestaat verdund met water toegepast. Een niet bemest proefvak diende als referentie. De mestsoorten komt van De Marke (digestaat uit monovergister rundveemest) en van Coöperatie KTC Zegveld (drijfmest rundvee). De proef heeft in 2016 plaatsgevonden.

Resultaat

De eerder uitgevoerde literatuurstudie (Rietra et al. 2015) concludeerde dat digestaat bij monovergisting (enkel vergisting van dierlijke mest) enigszins afwijkt van dierlijke mest, doordat door vergisting de gemakkelijk afbreekbare organische stof wordt afgebroken en een deel van de organische stikstof wordt omgezet in direct voor het gewas beschikbare ammoniumstikstof. De resultaten van de 1-jaarse bemestingsproef bij KTC Zegveld ondersteunen deze conclusie.

De technische resultaten:

- Bij toepassing van digestaat op veenweidegronden blijkt de ruwvoeropbrengst het hoogst te zijn voor het perceel waar bemest was met digestaat dat was aangelengd met water. De opbrengst lag 0,3 ton droge stof per hectare hoger dan bij de bemesting met onbewerkte drijfmest, dit verschil is echter niet significant.
- Bij de stikstof die opgenomen is door het gewas (N-recovery) zijn duidelijke verschillen waarneembaar: van 26 en 15% bij een lage en hoge dosering van drijfmest naar resp. 27 en 25% bij digestaat en resp. 55 en 52% bij verdunde digestaat. De N-recovery van het verdunde digestaat is in dit onderzoek vergelijkbaar met de N-recovery van kunstmest (resp. 53 en 58%).

Discussie

Digestaat is nog geen kunstmestvervanger, ook al heeft het meer minerale stikstof dat eerder beschikbaar komt voor de plant. Het zou wel kunnen betekenen dat er minder kunstmest gebruikt hoeft te worden bij toepassing van digestaat in vergelijking met toepassing van drijfmest. Voor vervolgonderzoek zou gekeken kunnen worden in hoeverre dit in het bemestingsplan van een melkveehouder kan worden toegepast zonder teruggang in opbrengst ruwvoer.

In dit onderzoek is niet gekeken naar de effecten van de runderdrijfmest en het (verdunde) digestaat op de bodemvruchtbaarheid. De eerdere literatuurstudie constateerde dat digestaat minder organische stof heeft dan drijfmest. De mestmonsters in deze proef laten dat ook zien. Gezien de humusrijke veengrond is echter niet te verwachten dat het aandeel organische stof van de bodem snel terugloopt.

Voor de afweging om binnen Groene Cirkels meer onderzoek te doen naar werking en toepassing van digestaat dient rekening gehouden te worden met de context waarin de melkveehouderij zich momenteel bevindt. Concreet betekent dit dat het van belang is dat er bij de melkveehouderij voldoende urgentie bestaat, het financieel en technisch rendement aantrekkelijk is en investeringsvermogen aanwezig dient te zijn om monovergisting binnen de melkveehouderij verder te ontwikkelen.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Een klimaatneutrale HEINEKEN-brouwerij, een duurzame economie én een aangename leefomgeving in de regio Zoeterwoude. Dat zijn de ambities van het initiatief Groene Cirkels (www.groenecirkels.nl). Om een duurzame regio te creëren, moet er op meerdere terreinen tegelijk gewerkt worden. Groene Cirkels kiest voor de strategie klein beginnen, groot eindigen. De natuur wordt steeds als uitgangspunt genomen. Het partnerschap concentreert zich op vijf thema's:

1. Stimuleren van duurzame energie en reductie van broeikasgasemissies
2. Verzekeren van voldoende en goed water
3. Sluiten van grondstofkringlopen
4. Verduurzamen mobiliteit en logistiek
5. Verbeteren van de leefomgeving en versterken van biodiversiteit

Dit rapport sluit aan bij thema's 1 en 3. De HEINEKEN-brouwerij in Zoeterwoude wil klimaatneutraal worden door gebruik te maken van duurzame energie. Binnen het Partnership Groene Cirkels wordt onderzocht of het mogelijk is om de HEINEKEN-brouwerij in Zoeterwoude te voorzien van lokaal geproduceerd biogas uit mest van in de regio gelegen rundveehouderijen. Naast het voordeel van groene energie kan dit leiden tot het beter sluiten van de kringlopen van koolstof en nutriënten in het gebied, waardoor er bespaard kan worden op het gebruik van kunstmest in de landbouw.

Bij vergisting van dierlijke mest voor biogasproductie komt er digestaat vrij, dat direct toegepast kan worden als (dierlijke) meststof. In 2015 heeft Wageningen Environmental Research (Alterra) een literatuurstudie uitgevoerd naar de toepasbaarheid en effecten van bemesting met digestaat. Rietra et al. (2015) concluderen dat digestaat bij monovergisting (enkel vergisting van dierlijke mest) als meststof sterk vergelijkbaar is met onbehandelde dierlijke mest. Digestaat wijkt wel enigszins van dierlijke mest af doordat bij vergisting de gemakkelijk afbreekbare organische stof wordt afgebroken en een deel van de organische stikstof wordt omgezet in direct voor het gewas beschikbare ammoniumstikstof¹.

1.2 Probleem- en doelstelling

Vergisting van mest en een verdere verwerking van digestaat naar mineralenconcentraten kan een sleutelrol spelen in het verwezenlijken van een aantal ambities van Groene Cirkels. Het kan in potentie biogas voor de brouwerij van HEINEKEN leveren en draagt bij aan het verminderen van kunstmestgebruik. Momenteel worden vergisting en toepassing van digestaat in Zoeterwoude en omgeving nog weinig toegepast. Er zijn nog wel wat hobbels te nemen wil de beoogde sleutelrol in deze regio echt verzilverd worden. Dat heeft met name te maken met de economisch weinig perspectiefvolle verwachtingen rond de vergisting van mest. Daar wordt aan gewerkt. Recent is Coöperatie Jumpstart opgericht, wat staat voor het rendabel winnen van groene energie uit mest. Door samen te werken, is het voor melkveehouders aantrekkelijker een eigen monomestvergister op het bedrijf te exploiteren, groene energie te produceren en de uitstoot van broeikasgassen te verminderen.

¹ Indien er naast monovergisting ook andere substraten worden toegevoegd om met name de energieproductie te verhogen, is de samenstelling van digestaat ook afhankelijk van de samenstelling van deze substraten.

Daarnaast is de verwachting dat digestaat voortkomend uit monovergisters een dermate behandeling heeft ondergaan dat de benutbaarheid van de mineralen in de mest is toegenomen en mogelijk minder kunstmestgebruik nodig is. Blijkt dit daadwerkelijk zo te zijn, dan kan dit bijdragen aan een beter economische perspectief voor mestvergisting.

Het doel van de praktijkproef bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld is het vaststellen van de bemestende waarde (de N-werking) van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest via een veldproef op veengrond. Doel is om hiermee meer kennis te vergaren ten aanzien van het gebruik van digestaat. Bijkomend voordeel is om op deze manier boeren in de omgeving te interesseren voor mestvergisting en gebruik van digestaat als meststof.

1.3 Proefopzet

De veldproef is op een van de percelen van KTC Zegveld aangelegd, vergelijkbaar met de proefopzet van Kennistransfercentrum de Marke (zandgrond) Hengelo Gld) en melkveebedrijf Den Eelder (kleigrond) in Well (zie netwerk Microvergisters in praktijk; www.microvergisters.nl). De verwachting is namelijk dat de grondsoort een grote invloed heeft op de benutting van vrijkomende mineralen uit de mest. De mestsoorten komt van De Marke (digestaat uit monovergister rundveemest) en van Coöperatie KTC Zegveld (drijfmest rundvee). De proef heeft in 2016 plaatsgevonden.

In onderstaand schema (Figuur 1) staan de behandelingen die zullen worden uitgevoerd. Naast kunstmest, dierlijke mest en digestaat is ook digestaat verdund met water toegepast. In 2014 is er een oriënterende mestbenuttingsveldproef uitgevoerd, waarbij na de 2^e snede eenmalig drijfmest is aangewend met twee verschillende verdunningen, zonder aanvulling van kunstmest-N. Verdunde mest met een verdunning van 1 deel mest : 0,5 deel water en 1 deel mest : 1 deel water leidde tot verhoogde opbrengsten ten opzichte van onverdunde mest van resp. 7-12% en 20-25% (Van Schooten et al. 2015). Om te toetsen of een vergelijkbaar effect optreedt bij digestaat, is deze behandeling aan deze proef toegevoegd.

In dit onderzoek zijn in totaal 9 objecten opgenomen, dit zijn:

Object A	blanco,	geen bemesting
Object B	Kunstmest,	27 kgN/ha
Object C	Kunstmest,	45 kgN/ha
Object D	Drijfmest,	15 m ³ /ha
Object E	Drijfmest,	25 m ³ /ha
Object F	Digestaat,	15 m ³ /ha
Object G	Digestaat,	25 m ³ /ha
Object H	Digestaat verdund 1:1,	30m ³ /ha
Object I	Digestaat verdund 1:1,	50m ³ /ha

Elk object bestaat uit 4 herhalingen; in onderstaand schema is de indeling van het proefveld te zien.

		10		12		10		
2.6	36	B				18	D	5.2
5.2	35	G				17	C	2.6
5.2	34	I				16	E	5.2
5.2	33	D				15	H	5.2
5.2	32	F				14	B	2.6
2.6	31	A				13	F	5.2
5.2	30	H				12	I	5.2
5.2	29	E				11	A	2.6
2.6	28	C				10	G	5.2
20.8								20.8
2.6	27	A				9	D	5.2
2.6	26	C				8	F	5.2
5.2	25	I				7	E	5.2
5.2	24	G				6	G	5.2
2.6	23	B				5	H	5.2
5.2	22	H				4	B	2.6
5.2	21	D				3	A	2.6
5.2	20	E				2	I	5.2
5.2	19	F				1	C	2.6
A	blanco							
B	KAS			laag				
C	KAS			hoog				
D	Drijfmest			15 m3				
E	Drijfmest			25 m3				
F	Digestaat			15 m3				
G	Digestaat			25 m3				
H	Digestaat, verdund 1:1			30 m3			boerderij	
I	Digestaat, verdund 1:1			50 m3				

Figuur 1 Indeling proefveld.

De proef is aangelegd op een homogeen grasperceel met een graszode die minimaal 2 jaar oud. Er is voldoende afstand gehouden van wendakkers en perceelranden. De breedte van de afzonderlijke velden is niet overal gelijk, de velden die organische mest hebben ontvangen zijn 5.20 meter breed, gelijk aan de werkbreedte van de mesttank. De overige velden zijn 2.60 meter breed.

Zowel de drijfmest als het digestaat is afkomstig van een bedrijf met een vergister (De Marke, Hengelo). Van beide partijen is middels een aantal kuubskisten een kleine hoeveelheid vervoerd naar het KTC te Zegveld. Door toevoeging van water is het verdunde digestaat gemaakt.

Omdat op veengronden de stikstofmineralisatie bij de oogst van de 2^e snede een zeer belangrijke rol gaat spelen is het niet zinvol ook van deze sneden een proefoogst te doen. Om de N-werking te kunnen vaststellen, wordt er in elk proef ook een onbemest veldje en een met kunstmest bemest veldje aangelegd.

2 Werkwijze en resultaten

2.1 Locatie

Het onderzoek bestond uit een veldproeven op een perceel grasland KTC Zegveld (52°08'10"N, 4°50'24"O). Voorafgaand aan de proef is er een grondmonster genomen. De analyseresultaten staan in Tabel 1. Deze grond kan duidelijk getypeerd worden als veengrond met een hoog organische stofgehalte (43%).

Tabel 1 Bodemanalyses (laag 0-10 cm).

	Zegveld
Organische stof (%)	43.3
pH	5.2
klei (%)	24
NLV (kg N/ha)	250
P-AL (mg P ₂ O ₅ /100 g)	34
K-bodemvoorraad (mg K/kg)	239
Mg beschikbaar (mg MG/kg)	665

2.2 Bemesting met organische mest

Door het natte en koude voorjaar in 2016 is de mest later aangewend dan aanvankelijk de bedoeling was. Op 24 maart 2016 zijn de verschillende meststoffen aangewend. De dosering is middels wegen over een weegbrug exact vastgesteld. Ook is de gegeven hoeveelheid N berekend. In Tabel 3 zijn de geplande en de werkelijk gegeven hoeveelheden weergegeven. Over het algemeen is het goed gelukt om de juiste dosering uit te rijden, bij het verdunde digestaat is wat extra terechtgekomen. In Tabel 2 wordt de samenstelling van de partijen organische mest weergegeven.

Tabel 2 Samenstelling van de gebruikte mestsoorten (gram/kilo mest).

datum	partij	ds	ras	os	N	C/N	N-NH ³	N-org	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO	Na	Na ₂ O
24-mrt	Drijfmest	85	16	69	3.7	8	1.8	1.9	0.43	0.98	4.3	5.2	0.6	1	0.4	0.5
24-mrt	Digestaat	58	18	40	3.5	5	2	1.5	0.39	0.89	3.9	5.8	0.9	2.4	0.8	1.1
24-mrt	Digestaat verdund 1:1	29	8	21	1.08	9	1	0.1	0.06	0.14	1.9	2.3	<.4	<.7	<.4	<.6

(ds: droge stof, ras: anorganische gedeelte van organische stof, os: organische stof)

Uit deze analyses blijkt dat de drijfmest en het (onverdunde) digestaat een vergelijkbare hoeveelheid N bevatten en dat het N-gehalte van de verdunde digestaat duidelijk lager uitvalt dan je op basis van de verdunding zou verwachten, met name de N-org is beduidend lager. Dit geldt overigens ook voor het P-gehalte. Een duidelijk oorzaak hiervoor is niet aan te wijzen. De droge stof, ruwe as en organische stofgehalten zitten overigens wel in de lijn der verwachting. (Zie Tabel 3).

Tabel 3 Geplande en werkelijke hoeveelheid gegeven bemesting (incl. berekening N-gift in kg/ha).

Object	Behandeling	geplande gift		werkelijk gift		N-gehalte		N-totaal
		Kg KAS/ha	m ³ /ha	kg/ha	m ³ /ha	%	%%	(kgN/ha)
A	Geen mest	0		0				0
B	KM laag	100		100		27		27
C	KM hoog	167		167		27		45.09
D	DM laag		15		15	3.7		55.5
E	DM hoog		25		28.8	3.7		106.6
F	Digestaat laag		15		14.6	3.5		51.1
G	Digestaat hoog		25		25.8	3.5		90.3
H	Digestaat verdund laag		30		31.3	1.1		34.4
I	Digestaat verdund hoog		50		59	1.1		64.9

2.3 Opbrengstgegevens

Tijdens de oogst is er met een proefveldmaaimachine (Haldrup) een strook van 1.50 x ca. 9 meter uitgemaaid. Na het maaien van de stroken werd de exacte lengte per strook gemeten. De stroken werden in het midden van de werkgang van bemestingsmachines uitgemaaid. Om het aandeel spooroppervlakte in de maaistrook zo klein mogelijk en steeds gelijk te houden, werd direct na aanwenden van de mest per veldje het midden tussen de spoorbreedte gemarkeerd met behulp van een piket. Uit elke strook is een vers grasmonster genomen en gedroogd ter bepaling ds-gehalte en daarna bewaard op KTC Zegveld. Na afloop van de proef zijn alle gedroogde monsters opgestuurd naar Eurofins Agro (BLGG) voor aanvullende analyse op ruw as en N-totaal.

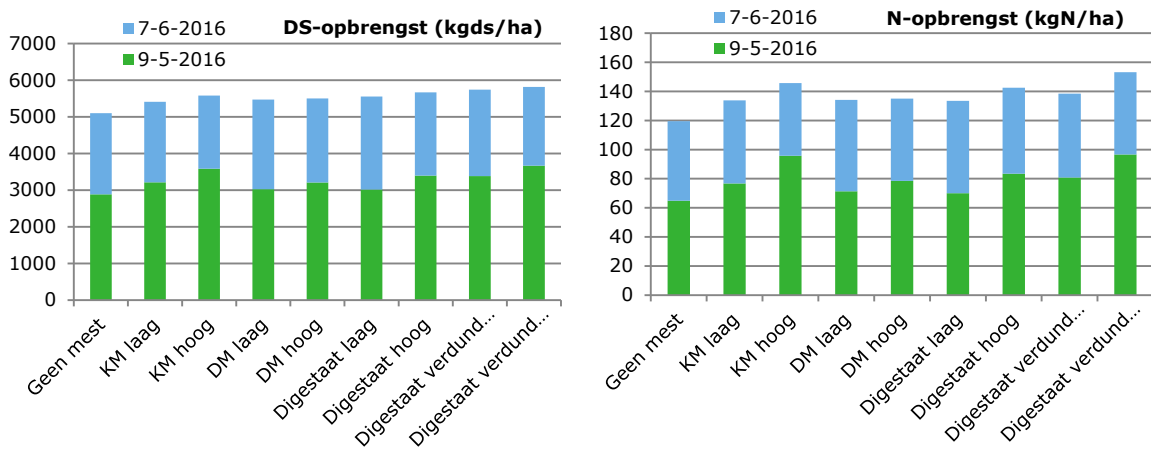
Op 9 mei is de 1^e snede geoogst. Om de eventuele nawerking van de gegeven bemesting te kunnen vaststellen, is ook de 2^e snede geoogst, dit is op 7 juni 2016 uitgevoerd. Tussentijds is er geen aanvullende bemesting gegeven.

In Tabel 4 zijn de opbrengstgegevens per object van de 1^e en 2^e snede weergegeven. In een separaat Excel-bestand zijn de opbrengsten per veld beschikbaar bij KTC.

Tabel 4 Opbrengstgegevens per maaidatum per object.

Snede	Dat_opbr	Object	Behandeling	Gem Opbrengst (kg)	Gem Opp (m ²)	Gem Dsperc (%)	Gem DsOpbr (kgds/ha)	Gem Ruw_as (gr/kg)	GemN-totaal (gr/kg)	Gem N_opbr (kgN/ha)
1	09-mei-16	A	Geen mest	16.45	11.46	20.15	2884.01	80.00	22.42	64.84
1	09-mei-16	B	KM laag	18.45	10.72	18.70	3212.11	82.25	23.90	76.76
1	09-mei-16	C	KM hoog	22.00	10.86	17.76	3582.71	89.00	26.70	95.74
1	09-mei-16	D	DM laag	16.30	10.49	19.54	3027.72	83.25	23.55	71.33
1	09-mei-16	E	DM hoog	17.80	10.32	18.84	3207.35	88.25	24.48	78.49
1	09-mei-16	F	Digestaat laag	17.15	10.60	18.57	3018.02	85.00	23.22	70.01
1	09-mei-16	G	Digestaat hoog	19.60	10.27	17.87	3398.33	90.00	24.50	83.42
1	09-mei-16	H	Digestaat verdund laag	18.75	10.40	18.91	3383.08	85.50	23.90	80.80
1	09-mei-16	I	Digestaat verdund hoog	23.20	10.70	16.97	3666.94	90.25	26.40	96.62
2	07-jun-16	A	Geen mest	17.15	12.64	16.35	2218.08	96.50	24.65	54.68
2	07-jun-16	B	KM laag	17.87	12.65	16.17	2279.07	91.33	25.03	57.05
2	07-jun-16	C	KM hoog	16.10	13.24	16.48	1996.55	97.50	24.97	50.00
2	07-jun-16	D	DM laag	19.15	12.53	16.06	2444.42	98.75	25.60	62.77
2	07-jun-16	E	DM hoog	18.10	12.86	16.25	2295.88	94.50	24.78	56.56
2	07-jun-16	F	Digestaat laag	20.00	13.01	16.56	2536.19	92.00	24.97	63.44
2	07-jun-16	G	Digestaat hoog	17.20	12.26	16.11	2269.12	101.25	25.93	59.05
2	07-jun-16	H	Digestaat verdund laag	17.70	12.26	16.43	2363.07	94.50	24.40	57.64
2	07-jun-16	I	Digestaat verdund hoog	17.40	12.75	15.99	2148.35	99.50	26.15	56.51

In Figuur 2 is de opbrengst van droge stof (kgds/ha) en stikstof (N-opbr/ha) visueel weergegeven in grafiekvorm.



Figuur 2 Grafische weergave opbrengst droge stof (ds) en stikstof (N).

De resultaten van de 1^e en 2^e snede en van het totaal van 1^e+2^e snede zijn met behulp van Genstat statistisch geanalyseerd. In Tabel 5, 6 en 7 staan de resultaten daarvan weergegeven.

Tabel 5 Significantie bij de 1^e snede.

Object	Behandeling	Snedes1		
		Ds-opbrengst (kgds/ha)	N-totaal (grN/kgds)	N-opbrengst (kgN/ha)
A	Geen mest	2884 a	22.42 a	64.8 a
B	KM laag	3212 abc	23.90 a	76.8 abc
C	KM hoog	3583 cd	26.70 c	95.7 d
D	DM laag	3028 ab	23.55 a	71.3 abc
E	DM hoog	3207 abc	24.47 ab	78.5 bc
F	Digestaat laag	3018 ab	23.22 a	70.0 ab
G	Digestaat hoog	3398 bcd	24.50 ab	83.4 cd
H	Digestaat verdund laag	3383 bcd	23.90 a	80.8 bc
I	Digestaat verdund hoog	3667 d	26.40 bc	96.6 d

Tabel 6 Significantie bij de 2^e snede.

Object	Behandeling	Snedes2		
		Ds-opbrengst (kgds/ha)	N-totaal (grN/ha)	N-opbrengst (kgN/ha)
A	Geen mest	2218 abc	24.40 a	54.7 ab
B	KM laag	2196 abc	24.65 a	57.1 abc
C	KM hoog	1997 a	24.77 a	50.0 a
D	DM laag	2444 cd	24.95 a	62.8 bc
E	DM hoog	2296 bcd	24.97 a	56.6 abc
F	Digestaat laag	2536 d	24.98 a	63.4 c
G	Digestaat hoog	2269 bc	25.60 a	59.1 bc
H	Digestaat verdund laag	2363 bcd	25.93 a	57.6 abc
I	Digestaat verdund hoog	2148 ab	26.15 a	56.5 abc

Tabel 7 Significantie bij totaal 1^e en 2^e snede.

Object	Behandeling	Totaal		
		Ds-opbrengst (kgds/ha)	N-totaal (grN/ha)	N-opbrengst (kgN/ha)
A	Geen mest	5102 a	23.39 a	119.5 a
B	KM laag	5408 ab	24.35 ab	133.8 ab
C	KM hoog	5579 ab	26.13 cd	145.7 bc
D	DM laag	5472 ab	24.47 abc	134.1 ab
E	DM hoog	5503 ab	24.62 abc	135.0 ab
F	Digestaat laag	5554 ab	24.01 ab	133.4 ab
G	Digestaat hoog	5667 b	25.13 bcd	142.5 bc
H	Digestaat verdund laag	5746 b	24.11 ab	138.4 bc
I	Digestaat verdund hoog	5815 b	26.32 d	153.1 c

Toelichting bij Tabel 5, 6 en 7.

Verschillende letters achter de waarden in een rij geven significante verschillen weer ($p < 0.05$). Bij gelijke letters is er geen significant verschil. Zo is af te lezen dat bij de DS-opbrengsten van het totaal van de 1^e en 2^e snede alleen behandeling A (geen mest) significant verschillend is met behandeling G (digestaat hoge dosering), H (digestaat verdund lage dosering) en I (digestaat verdund hoge dosering). Bij N-opbrengst van het totaal van de 1^e en 2^e snede is ook de behandeling C (Kunstmest hoge dosering) significant hoger dan benadeling A (geen mest) en is behandeling I (digestaat verdund hoge dosering) significant hoger dan bijv. behandeling E (drijfmest hoge dosering).

2.4 Meeropbrengst stikstof

Door de meeropbrengst van de geogste N t.o.v. behandeling A (geen mest) te vergelijken met de werkelijk gegeven hoeveelheid N uit kunstmest en drijfmest is het mogelijk om de N-recovery te berekenen. De N-recovery laat zien hoeveel van de N die met de bemesting is gegeven, geogst is met het gewas. In Tabel 8 is dat voor de objecten B t/m I uitgevoerd.

Tabel 8 Meeropbrengst van de N t.o.v. behandeling A (geen mest).

Object	Behandeling	Meeropbr. N t.o.v. object A	N-gift (N-totaal)	N-recovery
B	KM laag	14.3	27.0	53%
C	KM hoog	26.2	45.1	58%
D	DM laag	14.6	55.5	26%
E	DM hoog	15.5	106.6	15%
F	Digestaat laag	13.9	51.1	27%
G	Digestaat hoog	23.0	90.3	25%
H	Digestaat verdund laag	18.9	34.4	55%
I	Digestaat verdund hoog	33.6	64.9	52%

De N-recovery van de behandelingen met kunstmest zijn relatief laag. Blijkbaar is, mede door de mineralisatie van de bodem, de gegeven N uit de kunstmest niet volledig benut. De N-recovery van het verdunde digestaat is in deze proef vergelijkbaar met de N uit de gegeven kunstmest. De N-recovery van zowel de drijfmest als van het onverdunde digestaat is globaal de helft daarvan. Dit is mede te verklaren uit de verhouding NH₃-N (minerale stikstof) en N-org (organische stikstof). Bij het verdunde digestaat is dit vnl. NH₃-N, welke sneller beschikbaar is dan de N-org. Over het algemeen is de N-recovery van de organische mestsoorten bij een hogere dosering lager dan bij de lagere dosering.

3 Conclusies en discussie

3.1 Conclusies

De eerder uitgevoerde literatuurstudie (Rietra et al. 2015) concludeerde dat digestaat bij monovergisting (enkel vergisting van dierlijke mest) enigszins afwijkt van dierlijke mest, doordat door vergisting de gemakkelijk afbreekbare organische stof wordt afgebroken en een deel van de organische stikstof wordt omgezet in direct voor het gewas beschikbare ammoniumstikstof². De resultaten van de 1-jaarse bemestingsproef bij KTC Zegveld ondersteunen deze conclusie.

Bij toepassing van digestaat op veenweidegronden blijkt de ruwvoeropbrengst het hoogst te zijn voor het perceel waar bemest was met digestaat dat was aangelengd met water. De opbrengst lag 0,3 ton droge stof per hectare hoger dan bij de bemesting met onbewerkte drijfmest; dit verschil is echter niet significant.

Bij de stikstof die opgenomen is door het gewas (N-recovery) zijn duidelijke verschillen waarneembaar, van 26 en 15% bij een lage en hoge dosering van drijfmest naar resp. 27 en 25% bij digestaat en resp. 55 en 52% bij verdunde digestaat. De N-recovery van het verdunde digestaat is in dit onderzoek vergelijkbaar met de N-recovery van kunstmest (resp. 53 en 58%).

Hiermee is het in lijn met de conclusie uit de eerder uitgevoerde literatuurstudie dat bij digestaat, doordat tijdens het vergistingsproces organisch gebonden stikstof omgezet wordt in minerale stikstof, verhoudingsgewijs meer minerale stikstof bevat dat eerder vrijkomt voor de plant, zoals ook bij kunstmest gebeurt.

3.2 Discussie

Beperkte opzet proeven; geen harde conclusies

Door de beperkte opzet van de proef en de korte duur van de proeven zijn er beperkingen aan de toepassing van de resultaten. Hieronder volgt een aantal punten dat voor vervolgonderzoek aandacht verdient:

- Veengrond heeft van nature een zekere mineralisatie, waarbij o.a. stikstof (N) uit de grond beschikbaar komt voor de grasgroei. Door deze stikstof is de opbrengst van de onbemeste velden verhoogd, en zijn de meeropbrengsten en de N-recovery van de bemeste objecten kleiner in vergelijking met andere grondsoorten. In een evt. vervolgonderzoek kan beter gekozen worden voor een perceel klei-op-veen, de verschillen in meeropbrengst, N-recovery etc. zijn dan beter aan te tonen.
- Zoals gezegd, heeft veengrond een hoge mineralisatie en om die reden wordt op de veenweidepercelen dan ook gemiddeld minder N-kunstmest toegediend. In het voorjaar, als de mineralisatie nog laag is, wordt er zowel kunst- als organische mest toegediend. Deze combinatie was niet bij dit onderzoek opgenomen. Later in het groeiseizoen wordt vaak óf kunstmest óf organische mest gegeven. In een evt. vervolgonderzoek lijkt het dan ook zinvol om de werking van digestaat (zonder toevoeging van N uit kunstmest) te testen na de eerste snedes in het voorjaar (1^e en 2^e snede).
- Het voorjaar van 2016 kan getypeerd worden als een nat en pas laat bewerkbaar, gevolgd door een groeizame meimaand en een natte zomer (met een warm en droog najaar, maar dat valt buiten de meetperiode). Door de aanhoudende nattigheid was het niet mogelijk om de 1^e snede te bemesten op het moment dat de grasgroei startte en is pas gegeven op 24 maart. Hierdoor zijn mogelijk de

² Indien er naast monovergisting ook andere substraten worden toegevoegd om met name de energieproductie te verhogen, is de samenstelling van digestaat ook afhankelijk van de samenstelling van deze substraten.

effecten van de gegeven organische mest wat kleiner geworden in vergelijking met bemesting vroeger in het voorjaar.

- In dit onderzoek is niet gekeken naar de effecten van de runderdrijfmest en het (verdunde) digestaat op de bodemvruchtbaarheid. In eerder onderzoek (Rietra et al. 2015) wordt gesproken over de nadelige effecten van de vergisting op het organische stofgehalte van mest en bodem. In het mestmonster is inderdaad een verlaagd organisch stofgehalte te zien ten opzichte van de drijfmest. Gezien de humusrijke veengrond is niet te verwachten dat het aandeel organische stof van de bodem snel terugloopt.
- Op andere plaatsen worden ook bemestingsproeven met digestaat uitgevoerd, zoals binnen het praktijknetwerk 'Microvergisting in de praktijk'. Ook daar zijn de eerste resultaten bemoedigend. In de vergelijkingsproef tussen vergiste en onvergiste rundveemest blijkt dat de werking van stikstof van digestaat gemiddeld 23% hoger ligt dan bij onvergiste mest. Door het digestaat aan te lengen met water stijgt de werking zelfs met 40% (zie <http://www.dlvadvies.nl/nieuws/werkingscoefficient-stikstof-hoger-bij-digestaat/475>). Bij een eventueel vervolg van de proeven is het belangrijk om aan te bevelen om nauw te gaan samenwerken.

Mestvergisting als lonkend perspectief voor de melkveehouders in Zoeterwoude en omgeving?

De resultaten van de veldproef bieden perspectief voor toepassing van digestaat op veenweiden. Het is echter nog niet duidelijk of het uiteindelijk kan bijdragen aan een beter economisch perspectief voor mestvergisting in Zoeterwoude en omgeving. Daarvoor dient de veldproef uitgebreid en opgeschaald te worden. Maar dan dienen er momenteel ook voldoende verwachtingen te zijn dat mestvergisting in veenweidegebieden zal gaan spelen. De voordelen van mestvergisting zijn er zeker, maar als de noodzaak er niet is, de investeringen te groot zijn, de rendementen laag blijven en de melkveehouderij met andere knelpunten te maken heeft (zoals fosfaatreductie en grondgebondenheid) is de vraag of er op korte termijn veel initiatief genomen gaat worden om de mest te gaan vergisten binnen de melkveesector. Om een afgewogen keuze te kunnen maken om meer onderzoek te doen naar de werking van digestaat is het van belang dat er ook gekeken wordt naar in hoeverre melkveehouders in de omgeving serieus belangstelling hebben voor mestvergisting. Daarnaast is het van belang om te kijken of de rendementen, zowel technisch als financieel, bij mestvergisting te verbeteren zijn (kijk bijvoorbeeld naar de ervaringen van Jumpstart) en op welke manier digestaat kan worden afgezet (denk bijvoorbeeld aan toepassing in akkerbouw).

Literatuur

Rietra, R.P.J.J. en T.J.A. Gies, 2015. *Toepasbaarheid en effecten van bemesting met digestaat; Sluiten van mineralenkringloop in Groene Cirkels*. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2664.

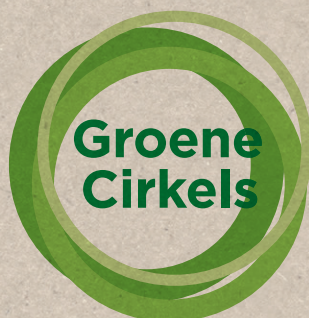
Schooten, H.A. van, K.M. van Houwelingen, J.F.M. Huijsmans, 2015. *Effect van alternatieve mestaanwendingsmethoden op mestbenutting door het gras-Resultaten van twee oriënterende veldproeven*. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 912.

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/environmental-research


Wageningen Environmental Research
Rapport 2804
ISSN 1566-7197

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.





www.groenecirkels.nl

 @groenecirkels



HEINEKEN Nederland
contactpersoon Jan Kempers
Burgemeester Smeetsweg 1
2382 PH Zoeterwoude
jan.kempers@heineken.com
telefoon +31 71 5457611
www.heinekennederland.nl



Provincie Zuid-Holland
contactpersoon Dustin Schouten
Zuid-Hollandplein 1
2509 LP Den Haag
dhp.schouten@pzh.nl
telefoon +31 70 4418466
www.zuid-holland.nl



Wageningen Environmental Research
contactpersoon Eveliene Steingröver
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen
eveliene.steingrover@wur.nl
telefoon +31 317 485874
www.wur.nl/environmental-research



GRONDSTOFFEN

Dit rapport hoort bij het Groene Cirkels thema Grondstoffen

Bemestingsproef digestaat op veen

Het vaststellen van de N-werking van onvergiste en vergiste mest en varianten van de vergiste mest via een veldproef op veengrond bij Kennis Transfer Centrum (KTC) te Zegveld

K.M. van Houwelingen en T.J.A. Gies

Groene Cirkels rapport 5

Wageningen Environmental Research rapport 2804

ISSN 1566-7197

april 2017