
Grondig boeren met mais

Eindrapportage project t/m 2016

J.T.W. Verhoeven¹, R. Timmer¹, H.A. van Schooten², J. Groten¹, H.J. Russchen¹

1 Wageningen University & Research Praktijkonderzoek AGV

2 Wageningen Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Praktijkonderzoek Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, juli 2017

Rapport WPR-737

Verhoeven J.T.W., Timmer R., Schooten H.A. van, Groten J., Russchen H.J. 2017. *Grondig boeren met maïs*; Wageningen Research, Rapport WPR-737.

© 2017 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit P-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research; www.wur.nl/pagv;

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-737
Projectnummer 3750308200



Melkveefonds



<https://doi.org/10.18174/425053>

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Activiteiten	9
2	Demonstraties	13
	2.1 Gangbaar	13
	2.2 Organische stof	13
	2.3 Mineralen uit kringloop	13
	2.4 Twee oogsten per jaar (dubbelteelt) / vruchtwisseling	14
	2.5 Vruchtwisseling	14
	2.6 Overige demo's	14
3	Resultaten	15
	3.1 Maisopbrengst	15
	3.2 Saldo	16
	3.3 Mineralenbalans	17
	3.4 Organische stof balans	19
	3.5 Milieubelastingspunten	20
	3.6 Overige demonstraties	21
	3.7 Effect van teeltsystemen op (biologische) bodemparameters	25
	3.7.1 Uitvoering	26
	3.7.2 Chemische bodemvruchtbaarheid	26
	3.7.3 Microbiologische parameters	28
	3.7.4 Milieu-aaltjes	30
	3.7.5 Trends (samengevat)	32
4	Rassenonderzoek Ultra vroege snijmais	33
5	Communicatie	37
6	Conclusies	39
	Bijlage 1 Maisopbrengst	41
	Bijlage 2 Saldo berekeningen	42
	Bijlage 3 Mineralen balans	44
	Bijlage 4 Organische stof balans	46
	Bijlage 5 Milieubelastingspunten	47
	Bijlage 6 Rapportages satellietbedrijven	48

Woord vooraf

De duurzaamheid van agroproductie in Nederland staat onder toenemende belangstelling. Duurzaamheid wordt niet alleen meer gezien als een ecologisch en sociaal-economisch aspect van agroproductie maar ook steeds meer als unique selling point. De duurzaamheid van de maïsteelt in Nederland staat onder druk en de noodzaak om een flinke stap te zetten naar meer duurzaamheid is groot. Inmiddels worden steeds meer duurzaamheidsproblemen geassocieerd met de huidige maïsteelt, zoals uit- en afspoeling van nutriënten, een slechte bodemstructuur, lager wordende gehalten aan organische stof in de bodem, achteruitgaande bodembiodiversiteit, toenemende druk van ziekten en plagen en productie van broeikasgassen als lachgas. Op de langere termijn zal dit niet stand kunnen houden. Om deze problemen de baas te worden is een stap nodig naar een ander, innovatief teeltsysteem dat genoemde problemen niet heeft. Zo'n ander systeem zou de maïssektor helpen een substantiële stap te zetten op het pad naar meer duurzaamheid. Dit nieuwe teeltsysteem bestaat uit een vruchtwisseling met gras, een geslaagde nateelt en een maïs met kortere groeiduur die de nateelt ondersteunt, aangevuld met innovaties als niet-kerende grondbewerking en aangepaste teeltwijze. Dit nieuwe teeltsysteem geeft het gebruikelijke rendement als de huidige teeltwijze, maar draagt bij aan

- 1) een betere bodemkwaliteit en structuur met een geleidelijk hoger wordend organisch stofgehalte (koolstof vastlegging) en een lager wordende uitstoot van overige broeikasgassen (lachgas)
- 2) vermindering van de ziektedruk door bodem- en gewasgebonden ziekten, plagen en onkruiden
- 3) een hogere bodembiodiversiteit en
- 4) vermindering van de uit- en afspoeling van nutriënten naar het grond- en oppervlaktewater.
- 5) Een rendabele teeltwijze ook na aanscherping van mineralen gebruiksnormen.

Dit teeltsysteem is in onderzoek nu zo ver ontwikkeld dat implementatie in de praktijk mogelijk is. Voor de provincie Drenthe is daarom een demonstratieproject ontwikkeld onder de titel "Grondig Boeren met Maïs". In dit project hebben de projectpartners Agrifirm en Wageningen UR een demonstratieperceel in de praktijk aangelegd waarin verschillende systeemvarianten getoond worden samen met relevante deelinnovaties. De demonstraties worden ondersteund met waarnemingen om de beoogde milieueffecten aan te tonen. Via zomer- en winterbijeenkomsten worden maïstelers en loonwerkers uitgenodigd mee te denken. Een communicatieplan zal er zorg voor dragen dat inzicht, kennis en kunde over dit nieuwe teeltsysteem ingebed wordt in de Drentse maïspraktijk.

Dit rapport is het eindverslag (t/m 2016) van Grondig Boeren met Maïs gefinancierd door Provincie Drenthe, LTO Noord fondsen, Melkveefonds, Waterschap Hunze en Aa's en Waterschap Vechtstromen.

Projectpartners zijn: Wageningen UR en Agrifirm.

Samenvatting

In het demonstratieproject onder de titel 'Grondig boeren met maïs' in Drenthe laten de projectpartners Wageningen UR en Agrifirm zien dat er alternatieve duurzame teeltmethodes zijn voor de gangbare maïssteelt in Drenthe. Hierbij is niet alleen het milieu gebaat maar ook de maïsopbrengst. Middels verschillende bijeenkomsten (zomer- en winterbijeenkomsten) worden de centraal en decentraal aangelegde demonstraties getoond en de resultaten gedeeld (ook via de diverse media). Het is belangrijk te realiseren dat Grondig boeren met maïs gericht is op het onder de aandacht brengen van duurzame teeltsystemen van maïs middels kennis overdracht en demonstratie. Bij de demonstratie (systeem-, detail demonstraties en op satelliet bedrijven) worden diverse metingen uitgevoerd. Omdat de demonstraties niet in meervoud uitgevoerd zijn is het niet mogelijk om harde conclusies te trekken. Naarmate de systeemdemonstratie langer loopt krijgen gemiddelde cijfers meer waarde en kan een trend waargenomen worden. In de systeem demonstratie is de standaard teeltwijze van maïs in Drenthe vergeleken met een viertal alternatieve teeltsystemen. In het organische stof systeem is drijfmest vervangen door compost en wordt gestreefd naar een geslaagde groenbemester. In het mineralen uit kringloop systeem worden producten uit mestverwerking met GPS in de rij toegepast. In het twee oogsten per jaar systeem wordt in het voorjaar een snede geoogst en daarna middels strokenteelt een kort seizoen maïs ras geteeld waarna weer gras ingezaaid wordt. Bij het vruchtwisseling systeem wordt maïs en gras afgewisseld.

Tot en met 2016 zijn de volgende opvallende punten waargenomen:

- De alternatieve teeltsystemen lijken steeds beter in staat het opbrengstniveau van de gangbare teelt te behalen. Investeren in de bodem kost een aantal jaren voordat het zichtbaar is in de maïsproductie.
- De gemiddelde berekende kosten zijn voor het gangbare teeltsysteem het laagst, maar door de hogere opbrengst(kwaliteit) van alternatieve teeltsystemen ligt het berekende saldo hoger dan bij het gangbare systeem
- Het organische stof systeem heeft de meest positieve P2O5 balans. Het gangbare teeltsysteem laat een negatieve P2O5 balans zien. Door de geringe hoeveelheid werkzame N in compost is de totale N aanvoer bij het organische stof systeem het hoogste.
- Vruchtwisseling met gras, organische stof aanvoer en twee oogsten per jaar laten een positieve organische stof balans zien. Het gangbare systeem is nagenoeg neutraal en bij aanvoer van mineralen uit mestverwerking is deze licht negatief.
- In opeenvolgende jaren is laten zien dat het mogelijk is om zonder bodemherbiciden onkruidvrij maïs te telen. Dit heeft een drastische verlaging van de milieubelastingspunten tot gevolg. Bij grasonderzaai is het niet wenselijk om bodemherbiciden in te zetten.
- Veranderingen in bodemkwaliteit kosten jaren. Een periode van vier jaar is relatief kort en waarschijnlijk niet lang genoeg om al duidelijke, betrouwbare effecten van de systemen te kunnen meten. Daarnaast is ook het aantal waarnemingen, binnen een systeem (systemen zijn in enkelvoud aangelegd) en in de tijd nog vrij beperkt. Desondanks zijn er wel trends waarneembaar. De teeltmaatregelen in het systeem ORGANISCHE STOF lijken op een aantal parameters, waarvan een relatie met de bodemkwaliteit (bodemgezondheid) wordt verondersteld, een positief effect te hebben.
- Nadeel van gras groenbemesters is dat deze lastig onder te werken zijn in het voorjaar wanneer deze massaal ontwikkeld zijn. In de praktijk past men vaak Roundup toe om het gras dood te spuiten. Het project probeert alternatieve groenbemesters te laten zien die zich goed vestigen en ontwikkelen maar in het voorjaar vanzelf afsterven of makkelijk onder te werken zijn. Een eerste oriënterende demo heeft nog geen duidelijk resultaat opgeleverd. Daarom zal in de komende jaren de demo herhaald worden.
- Tijdens de gras en maïs manifestatie in 2016 zijn bezoekers op een zelfde wijze bevraagd over hun maïssteelt als in 2013. Raskeuze en bemesting vinden de maïstelers het belangrijkste als het om maïssteelt gaat. Probleem onkruiden worden in beide jaren als grootste probleem aangemerkt. Ten opzichte van 2013 ervaart men een te lage bemesting voor hoge opbrengst minder als een probleem maar een slechtere bodem kwaliteit als een groter probleem. In 2016 geeft nagenoeg iedereen aan dat men acties onderneemt om de bodemkwaliteit op peil te houden. Het percentage gras onderzaai en de keuze voor een vroeger maïsras is toegenomen ten opzichte van 2013. Spitten heeft ploegen gedeeltelijk vervangen en niet kerende/minimale grondbewerking is toegenomen. Variabel bemesten is sterk toegenomen, groenbemesters wordt door bijna 50% gezien als een maatregel om de opbrengst op peil te houden.

Uit de demonstraties bij de satellietbedrijven kwam naar voren dat in 2016 het zaaitijdstip grote invloed had op de resultaten. Ploegen of niet kerende grondbewerking had geen effect op de opbrengst. Ploegen

gaf een hogere stuifgevoeligheid en minder onkruiden. Schoffelen op dichtgeslagen grond gaf een meeropbrengst. Drijfmest in de rij liet eenzelfde of een iets hogere opbrengst zien ten opzichte van volvelds toepassing. Wel zijn er vragen omtrent het effect van bodemverdichting door drijfmest in de rij toepassing. De demonstraties lieten zien dat nalevering van gras/groenbemesters een meeropbrengst geeft en een lagere bemesting voldoende is. Gras onderzaai had het in 2016 iets moeilijker om zich te vestigen maar gaf goede resultaten. Italiaans raaigras lijkt beter beheersbaar dan rietzenk. De systeemdemonstratie ondersteunt door de detaildemonstratie en demonstraties bij de satellietbedrijven laten zien dat maïs duurzamer te telen is zonder op termijn opbrengst/kwaliteit in te leveren.

Uit de resultaten tot nu toe lijkt naar voren te komen dat alternatieve teeltsystemen bij te dragen aan een verbeterde bodemkwaliteit. Investeren in de bodem zal in de eerste jaren niet direct tot uiting komen in het saldo cq opbrengst maar, zoals uit onderzoek is gebleken, lijkt het ook in de demonstratie stabielere groei en opbrengst op te leveren na enkele jaren met een lager of vergelijkbaar saldo dan de standaard teelt.

De praktijk ziet steeds meer het belang van aandacht voor de bodem en geslaagde groenbemesters, toepassing van maatregelen neemt langzaam toe.

De satellietbedrijven vormen de voelsprietten in de provincie en een mooi platform om onderdelen uit het project aan maïstelers uit de buurt te laten zien.

In de praktijk worden steeds meer aspecten van het project overgenomen. Om de gedragsveranderingen te blijven ondersteunen en de praktijk te blijven ondersteunen zal het project verlengd worden met in eerste instantie 2 jaar.

1 Activiteiten

In 2016 zijn verschillende bijeenkomsten georganiseerd. Hieronder is een overzicht te lezen.

Winter bijeenkomst

Tijdens een bijeenkomst op 2 februari 2016 zijn met een groep van 32 personen (veehouders, loonwerkers adviseurs en begeleiding) de resultaten tot en met 2015 besproken en de uitdagingen voor 2016 opgehaald.

Veldbijeenkomsten

Op elk satellietbedrijf zijn gemiddeld 2 à 3 bijeenkomsten geweest.

Klankbordgroep en stuurgroep

De klankbordgroep is uitgebreid met de satellietbedrijven zodat een brede groep kan meedenken met de opzet van de verschillende demo's. Op 28 januari 2016 is deze bijeen geweest om de resultaten van 2015 op de bedrijven te bespreken en vooruit te kijken.

Om het project in goede banen te leiden is een stuurgroep geformeerd waarin naast de financier (provincie) personen zitten vanuit toelevering (maïs veredeling, handel/advies), waterschap en belangenbehartiging (Cumela en LTO Noord). De stuurgroep is 2 keer bij elkaar gekomen.

Gras en maïsmanifestatie

Op 15 september 2016 werd rond de systeem demo op de PPO locatie Kooijenburg in Marwijksoord de zogenaamde Gras en Maïsmanifestatie gehouden. Een dergelijke manifestatie organiseert PPO al jarenlang samen met Agrifirm in het zuiden van het land op de PPO locatie Vredepeel. Melkveehouders en andere geïnteresseerden wisten de weg naar PPO-locatie Kooijenburg in Marwijksoord te vinden. Deze manifestatie in Marwijksoord trok ca. 400 bezoekers.

Resultaat enquêtes (2013 en 2016) tijdens Gras en maïs manifestatie

Tijdens de Gras en maïs manifestatie in 2013 en 2016 is onder de aanwezigen een enquête gehouden. De enquêtes waren in beide jaren min of meer hetzelfde met als doel om gedragsverandering vast te kunnen leggen. De resultaten zijn gebaseerd op 42 enquêtes in 2013 en 48 in 2016.

Per onderdeel zal ingegaan op de verschillen tussen 2013 en 2016.

prioriteit 1...6 **Belangrijkste zaken waarop u let bij maïsteelt (2013)**

1.81 (3)	Rassenkeuze
1.71 (2)	Onkruidbestrijding
1.57 (1)	bemesting
2.33 (5)	vochtvoorziening/beregening)
2.21 (4)	groenbemester
0.43	overig

	Wat zijn de belangrijkste zaken waarop u let bij maïs teelt 2016?
79 (1)	Rassen keuze
44 (3)	Onkruidbestrijding (haagwinde)
60 (2)	bemesting
2	Vochtvoorziening (bereggenen)
15 (5)	Ontwikkeling Groenbemester
40 (4)	Grondbewerking
6	Overige Welke ? <ul style="list-style-type: none"> • Zetmeelgehalte • Structuur problemen voorkomen • Sturen met drainage (zomer dicht)

In 2016 is slechts een kleine verschuiving te zien in hetgeen men belangrijk vind. In 2013 stond bemesting op 1 en rassen keuze op 2. In 2016 zijn deze twee zaken omgewisseld.

%	Ervaart u problemen bij de maïs teelt? (2013)
83	% ja
19 (3)	onregelmatige stand met lage opbrengst door droogte
17 (4)	onregelmatige stand met lage opbrengst door water overlast
7 (5)	Onvoldoende of zeer late afrijping in sommige jaren
36 (1)	te lage bemesting voor hoge opbrengst
21 (2)	bodemkwaliteit wordt slechter
36 (1)	probleem onkruiden
7 (5)	legering van de maïs
0.05	Overig; ritnaalden

%	Ervaart u problemen bij de maïs teelt? (2016)
85	% ja
2	Onregelmatige stand met lage opbrengsten door droogte
27 (4)	Onregelmatige stand met lage opbrengsten door water overlast
24 (5)	Onvoldoende of zeer late afrijping in sommige jaren
29 (3)	Te weinig bemesting voor hoge opbrengst
44 (2)	Bodemkwaliteit wordt slechter
2	Ziekten in de maïs
61 (1)	Probleem onkruiden
0	Legering van de maïs
17 (6)	Bodemverdichting onder de bouwvoor
7	Overigezo ja welke? Schimmels in de kuil (2) Loonwerker is druk met maïshakseleen als maïs rijp is

Probleem onkruiden blijven met stip op 1 staan. Opvallend is dat ten opzichte van 2013 in 2016 'te lage bemesting voor hoge opbrengst' gedaald is en dat men een slechtere bodem kwaliteit meer als een probleem ervaart in 2016.

Neemt u maatregelen om bodemkwaliteit op peil te houden? (2013)		
%		
92.86	3	% ja
26.19	3.1	Grondbewerking
9.52	3.2	egalisatie
30.95	3.3	drainage
42.86	3.4	Vruchtwisseling met gras of ander gewas dat veel organische stof achterlaat
30.95	3.5	Goede organische stof voor ziening door te letten op wintergewas
30.95	3.6	aanvoer compost of vaste mest als bron organische stof
26.19	3.7	tijdig oogsten om risico natte oogstomstandigheden te beperken
0.00	3.8	overige: 1x bekalken. 1x na oogst lostrekken

Bij snijmaïs wordt het hele gewas geoogst daardoor is de org.stofbalans negatief. Neemt u maatregelen om org stof op peil te houden ? (2013)	
%	
93	% ja
12 (3)	Vroege rassen kiezen om voor 1 oktober te oogsten tbv goede groenbemester
7 (4)	gras onderzaai
57 (1)	groenbemester voor oktober zaaien
12 (3)	maïs als CCM of MKS oogsten om gewasresten op het perceel te houden
26 (2)	vruchtwisseling met gras
26 (2)	vruchtwisseling met andere gewassen met veel gewasresten
7	overig 2 vaste mest; 1 compost

Bij de teelt van snijmaïs is de organische stofbalans negatief. Hebt u de afgelopen 5 jaar maatregelen genomen om de bodemkwaliteit of organische stof gehalte op peil te houden? (2016)	
%	
98	ja
17 (8)	Egalisatie van het perceel
34 (6)	Drainage van het perceel
66 (3)	Vruchtwisseling met gras of andere gewassen dat veel gewasresten achterlaat
90 (1)	Aanvoer van compost, vast mest of berm- of natuurmaaisel als bron organische stof
17 (8)	Andere manier van hoofdgrondbewerking
72 (2)	Maïsras kiezen met vroegere oogstrijpheid om tijdig een groenbemester (bv winterrogge) in te zaaien voor goede organische stof voorziening
3 (9)	Maïs als CCM of MKS oogsten zodat meer gewasresten op het perceel achterblijven.
31 (7)	Gras onderzaai.
41 (5)	Eerder oogsten van maïs om risico van natte oogstomstandigheden te beperken
52 (4)	Beperking bodemdruk door lagere aslast en/of lagere bandenspanning
	Overige maatregelen

In 2016 geeft nagenoeg iedereen aan dat men acties heeft ondernomen om de bodemkwaliteit op peil te houden. In 2016 is de vraag gesteld of men organische stof aanvoerde. Dit scoorde het hoogste percentage. Opvallend is dat een fors groter percentage gras onderzaai noemt. Een vroeger maïsras kiezen om tijdig een groenbemester te zaaien heeft tevens een hoger percentage gekregen.

%	Welke hoofdgrondbewerking past u toe? 2013
86	Ploegen
2	spitten
10	niet kerend (cultivator) diep lostrekken >25 cm
17	niet kerend (cultivator) bouwvoor 15-25 cm
5	niet kerend (cultivator), ondiep lostrekken (ca 10 cm)
2	Minimale grondbewerking
0.00	Overig

%	Welke hoofdgrondbewerking past u toe op het maïsland? (2016)
75	Ploegen
13	Spitten
19	Niet kerend (cultivator) diep lostrekken (> 30 cm)
15	Niet kerend (cultivator) bouwvoor (15 – 25 cm)
	Niet kerend (cultivator) ondiep lostrekken (ca 10 cm)
8	Minimale grondbewerking
	Overige

Qua grondbewerking is ploegen gedeeltelijk vervangen door spitten. Niet kerend/minimale grondbewerking is toegenomen.

De wettelijk toegestane bemesting voor maïs op zandgrond dekt de gewasbehoefte om de maximale productie te bereiken niet. Neemt u maatregelen om de opbrengst op peil te houden? (2013)

%	
76	Rijenbemesting met N en P bij het zaaien
7	Stroken bemesting met drijfmest (GPS) op de plaats waar de maïs wordt gezaaid
7	Tijdig oogsten voor goede ontwikkeling groenbemester
19	Variabel bemesten (op slechte plekken minder en op goede plekken meer)
7	andere maatregelen; 1x Humifirst; 1x meer bemesten dan norm; 1x grasonderzaai

%	De wettelijk toegestane bemesting voor maïs op zandgrond dekt de gewasbehoefte om de maximale opbrengst te halen niet. Welke van onderstaande maatregelen past u toe om de opbrengst op peil te houden? (2016)
65	Rijenbemesting met N bij het zaaien
10	Strokenbemesting met dierlijke mest op de plaats waar de maïs wordt gezaaid (injectie op 75 cm met GPS)
48	Een geslaagde groenbemester telen. Deze neemt de rest mineralen na de oogst op, zodat deze het volgende jaar weer beschikbaar komen.
35	Variabel bemesten (op minder productieve percelen minder bemesten en op hoog productieve percelen ruimer bemesten dan de norm)
	Andere maatregelen... zo, ja welke?

Variabel bemesten is sterk toegenomen. Stroken bemesten en zaai (gps) lijkt ook iets toegenomen te zijn. Groenbemesters wordt door bijna 50% aangegeven als maatregel om opbrengst op peil te houden.

2 Demonstraties

In 2016 is het demoperceel in Rolde/Kooijenburg met verschillende teeltsystemen van snijmaïs, soms in combinatie met gras/klaver voortgezet voor het 5^e jaar. Niet elk perceel was geschikt om een demonstratie uit te voeren, naast onder andere vlakheid, homogeniteit, bereikbaarheid en voldoende grootte is een laag organisch stof gehalte (<4%) gewenst om de effecten van maatregelen voldoende naar voren te laten komen. Het voordeel van het demoperceel in Kooijenburg/Rolde (PPO locatie) is de ontvangstmogelijkheid voor groepen en de te organiseren gras & maïs manifestatie op deze locatie.

De teeltsystemen werden uitgevoerd volgens thema's.

1. Gangbaar
2. Organische stof
3. Mineralen uit kringloop
4. Twee oogsten per jaar (dubbelteelt)
5. Vruchtwisseling (gras en maïs)

2.1 Gangbaar

Het gangbare maïsteeltsysteem in de regio ging uit van mestinjectie met Rundveedrijfmest, kerende grondbewerking, ploegen met vorenpakker, zaaien van een zeer vroeg maïs ras rond 1 mei, chemische onkruidbestrijding met adviesdoseringen en oogsten rond 10 oktober. Verder was de rassenkeuze gericht op een hoge VEM-opbrengst per ha. Circa één week na de oogst wordt rogge ingezaaid, omdat dat is voorgeschreven. In de systemen gangbaar, organische stof en mineralen uit kringloop is in 2016 ervoor gekozen om hetzelfde ras in te zaaien om de uiteindelijke opbrengsten beter met elkaar te kunnen vergelijken.

2.2 Organische stof

Dit systeem was gericht op aanvoer van organische stof om de bodem te verbeteren. Eén van de nadelen bij de gangbare maïsteelt is een negatieve organische stofbalans. De aanvoer van verse organische stof is lager dan de jaarlijkse afbraak van organische stof. Omdat er bij de teelt van snijmaïs nagenoeg geen gewasresten achterblijven en er steeds minder drijfmest kan worden toegepast, verschraalt het bodemleven en gaat het organische stofgehalte van de bouwvoor langzaam achteruit. Om de aanvoer van organische stof te verbeteren werd in dit systeem een deel van de rundvee drijfmest vervangen door vaste mest of compost. Er werd voor een zeer vroeg ras gekozen, omdat deze in het algemeen voor eind september oogstrijp zijn. Om de groenbemester goed te laten slagen is gekozen voor gras onderzaai ongeveer in het 4 bladstadium. Het wintergewas werd zo een vanggewas en een groenbemester. De groenbemester werd in maart doodgespoten en ingewerkt. Onkruidbestrijding werd toegepast met een lage dosering middel, en bij de grasinzaai werd er geschoffeld.

2.3 Mineralen uit kringloop

De verhouding tussen stikstof en fosfaat in mest sluit niet goed aan op de bemestingsnormen voor snijmaïs. Er zit relatief te veel fosfaat in de mest waardoor extra stikstof in de vorm van kunstmest moet worden gegeven. Door gebruik te maken van dunne fractie, digestaat en andere vormen van restproducten, kan de maïs volledig met meststoffen uit kringloop producten worden bemest. Beschikbaarheid in de regio van bewerkte mest of digestaat is beperkt. Indien beschikbaar een probleem was is gekozen voor toepassing van rundvee drijfmest. Het gebruik van kunstmest is hierdoor overbodig of kan tot een minimum worden beperkt. De meststoffen werden met een speciale GPS

gestuurde bouwland injecteur op 75 cm geïnjecteerd en de maïs werd met GPS precies boven de mestinjectie stroken gezaaid. Gecombineerd met minimale grondbewerking werd ook nog eens minder energie gebruikt. Het vanggewas (groenbemester) kreeg ook in dit systeem meer ruimte door de teelt van een zeer vroeg maïsras. In dit systeem werd in juni een grasgroenbemester in de maïs onder gezaaid. Bij de onkruidbestrijding werd een verlaagde dosering systeem gebruikt, afhankelijk van soorten en ontwikkeling van onkruiden op het moment van bestrijding, en met de grasinzaai werd er geschoffeld. Na de oogst, eind september, neemt de groenbemester de rest mineralen uit de bodem op en tilt deze over de winter heen. Deze komen in het volgende teeltseizoen weer beschikbaar.

2.4 Twee oogsten per jaar (dubbelteelt) / vruchtwisseling

Op het demoperceel werd in dit systeem nog meer ruimte gegeven aan de groenbemester gras-klaver. In het vroege voorjaar werd deze met een zodebemester bemest zodat deze begin mei een oogstbare snede had. Dit eiwit rijkere product is een mooie aanvulling voor het rantsoen. Een gevolg was wel dat de maïs laat werd gezaaid en vroeg werd geoogst. Dit is alleen mogelijk met een Ultra vroeg maïsras. In het voorjaar werd, na de oogst van het wintergewas, de zode doodgespoten en bemest met rundvee drijfmest met de strokenbemester. In de gefreesde banen van de strokenbemester werd de maïs gezaaid. Na inzaaien is er 1 keer onkruidbestrijding toegepast. Na de maïs oogst (half september) werd raaigras nagezaaid.

2.5 Vruchtwisseling

Op het demoperceel werd vruchtwisseling toegepast van 1 of 2 jarige grasklaver met snijmaïs. Om het mogelijk te maken het principe van vruchtwisseling zichtbaar te maken is dit object opgedeeld in twee delen. Op een deel staat gras/klaver voor 2 jaar en op het andere deel 2 jaar maïs. Bij het maïs deel werd in het voorjaar de zode doodgespoten waarna deze werd ondergespit gevolgd door inzaai van ultra vroege snijmaïs. Wanneer het jaar erop nog een keer maïs ingezaaid wordt vindt gras onderzaai plaats, anders wordt een mengsel raaigras/rode klaver nagezaaid. Er wordt 1 keer een chemische onkruidbestrijding toegepast, met een lage dosering systeem.

Het gras/klaver mengsel leverde 5 sneden eiwitrijk product op. De gras klaver kon eventueel nog een jaar blijven staan, voor er weer maïs wordt gezaaid.

2.6 Overige demo's

Naast de systeemdemonstratie lag een proef met ultravroege maïsassen. Verder lagen er twee demo's met onderdelen uit de systeemdemonstratie. Deze demo's bestonden uit:

- Verschillende zaaimethodes gericht op plantverband,
- Onderzaai van verschillende gewassen,
- Gras onderzaai met als doel verschillende onderwerk methodes in het voorjaar te testen
- Verschillende onkruidbestrijdingsmethodes (zowel chemisch als mechanisch).

Op de satellietbedrijven zijn diverse demonstraties aangelegd. De rapportage van de individuele satellietbedrijven is terug te vinden in de bijlage 6.

Meer details over de demonstraties zijn terug te vinden op de website

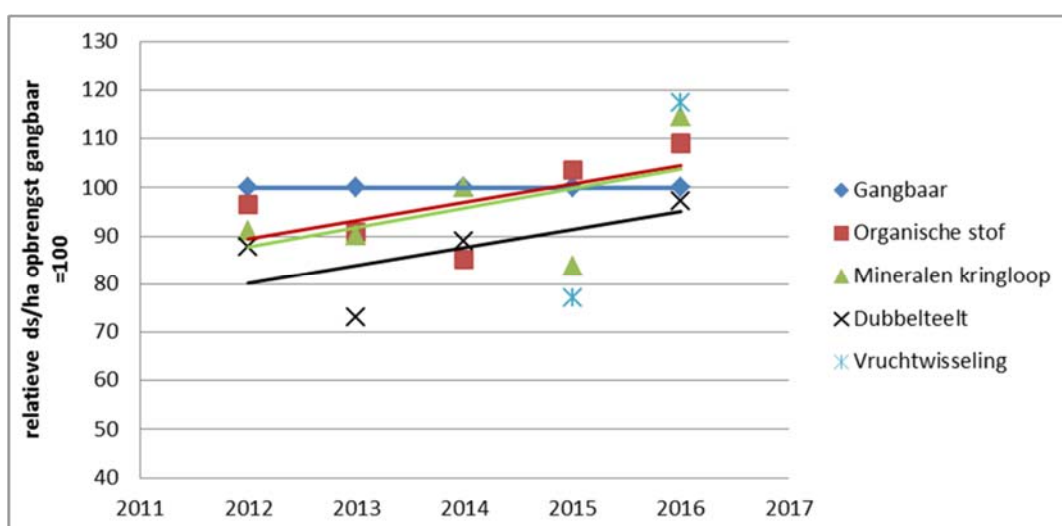
Momenteel zijn wij bezig met het ontwikkelen van een nieuwe website voor het project Grondig Boeren met Maïs. We hopen deze zo snel mogelijk gereed te hebben om alle beschikbare informatie over onder andere de demonstraties te kunnen delen.

3 Resultaten

Bij de interpretatie van de resultaten is het belangrijk te realiseren dat het gaat om metingen aan een demonstratie die niet in herhalingen uitgevoerd is. Hierdoor zijn geen statistische verschillen te berekenen en kunnen er geen harde conclusies verbonden worden aan de waargenomen verschillen, maar wel indicaties voor ontwikkelingen. Zoals in paragraaf 4.7. te lezen is zijn de demo percelen niet homogeen en vertonen een organische stof gradiënt. Dit compliceert het doen van uitspraken. Wel ondersteunen ze de communicatie rond de verschillende teeltsystemen en geven een richting aan van de ontwikkeling van de verschillende parameters.

3.1 Maisopbrengst

Voor de praktijk is maisopbrengst een belangrijk criteria of een teelt geslaagd is of niet. Hoewel dit een belangrijke parameter voor het project is, is er bewust voor gekozen om niet op alle systemen hetzelfde ras te zaaien maar het maistype te kiezen dat bij het systeem hoort. Dit heeft tot gevolg dat zeker in de eerste jaren genoeg genomen wordt met een lagere opbrengst. In Bijlage 1 zijn de detail gegevens van de opbrengst van 2016 terug te vinden.



Figuur 1. Droge stof (ds) opbrengst van maïs in Kooijenburg per jaar per systeem

In Fig. 1 zijn de opbrengsten weergegeven van de systemen in Kooijenburg. De opbrengsten voor het gangbare systeem zijn op 100 gezet per jaar. De opbrengsten per jaar van het gangbare systeem waren: 2012 14.7 ton ds/ha; 2013 15.2 ton ds/ha; 2014 16.2 ton ds/ha; 2015 13.5 ton ds/ha; 2016 15.4 ton ds/ha. Bij het systeem met dubbelteelt is de grasopbrengst niet meegerekend in de figuur. Deze was respectievelijk: 2013 2.0 ton ds/ha; 2014 2.4 ton ds/ha; 2015 1.6 ton ds/ha; 2016 5.1 ton ds/ha. In het gangbare systeem, het organische stof en het mineralen kringloop systeem was een zeer vroeg maïs ras gezaaid en bij het vruchtwisseling en dubbelteelt systeem een ultra vroeg ras.

2016 kende een relatief natte periode medio mei/juni en een relatief droge periode in september.

Op basis van het rassenonderzoek is het verschil in opbrengst tussen een vroeg maïs ras en een ultra vroeg maïs ras tussen de -10% (rassen als Ambition/Activate) en -20% (Roadrunner).

Dubbelteelt stelt veel eisen aan het onderdrukken van de grasgroei. In 2015 is het onvoldoende gelukt om de grasgroei te remmen waardoor er een sterke concurrentie was tussen het gras en de ingezaaide maïs. Dit resulteerde in een zeer lage maisopbrengst (niet gemeten). Waarschijnlijk door de lage afvoer van maïs in 2015 is de grasopbrengst in 2016 zeer hoog geweest. In 2016 is het goed gelukt om de grasgroei te onderdrukken. Dit in combinatie met de goede groeiomstandigheden (voldoende vocht) heeft een goede opbrengst op dit systeem gegeven.

In Bijlage 1 is te zien dat het mineralen kringloop systeem de hoogste VEM opbrengst per ha geeft, het organische stof systeem geeft de hoogste zetmeel opbrengst per ha. Het gangbare systeem blijft achter, vooral in VEM opbrengst. Uit deze cijfers lijkt het dubbelteelt systeem ook achter te blijven op meerdere vlakken, maar ook hier geldt dat dit alleen de maïsopbrengst betreft, en de grasopbrengst was (zeker in vergelijking met voorgaande jaren) hoog in dit systeem.

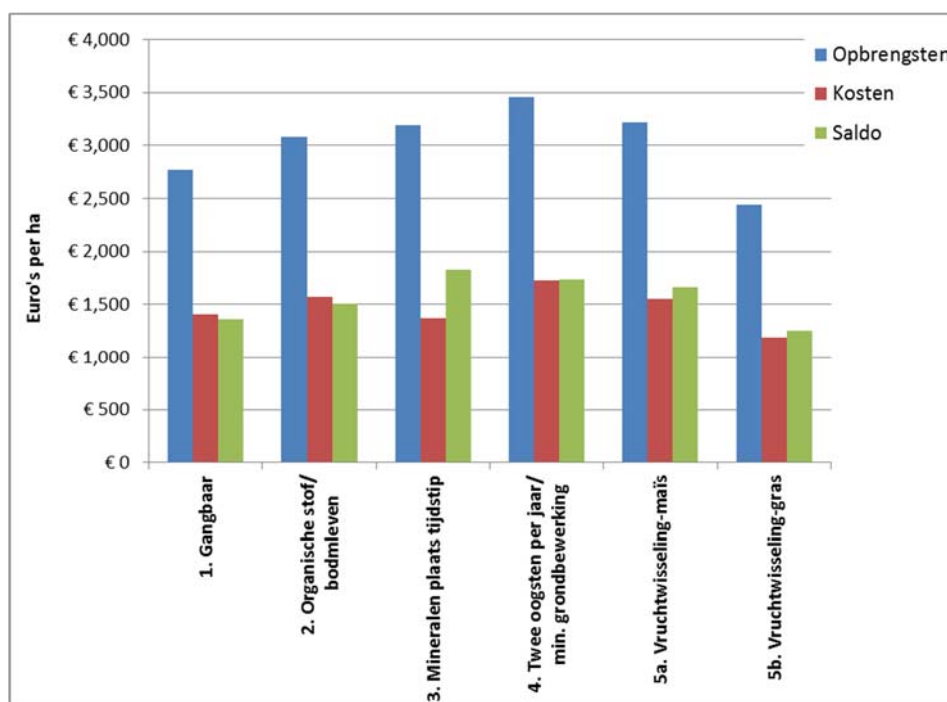
Discussie/Conclusie:

Op het dubbelteelt systeem na, hebben alle alternatieve systemen een iets hogere maïsopbrengst dan het gangbare systeem. De alternatieve systemen lijken een paar opstart jaren nodig te hebben gehad om gelijkwaardige opbrengsten te halen als het gangbare systeem. Een effect door verschil in ras (zeer vroeg tegenover ultra vroeg) is niet zichtbaar. De ultra vroege maïs in het dubbelteelt systeem geeft de laagste opbrengst van allemaal, maar de ultra vroege maïs in het vruchtwisseling systeem geeft de hoogste opbrengst van allemaal.

3.2 Saldo

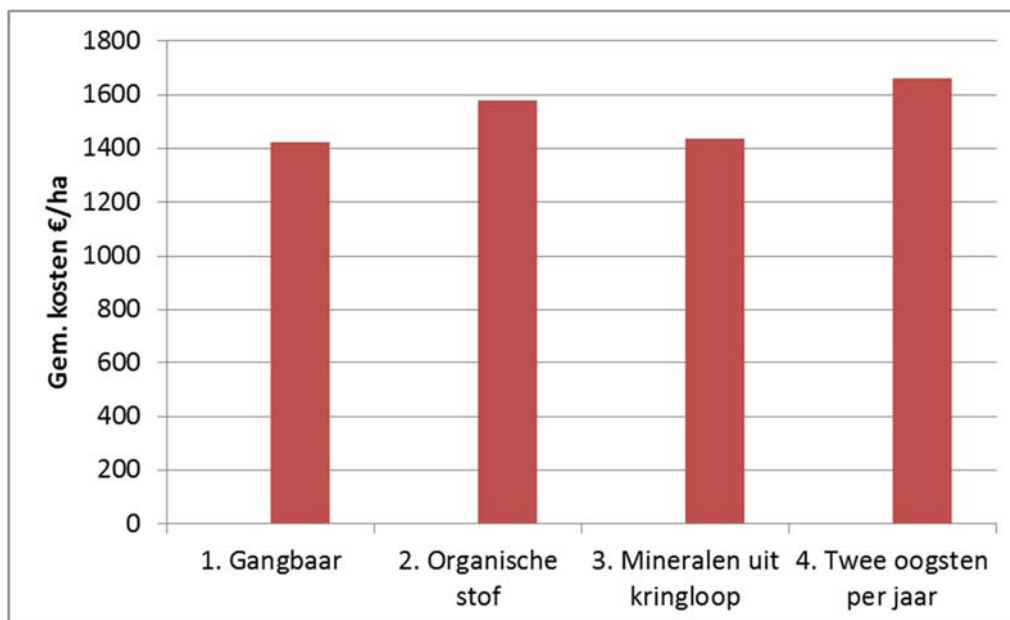
Maïs opbrengst bepaalt als hoofdgewas de opbrengst van de teeltsystemen samen met de eventuele oogst van de groenbemester (gras/klover) als ruwvoer. De saldo berekeningen en de uitgangspunten zijn terug te vinden in Bijlage 2.

Aan de kosten kant zijn de middelen (zaaizaad, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen) en de teeltmaatregelen (loonwerk) terug te vinden.



Figuur 2. Saldo 2016 van maïs in Kooijenburg per systeem

In Fig. 2 zijn de financiële opbrengsten, kosten en uiteindelijk saldo voor het jaar 2016 weergegeven. De hoogte van de maïs-en grasopbrengst bepaalt de financiële opbrengst. Bij de kosten zijn met name de factoren als aanwending van de meststoffen, grondbewerking en oogsten bepalend voor de hoogte van de kosten.



Figuur 3. Gemiddelde kosten (2012-2016)

In Fig.3 zijn de gemiddelde kosten over meerdere jaren van de eerste vier systemen weergegeven. Hierbij valt op dat de kosten van het gangbare systeem nagenoeg gelijk zijn aan het systeem met mineralen uit de kringloop. In het organische stof systeem zorgt de keuze voor het toepassen van meststoffen met een hoog organisch stof gehalte zoals stalmest/compost voor een hogere kostprijs. Bij het systeem met twee oogsten per jaar drijven de oogstkosten (zowel maïs als één snede gras) en het in stroken zaaien van maïs de kosten iets op.

Discussie/Conclusie:

De opbrengsten van maïs en eventueel de groenbemester zijn een belangrijke factor in het uiteindelijke saldo van het systeem. Verschillen tussen de maïsrassen (zeer vroeg en ultra vroeg) zijn niet heel duidelijk terug te vinden in de financiële opbrengsten, het dubbelteelt systeem met de ultra vroege maïs heeft de hoogste financiële opbrengst. Door de twee teelten in een jaar zijn de kosten voor dit systeem iets hoger dan bij de andere systemen. Per saldo levert het mineralen uit kringloop systeem het meeste op, de opbrengst ligt weliswaar iets lager als het dubbelteelt systeem, de kosten zijn ook een stuk lager.

Over de jaren blijkt dat een alternatief teeltsysteem niet per definitie hogere kosten heeft. Het mineralen uit kringloop systeem heeft vergelijkbare kosten en de organische stof en dubbelteelt systemen hebben hogere kosten, maar ook een hogere opbrengst, zodat alle alternatieve systemen over 2016 een hoger saldo hebben dan het gangbare systeem.

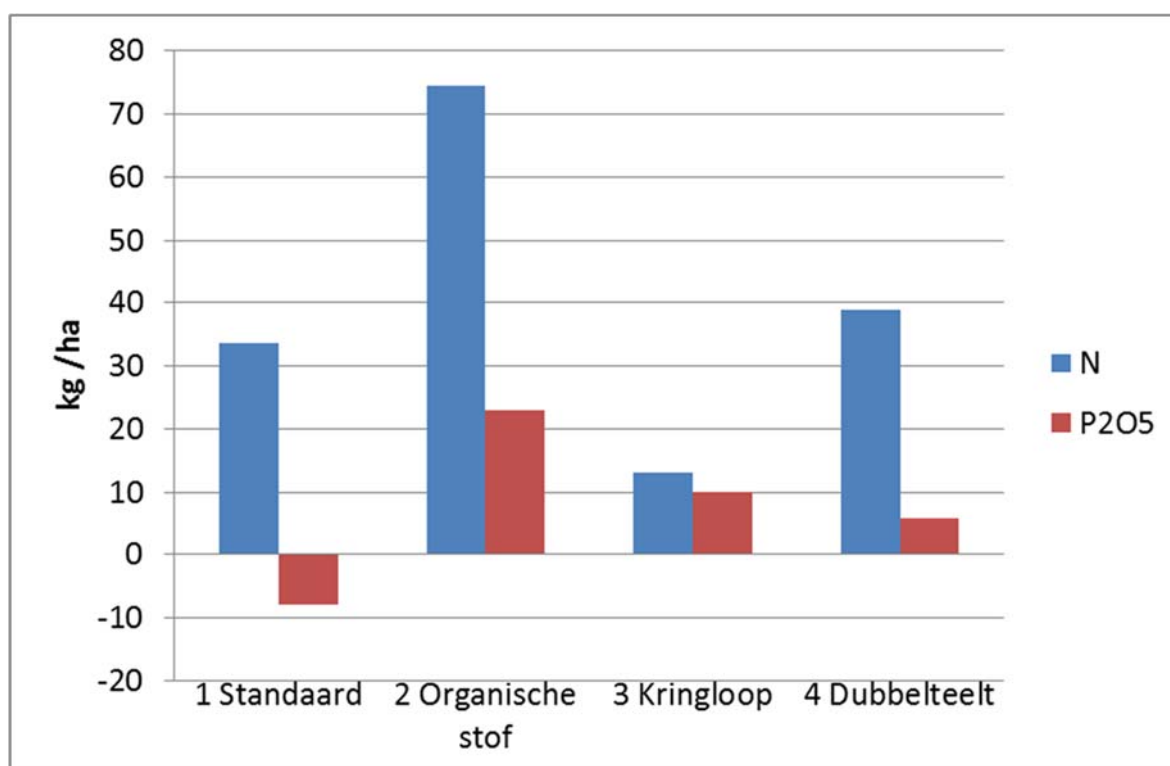
3.3 Mineralenbalans

In onderstaande figuur 4 is de mineralenbalans van zowel N als P_2O_5 weergegeven. Achterliggende gegevens zijn terug te vinden in Bijlage 3. Bij de berekening van de mineralenbalans is gerekend met de werkelijk toegediende hoeveelheden en niet het werkzame deel. Bij de bemesting van de verschillende systemen is het uitgangspunt dat elk systeem evenveel werkzame N en P_2O_5 krijgt. Complicerende factor is de toepassing van compost, digestaat en dunne fractie. De monster analyse die ter controle uitgevoerd werd laat een afwijkende samenstelling zien. Dit heeft als resultaat dat in werkelijkheid de hoeveelheid toegediende werkzame N en P_2O_5 afwijken van het plan. Er is gestreefd naar een aanvoer van 140 kg N/ha (werkzaam) en 65 kg P_2O_5 /ha, in tabel 1 is de werkzame hoeveelheid N en hoeveelheid P_2O_5 weergegeven.

Tabel 1. Hoeveelheid toegepaste werkzame N en hoeveelheid P₂O₅ in de verschillende systemen per jaar.

Werkzame N kg/ha	2012	2013	2014	2015	2016
Kooijenburg					
1 Gangbaar	123	140	141	142	149
2 Organische stof	130	150	139	143	141
3 Mineralen uit kringloop	150	148	142	144	144
4 Dubbelteelt	146	140	147	144	145
5 Vruchtwisseling maïs				142	141

P ₂ O ₅ kg/ha	2012	2013	2014	2015	2016
Kooijenburg					
1 Gangbaar	60	67	53	56	56
2 Organische stof	84	99	56	69	64
3 Mineralen uit kringloop	60	116	87	56	50
4 Dubbelteelt	60	60	58	56	58
5 Vruchtwisseling maïs				56	60

**Figuur 4.** Gemiddelde stikstof en P₂O₅ balans van maïs in demo Kooijenburg per systeem over 2012-2016

Figuur 4 laat zien dat gebruik van compost enerzijds een geringe hoeveelheid werkzame N levert die meetelt in de gebruiksnorm, maar een grotere totale aanvoer van N waardoor de balans voor N positief is. Tegelijkertijd levert toepassing van compost ook een positievere P₂O₅ balans op.

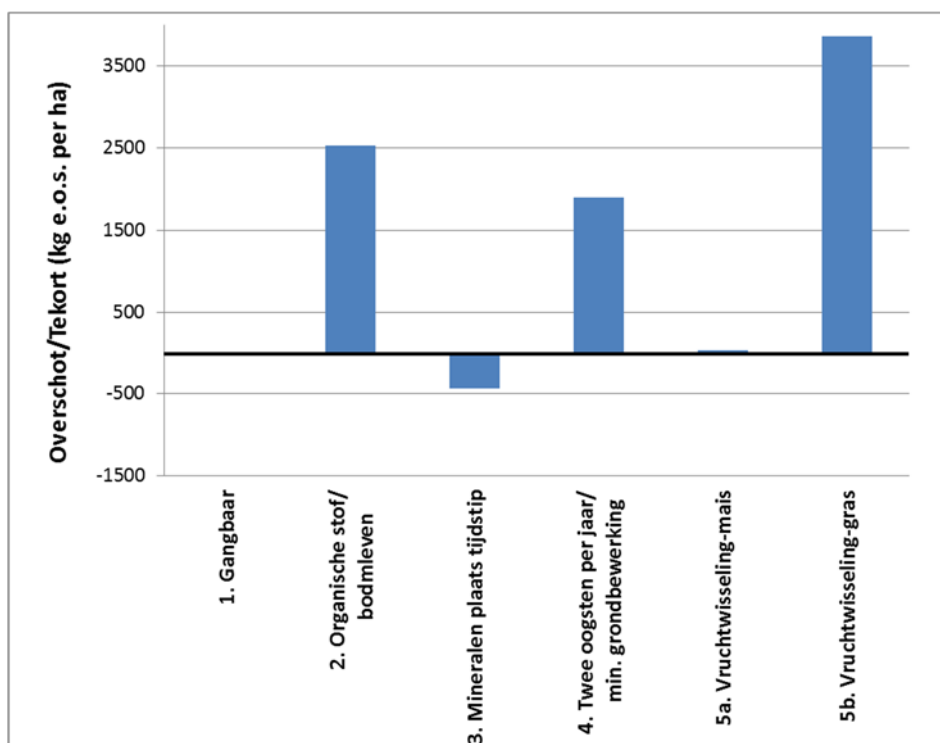
Discussie/conclusie

P₂O₅ overschot bij het organische stof systeem is te verklaren aan de hand van de gekozen organische meststof en de uiteindelijke maïs opbrengst. Compost bevat relatief veel P₂O₅ die niet opgenomen wordt door de maïs. Compost heeft relatief hoge N-org gehalte met laag werkingscoëfficiënt.

3.4 Organische stof balans

De maïsteelt kent in veel gevallen een negatieve organische stof balans. De afvoer aan organische stof varieert tussen de 2000 en 3000 kg effectieve organische stof (eos)/ha. Met de aanwending van 35-40 m³/ha rundveedrijfmest wordt ca. 1200 kg eos/ha aangevoerd samen met de stoppel van de maïs (ca. 650 kg eos/ha) is de totale aanvoer ca. 1850 kg eos/ha. Om de negatieve balans op te heffen is het mogelijk om dit actief te doen door de aanvoer van organische mest/compost of door een geslaagde groenbemester te telen.

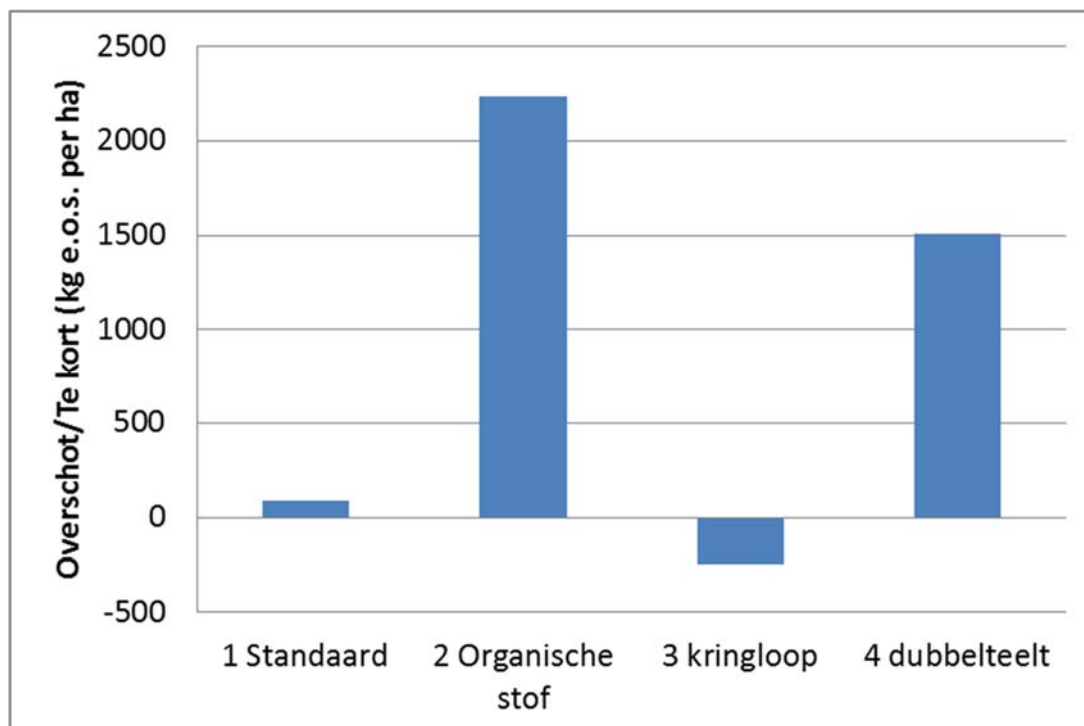
In figuur 5 is de organische stof balans weergegeven van de verschillende systemen in Kooijenburg. Achterliggende data is terug te vinden in Bijlage 4.



Figuur 5. Organische stof balans 2016 demo in Kooijenberg per systeem

In 2016 is de organische stof balans van het gangbare systeem nagenoeg nul, dit is mede te verklaren door het gebruik van rundvee drijfmest, wat een redelijk gehalte organische stof bevat. Het systeem met mineralen uit kringloop heeft als enige een duidelijke negatieve organische stof balans. In dit systeem wordt dunne fractie toegediend. Met dunne fractie wordt per ton minder e.o.s. aangevoerd dan runderdrijfmest. De groenbemester is hier onvoldoende in staat om de afvoer aan organische stof van de maïs te compenseren.

In de dubbelteelt krijgt de groenbemester meer ruimte voor organische stof opbouw en bij het organische stof systeem wordt substantieel meer organische stof aangevoerd, wat er voor zorgt dat deze twee systemen een duidelijke positieve organische stof balans hebben.



Figuur 6. Gemiddelde organische stof balans (2012-2016)

In Fig 6 is voor de verschillende systemen de gemiddelde organische stof balans weergegeven. Over de jaren heeft het mineralen uit kringloop systeem een matig negatieve organische stof balans, het gangbare systeem een organische stof balans die net positief is en de organische stof en dubbelteelt systemen een duidelijke positieve balans. De langjarige balansen laten vrijwel hetzelfde resultaat zien als de balansen uit 2016.

Discussie/conclusie

Grondbewerkingsintensiteit heeft een negatieve invloed op de organische stof balans. Aanvoer van organische stof zoals bij het organische stof systeem en dubbelteelt systeem heeft een positief effect op de balans.

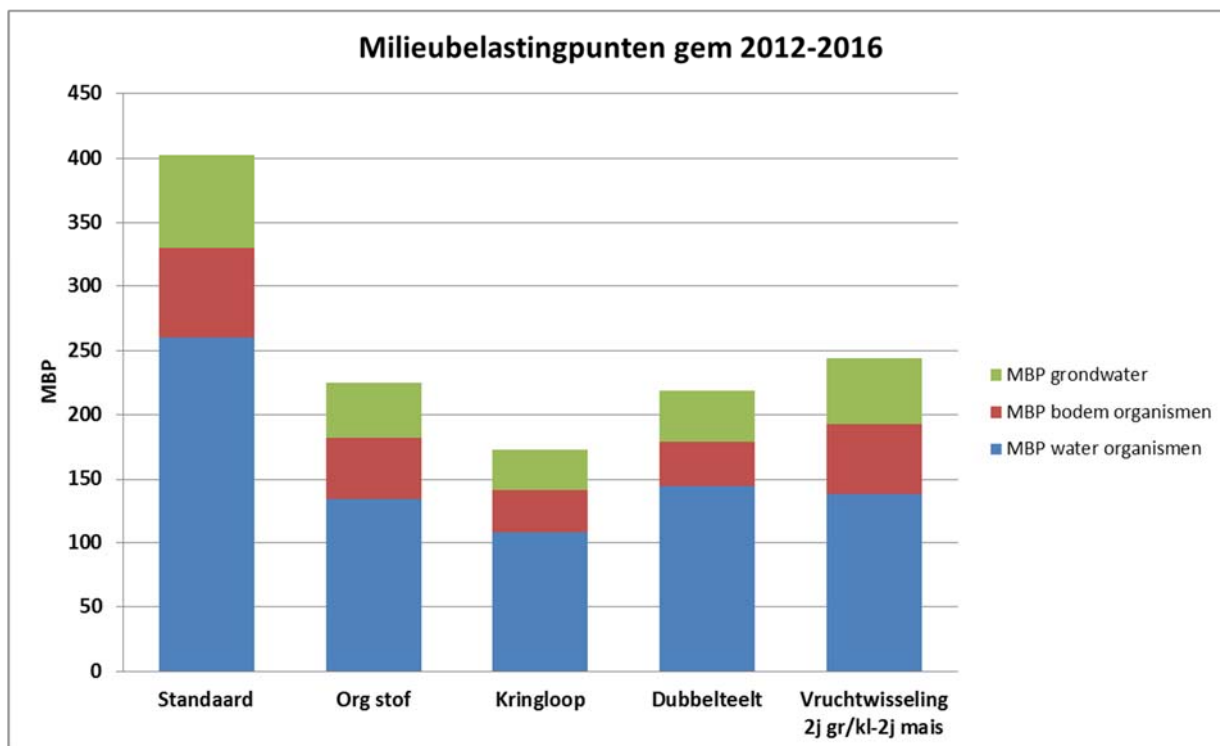
Met het mineralen uit kringloop systeem wordt de nutriënten afvoer door de mais benaderd, maar er wordt te weinig organische stof toegevoegd. Per saldo maakt dit dat de organische stof balans negatief is. Om een positieve organische stof balans te realiseren is actieve aanvoer van organische stof nodig, of een vruchtwisseling/dubbelteelt waarbij de groenbemester ruim de tijd krijgt om te ontwikkelen.

3.5 Milieubelastingspunten

Bij de berekening van de milieubelastingspunten (MBP) voor de toepassing van de gewasbeschermingsmiddelen bij de verschillende teeltsystemen zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Berekening is gedaan met de milieumeetlat open teelten (www.milieumeetlat.nl)
- De op de verschillende systemen toegepaste middelen (herbiciden) en doseringen zijn ingevoerd. Deze zijn allemaal in het voorjaar (mrt – aug) toegepast. Het aantal milieubelastingspunten voor grondwater is afhankelijk van het tijdstip van toepassing. Bij toepassing in het najaar is het risico van uitspoeling namelijk groter dan bij toepassing in het voorjaar.
- Grondsoort heeft klasse 3-6% organische stof. De Milieumeetlat houdt rekening met het organische stofpercentage in de bodem. Het gehalte organische stof is namelijk net als de middeleigenschappen (zoals afbraaksnelheid en binding aan bodemdeeltjes) bepalend voor de hoeveelheid bestrijdingsmiddel dat na verloop van tijd in de bodem achterblijft. Deze concentratie in de bodem bepaalt samen met de giftigheid het risico dat het middel voor het bodemleven vormt.
- Om vergelijking tussen de jaren mogelijk te maken is de berekeningsmethode van 2015 toegepast voor alle jaren.

In figuur 7 staan de MBP berekeningen van de verschillende teeltsystemen.



Figuur 7. Gemiddelde milieubelastingpunten (2012-2016, vruchtwisseling 2015-2016) per teeltsysteem

De onkruidbestrijding in alle vier de alternatieve teeltsystemen geeft minder milieubelastingpunten dan het gangbare systeem. Dit had met name te maken met het niet inzetten van bodemherbiciden. Deze worden niet toegepast wanneer een groenbemester wordt ondergezaaid.

Discussie/conclusie

Het is heel goed mogelijk om bij alternatieve systemen minder milieubelastingpunten te halen. Door het gebruik van groenbemesters in de alternatieve systemen is er geen bodemherbicide nodig. Daar tegenover staat wel dat de groenbemester die in het voorjaar nog op het veld staat wordt doodgespoten met Roundup wat dus een extra bespuiting en extra milieubelastingpunten oplevert.

3.6 Overige demonstraties

Plantverbanden Marwijksoord

Mais wordt meestal met een precisiezaaimachine gezaaid op rijen met een onderlinge afstand van 75 cm. De oogstapparatuur was tot voor kort veelal ook alleen geschikt voor deze rijenafstand. De opkomst van rijonafhankelijke oogstmethoden geeft echter meer mogelijkheden om te zaaien in andere plantverbanden zoals stereozaai, deltazaai en ruitzaai. Deze plantverbanden zorgen ervoor, net als nauwere rijenafstanden, dat de plantverdeling over de oppervlakte regelmatig is. Dit zou tot een betere benutting van de mest kunnen leiden en tot een hogere opbrengst. In 2016 werd op de locatie Marwijksoord derhalve een proef uitgevoerd met rijenafstanden van 75cm, 50 cm en 37.5cm.

Tabel 2 Plantverbanden en bijbehorende opbrengsten

Object	Rijen-afstand	Zaai-dichtheid	Bemesting	verse opbrengst	ds-%	ds-opbrengst
A	75 cm	100000	40 m3 RVDm - rijenbemesting	57.3	30.5	17.5
B	75 cm	100000	40 m3 RVDm - volvelds	57.0	30.3	17.3
C	50 cm	100000	40 m3 RVDm - volvelds	56.5	31.5	17.8
D	37.5 cm	100000	40 m3 RVDm - volvelds	54.1	30.9	16.7

Er bleken geen betrouwbare verschillen te zijn in de verse- en de drogestof opbrengst tussen de rijenafstanden (Zie tabel 2, objecten B,C,D). Ook de voederwaarde analyse liet geen verschillen zien tussen deze objecten.

Door de mest in de rij te geven in plaats van volvelds wordt deze dichter bij de plant gebracht wat ook tot een betere benutting en een hogere opbrengst zou kunnen leiden. In de proef van 2016 kwam dit echter niet naar voren (vergelijk object A en B, tabel 2).

Demo alternatieve groenbemesters onderzaai 2016

Doel: verkennen welke alternatieve groenbemester wel een goede ontwikkeling geeft (stikstof opname) en tegelijkertijd makkelijk in het voorjaar onder te werken is.

Objecten:

	kg/ha	zaaidiepte (cm)
1 A Wintergerst	125	3
2 B Italiaans raaigras (referentie)	25	3
3 C Japanse Haver	100	3
4 D Haver	150	3
5 E Voederwikke	125	3
6 F Rode klaver	15	1.5
7 G Witte klaver	10	1.5
8 H Perzische klaver	15	1.5

Logboek:

28-4-2016	K60 140 kg/ha
2-5-2016	RVDM 40m3/ha bouwlandinjectie
4-5-2016	Spitten
12-5-2016	zaaien LG31211 100.000 zaden/ha
10-6-2016	Laudis 1,5 l/ha; Akris 2.0 l/ha; Samson 0,3 l/ha; Kart 0,5 l/ha
28-6-2016	Groenbemesters onderzaai

Ontwikkeling op 27 september 2016

1 A Wintergerst	2 B Italiaans raaigras (referentie)
3 C Japanse Haver	4 D Haver
5 E Voederwikke	6 F Rode klaver
7 G Witte klaver	8 H Perzische klaver

Resultaat:

De groenbemesters hebben zich in het algemeen lastig kunnen vestigen, Italiaans raaigras heeft zich het beste gevestigd. De wintergerst en haver heeft last gehad van schimmels. Daarnaast zijn wintergerst, haver en de wikke in generatieve fase gekomen waardoor na de bloei de ontwikkeling gestopt is. De rode en witte klaver hebben zich matig gevestigd en de Perzische klaver is nagenoeg niet terug te vinden.

Alle groenbemesters hebben zichtbaar last gehad van de droogte richting de maisoogst.

Door het feit dat de ontwikkeling slecht is geweest is de demo over het hoofd gezien bij de bewerking van het perceel voor inzaai van de verplichte groenbemester. Hierdoor is de demo verloren gegaan.

Demo onderwerpen groenbemester

Er zijn verschillende manieren om een groenbemester onder te werken in het voorjaar. Er is een demo aangelegd om 6 manieren te vergelijken. In object A zal de groenbemester in het voorjaar worden doodgespoten, in alle andere objecten wordt de groenbemester mechanisch onder gewerkt. Vervolgens zullen alle demo objecten worden ingezaaid en zal er eventueel (bij grasondergroei) gespoten worden met

een onkruidbestrijder op de helft van object. Details van de verschillende objecten zijn te vinden in onderstaande figuur.


Demo Doodmaken groenbemester						
uitvoering voorjaar 2017 (6 methoden)						
Keerstrook 6 meter						
A	B	S P U I T S P O O R	C	D	E	F
6	5		4	3	2	1
Keerstrook 6 meter						
Afmetingen demo veld 6 x 12 meter; lengte 15 meter						
demo objecten						
a. Glyfosaat in maart. Smaragd + zaaibed maken (eind april); zaaien (1 mei)						
b. Frezen zode (begin maart); Smaragd (begin april); Smaragd + zaaibed maken (eind april); zaaien (1 mei); spuiten Milagro op ½ veld als mais in 2 blad (alleen bij gras hergroei)						
c. Frezen zode (begin maart); schijveneg (begin april); Smaragd + zaaibed maken (eind april); zaaien (1 mei); spuiten Milagro op ½ veld als mais in 2 blad (alleen bij gras hergroei)						
d. Frezen zode (begin maart); spitten (eind april); zaaien 1 mei spuiten Milagro op ½ veld als mais in 2 blad (alleen bij gras hergroei)						
e. Frezen zode (begin maart); stoppelploegen 15 cm (eind april); zaaien 1 mei; spuiten Milagro op ½ veld als mais in 2 blad (alleen bij gras hergroei)						
f. Frezen zode (begin maart); ploegen 25 cm met voren pakker (eind april); zaaien 1 mei						

Gedurende de demo zullen er op verscheidene momenten waarnemingen worden gedaan om de ontstane verschillen in kaart te brengen. Details over de planning van deze demo staan in onderstaande tabel.

2017	
Maart	Vastleggen situatie alle objecten (foto) Obj A doodspuiten
Begin maart	Klepelen Obj B t/m F
Begin maart	Frezen zode Obj B t/m F
Begin April	Obj B Smaragd 15 cm diep; Obj C schijveneg;
Eind april	Obj A, B C Smaragd + zaaiklaarmaken; Obj D spitten; Obj E stoppelploeg; Obj F ploegen met vorenpakker
1-mei	Mais zaaien
1-mei	Vastleggen situatie alle objecten (foto)
Ca 20 mei	spuiten Milagro op ½ veld als mais in 2 blad (alleen bij gras hergroei)
Ca 20 mei	Vastleggen situatie alle objecten (foto)
Ca 15 juni	Schoffelen + gras onderzaai 25 kg lt RG/ha
Ca 20 juni	Demo middag

Demo onkruidbestrijding

De manier van onkruidbestrijding heeft effect op de mate van het voorkomen van onkruid tussen de maïs, maar kan daarnaast ook invloed hebben op de groenbemester. Er is een demo in duplo aangelegd waar onkruidbestrijdingstechnieken worden vergeleken. Er zijn 7 verschillende objecten opgenomen in deze demo, van mechanische onkruidbestrijding, gangbare chemische onkruidbestrijding, wel of geen bodemherbiciden en verschillende doseringen middel. Details staan in onderstaand overzicht.

Grondig Boeren met Mais							
Demo Onkruidbestrijding							
Herbicide mixen, combinatie met mechanische onkruidbestrijding irt grasonderzaai (lt RG en Rietzwenkgras)							
							
D	F	A	S P U I T S P O O R	C	E	G	B
8	9	10		11	12	13	14
A	B	C	S P U I T S P O O R	D	E	F	G
1	2	3		4	5	6	7
A. Mechanisch eggen 7-10 dagen na zaai; schoffelen 2 baldstadium mais; schoffelen/aanaarden en onderzaai mais kniehoog B. Gangbaar Chemisch: Frontier 1 l/ha, Milagro 0,75 l/ha, Calaris 1,5 l/ha C. geen bodemherbiciden: contact herbiciden: Milagro 0,75 l/ha; Calaris 1,5 D. geen bodemherbiciden: LDS contact herbiciden in 2bldst: Milagro 0,3 l/ha; Calaris 0,3 eventueel herhalen in 4 bladstadium met andere mix (Laudis 0,5 l/ha; Akris 0,5 l/ha) E. Bodemherbiciden: voor opkomst Merlin 100 gr/ha na opkomst bij onkruid event. LDS contact herbiciden in 2bldst onkr: Milagro 0,4 l/ha; Calaris 0,5 l/ha F. Bodemherbiciden: voor opkomst Merlin 80 gr/ha en Frontier 0,8 l/ha. na opkomst bij onkruid event. LDS contact herbiciden in 2bldst onkr: Milagro 0,4 l/ha; Calaris 0,5 l/ha G. Praktijk bespuiting zonder bodem herbiciden: 2 Laudis, 0,75 Milagro							

Resultaten

De inzet van chemische middelen gaf een schoon beeld na de maïsoogst. Bij de mechanische onkruidbestrijding was na de oogst muur aanwezig.

In het algemeen heeft Rietzwenkgras zich beter gevestigd dan Italiaans raigras. Mechanisch (A) liet een minder ontwikkelde gras onderzaai zien. Bij de gangbare chemische middelen (B) is de gras onderzaai minder goed geslaagd.

Het weglaten van bodemherbiciden laat een betere vestiging van de grassen zien.

3.7 Effect van teeltsystemen op (biologische) bodemparameters

In het voorjaar van 2012, voorafgaand aan het aanleggen van de systeemvarianten is een T-nul bemonstering aan de bodem uitgevoerd. Doel van de T nul bemonstering was om met een aantal chemische, fysische en biologische waarnemingen de uitgangssituatie vast te leggen. Door deze waarnemingen in de tijd te herhalen wordt een indruk verkregen van de effecten van de verschillende teeltsystemen op deze bodemparameters. In oktober 2014 zijn alle systemen op de twee locaties nogmaals bemonsterd. De resultaten van deze twee bemonsteringen zijn weergegeven in het rapport

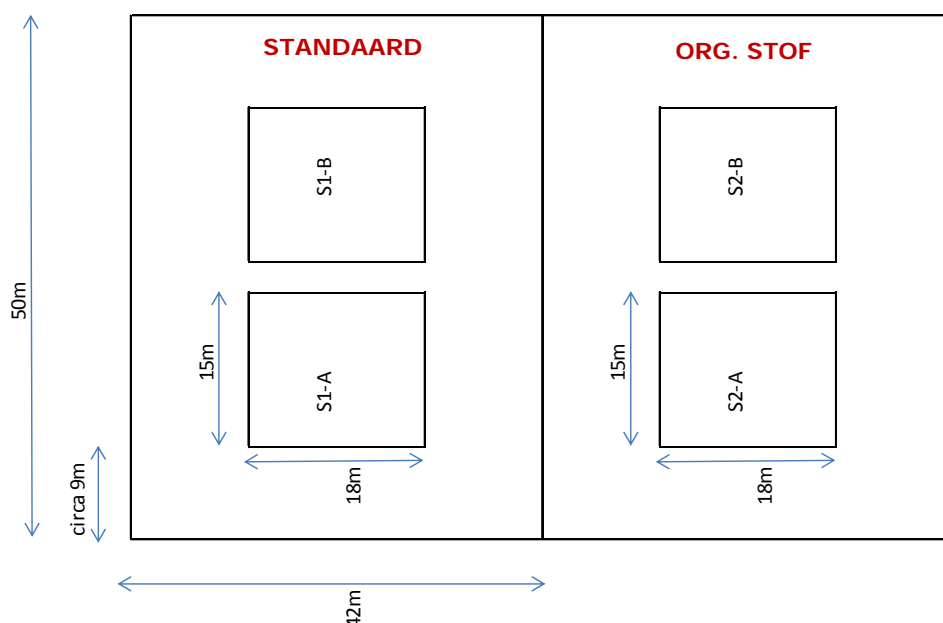
“Grondig Boeren met Maïs; metingen aan biologische en chemische (fysische) bodemparameters (mrt 2015).

In november 2016 zijn twee teeltsystemen in de demo te Rolde opnieuw bemonsterd. Het standaard-systeem en het organische stof systeem (maximale aanvoer van organische stof). Om budgettaire reden konden niet alle systemen en alle parameters (die in 2014 zijn bepaald) worden geanalyseerd maar is er een selectie gemaakt van de, naar verwachting, meest interessante parameters.

3.7.1 Uitvoering

Op 3 november 2016 zijn de systemen STANDAARD en ORG.STOF bemonsterd. Per systeem is een duplo-bepaling uitgevoerd. In elke strook (systeem) zijn twee plots van 18 x 15m uitgezet en bemonsterd (zie figuur 7). Uit elke plot is met een 13mm boor circa drie liter grond uit de laag 0-30cm verzameld. Elk grondmonster is gemengd en opgesplitst in drie submonsters en aangeboden aan de verschillende laboratoria voor analyse (zie onderstaand overzicht).

Analyse	Uitvoerende instantie
Chemische bodemvruchtbaarheid	Eurofins
Millieu-aaltjes	Eurofins
Microbiologische bodemparameters	Wageningen Environmental Research (Alterra)
<i>Schimmelbiomassa</i>	
<i>Bacterie-biomassa</i>	
<i>Hot Water extractable Carbon (HWC)</i>	
<i>Potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN)</i>	



Figuur 7. Schematische weergave bemonsteringsplots

3.7.2 Chemische bodemvruchtbaarheid

De analyse op chemische bodemvruchtbaarheid is uitgevoerd door Eurofins. In tabel 3 zijn de resultaten van de analyse op bodemvruchtbaarheid per plot, de gemiddelden per systeem en de streefwaarden zoals Eurofins die hanteert weergegeven.

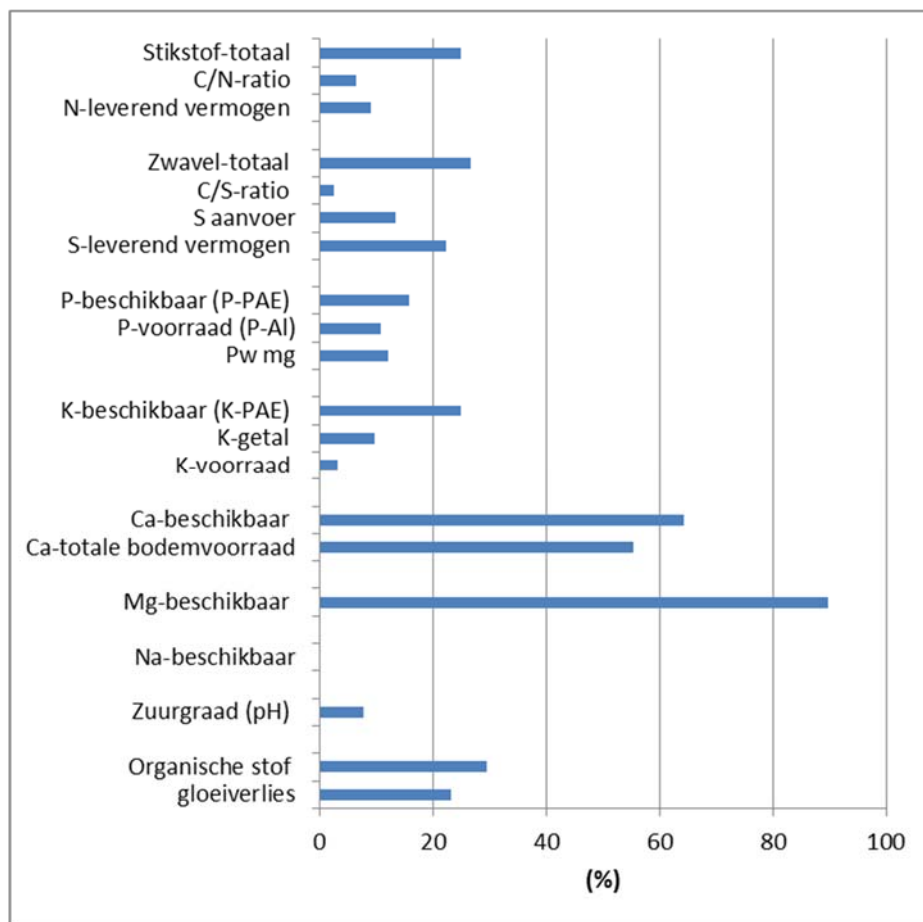
Tabel 3. Chemische bodemvruchtbaarheid, Grondig Boeren met Mais, Rolde, nov. 2016.

		STANDAARD (S1)			ORG. STOF (S2)			streef- waarden
		S1-A	S1-B	gem. S1	S2-A	S2-B	gem. S2	
Stikstof-totaal	(mg N/kg)	850	1040	945	1300	1060	1180	
C/N-ratio		18	13	16	15	18	17	13 - 17
N-leverend vermogen	(kg N/ha)	33	57	45	60	38	49	93 - 147
Zwavel-totaal	(mg S/kg)	<150	150	150	190	190	190	
C/S-ratio		104	93	99	104	98	101	50 - 75
S aanvoer	(kg S/ha)	7	8	8	8	9	9	
S-leverend vermogen	(kg S/ha)	4	5	5	5	6	6	20 - 30
P-beschikbaar (P-PAE)	(mg P/kg)	1	0.9	1	1.1	1.1	1	1,3 - 2,6
P-voorraad (P-AI)	(mg P2O5/100 g)	51	43	47	53	51	52	30 - 46
Pw mg	(mg P2O5/l)	36	31	34	38	37	38	
K-beschikbaar (K-PAE)	(mg K/kg)	59	54	57	68	73	71	70 - 110
K-getal		16	15	16	16	18	17	
K-voorraad	(mmol+/kg)	2.8	3.6	3.2	3.3	3.3	3.3	1,4 - 2,8
Ca-beschikbaar	(kg Ca/ha)	166	280	223	406	327	367	244 - 589
Ca-totale bodemvoorraad	(kg Ca/ha)	1020	1840	1430	2055	2385	2220	1140 - 2925
Mg-beschikbaar	(mg Mg/kg)	25	33	29	54	56	55	50 - 85
Na-beschikbaar	(mg Na/kg)	8	9	9	9	8	9	30 - 35
Zuurgraad (pH)		5.1	5.2	5.2	5.4	5.7	5.6	5,6 - 6,1
C-organisch	(%)							
Organische stof	(%)	2.7	2.4	2.6	3.4	3.2	3.3	
gloeiverlies	(%)	2.8	2.8	2.8	3.6	3.3	3.5	
Lutum	(%)	2	3	3	2	3	3	
Silt	(%)	12	14	13	15	11	13	
Zand	(%)	83	81	82	80	83	82	
Afslibbaar (berekend)	(%)	5.6	7.2	6.4	6.5	6.3	6.4	
C-anorganisch	(%)	0.03	0.04	0.04	0.04	<0.03	0.04	
Koolzure kalk	(%)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,0 - 3,0
Klei-humus (CEC)	(mmol+/kg)	28	40	34	44	48	46	>28, >40
CEC-bezetting	(%)	87	96	92	98	98	98	> 95
Bodemleven	(N/kg)	41	30	36	20	33	27	60 - 80

Vergeleken met de streefwaarden die Eurofins hanteert liggen voor beide systemen het gemiddeld N- en S leverend vermogen, P-beschikbaar (P-PAE) en Na-beschikbaar onder deze streef waarden. En voor systeem STANDAARD zijn ook de waarden voor K-beschikbaar (K-PAE), Ca-beschikbaar en Mg-beschikbaar lager dan de streefwaarden die Eurofins noemt. C/S-ratio en de K- en P-voorraad (P-AI) zijn voor beide systemen wat hoger dan deze streefwaarden.

In figuur 8 is een vergelijking tussen de twee systemen gemaakt. Het systeem ORG.STOF is relatief ten opzichten van het systeem STANDAARD weergegeven, waarbij het systeem STANDAARD op nul is gesteld. Voor alle parameters geldt dat de waarden gemeten in systeem ORG. STOF hoger zijn dan in systeem STANDAARD. Met uitzondering van Na-beschikbaar, wat niet verschilt tussen beide systemen. Hoe stabiel

deze verschillen zijn, is op basis van deze éénmalige bemonstering niet aan te geven. De eerste indruk is dat door de teeltmaatregelen in systeem ORG. STOF de gehalten aan voedingsmineralen toenemen en daarmee de algemene chemische bodemvruchtbaarheid verbetert.

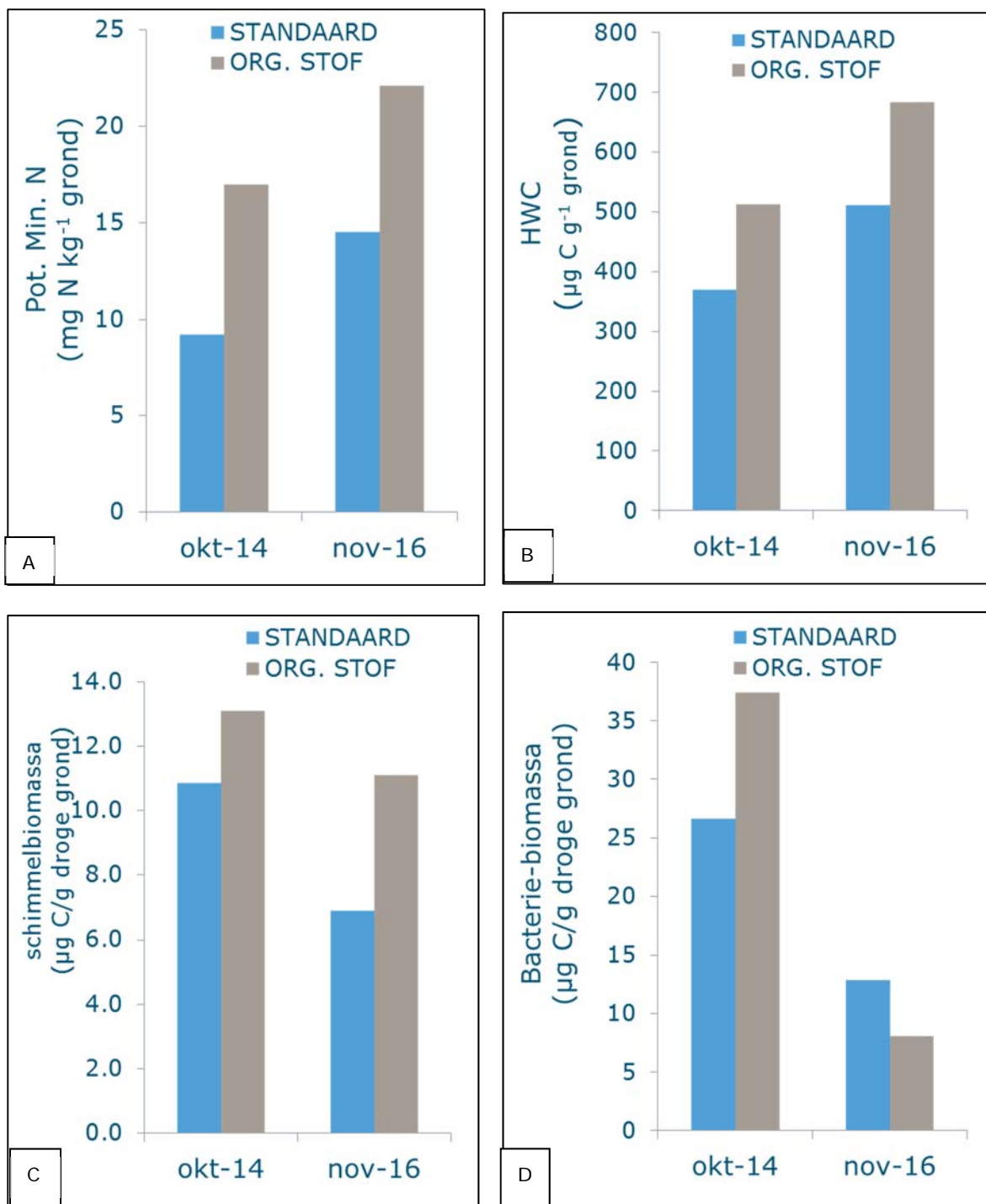


Figuur 8. Bodemvruchtbaarheid systeem ORG. STOF relatief t.o.v. systeem STANDAARD, Grondig Boeren met Mais, Rolde, nov. 2016.

Het organisch stofgehalte in systeem ORG.STOF (gloeiverlies: 3,3) is wat hoger dan in systeem STANDAARD (gloeiverlies: 2,8). In okt 2014 zijn waarden van respectievelijk 3,1 en 2,9 gemeten.. Het organische stofgehalte lijkt in het systeem ORG. STOF licht toe te nemen. Veranderingen in organisch stofgehalte als gevolg van teeltmaatregelen verlopen in het algemeen (erg) langzaam. Bemonsteringen in de toekomst zullen moeten uitwijzen of de verschillen tussen de systemen en bemonsteringsmomenten betrouwbaar zijn of dat dit het gevolg van is van de spreiding in de metingen (meetfout) en de natuurlijke variatie binnen het perceel/systeem.

3.7.3 Microbiologische parameters

De analyse op de verschillende microbiologische parameters zijn uitgevoerd door WER (Alterra). In onderstaande figuren zijn de resultaten voor potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN), Hot Water extractable Carbon (HWC), schimmelbiomassa en bacteriebiomassa van de bemonstering in oktober 2014 en november 2016 weergegeven.



Figuren 9 A, B, C en D. Microbiologische bodemparameters, Grondig Boeren met Mais, Rolde, okt. 2014 en nov. 2016.

Potentieel mineraliseerbare N; is een maat voor gemakkelijk afbreekbare stikstof, en wordt wel gezien als een goed indicator voor de totale microbiologische biomassa en bodemvruchtbaarheid. De PMN correleert vaak met het organische stofgehalte en totaal N en C, maar laat eerder en grotere verschillen zien. De hoeveelheid minerale stikstof (NH₄-N) die vrijkomt bij de meting, is een indicatie voor de kwaliteit van de organische stof (N -gehalte en afbreekbaarheid) en daarmee voor de biologische bodemvruchtbaarheid. Hogere waarden wijzen op meer bodemleven en een grotere bodemvruchtbaarheid

Hot water extractable C (HWC); is een onderdeel van de totale organische stof en is een maat voor gemakkelijk afbreekbare (labiele) organische koolstof. HWC bestaat voor een groot deel uit polysachariden (mucigel, slijm) die voornamelijk zijn uitgescheiden door micro-organismen en in mindere mate door plantenwortels. Deze verbindingen werken als kit (lijm) bij de vorming van micro-aggregaten die bijdragen aan een goede kruimelige bodemstructuur. HWC lijkt goed te correleren met microbiële koolstof en wordt wel gezien als een goede maat voor "bodemkwaliteit". Hogere waarden wijzen op meer bodemleven en een grotere bodemvruchtbaarheid

Schimmel biomassa; bodemschimmels zijn belangrijk voor nutriënten-kringloop, moeilijk afbreekbare organische stof (o.a. lignine), structuur van de bodem en zijn gevoelig voor grondbewerking

Bacteriële biomassa; bacteriën zijn belangrijk voor de bodem/bodemprocessen, spelen onder andere een rol bij de nutriënten-kringloop en structuur van de bodem.

PMN en HWC worden gezien als goede indicatoren voor bodemleven (microbiologische biomassa) en bodemvruchtbaarheid. In beide jaren zijn de waarden voor zowel PMN als HWC in het systeem ORG. STOF hoger dan in het STANDAARD systeem, zie figuur 9 (A en B). De verschillen tussen de systemen lijken structureel, wat zou duiden op een beter bodemleven en een hogere bodemvruchtbaarheid in systeem ORG. STOF.

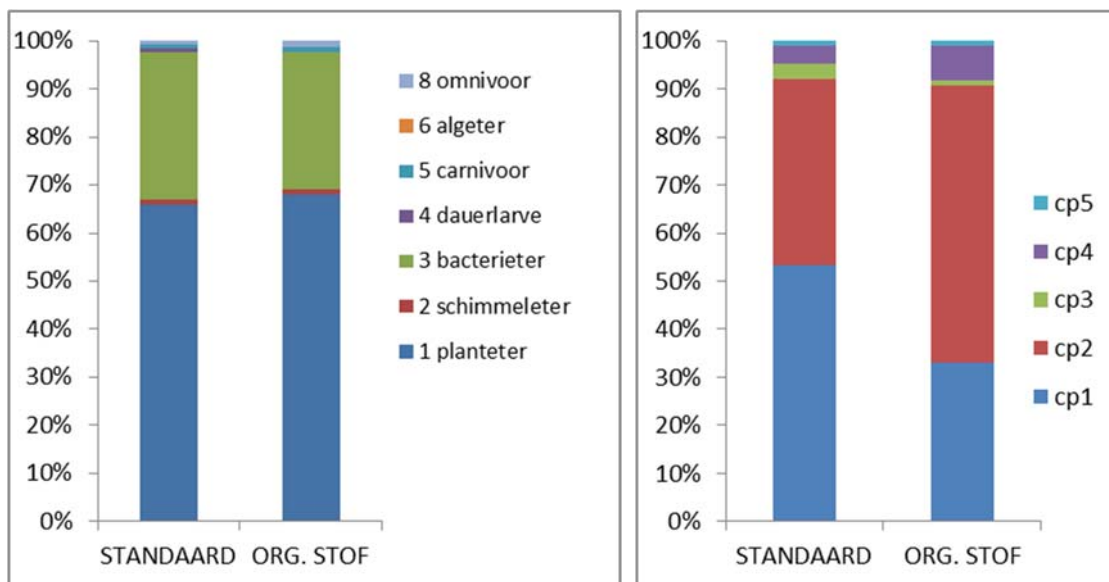
Het monstermoment heeft effect op de absolute waarden voor PMN en HWC. In nov. 2016 zijn PMN en HWC in beide systemen hoger dan in okt. 2014. Ook in het voorjaar van 2012 zijn iets hogere waarden voor PMN en HWC gemeten dan in okt. 2014, maar deze zijn weer wat lager dan de waarden gemeten in nov. 2016. Of de toename van PMN en HWC in beide systemen het effect is van de gevoerde teeltstrategie of het gevolg is van monstermoment zullen metingen in de komende jaren moeten uitwijzen.

Evenals in okt 2014 is ook in nov. 2016 de totale schimmelbiomassa (figuur 9C) in het systeem ORG. STOF (11,1) hoger dan in systeem STANDAARD (6,9) maar voor beide systemen lager dan de waarden gemeten in okt. 2014. Het systeem ORG. STOF lijkt een positief effect te hebben op de schimmelbiomassa maar het (absolute) niveau dat wordt gemeten lijkt afhankelijk te zijn van het monstermoment. Een hogere schimmelbiomassa kan duiden op meer moeilijk afbreekbare organische stof in de bodem, maar kan ook het gevolg zijn van minder intensieve grondbewerking.

De totale bacterie-biomassa (figuur 9D) is in nov. 2016 lager dan in okt. 2014, waarbij het niveau in het systeem ORG. STOF in okt. 2014 hoger is dan in systeem STANDAARD maar in nov. 2016 gemiddeld wat lager. Het verschil tussen de systemen wordt in nov 2016 veroorzaakt door één meetplot in systeem STANDAARD met een meetwaarde voor bacterie-biomassa die ruim tweemaal hoger is dan in de andere meetplots, in beide systemen. Door deze variatie, binnen een systeem maar mogelijk ook als gevolg van het monstermoment, is er (nog) geen duidelijk effect of trend van het systeem op de bacterie-biomassa waarneembaar.

3.7.4 Milieu-aaltjes

Het grootste deel van de aaltjespopulatie in de bodem bestaat uit niet plant parasitaire aaltjessoorten; de milieuaaltjes. De analyse op milieuaaltjes is uitgevoerd door Eurofins. In figuren 10A en 10B is de samenstelling van de aaltjespopulatie, op basis van voedselgroepen en cp-klasse weergegeven.



Figuur 10 A en B. samenstelling nematodenpopulatie, Grondig Boeren met Mais, Rolde, nov. 2016.

Milieuaaltjes. Het grootste deel van de aaltjespopulatie in de bodem bestaat uit niet plant parasitaire aaltjessoorten, soorten die een rol spelen bij verschillende processen in de bodem. Deze groep van niet plant parasitaire soorten zijn in te delen in voedselgroepen als schimmel- en bacterie-eters. Naast de indeling in voedselgroepen zijn nematoden op basis van levensstrategie in te delen in colonizer-persister groepen (cp-klassen, 1 t/m 5). Aaltjessoorten met een lage cp-waarde zijn "pioniers-soorten". Deze soorten reageren snel op veranderingen in hun leefmilieu en hebben een relatief korte levenscyclus (snelle voortplanting, korte levensduur). CP-1 soorten komen veel voor in voedselrijke en vaak meer verstoorde bodems. Nematoden die behoren tot cp-3 tot en met cp-5 klasse hebben een lange levensduur, zijn groter en vaak ook gevoeliger voor veranderingen en komen meer voor in stabiele(re) en rijpere bodems (ecosystemen). Landbouwgronden hebben gemiddeld een hoog percentage cp-1 nematoden. Op basis van de aantallen per cp-klasse zijn indices te berekenen. Deze indices zijn indicatoren voor de conditie van de bodem(voedselrijkheid, verontreiniging, verstoord).

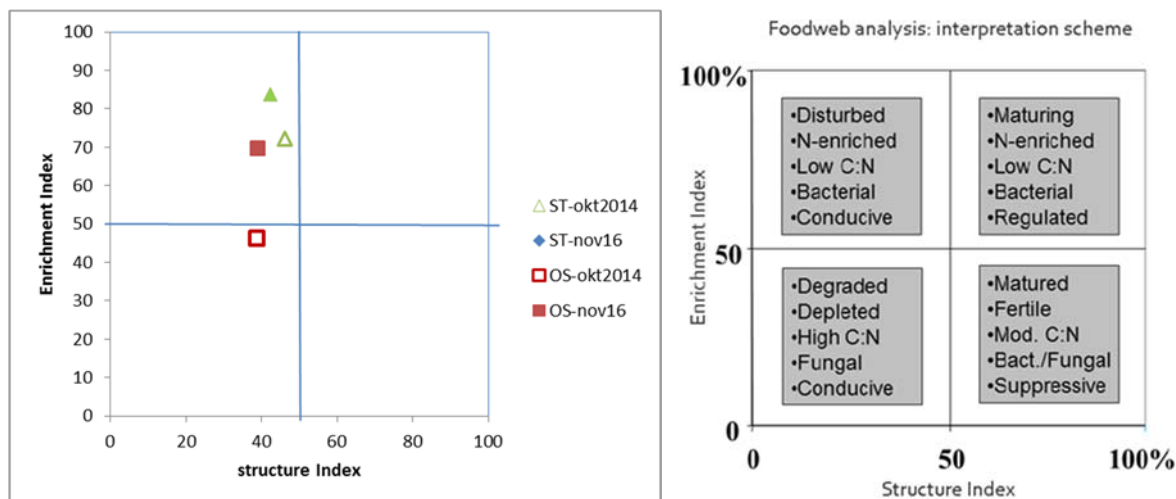
Het totaal aantal nematoden per 100 ml grond verschilt niet tussen de systemen en is in beide systemen ruim 1100 nematoden per 100 ml grond. Op basis van voedselgroepen verschillen de systemen niet veel van elkaar. In systeem standaard is een laag aantal dauerlarven waargenomen en in systeem ORG. STOF zijn geen dauerlarven gevonden. In het systeem ORG.STOF is het aantal omnivoren wat hoger dan in systeem STANDAARD maar de verschillen zijn klein. Op basis van cp-klasse zijn de verschillen tussen de systemen groter. Het aandeel cp1-nematoden is in systeem STANDAARD hoger dan in systeem ORG. STOF. Voor cp-2 nematoden is dit omgekeerd, een hoger aantal cp-2 nematoden in systeem ORG. STOF. Voor cp-3 en cp-4 nematoden is dit min of meer vergelijkbaar. Meer cp-3 nematoden in systeem STANDAARD dan in systeem ORG. STOF en in systeem ORG. STOF is het aantal cp-4 nematoden weer hoger.

Meer nematoden in een hogere cp-klasse duidt op een stabielere, minder verstoorde, systeem. In systeem ORG. STOF is het aandeel nematoden met een hogere cp-klasse groter. De verschillen tussen de systemen zijn echter (nog) te klein om hier al conclusie over systeem-effecten aan te verbinden.

Op basis van de aantallen nematoden per cp-klasse zijn indexen te berekenen. De Maturity Index (MI) is een maat voor de "stabiliteit" van de bodem. Meer verstoorde en verrijkte (nutrient-rijke) bodems hebben een lage MI (1). Een hoge MI waarde (5) duidt op een meer stabiele (rijpe) bodem. Landbouwgronden, waarbij het bodemleven wordt verstoord als gevolg van o.a. grondbewerking en bemesting, hebben een MI van circa 2. De MI van beide systemen is laag. De MI van systeem ORG. STOF (1,86) is iets hoger dan van systeem STANDAARD (1,64) maar het verschil is erg klein. Er dus nog geen duidelijk effect van de systemen op de MI waar te nemen. Dit geldt ook voor de andere indexen die berekend zijn.

De Channel Index (CI) verschilt niet tussen de systemen en is voor beide systemen erg laag. Deze varieert 1 tot 3; op een schaal van 0 tot 100. Deze zeer lage waarden geven aan dat bij de afbraak van organische stof bacteriën en bacterie-eters een veel belangrijkere rol spelen dan bodemschimmels. Een hoge CI duidt op meer schimmelactiviteit.

In figuur 11 is de Structure Index (SI) uitgezet tegen de Enrichment Index (EI). De waarden liggen voor alle metingen, met uitzondering van de meting in het systeem ORG. STOF-okt 2014, in het kwadrant links boven. Een kwadrant dat wordt getypeerd als verrijkt en meer verstoord.



Figuur 11. Indexen berekend op basis van de samenstelling van de nematodenpopulatie, nov. 2016, Grondig Boeren met Mais, Rolde. (bron: NINJA: Nematode INDicator Joint Analysis, <http://spark.rstudio.com/bsierieb/ninja/>)

3.7.5 Trends (samengevat)

Veranderingen in de bodem verlopen vaak langzaam. Een periode van vier jaar is relatief kort en waarschijnlijk niet lang genoeg om al duidelijke, betrouwbare effecten van de systemen te kunnen meten. Daarnaast is ook het aantal waarnemingen, binnen een systeem (systemen zijn in enkelvoud aangelegd) en in de tijd nog vrij beperkt. Desondanks zijn er wel trends waarneembaar. De teeltmaatregelen in het systeem ORGANISCHE STOF lijken op een aantal parameters, waarvan een relatie met de bodemkwaliteit (bodemgezondheid) wordt verondersteld, een positief effect te hebben. In zowel oktober 2014 als in november 2016 worden in het systeem ORG. STOF hogere waarden voor potentieel mineraliseerbare stikstof (PMN), Hot Water extractable Carbon (HWC) en schimmelbiomassa gemeten in vergelijking tot systeem STANDAARD. PMN is een maat voor gemakkelijk afbreekbare stikstof, en wordt wel gezien als een goed indicator voor de totale microbiologische biomassa en bodemvruchtbaarheid.

HWC lijkt goed te correleren met microbiële koolstof en wordt wel gezien als een goede maat voor "bodemkwaliteit". Hogere waarden wijzen op meer bodemleven en een grotere bodemvruchtbaarheid. Beide parameters laten in andere langjarige veldexperimenten een positieve correlatie zien met onder andere de gewasopbrengsten.

Het verschil in samenstelling van de nematodenpopulatie tussen de systemen ORG. STOF en STANDAARD is (nog) relatief klein. Wel zijn het aantal nematoden die behoren tot de hogere cp-klasse in het systeem ORG. STOF wat hoger dan in het STANDAARD systeem, wat zou kunnen duiden op de ontwikkeling naar een meer stabielere (minder verstoorde) bodem.

Ook lijkt er een effect van het systeem ORG. STOF op de chemische bodemvruchtbaarheid. De mineralen gehalten zijn in systeem ORG. STOF gemiddeld hoger dan in het systeem STANDAARD.

Het organisch stofgehalte (nov 2016) is in systeem ORG.STOF (gloeiverlies: 3,3) wat hoger dan in systeem STANDAARD (gloeiverlies: 2,8). In het algemeen verlopen veranderingen in organische stofgehalte (erg) traag. Het is op basis van het beperkt aantal metingen (in de tijd) niet aan te geven of deze verschillen al het gevolg zijn van de teeltmaatregelen of veroorzaakt worden door de spreiding in de metingen (meetfout) en de natuurlijke variatie binnen het perceel/systeem.

Als er echte verschillen tussen de systemen ontstaan, zullen die de komende jaren naar verwachting groter (en meetbaar) worden. Door de teeltsystemen voort te zetten en periodiek bodemanalyses uit te voeren kan worden vastgesteld of de nu waarneembare trends zich doorzetten. Hebben de maatregelen in het systeem ORG. STOF een positief effect hebben op de bodemkwaliteit/-gezondheid en wat zijn de effecten hiervan op de gewasproductie en andere bodemfuncties?

4 Rassenonderzoek Ultra vroege snijmais

Rassenonderzoek algemeen:

Het is wettelijk geregeld dat het rassenonderzoek uit twee onderdelen bestaat. Enerzijds het registratieonderzoek (2 jaar durend onderzoek voor registratie en kwekersrecht), waarbij gekeken wordt of een ras wel onderscheidbaar is van een ander ras, of het ras uniform genoeg is en of het ras van jaar tot jaar stabiel is. Dit onderzoek staat namens de overheid onder controle van de Raad van Plantenrassen (RvP) en wordt in Nederland uitbesteed aan Frankrijk. Dat kan omdat deze parameters niet afhankelijk zijn van de omstandigheden waaronder de maïs groeit.

Bij het tweede onderdeel de Cultuur- en Gebruikswaarde van rassen, waar gekeken wordt naar opbrengst, kwaliteit, ziektegevoeligheid en onkruid onderdrukkend vermogen, zijn de omstandigheden wel bepalend. Daarom moet dit onderzoek wel in Nederland worden uitgevoerd. In het specifieke geval van ultra vroege snijmaïsrassen, die met name voor Noord-Nederland van belang zijn, zijn de proeven dan ook in deze regio aangelegd.

Een ras moet in beide onderzoeken een goed resultaat laten zien, om opgenomen te worden op de Nationale Rassenlijst van Nederland en daarmee gelijk op de EU-lijst. Een ras mag dan in heel Europa verkocht worden.

Het Cultuur- en Gebruikswaarde onderzoek voor Ultra vroege snijmais wordt uitgevoerd door Wageningen University and Research – Praktijkonderzoek AGV volgens een door het RvP vastgesteld protocol. Jaarlijks worden de resultaten van de cultuur- en gebruikswaarde gepubliceerd in het Rassenbulletin "Ultra vroege Snijmais".

Voor een duurzame maïsteelt, waarbij gewerkt wordt aan optimale bodemkwaliteit, minimale uitspoeling, minimale ziektedruk en optimale output is aandacht voor het organische stofgehalte van de grond eerste vereiste. Verdere reductie van het organische stofgehalte kan met name voorkomen worden door optimale inzet van groenbemestingsgewassen of maïs in vruchtwisseling met gras. Voor optimaal resultaat van gras of groenbemester is een inzaai gedurende eerste helft september gewenst zo niet vereist. De groenbemester of het gras moet niet alleen organische stof leveren, maar bij de aangescherpte N- en P-gebruiksnormen ook stikstof, fosfaat, maar ook kali na leveren aan het volggewas maïs. Het landbouwkundig optimale stikstofadvies voor maïs ligt op 200kg N minus N-mineraal, waar we tegenwoordig nog maar 140 kg N mogen geven en straks in Zuid Nederland nog slechts rond de 110 kg stikstof. Inzet van groenbemesters moet in de toekomst dan ook gezien worden als een vast onderdeel van de teelt, conform onkruidbestrijding. Waar het in huidige maïsteelt vaak nog gezien wordt als wettelijk verplichte kostenpost, die niets oplevert.

In Noord Nederland wordt de maïs veelal gezaaid rond 1 mei, omdat dan de bodemtemperatuur overeenkomt met de minimum kiemtemperatuur van maïs van rond de 10 °C. Voor een duurzame maïsteelt in Noord-Nederland moet geoogst worden vóór 15 september. Dat betekent een groeiseizoen van 18 tot 20 weken.

Aan de andere kant is het streven de maïs te oogsten bij 32-38% drogestof met een hoge opbrengst en kwaliteit. Een minimaal drogestofgehalte van 28% is vereist, om inkuilverliezen te beperken. Optimum drogestofgehalte is 34-36% drogestof. De ultra vroege snijmais geeft ook meer mogelijkheden voor maïs-gras vruchtwisseling. Zo kan in mei nog een grassnede worden geoogst, bij een zaai rond 1 juni is de maïs rond 15 oktober rijp.

Onderstaande tabel uit "PPO-Rassenbulletin Ultra vroege snijmais" is een weergave van de resultaten (2011 t/m 2016), waarbij de maïs een groeiseizoen heeft gekregen van 20 weken.


RASSEN ONDERZOEK ULTRA VROEGE SNIJMAIS / KORTSEIZOEN KRACHTVOER MAIS (KKM) 2016
Gemiddelde resultaten over 2011 t/m 2016.

Ras**	Stengelrot resistentie	Stevigheid	Zomerlegering	Green snap ***	Eyespot	snelheid grondbedekking	Plantlengte	Vroegheid bloei	Drogestof gehalte in % ****	Drogestof gehalte relatief	Zetmeel gehalte bij oogst	Celwandgehalte bij oogst	Celwandverteerbaarheid NIRS in %	sulkergehalte bij oogst	VEM/kgds	Drogestof opbrengst	VEM-opbrengst	Aantal jaren in onderzoek
Meerjarig onderzocht																		
NMB1101 - 12 (Roadrunner)	8	6	6	8.5	6.5	7.5	91	8.5	37.4	108	103	96	101	94	101	88	89	6
Emmerson - 10	6.5	8.5	9	8	7.5	7	99	8	36.3	105	104	100	100	86	100	95	95	2
Activate - 12	6.5	7.5	8.5	8	7.5	7.5	100	8	35.0	101	103	99	100	92	100	102	102	5
Ambition-10	8.5	8	9	7.5	8	7	106	7	33.3	96	95	104	98	108	98	105	103	5
Asgaard - 10	8.5	8.5	8.5	8	8	6.5	103	6.5	32.5	94	98	101	102	106	101	105	106	3
Meerjarig onderzocht (nog niet toegelaten)																		
NMB1350 - 12	6.5	*	*	*	8	7.5	93	9	40.5	117	99	101	95	90	98	87	86	2
X70H271(P7034) - 10	7.5	6.5	8	6	6.5	7	114	6.5	31.8	92	94	106	94	101	96	105	100	2
X70H276 (P7051) - 10	7	7	7.5	6	7.5	8.5	123	6.5	30.5	88	81	116	92	129	94	117	109	2
1 jaar onderzocht																		
LZM165/85 - 10	9	*	*	*	8.5	6.5	104	6.5	31.6	91	90	108	105	112	100	108	108	1
ES Kayak - 10	8.5	*	*	*	8	8	113	6	31.3	91	91	111	98	100	97	112	108	1
SA0025 - 10	8	*	*	*	7	7.5	105	7	31.2	90	95	105	99	102	99	114	113	1
SL12012 - 10	7	*	*	*	6	7.5	119	5	30.9	89	82	122	100	90	94	110	101	1
100 =(NMB1101, Ambition, Activate, Asgaard)							252	34.6			390	351	55.0	74	1019	16	16	

* Geen resultaten bekend

** Rassen gerangschikt op volgorde van vroegheid. Achter rasnaam /-code plantaantal *10.000 pl/ha

*** Green snap alleen gebaseerd op de resultaten van 2015

**** 3% verschil in drogestofgehalte betekent ongeveer 1 week vroeger

Streven ultra vroege snijmais in Noord-Nederland: zaai 1 mei en oogst 15 september,

waarbij een ds-gehalte wordt gerealiseerd van 32-36%ds; minimaal vereist ds-gehalte is 28%

Zaai en Oogstdatum 2016-Oudemirdum 3/5-22/9 en Rolde 4/5-24/9; In 2016 hoger ds% door snelle stijging in korte tijd (1% per dag).

In 2016 was het groeiseizoen door omstandigheden wat langer, omdat vanwege hoge temperaturen en droogte vanaf 10 september in heel Nederland proefvelden geoogst moesten worden. Organisatorisch was het daarom niet mogelijk de proeven vóór 15 september te oogsten. Doordat de rassen ongeveer een week langer op het veld stonden hebben relatief wat latere rassen hiervan geprofiteerd.

De resultaten van de rassen in het eerste jaar van onderzoek moeten met name qua vroegheid daarom met enige voorzichtigheid worden gehanteerd.

In de tabel is te zien welke rassen onder de gestelde voorwaarden het best presteren qua drogestofgehalte (vroegheid), opbrengst en kwaliteit. Achter de rasnaam/-code is aangegeven bij welk plantaantal de rassen geadviseerd worden. Hierbij staat 10 voor 100.000 pl/ha en 12 voor 120.000 pl/ha. Alle rassen met een drogestofgehalte lager dan 30% zijn in principe te laat voor duurzame maisteelt in Noord Nederland.

Bij de meerjarig onderzochte rassen die reeds zijn toegelaten is Roadrunner nog steeds het vroegste ras met een zeer hoge voederwaarde en zetmeelgehalte. Het ras Emmerson dat dit jaar tot deze groep is toegetreden is een paar dagen later, maar is opbrengsttechnisch beter.

In de groep heeft het ras Activate qua vroegheid een midden positie. In relatie tot de vroegheid is de opbrengst hoog. Ambition en Asgaard zijn wat later en neigen meer naar zeer vroeg, wel met een zeer hoge opbrengst. Ambition heeft een wat lager zetmeelgehalte en is daarom ook qua voederwaarde wat lager.

Van de meerjarig, nog niet toegelaten rassen is het ras NMB1350 (Ambient) ultra vroeg. Het vroegste ras van deze lijst. De rassen P7034 en met name P7051 zitten meer tegen het zeer vroege segment aan en zijn mogelijk meer zeer vroege rassen, maar wel met hoge tot zeer hoge opbrengsten. Zeker P7051 komt eigenlijk niet aan productie van voldoende zetmeel toe, waardoor deze ook qua voederwaarde laag scoort. De rassen die één jaar onderzocht zijn zitten ook meer tegen het zeer vroege segment aan, maar zijn opbrengsttechnisch gezien wel toppers.

5 Communicatie

Op verschillende manieren is het project onder de aandacht gebracht.

Demonstratiepercelen

Bij het centrale demonstratie perceel in Marwijksoord en alle satellietbedrijven zijn borden geplaatst met daarop het doel van de demo, financiers en partners.

Alle veehouders in Drenthe zijn per mail, SMS en via de regio Nieuwsbrief van Agrifirm uitgenodigd voor de centrale bijeenkomsten in 2016 waarbij een verwijzing is geweest naar de website waar men zich aan kon melden voor zowel het bezoek aan de demo's als voor de nieuwsbrief. Daarnaast zijn de betrokken adviesbedrijven en loonwerkers bij de satellietbedrijven ingeschakeld om deelnemers te werven voor bijeenkomsten op de satellietbedrijven.

De adviseurs van betrokken bedrijven brengen onderdelen van het project ter sprake in de advisering van veehouders.

Via Twitter zijn gedurende het seizoen de verschillen tussen de objecten 1 (gangbaar) en 2 (organische stof) middels foto's inzichtelijk gemaakt. Op basis hiervan veel likes en retweets gehad.

Satellietbedrijven

Op de negen satellietbedrijven zijn verschillende bijeenkomsten geweest waar maïstelers uit de buurt de aangelegde demo's hebben kunnen volgen (zie ook verslagen per satelliet bedrijf). Op 25 augustus is een groep Denen via 'Top Soil' ontvangen bij Smeenge.

Website

Onder de website van Agrifirm is de website van www.grondigboerenmetmaïs.nl gehangen. Op deze website is naast detail informatie over de demonstraties ook informatie terug te vinden van bijeenkomsten (foto's) en nieuwsbrieven. Tevens is het mogelijk dat bezoekers zich aanmelden voor de nieuwsbrief en bijeenkomsten.

Omdat Agrifirm besloten heeft hun website structuur te veranderen past de Grondig boeren met maïs website niet meer in de structuur. Medio 2017 zal een nieuwe website opgezet worden.

Verschillende leaflets zoals: grasonderzaai, groenbemesters, inwerktijdstip vanggewassen en teelthandleiding erwten en winterrogge.

Nieuwsbrieven

Vanuit het project is twee keer een nieuwsbrief verstuurd. Deze is verstuurd aan bijna 500 contacten.

In de regionieuwsbrief van Agrifirm is een aantal keer aandacht geweest voor het project. Deze nieuwsbrief komt bij nagenoeg alle melkveehouders in Drenthe.

Op de site www.beslisboomsnijmaïs.nl staan de demo's vermeld.

Persbericht

De Gras en Maïs manifestatie is middels persbericht onder de aandacht gebracht en is overgenomen in diverse media.

Berichten in de pers

Op de volgende momenten heeft een artikel in de pers gestaan:

- Op diverse plekken op internet is aandacht geweest voor de Gras en maïsmanifestatie
- Rassenbuletin Ultravroege Snijmaïs 2016 uitgebracht
- Maart 2017 artikel in Nieuwe Oogst

Website Plant life (WUR)

Op verschillende momenten is aandacht voor nieuwe maïsteelt systemen op de site van Wageningen University & Research.

6 Conclusies

Het is belangrijk te realiseren dat Grondig boeren met maïs gericht is op het onder de aandacht brengen van duurzame teeltsystemen van maïs middels kennis overdracht en demonstratie. Bij de demonstratie (systeem-, detail demonstraties en op satellietbedrijven) worden diverse metingen uitgevoerd. Omdat de demonstraties niet in meervoud uitgevoerd zijn is het niet mogelijk om harde conclusies te trekken. Naarmate de systeemdemonstratie langer loopt krijgen gemiddelde cijfers meer waarde en kan een trend waargenomen worden.

Ten opzichte van de gangbare teeltwijze lijken de alternatieve systemen een steeds hogere ds-opbrengst te laten zien waarbij de eerste jaren de opbrengst achter bleef bij de gangbare teeltwijze, maar in 2016 er boven lag. In het dubbelteelt systeem blijft de maïsopbrengst achter omdat hier een vroeger maïsras gezaaid is, in de totale jaarproductie aan ruwvoer moet in dat geval rekening gehouden worden met de grasopbrengst

Het gemiddelde berekende saldo per ha van de alternatieve teeltsystemen ligt hoger dan bij het gangbare systeem waarbij de gemiddelde berekende kosten van het gangbare systeem het laagste zijn.

Het gangbare teeltsysteem laat als enige systeem een negatieve P_2O_5 balans zien. Het meest positieve is het organische stof systeem. Door de geringe hoeveelheid werkzame N in compost is de totale N aanvoer bij het organische stof systeem het hoogste.

Vruchtwisseling met gras, organische stof aanvoer en twee oogsten per jaar laten een positieve organische stof balans zien. Het gangbare systeem is nagenoeg neutraal en bij aanvoer van mineralen uit mestverwerking is deze licht negatief.

Door het achterwege laten van bodemherbiciden in verband met de gras onderzaai is een drastische verlaging van de milieubelastingspunten mogelijk. In een detail demo komt duidelijk naar voren dat het mogelijk is om een schoon maïsgewas te telen zonder inzet van de bodemherbiciden.

Veranderingen in bodemkwaliteit kosten jaren. Een periode van vier jaar is relatief kort en waarschijnlijk niet lang genoeg om al duidelijke, betrouwbare effecten van de systemen te kunnen meten. Daarnaast is ook het aantal waarnemingen, binnen een systeem (systemen zijn in enkelvoud aangelegd) en in de tijd nog vrij beperkt. Desondanks zijn er wel trends waarneembaar. De teeltmaatregelen in het organische stof systeem lijken op een aantal parameters, waarvan een relatie met de bodemkwaliteit (bodemgezondheid) wordt verondersteld, een positief effect te hebben.

Nadeel van gras groenbemesters is dat deze lastig onder te werken zijn in het voorjaar wanneer deze massaal ontwikkeld zijn. In de praktijk past men vaak Roundup toe om het gras dood te spuiten. Het project probeert alternatieve groenbemesters te laten zien die zich goed vestigen en ontwikkelen maar in het voorjaar vanzelf afsterven of makkelijk onder te werken zijn. Een eerste oriënterende demo heeft nog geen duidelijk resultaat opgeleverd. Daarom zal in de komende jaren de demo herhaald worden.

Tijdens de gras en maïs manifestatie in 2016 is de enquête uit 2013 met min of meer dezelfde vragen herhaald. Raskeuze en bemesting vinden de maïstelers het belangrijkste als het om maïsteelt gaat. Probleem onkruiden worden in beide jaren als grootste probleem aangemerkt. Ten opzichte van 2013 ervaart men een te lage bemesting voor hoge opbrengst minder als een probleem maar een slechtere bodem kwaliteit als een groter probleem. In 2016 geeft nagenoeg iedereen aan dat men acties onderneemt om de bodemkwaliteit op peil te houden. Het percentage gras onderzaai en de keuze voor een vroeger maïsras is toegenomen ten opzichte van 2013. Spitten heeft ploegen gedeeltelijk vervangen en niet kerende/minimale grondbewerking is toegenomen. Variabel bemesten is sterk toegenomen, groenbemesters wordt door bijna 50% gezien als een maatregel om de opbrengst op peil te houden.

Uit de demonstraties bij de satellietbedrijven kwam naar voren dat in 2016 het zaaitijdstip grote invloed had op de resultaten. Ploegen of niet kerende grondbewerking had geen effect op de opbrengst. Ploegen

gaf een hogere stuifgevoeligheid en minder onkruiden. Schoffelen op dichtgeslagen grond gaf een meeropbrengst. Drijfmest in de rij liet eenzelfde of iets hogere opbrengst zien ten opzichte van volvelds toepassing. Wel zijn er vragen omtrent het effect van bodemverdichting door drijfmest in de rij toepassing. De demonstraties lieten zien dat nalevering van gras/groenbemesters een meeropbrengst geeft en een lagere bemesting voldoende is.

Gras onderzaai had het in 2016 iets moeilijker om zich te vestigen maar gaf goede resultaten. Italiaans raaigras lijkt beter beheersbaar dan rietzwenk.

Uit de resultaten tot nu toe lijkt naar voren te komen dat alternatieve teeltsystemen bij te dragen aan een verbeterde bodemkwaliteit. Investeren in de bodem zal in de eerste jaren niet direct tot uiting komen in het saldo cq opbrengst maar, zoals uit onderzoek is gebleken, lijkt het ook in de demonstratie stabielere groei en opbrengst op te leveren na enkele jaren met een lager of vergelijkbaar saldo dan de standaard teelt.

De praktijk ziet steeds meer het belang van aandacht voor de bodem en geslaagde groenbemesters, toepassing van maatregelen neemt langzaam toe.

De satellietbedrijven vormen de voelsprietten in de provincie en een mooi platform om onderdelen uit het project aan maïstelers uit de buurt te laten zien.

Bijlage 1 Maïsopbrengst

In onderstaande tabel zijn de maïsopbrengsten voor de systeem demo in Kooijenburg weergegeven

Systeem demo Kooijenburg samenvatting 2016

Systeem	Ras	Oogst datum	ds%	VEM/kg ds	zetmeel	ton ds/ha	kVEM/ha	kZetmeel/ha
1 Gangbaar	Zeervroeg	10-10	43.5	1043	457	15.4	16.1	7.0
2 Organische stof	Zeervroeg	27-9	40.9	1059	438	16.8	17.8	7.4
3 Mineralen kringloop	Zeervroeg	27-9	39.0	1037	390	17.6	18.3	6.9
4 Dubbelteelt	Ultra vroeg	19-9	35.3	1041	409	15.0	15.6	6.1
5 Vruchtwisseling	Ultra vroeg	19-9	33.1	1006	386	18.1	18.2	7.0

Bijlage 2 Saldo berekeningen

Saldoberekeningen demo Noord (Rolde, Kooijenburg), 2016											
		1. Gangbaar	2. Organische stof/ bodmleven	3. Mineralen plaats tijd stip	4. Twee oogsten per jaar/ min. grondbewerking	5a. Vruchtwisseling-maïs	5b. Vruchtwisseling-gras				
Opbrengsten											
Hoofdgewas		€ 2,767	€ 3,081	€ 3,195	€ 2,691	€ 3,218	€ 2,444				
Groenbemester/nagewas		€ 0	€ 0	€ 0	€ 769	€ 0	€ 0				
		€ 2,767	€ 3,081	€ 3,195	€ 3,460	€ 3,218	€ 2,444				
Middelen											
Zaaizaad (maïs +groenbemester)		€ 228	€ 246	€ 246	€ 246	€ 239	€ 0				
Meststoffen		€ 128	€ 357	€ 150	€ 129	€ 209	€ 289				
Gewasbeschermingsmiddelen		€ 121	€ 53	€ 53	€ 55	€ 59	€ 0				
		€ 477	€ 656	€ 449	€ 430	€ 507	€ 289				
Loonwerk											
Meststoffen aanwenden		€ 138	€ 204	€ 195	€ 225	€ 193	€ 276				
Hoofdgrondbewerking incl. zaaiklaar		€ 127	€ 70	€ 85	€ 285	€ 190	€ 0				
Zaaien (maïs +groenbemester/nagewas)		€ 112	€ 142	€ 142	€ 35	€ 112	€ 0				
Sputten		€ 72	€ 72	€ 72	€ 72	€ 72	€ 0				
Mechanische onkr.bestr		€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0				
Oogsten (hoofdgewas+groenbemester)		€ 425	€ 425	€ 425	€ 625	€ 425	€ 622				
Stoppelbewerking		€ 55	€ 0	€ 0	€ 55	€ 55	€ 0				
		€ 929	€ 913	€ 919	€ 1,297	€ 1,047	€ 898				
Totaal opbrengsten		€ 2,767	€ 3,081	€ 3,195	€ 3,460	€ 3,218	€ 2,444				
Totaal kosten		€ 1,406	€ 1,569	€ 1,368	€ 1,727	€ 1,554	€ 1,187				
Saldo		€ 1,361	€ 1,512	€ 1,827	€ 1,734	€ 1,663	€ 1,256				

strokenfrezen + maïs zaaien
en smaragd na oogst voor gras
inzaaien

Spitten + smaragd na oogst
voor inzaaien gras

Note: kosten schoffelen in systemen 2 en 3 staan valt onder zaaien groenbemester aangezien onderzaai met schoffelmachine is uitgevoerd.

Prijzen/tarieven t.b.v saldoberekeningen 2016		
Opbrengst		
Dsopbrengst	Resultaat veld	
Voederwaarde	Resultaat veld	
KVEM prijs	0.125/KVEM	www.voec
KDVE toeslag	0.88/KDVE	www.voec
Kosten		
Middelen		
Zaaizaad		
Zaaizaad/50.000	€ 95.00	per eenheid
Rogge groenbem	€ 0.75	per kg
Italiaans raaigras groenbem	€ 2.25	per kg
Rode klaver	€ 8.25	per kg
Meststoffen		
Drijfmest, dunne fractie, digestaat	€ 0.00	per m ³
Compost	€ 5.00	per ton
Dolokal (54% NW + 5% MgO)	€ 0.15	per kg
Kunstmest-N	€ 1.10	per kg
Kunstmest-P ₂ O ₅	€ 1.00	per kg
Kunstmest-K ₂ O	€ 0.60	per kg
Gewasbeschermingsmiddelen		
Roundup	€ 5.50	per liter
Calaris	€ 39.50	per liter
Milagro	€ 32.50	per liter
Frontier	€ 21.00	per liter
Loonwerk		
Bouwland injectie/m ³	€ 2.95	per m ³
Strokenbemesting/m ³	€ 3.50	per m ³
Vaste mest/compost aanwending	€ 4.25	per ton
Zodebemesten	€ 3.20	per m ³
Klepelen voorjaar	€ 65.00	per ha
Oogsten groenbemester bij 3000 kg ds/ha	€ 143.00	per ha
Ploegen+vorenpakker	€ 127.00	per ha
Spitten	€ 105.00	per ha
Woelen 50 cm	€ 90.00	per ha
Smaragd 10	€ 70.00	per ha
Smaragd 25	€ 85.00	per ha
Strokenfrezen+zaaien	€ 200.00	per ha
Zaaiklaar maken	€ 60.00	per ha
Mais zaaien	€ 77.00	per ha
Gras(klaver)zaaien	€ 90.00	per ha
Kunstmest strooien	€ 20.00	per ha
Onderzaaien groenbemester	€ 65.00	per ha
Spuiten onkruid	€ 36.00	per ha
Schoffelen	€ 65.00	per ha
Oogsten snijmais incl aanrijden	€ 425.00	per ha
Oogsten gras per snede	€ 143.00	per ha
Stoppelbewerking	€ 55.00	per ha
Zaaien groenbemester	€ 35.00	per ha

Bijlage 3 Mineralen balans

Mineralenbalans 2016

Onderstaand is de mineralenbalans weergegeven voor de systeem demonstraties in Noord Drenthe (Marwijksoord/Rolde). Als basis zijn naast de bemesting (organisch en kunstmest) en de opbrengsten gebruikt. Bij de balans is gerekend met N totaal en niet N werkzaam!

In onderstaande tabel is de bemesting weergegeven van de verschillende systemen qua soort bemesting en dosering en samenstelling per m³ / kg.

Systeem	rij/volvelds	mestsoort	M ³ of kg / ha	N-m	N-org	P2O5	K2O
Gangbaar	volvelds	RDM	40	1.6	2.2	1.4	5.1
	Rij	KAS	300	27			
	Volvelds	K-60	150				60
2 Organische stof	Volvelds	RDM	15	1.6	2.2	1.5	5.7
	volvelds	Groen comp	20	1	6.6	4.12	5.5
	Volvelds	K-60	200				60
	rij	KAS	370	27			
3 Kringloop	rij	Dunne fractie	50	1.6	2.2	1.5	5.7
4 2 oogsten	Rij/volv	RDM	40	1.6	2.0	1.4	5.4
	rij	KAS	300	27			
	Volvelds	K-60	150				60
5 vruchtwisseling	volvelds	RDM	40	1.6	2.2	1.5	5.7
	Volvelds	K-60	150				60
	rij	KAS	270	27			

In onderstaande tabel zijn de maïsoopbrengsten op de verschillende systemen weergegeven.

Systeem	Maïs opbrengst in ton ds/ha
1 Gangbaar	15.4
2 Organische stof	16.8
3 Mineralen kringloop	17.6
4 Dubbelteelt	15.0
5 Vruchtwisseling	18.1

Voor de inhoud van geoogste maïs is:

- Noord: 11.0 kg N/ton ds (op basis van Ruw Eiwit analyse 70.4/6.38) en 4.6 kgP2O5/ton ds (Blgg gem)

Voor de inhoud van geoogste gras/klaver is:

- 27 kg N/ton ds en 4.4 kg P2O5/ton ds

Voor 2016 is de mineralenbalans weergegeven in onderstaande tabel.

systeem	rij/volvelds	mestsoort	kg N-totaal/ha	kg P2O5/ha
Gangbaar	volvelds	RDM	154	60
	rij	k-60		
		KAS	81	0
		totaal	235	60
Mais prod	tonds/ha	15.4	185	67
Balans			50	-7
Org stof	volvelds	RDM	58	22
	volvelds	groen comp	132	82
	rij	KAS	100	
		totaal	290	104
Mais prod	tonds/ha	16.8	202	73
Balans			88	31
Kringloop	rij	dunne fractie	140	50
	rij	KAS	0	0
		totaal	140	50
Mais prod	tonds/ha	17.6	211	77
Balans			-71	-27
2 oogsten	volvelds/rij	RDM	154	60
	volvelds	KAS	27	
		totaal	181	60
Mais prod	tonds/ha	15	182	65
Gras prod	tonds/ha	5.1	138	22
Balans			-139	-27
vruchtwisseling Mais	volvelds	RDM	154	60
	volvelds	KAS	81	
		totaal	235	60
Mais prod	tonds/ha	18.1	217	79
Balans			18	-19

Bijlage 4 Organische stof balans

Bij de organische stofbalans berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

<u>Aanvoer</u>						
Runderdrijfmest	0.7	kg eos per kg org.stof				
Dunne fractie	0.4	kg eos per kg org.stof				
Compost	0.75	kg eos per kg org.stof				
Maïstro mest	85	kg eos per ton				
Gewasresten snijmaïs	675	kg eos per ha (bij een ds-opbrengst van 15 ton/ha)				
Extra gewasresten hoger stoppelen	285	kg eos per ton drogestof				
Rogge vanggewas	280	kg eos per ton drogestof bovengrondse opbrengst				
Italiaans raaigras vangewas	360	kg eos per ton drogestof bovengrondse opbrengst				
Italiaans raaigras maaïen	230	kg eos per ton drogestof bovengrondse opbrengst				
Opbouw gras 1e jaar	875	kg eos per ha				
Opbouw gras 2e jaar	2275	kg eos per ha				
<u>Afbraak</u>						
Organische stofgehalte Rolde	3.1	%				
Afbraak org.stof bij vollelvelds grondbewerking	2	% per jaar				
Afbraak org.stof zonder grondbewerking	1	% per jaar				
Afbraak org.stof bij gedeeltelijk grondbewerking:	Relatieve waarde tussen 1 en 2%					

Organische stof balansen demo (Rolde, Kooijenburg) 2016 (kg e.o.s./ha)

		1. Gangbaar	2. Organische stof/ bodemleven	3. Mineralen plaats tijdstip	4. Twee oogsten per jaar/ min. grondbewerking	5a. Vruchtwisseling-mais	5b. Vruchtwisseling-gras
Aanvoer							
Gewasresten		693	756	792	675	815	0
Organische mest		1160	3115	520	1305	1160	1595
Groenbemester/tussengewas		42	234	270	1173	306	2275
Totaal aanvoer		1895	4105	1582	3153	2281	3870
Afbraak							
		1890	1573	2021	1254	2240	0
Overschot/tekort							
		5	2532	-439	1899	41	3870

Bijlage 5 Milieubelastingspunten

Demo (Kooijenburg, Marwijksoord) 2016

2016					
Systeem	Middel en dosering	Actieve stof	MBP water organisn	MBP bodem orga	MBP grondwater
1 Gangbaar	3 Roundup	1.08	6	12	0
	0.75 Milagro	0.03	71	4.5	15
	1.5 Calaris	0.6	134	66	69
	1 Frontier	0.64	96	6	0
	totaal	2.35	306	89	84
2. Organische stof	3 Roundup	1.08	6	12	0
	0.5 Milagro	0.02	47	3	10
	0.5 Calaris	0.2	45	22	23
	0.0 Peak	0	0	0	0
	totaal	1.3	98	37	33
3. Mineralen kringloop	3 Roundup	1.08	6	12	0
	0.5 Milagro	0.02	47	3	10
	0.5 Calaris	0.2	45	22	23
	0.0 Peak	0	0	0	0
	totaal	1.30	98	37	33
4. 2 oogsten per jaar	4 Roundup	1.44	8	16	0
	1.0 Milagro	0.04	94	6	20
	0.0 Calaris	0	0	0	0
	0.0 Peak	0	0	0	0
	totaal	1.48	102	22	20
5a mais	3 Roundup	1.08	6	12	0
	0.4 Milagro	0.02	38	2.4	8
	0.75 Calaris	0.3	67	33	35
	totaal	1.40	110	47	43
			MBP water	MBP bodemleve	MBP grondwater
Syst 1 - Standaard 2016			306	89	84
Syst 2 - Org stof 2016			98	37	33
Syst 3 - Kringloop 2016			98	37	33
Syst 4 Dubbelteelt 2016			102	22	20
Syst 5 - Vruchtw 2j gr/kl-2j mais 2016			110	47	43

Bijlage 6 Rapportages satellietbedrijven

Rapportages achtereenvolgens:

- Satellietbedrijf Boxen
- Satellietbedrijf Brinkman
- Satellietbedrijf Graveland
- Satellietbedrijf Kievit
- Satellietbedrijf Kooiker
- Satellietbedrijf Meijer
- Satellietbedrijf Scholten Reimer
- Satellietbedrijf Smeenge
- Satellietbedrijf Tiems



Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts Boxen

Adres: Bosweg 1A, 7858 TA Eeserveen



Ligging van bedrijf en de 2 demopercelen

Het bedrijf van Mts. Boxen telt 135 GVE (melkvee) en 75 stuks JVE. Het ruwvoer wordt geteeld op 70 ha., waarvan 14 ha. snijmaïsmaïs op zandgrond. Van de 14 ha is 8 ha in continueteelt en 6 ha op gescheurd grasland.

Huidige methode maïsteelt

De grond wordt in het voorjaar klaargelegd met ploeg + vorenpakker. Liefst eind april nog wordt de snijmaïs gezaaid in frisse grond. Voor het ploegen wordt circa 40 m³ RDM/ha volvelds geïnjecteerd. Bij het zaaien wordt N in de rij meegegeven en er wordt aanvullende K60 bijgestrooid. Na de maïsteelt wordt het land bewerkt met messeneg en vastetand.

Teamsamenstelling: Bart Boxen, Bert Roosjen (Loonbedrijf WECO De Hondsrug), Harm Jan Russchen (WUR)

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

Februari:	: Perceel 2 grasland bemest met 25 m ³ RDM/ha
April	: Perceel 2 Gras doodgespoten en ingewerkt
April	: Perceel 1 40 m ³ RDM/ha
Mei	: Zaaïen perceel 1 en 2 (LG31.218)
28 mei	: Chemische onkruidbestrijding: 1,6 l Akris + 1,6 l Laudis + 0,7 l Kart + 0,5 l Milagro per ha
24 juni	: Onderzaai Italiaans raaigras (20 kg/ha) en Rietzwenkgras (20 kg/ha)
29 sept	: Oogst perceel 2 Ras LG 31.218
6 okt	: Oogst perceel 1 Ras LG 31.218

Plan van aanpak

De demo's zijn gepland op de percelen 1 en 2. Zie kaartje op pagina 1.

Perceel 2

Perceel 2 is gescheurd grasland. Dit gras in februari bemest met 25 m³ RDM/ha. De grassende is in april doodgespoten met Round-up en ingewerkt. Bart heeft voldoende voer voor het vee en was deze snede niet nodig. Vooral het K-getal is erg laag. De adviesgift voor snijmaïs bij een K-getal van 8 is 354 kg K₂O/ha.

Grondanalyse

Org.stof (%)	pH	Pw (mg P ₂ O ₅ /100 g)	K-getal
7.2	5.2	41	8

Met de 25 m³ RDM/ha (N 4.2, P₂O₅ 1.3 en K₂O 5.8 wordt 105 kg N/ha, 32 kg P₂O₅/ha en 145 kg K₂O/ha toegediend.

Vraagstelling: Uit de vertering van de graszode komt voldoende N, wat moet er nog bij?

1. Benutting gescheurde graszode (**Zaaien WECO**)

- Gescheurde graszode (25 m³ RDM feb) + 150 kg K60/ha
- Gescheurde graszode (25 m³ RDM feb) + 150 kg K60/ha + N rij 150 kg 25-0
- Gescheurde graszode (25 m³ RDM feb) + N rij 150 kg 25-0

Perceel 1.

Met de 40 m³ RDM/ha (N 4.2, P₂O₅ 1.3 en K₂O 5.8 wordt 168 kg N/ha, 52 kg P₂O₅/ha en 232 kg K₂O/ha toegediend. Kan door rijenbemesting drijfmest 10 m³ RDM/ha worden bespaard ten behoeve van grasland?

Grondanalyse

Org.stof (%)	pH	Pw (mg P ₂ O ₅ /100 g)	K-getal
5.9	5.2	67	8

- Bemesting (benutting nutriënten verbeteren (exacte hoeveelheden afh mestanalyse en grondanalyse)
 - Breedwerpig bouwlandinjecteur + ploegen (30m³ RDM/ha) + 150 kg 25-0
 - Breedwerpig bouwlandinjecteur + vaste tand (40m³ RDM/ha) + 150 kg 25-0
 - Drijfmest in de rij (30m³ RDM/ha) + vaste tand + 150 kg 25-0
- Groenbemester (organische stof aanvoer en binding/levering N, K) - loonwerker
 - Rietzwenkgras (Proterra, tegelijk met maïs) onderzaai incl schoffelen
 - Rietzwenkgras (Proterra, 2/3 bladstadium maïs) onderzaai incl schoffelen
 - Italiaans Raaigras, 6 bladstadium, onderzaai incl schoffelen

Uitvoering zowel Rietzwenk als Italiaans alleen in 6 blad onder gezaaid.



Excursie bij WEKO De Hondsrug op 7 juli



Veldbezoek bij Bart Boxen op 7 juli (toch ook nog even voor drukte in het gras)



Effect grondbewerking op aardappelopslag in perceel 1 (links ploegen rechts vaste tand)
Door het ploegen was de ontwikkeling van aardappelopslag later dan bij de vaste tandcultivator



Opkomst ondergezaaid Italiaans raaigras in perceel 2 (foto op 7 juli)



Resultaat van onderzaai in juni in perceel 2 (Links Proterra, rechts Italiaans raaigras)



Hakselen perceel 2 (29 sept) Super geslaagde onderzaai

Resultaten

Opbrengst en voederwaarde

Op 29 september is de maïs geoogst. De maïs werd gehakseld door loonbedrijf WECO De Hondsrug met een Claas hakselaar. Deze hakselaar is uitgerust met opbrengstmeting maar nog niet met de software om kaartjes te maken.

Om een indicatie te krijgen van de opbrengst is tijdens de oogst is met de hakselaar de opbrengst gemeten van iedere blok. Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.

De onderzaai was goed geslaagd. Het Italiaans raaigras en de Proterra zijn ondergezaaid op een moment dat het voor de Proterra eigenlijk te laat was. Het resultaat van het onderzaaien met Italiaans raaigras was super, bij de oogst was een dikke grasmat ontwikkeld onder de snijmaïs. Bij de Proterra was dit minder maar nog wel geslaagd. Uit tabel 1 blijkt de hoge drogestofproductie van de maïs in perceel 1. Zowel de grondbewerking (ploegen of vaste tand) als de rijenbemesting met drijfmest gaf een nagenoeg gelijke opbrengst. In 2016 lijkt dus 10 m³ RDM/ha te kunnen worden bespaard voor het grasland. Ook het zetmeelgehalte en de VEM verschilden weinig van elkaar.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens perceel 1

Behandelingen	Opbrengst					Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	DS% Eurofin s	DS% Hakselaar	Ton DS/ha Eurofins	Ton DS/ha Hakselaar	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
30 m ³ RDM, Rij	55.7	40.4	38.7	22.5	21.5	1005	394
40 m ³ RDM, Vaste	55.4	39.1	38.6	21.6	21.4	987	385
40 m ³ RDM, Ploegen	57.8	37.5	37.9	21.7	21.9	997	359
Onderzaai It. raaigras	56.4		38.1		21.5		
Onderzaai Proterra	53.5		38.8		20.8		

In tabel 2 zijn de opbrengstgegevens van perceel 2 weergegeven. Ook het opbrengstniveau van perceel 2 lag enorm hoog. Het toevoegen van N-rijenbemesting bij het zaaien gaf weinig meeropbrengst. Uit de bemeste (25 m³ RDM/ha) graszode met de snede gras erop kwam blijkbaar voldoende N beschikbaar voor een optimale snijmaïsproductie dat extra rijenbemesting met N overbodig bleek.

Aanvullende K₂O (K60) resulteerde in een voller gewas (Zie foto volgende pagina). De K₂O-bemesting heeft circa 2 a 3 ton drogestofproductie opgeleverd. Naast de extra gewasproductie lijkt tevens de kwaliteit (zetmeelgehalte en VEM) iets beter.

Tabel 2 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens perceel 2

Behandelingen	Opbrengst					Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	DS% Eurofin s	DS% Hakselaar r	Ton DS/ha Eurofins	Ton DS/ha Hakselaar	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
0 N rij, K ₂ O bij	60.4	36.3	39.3	21.9	23.8	1017	417
37 N rij, K ₂ O bij	61.1	37.3	39.2	22.8	24.0	1029	406
37 N rij, geen	54.3	35.5	41.0	19.3	22.3	977	372



Het effect van K₂O-bemesting (links geen aanvullende K-gift rechts 150kgK60 bijgestrooid).

Conclusie/Indicaties:

- Ploegen mais minder last van aardappelopslag dan vaste tand, omdat opslag later komt
- Ploegen/vaste tand geen verschil in opbrengst en kwaliteit
- Gescheurd grasland (incl. 25m³rdm febr) heeft geen aanvullende Nbemesting nodig en bij een Kgetal van 8 geeft aanvullende 150kg K60 op het oog een voller gewas en uiteindelijk hogere opbrengst en kwaliteit.
- Onderzaai Italiaans raaigras goed gelukt zonder negatief effect op opbrengst, Proterra late zaai (6blad) redelijk gelukt
- 30m³ rdm in de rij even goed als 40m³, dus 10m³ had op grasland gebruikt kunnen worden

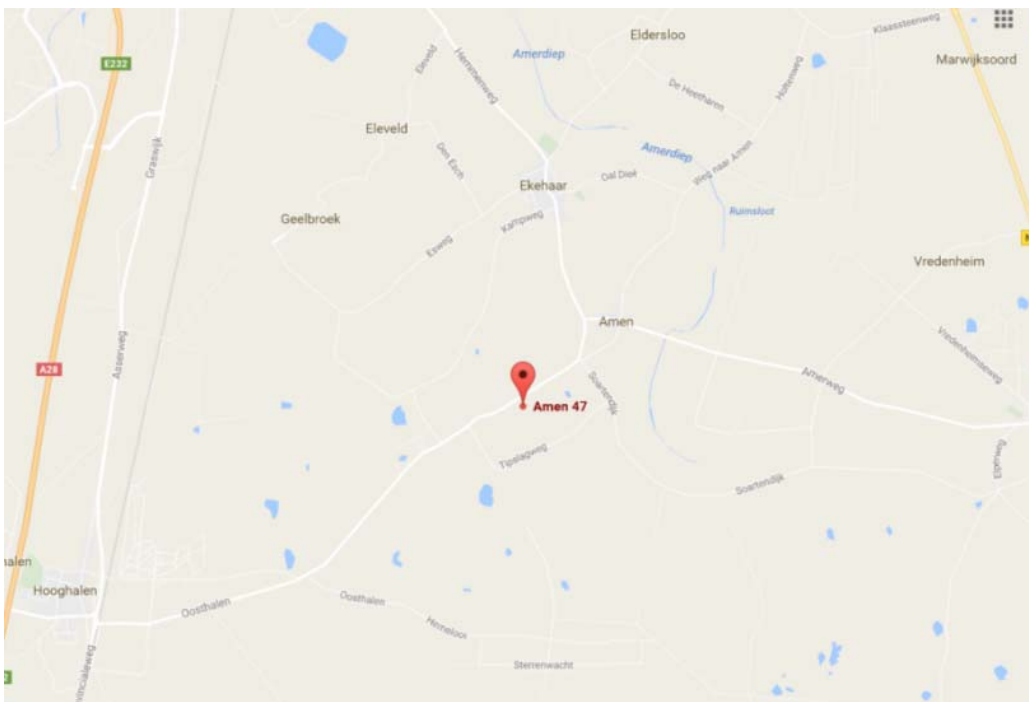
Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts Brinkman Amen 47 9446 TE Amen



Foto Bedrijf vanuit de lucht



Figuur plattegrond Amen en omstreken

Het bedrijf telt circa 350 GVE en in totaal wordt er 90 ha grasland en 35 ha maïs geteeld. De huidige maïsteelt is al behoorlijk vooruitstrevend. Doodspuiten grasgroenbemester, NKG Niet kerende grondbewerking (woelen 28cm diep), 30m³/ha digestaat in de rij 15 cm diep, onkruidbestrijding (Merlin/Frontier) vóór opkomst en na opkomst corrigeren, kunstmest 175kg humicell (is 30kgN + selenium) in de rij, zeer vroeg ras, onderzaai grasgroenbemester 6 bladstadium (Italiaans raaigras). Oogst het liefst bij 35% drogestof. Het demoperceel ligt achter het huis van Aart aan de Geelbroekerweg

Teamsamenstelling: Aart en Jans Brinkman (melkveehouders), Henri Altena (ForFarmers), Marco Boer (Johan Schuitema), Harm Jan Russchen (WUR), Jos Groten (WUR)

In voorjaar 2016 twee bijeenkomsten gehad, waarin plannen voor 2016 zijn uitgewerkt. Hierin zijn wensen vanuit het project, maar ook vanuit de maïstelers en adviseurs ingebracht.

Uiteindelijk is er een plan uitgekomen met 22 objecten, welke onder te verdelen zijn in een aantal blokken (zie bijlage plan brinkman definitief) (hele perceel ligt 15 ton vaste mest voorjaar aanwending).

Bemestingstoestand van perceel Pw25-30

Blok1: Standaard.

De grondbewerking wordt uitgevoerd middels NKG met de vaste tandcultivator

De bemesting is uitgevoerd door 15 m³ vaste mest/ha uit te rijden,

30 m³ RDM/ha in de rij, 150 l/ha NTS volvelds (40 kg N/ha) te spuiten voor zaai

Onkruidbestrijding voor opkomst merlin + Frontier is niet uitgevoerd door drukke werkzaamheden door met name het inkuilen van gras.

Het ras is een ultra vroeg ras Asgaard.

Bij het zaaien 175 Humicell in de rij, 30 kg N/ha.

Na het zaaien 100 kg K60 gestrooid.

De Merlin is vervangen door Stomp omdat de maïs vrij snel bovenstond.

Vervolgens is de proef opgedeeld in verschillende blokken:

Blok 2 (object 2 t/m 12 + 22) – bemesting (soort, hoeveelheid, plaatsing en kali) en grondbewerking (spitten) (22 is in MgCl gedompeld zaad)

Blok 3 in 2 (object 5,6,7,8) – plantverband, 75 cm irt ruitzaai (37.5cm)

Blok 3 (object 13 t/m 17) – onkruidbestrijding

Blok 4 (object 18 t/m 21) – groenbemester

Oorspronkelijke plan is door omstandigheden bij uitvoering niet altijd gevolgd, waardoor het effect bepaalde van te voren vastgestelde maatregelen niet of niet optimaal kunnen worden weergegeven.

Volgende wijzigingen zijn bij uitvoering aangebracht:

Object 1 – omdat de maïs vrij snel bovenstond is Merlin vervangen door Stomp.

Object 2 – spitten niet uitgevoerd, hier is nu een object NTS gewasbespuiting begin juli van gemaakt, 10kg N per ha (28 ltr NTS/ha)

Object 16 – onkruidbestrijding alleen Merlin vóór opkomst niet uitgevoerd, zie object 1. Hier tegelijk met object 2 (NTS) begin juli N-efficiënt gespoten over gewas (10L/ha)

Object 17 – 2 * LDS, is 1 * LDS geworden maar dan op late tijdstip gespoten (laatste week juni)

Object 18 – rietzwenk 2/3 blad stadium is pas 5/6 blad uitgevoerd, tegelijk met It Rgrs en Japanse haver.

Object 18 t/m 20 weinig (of geen) onkruidbestrijding uitgevoerd, wel geschoffeld bij onderzaai.

Omschrijving objecten

Blok bemesting en plantverband:

Object 2 Standaard + bladbemesting 10 kg N/ha NTS in juli

Object 3 Normbemesting Standaard met 20 m³/haRDVM in de rij ipv 30 m³/ha+100 kg K60/ha extra

Object 4 Normbemesting zonder drijfmest met enkel kunstmest +250 kg K60/ha extra

Object 5 75 cm rijafstand + 45 m³/ha RDM, geen K₂O aanvullend

Object 6 37.5 cm ruitzaai + 45 m³/ha RDM, geen K₂O aanvullend

Object 7 37.5 cm ruitzaai + 45 m³/ha RDM + 100 kg/ha K60

Object 8 37.5 cm ruitzaai + 45 m³/ha RDM + 100 kg/ha K60 + 100 kg/ha kieseriet

Object 9 Standaard maar 100 kg K60/ha vervangen door Florakal (reststroom van bakkerij)

Object 10 Explorer in de rij ipv Humicell. Explorer met fosfaat in de bodem losmaken.

Object 11 Standaard maar mest uit de schone put.

Object 12 Standaard maar mest uit schone put behandeld met magnesiumchloride

Blok onkruidbestrijding:

Object 13 Volle dosering herbiciden 1 Calaris + 0.75 Frontier + 0.5 Kart + 0.25 Kelvin.

Object 14 Volle dosering herbiciden+Amicure (Werkt verzachtend)

Object 15 Volle dosering herbiciden+CropFuel (Plantversterkende nutriënten)

Object 16 10 l/ha N-efficient bladmeststof in juli

Object 17 LDS systeem (vanwege snelle groei maïs 1x gespoten) 0.5 l/ha Calaris???

Onderzaai

Object 18 Onderzaai Proterra Rietzwenkgras

Object 19 Onderzaai Italiaans raaigras

Object 20 Onderzaai Japanse haver (Avena Astrigosa)

Object 21 Nazaai Japanse haver (Avena Astrigosa)



Maiszaaien 37.5 cm op 6 mei

Foto1Maiszaaien

Maiszaaien 75 cm op 13 mei

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

2 mei : Drijfmestrijenbemesting uitgevoerd volgens plan

5 mei : Bouwlandinjectie uitgevoerd volgens plan

6 mei : Hoofdgrondbewerking (niet kerend) met vaste tand cultivator+ pakkerrol

7 mei : Behandelingen met drijfmestrijenbemesting gezaaid + rijenbemesting 150 kg/ha

Powerbasic (26-0-0+6%SO₃)

: Behandeling Ruitzaai gezaaid + rijenbemesting 150 kg/ha KAS.

12 mei : Behandeling Standaard gezaaid + rijenbemesting 175 kg/ha N-xt (N24 +S+B+Zn+Se)

28 mei : Chemische onkruidbestrijding: 1,6 l Akris + 1,6 l Laudis + 0,7 l Kart + 0,5 l Milagro
per ha

8 juni : Chemische onkruidbestrijding: 0,2 l Arrat + 0,3 l uitvloeier(Webowett)

24 juni : Onderzaai Italiaans raaigras (20 kg/ha) en Rietzwenkgras (20 kg/ha)

17 okt : Oogst

Aanvullend: Maiszaad 1 min gedompeld in 1%MgCl-oplossing. Dit zou de opkomst versnellen.



Dompelen van maïszaad in 1% MgCl oplossing



Na 1 min dompelen. Maïszaad kleurt geler. Oplossing wordt rood van de Mesurol
Foto's maïszaad behandelen met MgCl oplossing

De opkomst van het maïszaad in 2016 was zeer snel. Het gedompelde zaad kwam niet sneller op.



Links Traditionele teelt (28 juni)



Links 37.5 cm (28 juni)



LDS system (28 juni)

Foto's 16.5 Gewasontwikkeling enkele objecten op 28 juni

De maïs op 37.5 cm was 5 dagen eerder gezaaid. Hierdoor was de gewasontwikkeling in het seizoen sneller. Het gewas was voordeliger in de woorden Aart zelf. Dit was ook het geval op object 4, waar de totale normbemesting in kunstmestvorm is toegepast, maar niet eerder gezaaid is. Bij dit systeem is alle fosfaat gegeven met 25-10, waarbij dus geen rekening is gehouden met de derogatienorm. De fosfaatgift in de rij lijkt de beginontwikkeling van de maïs te versnellen. Of is het de stikstof in de rij? Of algemeen de kunstmest in de rij.

Het perceel had als voorvrucht suikerbieten. Het voordeel van suikerbiet als voorvrucht is merkbaar in de onkruiddruk in de maïsteelt. Door de bespuiting na het zaaien met Stomp en Frontier bleef de onkruiddruk in het perceel laag totdat de maïs gesloten was. Met name muur (foto 16.5 LDS) en aardappelopslag kwamen veel in het perceel voor.

Eerste bijeenkomst 5/7-2016

Aanwezig 19 personen.

Geweldig ontvangst met koffie, cake en biertje na afloop. Aart en vrouw bedankt!



Foto 1^e bijeenkomst 5 juli

Over het algemeen staat de maïs er goed bij. Op sommige objecten is weinig of geen onkruidbestrijding uitgevoerd, zoals bv de onderzaai objecten. Onderzaai groenbemesters lijkt goed opgekomen, zowel rietzwemk, Italiaans als haver is goed gekiemd en staan er momenteel mooi op.

Objecten die er op het oog licht positief uitspringen zijn:

Object 4 – normbemesting met kunstmest. De rijenbemesting in de rij lijkt de beginontwikkeling positief te beïnvloeden.

Object 6,7,8 – ruitzaai. Gewas is langer, lijkt of planten in dit verband elkaar meer opstuwen.

Concurrentie om licht. De objecten (5t/m8, dus ook ruitzaai zijn 5 dagen eerder gezaaid.

Object 10 – Explorer

Object 14 – volle dosering met Cropfuel

Object 16 – N-efficiënt (of komt door vergelijking met volle dosering, die er min of meer naast ligt)

Objecten die er op het oog licht negatief uitspringen zijn:

Object 9 – Florakal

Object 13 – volle dosering (minder effect dan in 2015) – gespoten 1 Calaris + 0.75 Frontier + 0.5 Kart + 0.25 Kelvin.

Object 15 – volle dosering met Amicure (even goed als referentie)



Foto sectie geen onkruidbestrijding (5 juli)



Proterra onderzaai



Italiaans raaigras onderzaai



Japanse haver onderzaai



Foto's objecten onderzaai (voor oogst); maisras Asgaard, steile open gewasstand

Oogst

Op 17 oktober is de maïs geoogst. Per strook is 2x 10 strekkende meter geoogst met de 2 rijige proefveldhakselaar van WUR – Praktijkonderzoek AGV. Per opbrengstbepaling is in duplo tevens de voederwaarde geanalyseerd met het mobiele Fieldlab van Limagrain.

De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.

Gezien de zaaidatum (13-mei) is met het ras Asgaard een hoge drogestofopbrengst gerealiseerd. In 2016 was het groeiseizoen dusdanig dat de maïs goed was afgerijpt. Het drogestofgehalte van de maïs was hoog (circa 40%) met een hoog zetmeelgehalte en >1000 VEM.

Bemesting

In 2016 was het groeiseizoen optimaal. Door de regelmatige neerslag was de N-mineralisatie in de bodem hoog. Een verlaagde bemesting (normbemesting, object 2 en 3) gaf een vergelijkbare opbrengst dan het standaardobject (object 1). Dus extra mest (object 1) kan in het kader van de kringloopwijzer en benutting van nutriënten beter op gras worden aangewend. Ook de normbemesting met kunstmest (object 4) week in opbrengst niet af van het standaardobject, ondanks dat dit object een iets snelle beginontwikkeling heeft gehad. Beide normbemestingsobjecten lijken wel iets lagere VEM/kgds te hebben.

Een overbemesting met 10 kg N/ha (NTS) resulteerde in schade op het blad door bladverbranding, maar uiteindelijk wel gelijke opbrengst.

De bemestingsobjecten 9-12 lijken iets hoger in drogestofopbrengst dan de standaard, mogelijk door perceelsverloop. Tussen de objecten 9-13 onderling was er geen verschil in drogestofopbrengst.

Explorer in de rij (object 9), Florakali (object 10) in plaats van K60 of het toevoegen MgCl aan de mest hadden weinig effect opbrengst (MgCl gaf in 2015 nog een aanzienlijke meeropbrengst) Explorer object 9 lijkt dit jaar zeker niet negatief. N-efficiënt object 16 lijkt wat hoger in ds-opbrengst.

Ruitzaai (37.5 cm)

De objecten 6,7,8 met ruitzaai (37.5 cm) resulteerden in een hogere drogestofopbrengst dan de standaard. Dit lijkt eerder veroorzaakt door een verschil in moment van zaaien (ruitzaai 5dgn eerder) dan door de rijafstand.

Aanvullende bemesting met K60 of kieseriet bij ruitzaai naast de 45 m³ RDM/gaf geen meeropbrengst.

Onkruidbestrijding

Op het perceel met als voorvrucht suikerbieten was de onkruiddruk in 2016 laag. Ook bij het object met een volle onkruid dosering werd nog de maximale opbrengst gerealiseerd. Het toevoegen van CropFuel of Amicure aan de onkruidbestrijding voegde weinig toe.

Onderzaai groenbemesters

De ondergezaaide groenbemesters ontwikkelden zich goed (Zie foto's vorige pagina).

De lagere drogestofopbrengst van de objecten 17, 18 en 19 wordt veroorzaakt door een streek in het perceel die meer droogtegevoelig is. Bij de oogst van de groenbemesters is de Japanse haver al bijna weg (dode sprietjes onder de maïs). In de plekken waar de maïs zich slecht heeft ontwikkeld is de ontwikkeling van het ondergezaaide gras enorm.

Bij de objecten die er qua opbrengst beter of slechter uit lijken te komen waren deze verschillen op het oog op 5 juli ook al te zien.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens

Blok	Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
		Verse (ton/ha)	Ds-geh (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
1	standaard	41.2	40.4	16.6	1045	441
2	NTS 10 kg N/ha	40.0	40.6	16.3	1034	431
3	normbemesting 20m ³ /ha in de rij	40.4	41.5	16.7	1012	427
4	normbemesting kunstmest	39.4	41.9	16.5	1008	409
5	45m ³ /ha injecteur, 75cm	40.4	40.2	16.3	1032	416
6	45m ³ /ha injecteur, ruitzaai	45.3	40.9	18.5	1032	445
7	idem6+ 100K60	43.8	40.8	17.9	1006	438
8	idem6 + 100K60 + 100kieseriet	43.1	41.4	17.9	1013	428
9	florakal	42.3	39.5	16.7	1041	422
10	explorer	42.9	40.3	17.3	1030	434
11	mest schone put	42.4	40.0	17.0	1033	427
12	mest schone put+mgcl	43.0	39.2	16.8	1035	428
13	onkruidbestr volle dosering	43.8	38.2	16.7	1015	390
14	13+cropfuel	41.0	38.3	15.7	1036	422
15	13+amicure	43.2	38.6	16.7	1029	415
16	Nefficient	42.9	40.4	17.3	1046	426
17	2*lds = 1 *lds	35.1	42.1	14.8	1034	428
18	onderzaai rietzw	36.9	41.2	15.2	1030	417
19	onderzaai it rgr	40.7	39.0	15.9	1039	416
20	onderzaai jap. Hav	44.1	39.0	17.2	1024	419
21	nazaai jap haver	47.8	36.1	17.2	1019	400
	Gemiddeld	41.9	40.0	16.7	1028	423

Conclusies/indicaties:

- Groenbemester onderzaai kieming goed. Bij oogst Japanse haver al dode sprieten. Italiaans rgr en rietzwenkgras staan beter. Aan eind droogte, rietzwenk lijkt daardoor wat beter. Ras Asgaard, open steile stand.
- Ruitzaai betere opbrengst 1.5 tot 2 ton ds, (vgl 5 en 6) (deels of volledig door vroegere zaai)
- Extra kalium geen effect (vgl 6/7/8)
- Bladbemesting: NTS (10kgN) schade op blad, bij N-efficiënt (10ltr=ca 3kgN) niet, de laatste lijkt dit jaar niet negatief.
- MgCl toevoeging aan mest geen effect, ook niet bij zaadbehandeling
- Explorer dit jaar zeker niet negatief, vorig jaar geen positief effect.
- 10m3 drijfmest had bespaard kunnen worden voor hogere grasopbrengst
- 1*LDS lage opbrengst, meer onkruid?, Wel meer onkruid maar onkruiddruk was laag, dus geen effect op opbrengst, waarschijnlijk toch op drogere deel van het perceel

Bijlage 1 Schema demo mts. Brinkman

Grondig Boeren met Mais (GBMM) - 2016							
Satellietbedrijf Mts J. en A. Brinkman Amen							
Perceel Amen achter huis							
						(27-06-2016)	
Basis	groenbemester doodspuiten met Roundup/schijveneg (1 of 2 keer)					zaai13/5	
	15 ton vaste mest					ruitzaai: 10/5	
	objecten 9 mtr breed, 12 rij, 300 mtr lang == 0.27 ha					ras: Asgaard	
	object 22 - maiszaad in MgCl (1%)-oplossing gedompeld (1 min)						
	objectr21						Japanse haver nazaai
	object20						onderzaai Jap.Haver 5/6blad
	Object19						onderzaai lt. Rgrs 5/6blad
	Object18						onderzaai rietzwenk 2/3blad
	Object17					2*Ids	
	Object16				N efficient begin juli	10 l/ha	
	Object15					Object13+ amicure	
	Object14					Object13+ cropfuel	
	Object13					volle dosering	
	Object12		Object11 +MgCl				
	Object11		mest schoneput				
	Object10		Explorer				
B	Object9 (Marco)		florakal/geen K60 (NaS/ chloorarm)				
E	Object8 (Henry)	weco machine loos	Object5+100 k60 + 100kieseriet	geen humicel l	100.000pl ruitzaai 37.5cm		
T	Object7 (Henry)	weco machine loos	object5+ 100k60	geen humicel l	100.000pl ruitzaai 37.5cm		
O	Object6 (Henry)	weco machine loos	45m3 Injecteur geen kali	geen humicel l	100.000pl ruitzaai 37.5cm		
N	Object5 (Henry)	weco machine loos	45m3 injecteur geen kali	geen humicel l	zelfde machine zaaien als 75cm pijpen optrekken		
P	Object4 (Henry)	weco machine loos	norm met kunstmest	geen humicel l, maar 25-10 rij			
A	object3		norm bemesting 20mr rdm rij				
D	Object2		30m3 mest in de rij		NTS spuiten begin juli	10 kg N/ha	28 liter NTS/
	Object1- Standaard	Schijveneg / cultivator	15 ton vast+ 30m3 rdm rij +100K-60	175kg Humi cell	150ltr NTS	Asgaard 100.000pl/ha / 75cm	onkruid merlin 80gr +frontier0.8 Nazaai lt.Rgrs??
	Huis Aart Brinkman	object 2 en 16 later ingepast					

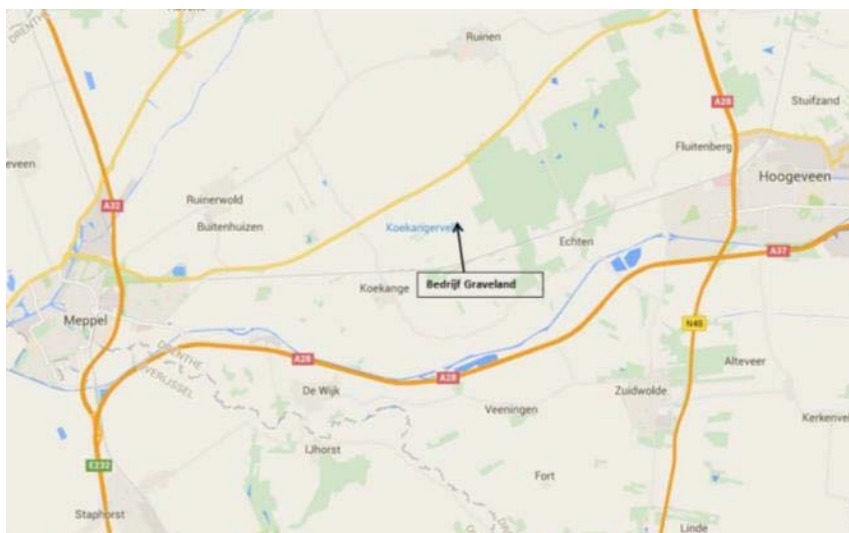
Satellietbedrijf Graveland



Algemeen Bedrijfsgegevens

Naam: Firma Graveland

Adres: Bosweg 5A, 7958 PZ Koekange



Het bedrijf van Wout Graveland telt circa 100 stuks melkkoeien en 65 stuks jongvee. De totale oppervlakte is 64 ha waarvan 13 ha maïs. Het bedrijf is gelegen op zandgrond en wat ruwvoer betreft zelfvoorzienend.

Huidige methode maïsteelt

De hoofdgrondbewerking bij de maïsteelt bestaat uit ploegen. Voorafgaand aan het ploegen wordt 45 m³/ha runderdrijfmest toegediend middels bouwlandinjectie. Daarnaast wordt bij zaaien 35-40 kg stikstof in de rij gegeven en na het zaaien wordt tegenwoordig ca 60 kg K₂O in de vorm van kali60 breedwerpig gestrooid. De oogst van de maïs vindt meestal half oktober plaats.

Teamsamenstelling: Wout Graveland, Jan Oetsen (voorzitter studielclub Koekange), Herman van Schooten (WUR)



Links Wout Graveland en rechts Jan Oetsen

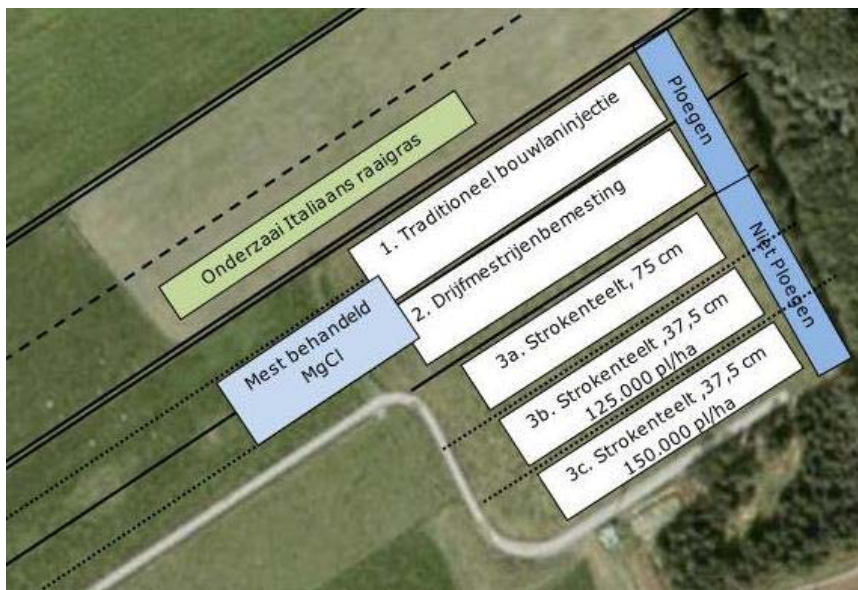
Plan van aanpak

Dit jaar zijn de drie hoofdbehandelingen (Traditioneel bouwlandinjectie, Drijfmestrijenbemesting en Strokenteelt) op dezelfde perceelsdelen aangelegd als in 2015. De behandeling Strokenteelt is opgedeeld

in een deel met standaard 75 cm rijafstand en twee delen met 37,5 cm rijafstand. Samengevat zijn de volgende behandelingen aangelegd:

1. **Traditioneel bouwlandinjectie:** ploegen + 45 m³/ha RDM bouwlandinjectie plus 165 kg/ha Maismap 25N + 10%SO₃ + B rijenbemesting bij zaaien
2. **Drijfmestrijenbemesting:** Ploegen + drijfmestrijenbemesting 35 m³/ha RDM plus 165 kg/ha Maismap 25N + 10%SO₃ + B rijenbemesting bij zaaien
3. **Strokenteelt:**
 - a. **75 cm rijafstand:** 35 m³/ha RDM met zodenbemester, daarna strokenfrezen en zaaien aangevuld met 200 kg KAS
 - b. **37,5 cm rijafstand en 125.000 planten per ha:** 60 m³ RDM per ha met zodenbemester, daarna strokenfrezen en zaaien aangevuld met 200 kg KAS
 - c. **37,5 cm rijafstand en 150.000 planten per ha:** 60 m³ RDM per ha met zodenbemester, daarna strokenfrezen en zaaien aangevuld met 200 kg KAS

De varianten 1 en 2 werden opgesplitst in een deel waarbij er MgCl aan de drijfmest is toegevoegd en een deel met onbehandelde drijfmest. Ca. twee weken voor het uitrijden is er 1 kg/m³ in de put toegediend. Bij variant 2 (drijfmestrijenbemesting) is daarnaast bij het uitrijden van de mest nog eens 1 kg/m³ toegevoegd.



Schematisch overzicht van het demoperceel



Machine voor drijfmestrijenbemesting en zaaien in één werkgang, variant 2



Machine voor strokenfrezen en zaaien in één werkgang, variant 3

Demoperceel

De verschillende varianten zijn aangelegd op een maïisperceel waarvan de bodem wordt getypeerd als veldpodzol, bestaande uit leemarm zand met een humushoudende bovengrond van ca. 30 cm. De grondwatertrap van het perceel varieert van Gt-III tot Gt-V. De waarnemingen aan de maïs van de verschillende varianten zijn steeds uitgevoerd op het perceelsdeel met Gt-V.

Grondanalyse

Org.stof (%)	pH	PAI (mg P ₂ O ₅ /100 g)	P-PAE (mg P/kg)	NLV (kg N/ha)	C/N ratio
4,4	4,5	43	2,9	23	22

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

26 maart	: Groenbemester doodspuiten met 2,5 l/ha Roundup Ultimate
Half april	: Bewerking met messeneg
6 mei	: Veld Traditioneel bouwlandinjectie 45 m ³ /ha
	: Veld Strokenteelt bemest met zodenbemester (35 en 60 m ³ /ha)
9 mei	: Velden Traditioneel en Drijfmestrijenbemesting ploegen
11 mei	: Veld Traditioneel zaaien plus 165 kg 25-0 in de rij
12 mei	: Veld Strokenteelt strokenfrezen plus zaaien in één werkgang plus 20 kg/ha Physiostart NK in de rij
14 mei	: Veld Strokenteelt vollevels strooien 200 kg/ha KAS
	: Alle velden 100 kg/ha Kali60
20 mei	: Veld Drijfmestrijenbemesting zaaien en drijfmestrijenbemesting 35 m ³ /ha in één werkgang plus 165 kg 25-0 in de rij
9 juni	: Chemische onkruidbestrijding: met 1,5 l Calaris + 0,6 l Milagro + 0,75 l Frontier + 0,4 l Kart per ha
6 oktober	: Oogst
11 oktober	: Groenbemester gezaaid, mengsel van 35 kg rogge en 15 kg Italiaans raaigras per ha

Maïsras: LG 30.215

Resultaten

Stand 8 juli



*Links Traditionele teelt, rechts
Drijfmestrijenbemesting (9dgn latere zaai)*



*Links drijfmestrijenbemesting, rechts
strokenteelt. (9dgn latere zaai)*



*Links strokenteelt 75 cm, rechts
strokenteelt 37,5 cm*



*Links onbehandelde drijfmest, rechts
drijfmest + MgCl*

Opbrengsten en voederwaarde

Op 6 oktober is de maïs geoogst. Om een indicatie te krijgen van de opbrengst is tijdens de oogst uit elk veld de maïs over een lengte van ca. 100 m en 6 m breed in een zelfrijdende oogstwagen met een weeginrichting gehakseld. Tijdens de oogst is van elk veld een monster genomen voor analyse op voederwaarde door Eurofins-Agro. De resultaten staan in onderstaand tabel 1.

Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.

Wat betreft de drie hoofdbehandelingen (Traditioneel, Drijfmestrijenbemesting en Strokenteelt 75 cm) had het veld met de traditioneel geteelde maïs de hoogste droge stofopbrengst. Hierbij moet opgemerkt worden dat het veld met de behandeling Drijfmestrijenbemesting ruim een week later gezaaid is dan de overige behandelingen. Er zaten geen wezenlijke verschillen in VEM-waardes en zetmeelgehaltes tussen deze drie behandelingen.

Bij de Strokenteelt was de droge stofopbrengst van de behandeling met 37,5 cm rijafstand en een plantaantal van 150.000 planten per ha in combinatie met een hogere drijfmestgift circa 3 ton drogestof per ha hoger ten opzichte van de standaard rijafstand van 75 cm en 100.000 planten per ha. De droge stofopbrengst van de behandeling met 37,5 cm rijafstand en een plantaantal van 125.000 planten per ha in combinatie met een hogere drijfmestgift lag tussen deze beide behandelingen in. Er zaten geen wezenlijke verschillen in VEM-waardes en zetmeelgehaltes tussen de drie Strokenteelt behandelingen.

Er konden geen wezenlijke verschillen in opbrengst en voederwaarde geconstateerd worden tussen de maïs dat bemest was met drijfmest plus MgCl en de maïs dat bemest was met onbehandelde mest.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens

Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	Ds-gehalte (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
Traditioneel	55,0	37,1	20,4	1002	424
Drijfmestrijenbemesting ¹⁾	45,3	38,4	17,4	1001	416
Strokenteelt 75 cm	46,4	39,5	18,3	994	417
Strokenteelt 37,5 cm, 125.000 pl + extra bem.	51,6	38,4	19,8	976	427
Strokenteelt 37,5 cm, 150.000 pl + extra bem.	55,1	38,3	21,1	982	416
Drijfmest onbehandeld	49,2	38,0	18,6	997	422
Drijfmest + MgCl	51,1	37,5	19,1	1006	418

¹⁾ Een week later gezaaid dan de overige behandelingen

Saldoberekeningen

Op basis van de teeltkosten en de gemeten opbrengsten zijn de saldo's berekend van de verschillende behandelingen. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2. Hieruit blijkt dat het saldo van de behandeling met Traditionele teelt duidelijk hoger was (ruim € 400,-) dan van de behandelingen met Drijfmestrijenbemesting en de Strokenteelt. Dit werd deels veroorzaakt door de wat lager teeltkosten, maar met name door de hoger opbrengst. Bij de strokenteelt leverde het zaaien op 37,5 cm in combinatie met een hoger plantaantal en extra drijfmestbemesting een positieve bijdrage aan het saldo ondanks de wat hogere kosten voor zaaizaad en bemesting.

Tabel 2 Saldoberekeningen (euro's per ha)

	Standard	Drijfmestrijenbem.	Strokenteelt 75 cm	Strokenteelt 37,5 cm 125.000 pl	Strokenteelt 37,5 cm 150.000 pl
Groenbemester doodspuiten incl. middel	55	55	55	55	55
Bouwlandinjectie drijfmest 45 m3/ha á € 3,-	135				
Zodenbemesten drijfmest 35 en 60 m3/ha á 3,-			135	180	180
Ploegen	90	90			
Zaaïen	63				
Drijfmestrijenbemesting +zaaïen		240			
Strokenfrezen +zaaïen			200	200	200
Zaaizaad (€ 96,- per eenheid)	192	192	192	240	288
Maïsmest (165 kg/ha á € 0,37))	61	61			
KAS (200 kg/ha á € 0,29			58	58	58
Kali 60 (100 kg/ha á € 0,35)	35	35	35	35	35
Chemische onkruidbestrijding					
- spuiten	28	28	28	28	28
- 1 l Calaris + 0,6 l Milagro + 0,75 l Frontier + 0,4 l Kart per ha	116	116	116	116	116
Hakselen incl. transport en kuil aanrijden	340	340	340	340	340
Groenbemester zaaïen incl. zaaizaad	68	68	68	68	68
Totaal kosten	1,183	1,225	1,227	1,320	1,368
Opbrengst					
- Drogestof (ton/ha)	20.4	17.4	18.3	19.8	21.1
- Waarde per ha	3,060	2,610	2,745	2,970	3,165
Saldo	1,877	1,385	1,518	1,650	1,797

Conclusies/indicaties:

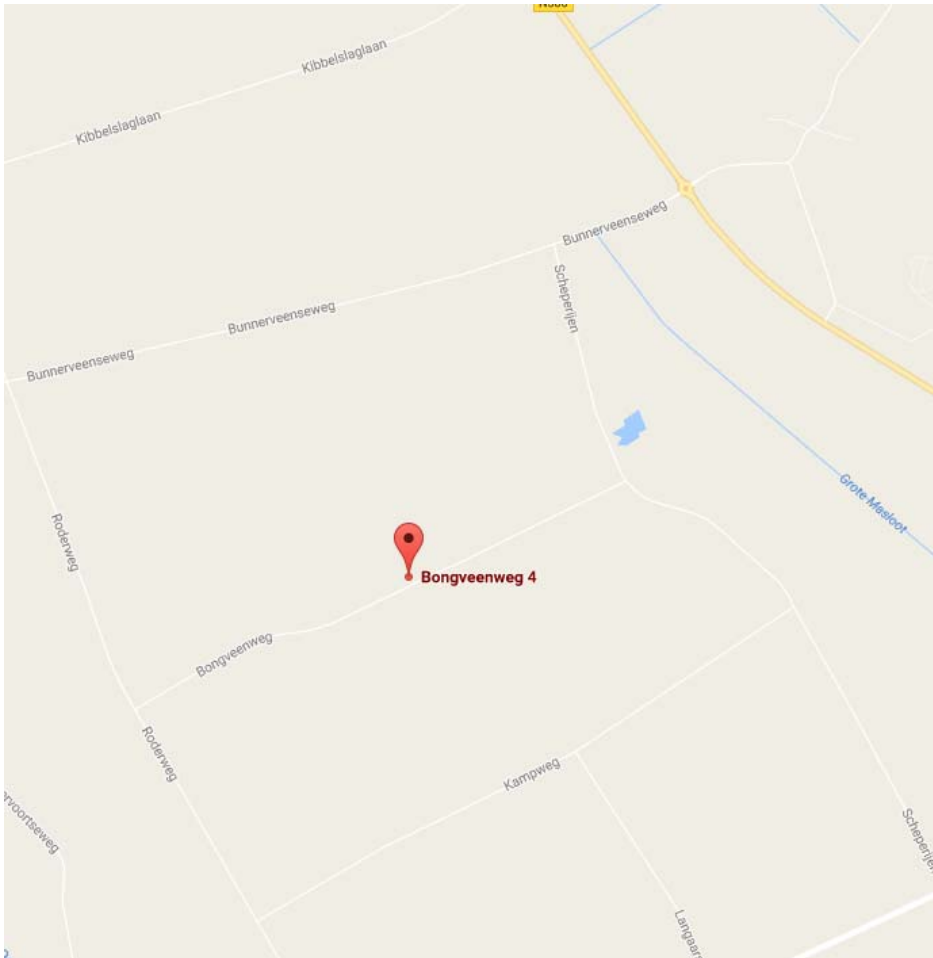
- Traditioneel hoogste opbrengst en laagste kosten, hoogste saldo
- Drijfmestrijenbemesting 9 dgn later gezaaid (3 ton minder dsopbrengst).
- MgCl geen effect
- Strokenteelt 37.5 en hogere plantaantal en hogere bemesting hogere opbrengst en saldo, voederwaarde lijkt iets lager, dan strokenteelt 75cm /100,000/35m3rdm.

Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts Kievit

Adres: Bongveenweg 4 9496 TE Bunne



Bedrijf Kievit

Het bedrijf melkt ongeveer 140 koeien en houdt 100 stuks jongvee. 54 ha grasland en 16 ha snijmaïs moeten voldoende ruwvoer produceren voor de veestapel. Alle percelen liggen op jong ontgonnen zandgrond met een dunne bouwvoor. Door verschillen in hoogteligging zijn er ook grote verschillen in ontwatering en organische stofgehalte van de bouwvoor. De ontwatering varieert van 1 tot 3 meter onder maaiveld en het organische stofgehalte tussen 3 en 8%. Op schrale plekken wordt extra organische stof aangevoerd in de vorm van jongvee stalmest en natuurmaaisel. De snijmaïs wordt op 2 percelen geteelt.

Kievit richt zich bij de maïsteelt op aanvoer van organische stof om de bodem productief te houden ook bij beperking van mogelijkheden voor stikstof en fosfaat bemesting. Grasonderzaai is volgens Kievit een goed instrument dat leidt tot een positieve organische stof balans bij snijmaïsteelt. Kievit wil liever geen vroeger ras kiezen omdat dit volgens hem opbrengst kost en hij streeft naar een maximale snijmaïsofbrengst. Hij heeft goede ervaring met het ras Torres op het hoge perceel. Torres (middenvroeg) is pas oogstrijp na half oktober ($ds\% > 35\%$). Voor een goede ontwikkeling van een groenbemester na maïs is de maïsoogst laat.

De hoofd grondbewerking op beide percelen is niet kerend met de Smaragd om de verse organische stof boven in het profiel te houden waardoor het bodemleven extra wordt gestimuleerd. Nadeel hiervan is dat de restanten van de groenbemester en het aangevoerde natuurmaaisel niet geheel worden ondergewerkt. Bij het inzaaien van de maïs was dit echter niet hinderlijk. De groenbemester wordt wel tijdig (begin maart) doodgespoten zodat eind april de restanten van de graszode makkelijk uit elkaar vallen.

Plan van aanpak

De demo's zijn gepland op de percelen aan de Bongveenweg en aan de Roderweg

Perceel Roderweg (Continueelt snijmais Torres)

Bemesting							
mestsoort	Ton of kg per ha	kg N- totaal	Rij-eff	Kg N-werkzaam landbouwkundig	Kg N- werkzaam wettelijk	kg P2O5	kg K2O
RDM rij	35	140	1.1	86	63	29	207
vaste mest	27	170	1	47	77	66	238
It RG gras	1.5	41	1	20		13	51
		22					
It RG zode	2		1	11		14	33
protamylasse		0	1	0	0	0	0
k-60	80	0				0	48
Urean	100	10	1.1	11	11	0	
totaal		383		174	151	123	576

1. Rassenkeuze

- Torres
- Agrifirm Dairy Mais Massa (mengsel met Torres)
- Genialis

2. Demo onderzaai (combinatie met vlinderbloemigen voor extra N-levering)

- Zie rapportage Kievit alternatieve groenbemesters

Perceel Bongveenweg (Gescheurd grasland Asgaard)

Het gras is bemest met RVD 40 ton/ha + 300 kg KAS. Dit past binnen de wettelijke kaders. De vraag is of het ook voldoende is voor een snede gras en een goede mais opbrengst.

1 Overbemesting

- 0 kg KAS/ha
- 150 kg KAS/ha
- 300 kg KAS/ha

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

Perceel Roderweg

15 mrt : 16 ton vaste mest/ha
3-mei: : 35 m³/ha RDM rijenbemesting
6-mei : Zaaien Torres
10-mei : 150 kg K60/ha
11-mei : Wiedeggen
10 okt : Oogst

Perceel Bongveenweg

15 feb : 40 m³/ha RDM
5-mei : Maaien 1^e snede gras
12-mei : Doodspuiten graszode
22-mei : Hoofdgrondbewerking (spitten)
23 mei : Zaaien ras Asgaard
10 okt : Oogst

Resultaten



6 juni Foto opgekomen snijmaïs perceel Roderweg

Op 6 juni viel op dat in het perceel de gewasstand van enkele rijen minder goed was. Delen van rijen vielen weg en de plantjes inde rij stonden er verpieterd bij. Het lijkt erop dat bij het zaaien een kunstmestkouter te dicht op de rij heeft gestaan waardoor deze rij last kreeg van zoutschade van de vloeibare meststof Powerbasic.

Op 8 juli viel een groot verschil op in beginontwikkeling van de snijmaïs. Zie foto hieronder. Dit verschil is te verklaren door een verschil in voorvrucht. De linker helft is altijd akkerbouw geweest en rechts op het perceel is voorvrucht blijvend grasland (al paar jaar terug).



Foto perceel Roderweg. Verschil in beginontwikkeling door voorvrucht



Foto bijeenkomst op 12 juli (koffie drinken bij de schuur)



Foto 12 juli Overzichtsfoto laat ingezaaide perceel aan de Bongveenweg

De blokken met extra bemesting met KAS waren niet zichtbaar.



Onderzaai Italiaans raaigras geslaagd op perceel Roderweg (na oogst 11 okt)

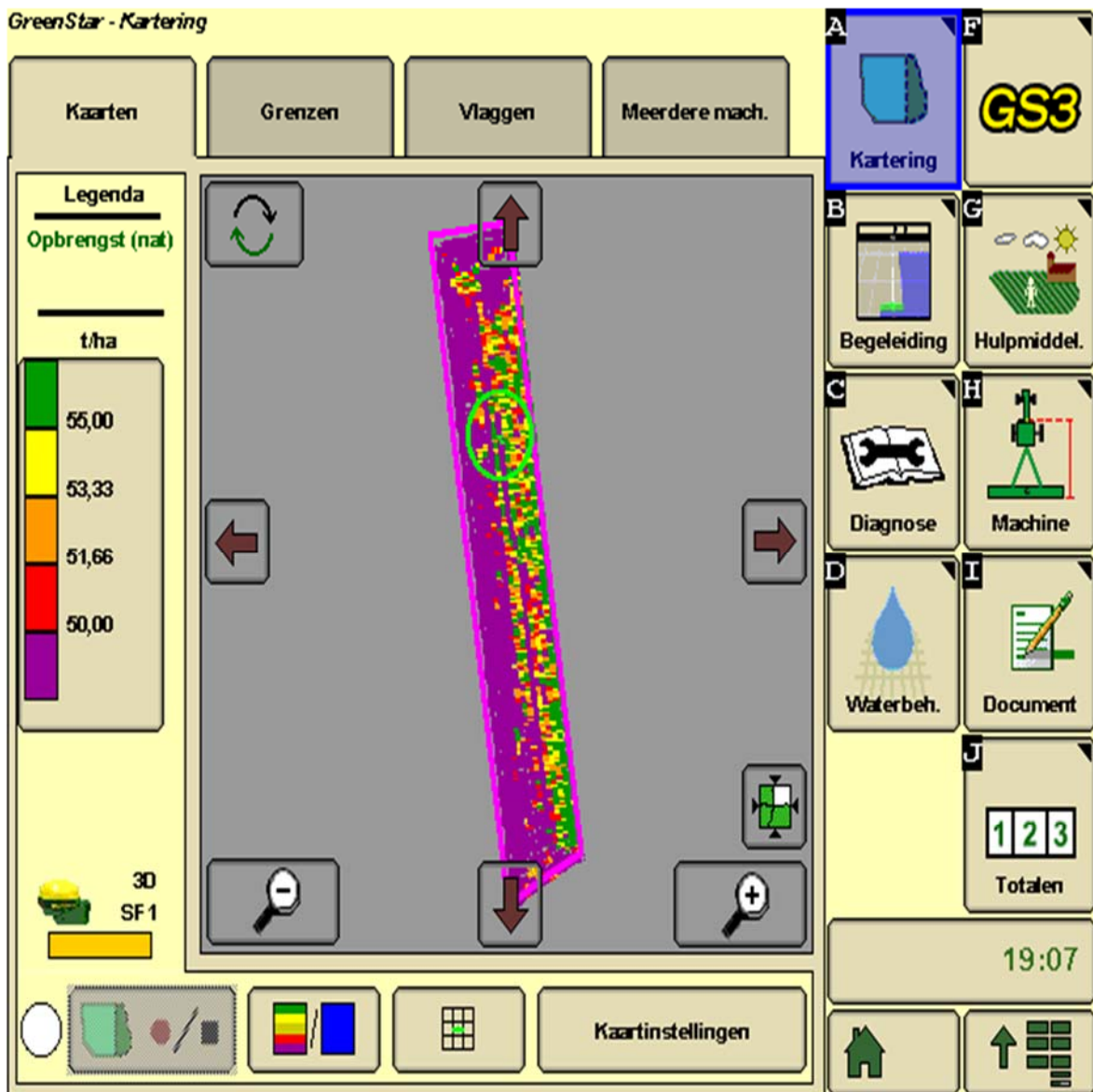
In september bleek wel op het perceel aan de Roderweg dat de maïs last had van schimmelaantasting (bladvlekken). Het leek op een combinatie van Kabtiella en Helminthosporium Carbonum.



Onderzaai met Italiaans raaigras in laat gezaaide perceel Asgaard (11-okt) Bongveenweg

Opbrengst en voederwaarde

Op 10 oktober is de maïs geoogst. De maïs werd gehakseld door loonbedrijf Zeijerveld met een John Deere hakselaar. Deze hakselaar is uitgerust met een inrichting waarmee via het meten van de opening van de invoerrollen i.c.m. de invoersnelheid de gewasopbrengst wordt gemeten. Tevens is de hakselaar uitgerust met de HarvestLab™ sensor. Met deze sensor kan op basis van Near-Infrared Technology (NIR) het gehalte van verschillende componenten zoals drogestof, zetmeel, ruw eiwit, NDF en ADF worden gemeten.



Opbrengstkaartje perceel Bongveenweg

De blokken met extra een N-gift resulteerde niet in extra opbrengst gemeten door de hakselaar zoals blijkt uit het opbrengstkaartje. Ook de extra N-gift resulteerde niet in een duidelijke plus in kwaliteit, eerder een min (tabel 2). De 40 m3 RDM/ha + 300 kg KAS/ha voor de 1^e snede van het gras, samen met de nalevering van de graszode, waren blijkbaar voldoende om de N-behoefte van 1 snede gras en een maïsteelt te dekken.

Het minder goede deel met als voorvrucht maïs resulteerde in een lagere drogestofopbrengst ten opzichte van het deel met als voorvrucht gras.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens perceel 1

Behandelingen	Opbrengst					Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	DS% Eurofin s	DS% Hakselaar	Ton DS/ha Eurofins	Ton DS/ha Hakselaar	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
Asgaard perceel 15	42.7	34.5	32.9	14.7	14.1		350
Torres slecht	39.5	38.2	39.3	15.6	15.5	972	337
Torres	47.1	36.8	36.6	17.3	17.3	962	368
Dairy maïs massa	49.0	37.6	36.5	17.7	17.9	979	319
Genialis	45.4	39.2	37.5	19.2	17.1	939	350

Tabel 1 Satellietbedrijf Mts. Kievit kwaliteit

Perceel	Strook	DS	VEM	Zetm	Eiwit
15	Asgaard KAS 300	35.5	100	354	71
15	Asgaard KAS 150	33.8	106	366	75
15	Asgaard KAS 0	35.0	104	402	68
15	Asgaard KAS 150	33.7	104	360	71

Conclusies/indicaties

- Nalevering bemeste graszode (40ton rdm+300KAS) en geoogste grassnede, is voldoende voor maximale maïsopbrengst, geen aanvulling nodig
- Deel perceel met blijvend grasland in perceels historie geeft ruim 2 ton hogere dsopbrengst. Deel dat minder opbracht is al 40 jaar maïs.
- Onderzaai It.rgrs goed geslaagd

Kievit - Rapportage alternatieve groenbemesters

Door een vanggewas onder te zaaien in snijmaïs kan na de maïsogst een vrijwel volwaardige groenbemester ontwikkelen. Onderzaai in snijmaïs wordt met name gedaan met grassen. Wichard Kievit stelt dat de ontwikkeling van het ondergezaaide gras tegenvalt omdat op zijn maïspercelen de N in de bodem op is na de maïsteelt. Om het ondergezaaide toch van stikstof te voorzien, ziet hij perspectief in de combinatie met vlinderbloemigen.

Op Kooijenburg en bij satellietbedrijf Kievit in Bunne (Dr.) zijn voor het project "Grondig boeren met maïs" demo's aangelegd om de ontwikkeling van andere groenbemesters te volgen.

Tabel 2 Data maïsteelt demo's alternatieve groenbemesters

Locatie	Kooijenburg	Kievit
Zaaidatum		
Ras	LG 31.211	Torres
Onkruidbestrijding		
Datum onderzaai		30 juni
Oogst snijmaïs		

Conclusies onderzaai Kooijenburg:

De onderzaai in het blok is matig geslaagd. Ook de veldjes waar gras is onder gezaaid, Italiaans raaigras en Proterra, stonden matig. Italiaans raaigras was de meest ontwikkelde groenbemester. Onderzaai met granen, Japanse haver of winterrogge gaf een enkel plantje onder de maïs, maar de bodem werd niet

bedekt. Van de rode, witte en Perzische klaver stonden er na de oogst van de snijmaïs enkele plantjes per veldje.

De magere stand van de ondergezaaide groenbemesters na de oogst van de snijmaïs is er mede de oorzaak van, dat deze demo per abuis is ondergewerkt.

Bij mts. Kievit is de volgende demo aangelegd in een praktijkperceel snijmaïs.

Tabel 3 Opzet demo vlinderbloemigen bij mts. Kievit

		Aanvullend	
Gewas	Zaaihoeveelheid	Gewas	Zaaihoeveelheid
Italiaans raai	18 kg/ha		
Italiaans raai	18 kg/ha	Rode klaver	5 kg/ha
Italiaans raai	18 kg/ha	Perzische klaver	5 kg/ha
Italiaans raai	18 kg/ha	Witte klaver	5 kg/ha
Italiaans raai	18 kg/ha	Wikke	25 kg/ha

Conclusies onderzaai Kievit:

Op het perceel is er verloop in de mate van slaging van onderzaai It. raaigras. Rechts op het perceel is het It. raaigras beter ontwikkeld. Veroorzaakt door droogte.

Alle ondergezaaide vlinderbloemigen kwamen op. Wikke resulteerde in een snelle ontwikkeling, maar was al verdwenen voor de oogst van de snijmaïs.

De grondbedekking van de witte klaver is minder dan van rode en Perzische klaver. De witte klaver was een fijner plantje en minder ontwikkeld.

Tussen rode en Perzische klaver was er weinig verschil. Rode klaver lijkt iets forser ontwikkeld dan de Perzische klaver.

Aan de ontwikkeling van It. raaigras is niet te zien dat de vlinderbloemigen bijdragen aan de N-voorziening van het raaigras.

				
Wikke	Klaver	Klaver	Klaver	Wikke

Foto's opkomst



Italiaans Raaigras 25 aug



Rode klaver 25 aug



Witte klaver 25 aug



Figuur 1 Perzische klaver voor de oogst van snijmaïs 3-o

			
It. raaigras	Rode klaver	Perzische klaver	Witte klaver



Figuur 2 Close-up Rode klaver



Figuur 3 Close op Perzische klaver



Figuur 4 Close-up witte klaver



Figuur 5 Rode klaver onderzaai (rechts op perceel)

Satellietbedrijf Kooiker

Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts Kooiker – van 't Ende

Adres: Zeijerweg 9A, 9487 TA Ter Aard



Het bedrijf van Jan Kooiker telt 170 stuks jongvee. De totale oppervlakte is 45 ha waarvan 15 ha maïs. Het jongvee wordt opgefokt voor het melkveebedrijf van zijn zoon in Groningen. Het bedrijf is gelegen op zandgrond en wat ruwvoer betreft ruim zelfvoorzienend. De maïs wordt naar het melkveebedrijf getransporteerd en een deel van het gras wordt verkocht.

Huidige methode maïsteelt

De hoofdgrondbewerking voor de maïsteelt bestaat normaal uit ploegen en de zaaibedbereiding wordt uitgevoerd met een vaste tand cultivator plus een pakkerol. Dit jaar is de hoofdgrondbewerking uitgevoerd met de vaste tand cultivator plus een pakkerol. Als bemesting wordt voor de hoofdgrondbewerking 50 m³ runderdrijfmest per ha geïnjecteerd en bij het zaaien 40 kg N per ha als rijenbemesting gegeven.

Teamsamenstelling: Jan Kooiker, Menno Janssen (Loonbedrijf Zijerveld), Herman van Schooten (WUR)



Menno Janssen (links) en Jan Kooiker

Plan van aanpak

Dit jaar zijn op het demoperceel aan de Zeijerweg tegenover het bedrijf in kader van mestplaatsing behandelingen aangelegd met ruitzaai en drijfmestrijenbemesting. Op een naastgelegen perceel is een behandeling aangelegd waarbij de maïs preventief is gespoten tegen bladvlekkenziekte met Retengo en tevens met het bladmeststof "N-xt N 18 Ca Mg Mn".

Mestplaatsing:

1. Standaard 75 cm rijafstand plus vollevels bouwlandinjectie 50 m³ rdm/ha
2. 37,5 cm ruitzaai plus vollevels bouwlandinjectie 50 m³ rdm/ha
3. 37,5 cm ruitzaai plus vollevels bouwlandinjectie 40 m³ rdm/ha
4. 75 cm rijafstand plus drijfmestrijenbemesting 50 m³ rdm/ha
5. 75 cm rijafstand plus drijfmestrijenbemesting 40 m³ rdm/ha

Bladbespuiting:

- a. Bespuiting met 1 l Retengo en 50 l "N-xt N 18 Ca Mg Mn" per ha.
- b. Onbehandeld

Daarnaast is op de behandeling met de standaard teelmethode en de behandeling met drijfmestrijenbemesting een werkgang ondergezaaid met Italiaans raigras en Rietzwenkgras.



Schematisch overzicht van de demopercelen

Demoperceel

De verschillende varianten zijn aangelegd op een maïsperceel van 5 ha waarvan de bodem wordt getypeerd als een moderpodzol. Het is een lemige zandgrond met een humushoudende bovengrond van 30-50 cm. De grondwatertrap van het perceel is Gt-VII.

Grondanalyse

Org.stof (%)	pH	PAI (mg P ₂ O ₅ /100 g)	K-getal	N-totaal (mg N/100g)	NLV (kg/ha)	C/N ratio
3,9	6,1	52	23	153		12,6

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

- 26 april : Groenbemester ingewerkt met cultivator
2 mei : Drijfmestrijenbemesting uitgevoerd volgens plan
5 mei : Bouwlandinjectie uitgevoerd volgens plan
6 mei : Hoofdgrondbewerking (niet kerend) met vaste tand cultivator + pakkerrol
7 mei : Behandelingen met drijfmestrijenbemesting gezaaid + rijenbemesting 150 kg/ha
Powerbasic (26-0-0+6%SO₃)
: Behandeling Ruitzaai gezaaid + rijenbemesting 150 kg/ha KAS.
12 mei : Behandeling Standaard gezaaid + rijenbemesting 175 kg/ha N-xt (N24 + S + B + Zn + Se)
28 mei : Chemische onkruidbestrijding: 1,6 l Akris + 1,6 l Laudis + 0,7 l Kart + 0,5 l Milagro per ha
8 juni : Chemische onkruidbestrijding: 0,2 l Arrat + 0,3 l uitvloeier (Webowett)
24 juni : Onderzaai Italiaans raaigras (20 kg/ha) en Rietzwenkgras (20 kg/ha)
17 okt : Oogst
: Groenbemester Rogge 45 kg/ha zaaien

Maisras: Millesim



De hoofdgrondbewerking is uitgevoerd met vaste tand cultivator + pakkerrol



Drijfmestrijenbemesting werd uitgevoerd met een bouwlandbemester uitgerust met GPS techniek



Zaaimachine waarmee ruitzaaimethode werd uitgevoerd

Resultaten

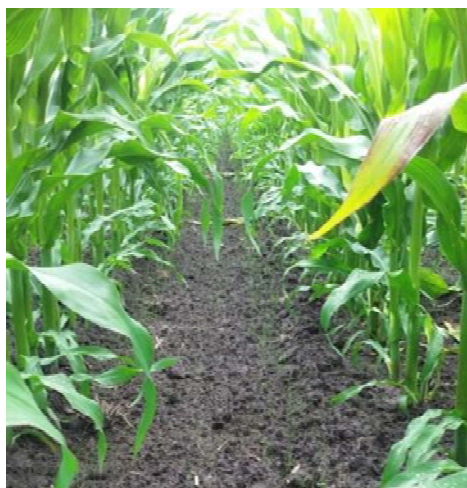
Stand 8 juli



Links traditioneel 75 cm, rechts ruitzaai



Drijfmestrijenbemesting: links traditioneel 40 m³ rdm/ha, rechts 50 m³rdm/ha



Twee weken na onderzaaien: links Italiaans raaigras en rechts Rietzwenkgras

Opbrengst en voederwaarde

Op 17 oktober is de maïs geoogst. De maïs werd gehakseld door loonbedrijf Zeijerveld met een John Deere hakselaar. Deze hakselaar is uitgerust met een inrichting waarmee via het meten van de opening van de invoerrollen i.c.m. de invoersnelheid de gewasopbrengst wordt gemeten. Tevens is de hakselaar uitgerust met de HarvestLab™ sensor. Met deze sensor kan op basis van Near-Infrared Technology (NIR) het gehalte van verschillende componenten zoals drogestof, zetmeel, ruw eiwt, NDF en ADF worden gemeten. Om een indicatie te krijgen van de opbrengst is tijdens de oogst uit elke behandeling de opbrengst gemeten van een strook met een lengte van ca. 160 m en een breedte van 6 m (=8 rijen bij standaard rijafstand en 16 rijen bij ruitzaai). De verse opbrengst is gemeten m.b.v. de inrichting op de hakselaar. Voor het gehalte aan drogestof en de voederwaarde is per behandeling een monster genomen en opgestuurd naar Eurofins-Agro. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.

De gemiddelde opbrengst en voederwaarde van ruitzaai en drijfmestrijenbemesting waren ongeveer gelijk. Aangezien de standaard teeltmethoden (75 cm rijafstand + bouwlandinjectie) alleen bemest is met 50 m³ rdm per ha is deze behandeling alleen vergeleken met de behandelingen ruitzaai en drijfmestrijenbemesting waarbij ook 50 m³ rdm per ha is toegediend. Uit deze vergelijking blijkt dat de drogestofopbrengst van de standaard teeltmethode ca. 1,5 ton per ha lager was dan de behandelingen met ruitzaai en drijfmestrijenbemesting. Dit werd vooral veroorzaakt doordat het drogestofgehalte wat lager

was. Hierbij moet opgemerkt worden dat de behandeling met de standaard teeltmethode ca. een week later is gezaaid dan de beide andere behandelingen. Doordat de weersomstandigheden bij het zaaien van de behandeling met de standaard teeltmethode veel kouder waren geworden was het verschil in opkomsttijdstip nog groter dan het verschil in zaaitijdstip en kwam op twee weken uit. Deze latere opkomst heeft naast een mogelijk effect op de opbrengst ook een effect gehad op de afrijping gezien het lagere gehalte aan drogestof en zetmeel.

Bij zowel de behandeling met de ruitzaaimethode als bij de behandeling met de drijfmestrijenbemesting was de drogestofopbrengst bij een bemesting van de 50 m³ rdm per ha hoger dan bij een bemesting van 40 m³ rdm per ha (gemiddeld 1,4 ton drogestof per ha). Daarentegen kwamen zowel de VEM-waarde als het gehalte aan zetmeel wat hoger uit.

Er konden geen wezenlijke verschillen in opbrengst en voederwaarde geconstateerd worden tussen de maïs dat bespoten was met Retengo + bladbemesting en de onbespoten maïs.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens

Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	Ds-geh (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
75 cm rijafstand + bouwlandinj. 50 m ³ rdm/ha	46.1	38.5	17.7	952	388
37,5 cm ruitzaai + bouwlandinjectie 50 m ³ rdm/ha	47.4	40.2	19.0	933	379
75 cm rijafstand + drijfmestrijenbem. 50 m ³ rdm/ha	49.0	39.8	19.5	950	389
Gemiddeld ruitzaai	45.1	40.5	18.2	953	398
Gemiddeld drijfmestrijenbemesting	46.4	41.0	19.0	964	404
Gemiddeld 40 m ³ rdm/ha	43.2	41.5	17.9	976	418
Gemiddeld 50 m ³ rdm/ha	48.2	40.0	19.3	942	384
Bespuiting met Retengo+bladbemesting	44.8	37.2	16.7	991	404
Geen bespuiting	42.6	38.0	16.2	970	397

Stand ondergezaaide groenbemester bij oogst



Italiaans raaigras



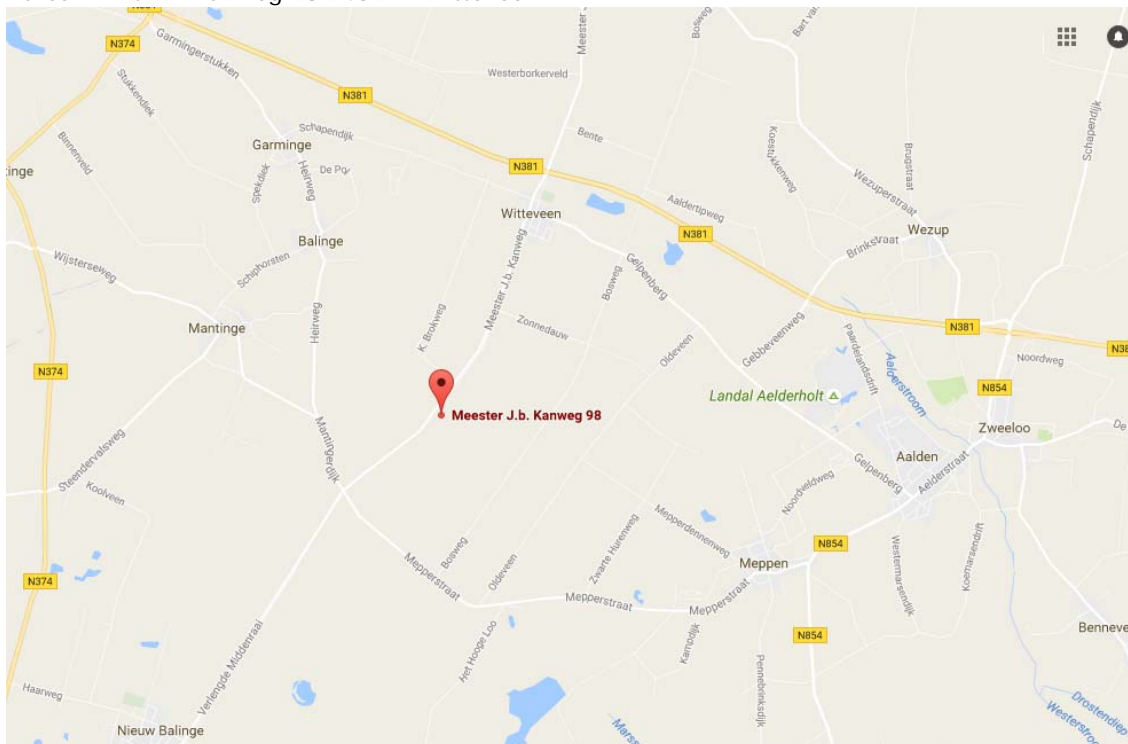
Rietzwenkgras

Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts. B en J Meijer-Pool

Adres: Mr. J. B. Kanweg 98 9439TH Witteveen



Het bedrijf telt circa 170 GVE en in totaal wordt er 56 ha gras en 14 ha maïs geteeld. Alle percelen betreffen zandgrond. In 2016 ligt het maïsperceel, waarin de demo "Grondig boeren met maïs" ligt vrijwel bij de boerderij. De maïsteelt wordt als volgt uitgevoerd: Niet kerende grondbewerking (smaragd), organische mest breed injecteren (40m³/ha RVDM), vroeg ras, nazaai grasgroenbemester, kunstmest in de rij.

Huidige methode maïsteelt

Het standaardobject in het demoperceel is zoals Bouke Meijer zijn maïs teelt. Niet kerende grondbewerking (smaragd), organische mest breed injecteren (40m³rdm), vroeg ras, nazaai Italiaans Raaigras, kunstmest in de rij 24-0-5).

Over hele perceel is in voorjaar ook 10 ton stalmest en 10 ton groenafval uitgereden. Hier zit aan werkzame nutriënten het volgende in 38kg N/ha, 36kg P₂O₅/ha en 85kg K₂O/ha.

	Gehalte (kg ton)			Gift	Bemesting (kg/ha)		
	N (Min/Org)	P ₂ O ₅	K ₂ O		N(Wz)	P ₂ O ₅	K ₂ O
Stalmest	5.2 (0.7/4.5)	1.85	5	10	19	18	50
Groenafval	5 (0.7/4.3)	1.8	3.5	10	19	18	35

Bij een fosfaafbemesting volgens het advies bij (Pw60) zouden bemesten, dan zou nog 10m³/ha RVDM aangewend mogen worden. Om de fosfaatbehoefte van maïs te dekken zou nog 10m³/ha RVDM extra worden gegeven. Mts. Meijer neemt deel aan een pilotproject waardoor vrijstelling voor extra fosfaatruimte wordt verkregen. Hierdoor mag 108 kg P₂O₅/ha worden aangewend.

Op verzoek van Bouke toch de keuze gemaakt om een basis van 40m³ RVDM/ha met injecteur en 30m³ RVDM/ha in de rij toe te passen in de demo. De hoeveelheid N in de rij is wel aangepast: 36 kg N/ha boriumhoudende 24-0-5 +B.



Teamsamenstelling Bouke Meijer, Harold Kelderhuis (Visscher Holland), Jan Harm Oosterhuis (WPA-Robertus), Sander Meilof (loonwerker Smilde), Henk Fikkert (Loonwerker Wijster), Jos Groten / Harm Jan Russchen (WUR)

In voorjaar 2016 een bijeenkomst gehad, waarin plannen voor 2016 zijn besproken. Hierin zijn wensen vanuit het project, maar ook vanuit de maïstelers en adviseurs ingebracht. Besloten is in de hoofddemo zelfde objecten aan te leggen als in 2015. Dit om jaarinvloeden te bekijken, maar ook om meerjarig effect te beoordelen. De aangelegde behandelingen zijn:

- Grondbewerking (Ploegen of Smaragd), de helft is geploegd en de helft is smaragd.
- Mest breedwerpig injecteur (40m³/ha RVDm) versus mest in de rij (30m³/ha RVDm)
- Rassen, Zeer vroeg ras (LG31.218) versus Ultra vroeg ras (Asgaard).
- Groenbemester (Proterra Rietzwenk direct na zaai, Italiaans raigras knie hoog stadium, nazaai Italiaans raigras.

De behandeling grondbewerking zijn in enkelvoud aangelegd, de 2 behandelingen drijfmest zijn in 2-voud aangelegd, de rassen in 4-voud en de groenbemesters in 8 vout. Hierdoor ontstond demo/proef met 24 blokken.

Naast deze uitgebreide demo/proef zijn nog 2 demo's aangelegd

Blok 5 – onkruidbestrijding, vóór opkomst ivt volledige dosering en 2 * LDS ná opkomst

Blok 6 – Alternatieve groenbemestersnazaai ivt gras, ivm discussie Roundup.

In de onderstaande tabellen is weergegeven hoeveel N (werkzaam) ,fosfaat en kali er in de demo is toegediend.

Volvelds bemest 40 m ³ /ha	NWz	Gift (kg/ha)		
		N	P2O5	K
10 ton stalmest/10 ton groenafval		38	36	85
40m ³ /ha RVDm volvelds	1.8*95%+2*30%	92	68	240
150kg (24-0-5) in de rij	*1.25	45	0	7
Totaal		175	104	332

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

- xx-mei : Traditioneel bouwlandinjectie 40 m³/ha
- xx-mei : Hoofdgrondbewerking (ploegen/smaragd)
- xx-mei : Drijfmest injectie in de rij 30 m³/ha
- 17-mei : Zaaidatum plus rijenbemesting N
- XX juni : Chemische onkruidbestrijding: met 0.75 l/ha Laudis, 0.75 l/ha Akris, 0.6 l/ha Kart, 0.25 l/ha Milagro
- 25 september : Oogst Aalborg
- 6 oktober : Oogst Demoperceel

Eerste bijeenkomst 28 juni 2016

Er was een mooie opkomst van 20 personen. Objecten zijn bekeken ,waarbij resultaten van 2015 zijn aangegeven. Tevens deze avond nog Italiaans raaigras ondergezaaid. Op 28 juni heeft Ake van der Vinne Italiaans raaigras ondergezaaid in het demo perceel van Bouke (foto)



Foto onderzaaien van Italiaans raaigras op 28 juni 2016

Hoofddemo

De maïs stond er mooi bij, waarbij opviel dat de maïs in 2015 op 24 juni, dus rond dezelfde tijd er veel minder florissant bij stond (25 cm om 75 cm). Dit terwijl zaai op 17 mei was tegen vorig jaar 1 mei.



24 juni 2015 (55dgn na zaai)

Foto Verschil in gewasontwikkeling 2015 en 2016



28 juni 2016 (42dgn na zaai)

Dit jaar gaven ploegen en smaragd in voorjaar geen of minder verschil in toplaag en onkruiddruk. Periode tussen zaai en volledige grondbedekking dit jaar veel korter. Op object ploegen lijkt maïs iets donkerder van kleur te zijn, mogelijk ook heel iets beter!?

Tussen injecteur en mest in de rij is er geen verschil te zien. In 2015 was de opbrengst en kwaliteit gelijk, waardoor de 10m³/ha RVDM(40 volvelds versus 30m³/ha in de rij) die extra gegeven is bij het injecteren beter aan gras gegeven had kunnen worden.

De rassen hebben op dit moment dezelfde lengte. Het ras Asgaard is vroeger (rijpt iets sneller af, meer open aan eind) en steiler en laat daardoor nog iets meer ruimte tussen de rijen zien, meer open. Als het goed is blijft dit kenmerk van Asgaard tov LG31.218 gehele jaar aanwezig. Dit ook om de Italiaans raaigras

onderzaai meer kans te geven. Vorig jaar stond het Italiaans raaigras er in begin heel mooi onder, maar later is het gras door te dichte maïs en dus te weinig licht verstikt. Mede tengevolge van late afrijping van de maïs. In maart 2016 stond het It. raaigras onderzaai het slechtst, gevolgd door het rietzwenkgras en It. raaigras nazaai. Ook de wortelontwikkeling van deze nazaai was geweldig. In 2015 op het oog dus geen positief effect van onderzaai. Wel heeft het ondergezaaide gras er gestaan, deze heeft ook wortels gevormd. De wortels en het gewas zijn mogelijk toch in de grond opgeslagen.

Op het moment van deze eerste bijeenkomst staat het rietzwenkgras, dat tegelijk met de maïs gezaaid is er goed op. De onkruidbestrijding met onder anderen 0.6 ltr Milagro heeft het gras mooi terug gezet. Op de 0.5 mtr waar niet gespoten is, staat het rietzwenkgras te massaal. Hieruit blijkt belang van het goed terugspuiten van het rietzwenkgras. Vorig jaar is rietzwenkgras te massaal geworden wat een opbrengstreductie gaf van 2%.



Foto Effect van het niet terugspuiten van rietzwenkgras. Forse ontwikkeling bij inzetten aan de rand van het perceel.

Op het moment van deze bijeenkomst worden ook de objecten met Italiaans raaigras onderzaai ingezaaid. Vier dagen er voor lukte het niet, omdat de hefarm van de trekker te veel planten om duwde. Nu met een andere trekker ervoor loopt het geweldig. Geen schade aan de maïs en een geweldig mooie schoffel bewerking, waarmee tevens een groot deel van het laatste onkruid wordt bestreden. Deze schoffelpewerking zorgde vorig jaar (koud voorjaar) voor een warmere en luchtigere grond, waardoor op de objecten ploegen, maar ook op object smaragd met injecteur 7-8% hogere drogestofopbrengst werd gerealiseerd. Op deze objecten grond fijner en meer dicht geslagen.

Demo – onkruidbestrijding

Ook dit jaar lijken vóór opkomstbespuitingen (Stomp/Frontier of Merlin/Frontier) geen voldoende werking gehad te hebben op het onkruid. Waarschijnlijk komt dat doordat we hier te maken hebben met een zandgrond met een hoog organische stofgehalte van 8%. Op deze grond lijkt een lage dosering systeem een beter alternatief om aan de volle dosis bespuiting te ontkomen.

Ervaring is ook dat wanneer je Merlin/Frontier op droge grond spuit en er komt binnen 1 á 2 weken regen, dat het dan als nog werkt. Duurt het langer voordat de regen komt, dan werkt het vaak onvoldoende. Ik weet echter niet of dat hier ook een eventuele rol gespeeld heeft.

Demo – alternatieve groenbemesters

Op 25 september is een demo met nazaai groenbemesters aangelegd. Vandaar is op een deel van het perceel het ras Aalborg (ultra vroeg) ingezaaid. Deze maïs was qua lengte op 28 juni vergelijkbaar met Asgaard en LG31.218.

Op 30 september tijdens de 2^e veldbijeenkomst (wederom leuke opkomst) bij het demoperceel was de Aalborg al geoogst en de alternatieve groenbemesters gezaaid.



Foto september demo alternatieve groenbemesters is gezaaid

De volgende groenbemesters zijn gezaaid op 25 september:

- Westerwolds
- Italiaans raaigras
- Engels raaigras
- NDF maaier
- Terra landberge Gemenge
- Rogge
- Rogge + Italiaans raaigras
- Groenmix
- Wintererwten
- Japanse haver
- Bladkool
- Gele mosterd



Foto Overzichtsfoto demoperceel tijdens veldbijeenkomst op 30 september

Oogst

Op 10 oktober is de maïs geoogst. De 24 stroken zijn per strook in een silagewagen gehakseld. Iedere silagewagen is over de weegbrug gegaan en bemonsterd in duplo. De monsters zijn geanalyseerd met het mobiele NIRS apparaat van Limagrain.

De hakselaar van loonbedrijf Fikkert was voorbereid met opbrengstmeting.

De blokken ploegen en smaragd lagen in enkelvoud op het perceel. Er was geen verschil in drogestofopbrengst en kwaliteit tussen beide blokken.

De behandelingen met rij en volvelds drijfmest injectie lagen in tweevoud. Het object met drijfmest in de rij gaf een significant hogere verse opbrengst. Deze hogere verse opbrengst werd deels gecompenseerd door een lager drogestofgehalte waardoor het verschil in drogestofopbrengst (+0.3 ton/ha voor in de rij) niet significant was. Dus het hogere drogestofgehalte van de maïs vertaalde zich in een significant hoger zetmeelgehalte en hoger VEM in het voordeel van volvelds. Mogelijk bij rijbemesting wat meer plantvorming en daardoor lager zetmeelgehalte en VEM/kgds.

Asgaard is een Ultra vroeg ras, LG 31.218 is een zeer vroeg ras. Het ultra vroege ras Asgaard had bij de oogst een hoger drogestofgehalte dan de vroege LG 31.218. Asgaard 2% hoger ds%, bij normale stijging van 0.3% per dag, zou Asgaard dus vrijwel week eerder geoogst kunnen worden. Wat gunstig is voor de groenbemester onderzaai, maar ook de nazaai kan een week eerder gezaaid worden.

Doordat de verse massa bij Asgaard lager was, was de meeropbrengst van LG 31.218 ten opzichte van Asgaard + 0.5 ton/ha (3%), maar niet significant. Ook kwaliteit ook niet verschillend.

In de verse opbrengst vertoonden de objecten met onderzaai een interactie met de aanwending van drijfmest. Deze interactie wordt veroorzaakt doordat bij de volveldsaanwending geen significant opbrengstverschil tussen de objecten tegelijk Proterra, onderzaai Italiaans raaigras en nazaai is geconstateerd; bij de objecten met drijfmest in de rij resulteerden de objecten met tegelijk zaai en onderzaai in een significant hogere verse opbrengst. Door variatie in drogestofgehalte was dit opbrengstverschil in drogestofopbrengst niet significant.

De schoffelp bewerking bij het onderzaaien van Italiaans raaigras of Proterra lijkt een positief effect op de bodem te hebben gehad

Tabel 1 Opbrengst, VEM en zetmeelgehalte.

	Ton/ha	%	Ton DS/ha	g/kg DS		
Strook	Opbrengst	Drogestof	Opbrengst	VEM	Zetmeel	
Ploegen	42.4	40.3	17.0	1015	401	
Smaragd	45.8	36.9	16.9	1015	380	
	Ton/ha	%	Ton DS/ha	g/kg DS		
Object	Opbrengst	Drogestof	Opbrengst	VEM	Zetmeel	
Volvelds	43.1 a	39.1	16.8	1032 b	408 b	
rijbemester	45.1 b	38.0	17.1	997 a	374 a	
Lsd	0.8	1.3	0.5	20	26	
F pr.	<0.001	n.s.	n.s.	<0.01	<0.05	
	Ton/ha	%	Ton DS/ha	g/kg DS		
Object	Opbrengst	Drogestof	Opbrengst	VEM	Zetmeel	
Asgaard	42.4 a	39.6 b	16.7	a	1010	402
LG 31.218	45.7 b	37.6 a	17.2	a	1020	379
Lsd	0.8	1.3	0.5	20	26	
F pr.	<0.001	<0.01	<0.10	n.s.	<0.10	
	Ton/ha	%	Ton DS/ha	g/kg DS		
Object	Opbrengst	Drogestof	Opbrengst	VEM	Zetmeel	
Injecteur*Nazaai	43.2 a	38.9	16.8	1034	406	
Injecteur*Onderzaai	43.3 a	39.0	16.8	1031	401	
Injecteur*Tegelijk	42.8 a	39.3	16.8	1032	416	
Rij*Nazaai	43.6 a	38.2	16.6	998	377	
Rij*Onderzaai	45.5 b	38.6	17.6	997	382	
Rij *Tegelijk	46.0 b	37.3	17.1	997	362	
Lsd	1.5	2.2	0.9	34	45	
F pr.	<0.05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Grondig boeren met Mais - 2016																																			
Satellietbedrijf B. Meijer																																			
24	23	22	21	20	19	8	17	6	5	4	3	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1												
Ploegen												Smaragd																							
Injecteur (Bouke)						In de rij (Mei lo f)						In de rij (Mei lo f)						injecteur (Bouke)																	
Asgaard (36 rijen)			LG312 B (36 rijen)			Asgaard (36 rijen)			LG312 B (28 rijen 21m)			Asgaard (36 rijen)			LG312 B (28 rijen 21m)			Asgaard (36 rijen)			LG312 B (36 rijen)														
nazaai 30-40 tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	onderz 25-30 itgr	tegelijk 6-20 netzw	nazaai 30-40 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr	tegelijk 6-20 netzw	onderz 25-30 itgr	nazaai 30-40 itgr												
6						9						6						6						9						9					
8.25												9												8.25											
6 mtr																																			
11.25																																			

Object1- standaard	Object 2	Object3	Object4	Object5
groenbem eindmrt spuiten				
15 apr bwldinject rdm 40m3				
smaragd				
zaaien rond 25 apr				
kunstmest in rij 24-0-5				
vroeg ras - IG31.218				
1 keer volle dosering		100gr Merlin	80gr merlin/0.8ltr frontier	2ltrStomp/0.8ltr frontier
nazaai itrgr,dag na oogst geen bekalking				
Objecten 9 mtr breed				

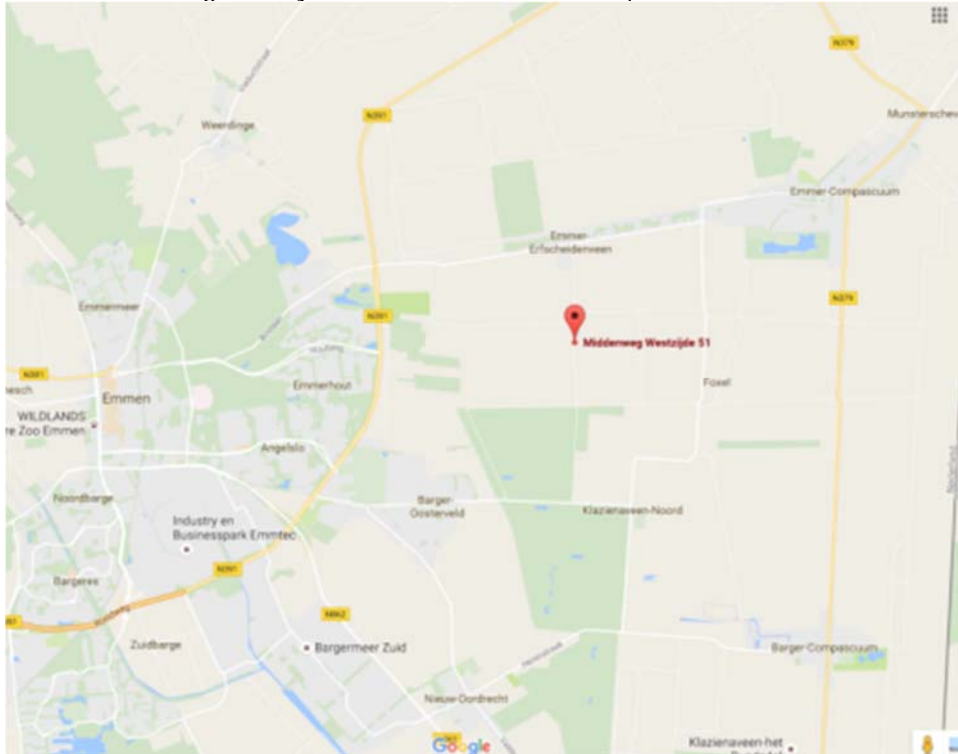
[illegible]

- Groenbemesters goed gelukt, aan eind wel wat verdroging.
- Bodemherbiciden werken niet goed op deze grond met hoge os%, beter lage dosering toepassen. Beter 2 * LDS.
- Ploegen / smaragd geen verschil
- Rijbemesting lijkt iets hogere opbrengst, maar iets lagere voederwaarde. Geen significant verschil.
- Rijbemesting en onderzaai hogere verse opbrengst, tendens hogere ds-opbrengst. Idee: schoffelen heft verdichting op.
- Asgaard vroeger dan LG31218, opbrengst en kwaliteit niet sign. verschillend.

Algemeen Bedrijfsgegevens

Naam: V.O.F. Scholten Reimer

Adres: Middenweg Westzijde 51 7881 XE Emmer-Compascuum



Het bedrijf melkt ongeveer 135 koeien en houdt 100 stuks jongvee. 43 ha grasland en 11 ha snijmaïs moeten voldoende ruwvoer produceren voor de veestapel. Alle percelen betreffen veenkoloniale dalgrond en liggen in een rotatie met een groot akkerbouwbedrijf. In 2016 ligt het maïsperceel (ca. 10 ha. aan de Oosterdiep oostzijde tyssen Barger – en Emmer Compascuum.

Huidige methode maïsteelt

De hoofdgrondbewerking op het maïsperceel bestaat uit ploegen. Scholten Reimer zelf geeft de voorkeur aan niet kerende grondbewerking. Voorafgaand aan het ploegen wordt 40 m³/ha runderdrijfmest toegediend middels bouwlandinjectie. De K-bemesting wordt uitgevoerd door 1 ton/ha Protamylasse te verspuiten voor het ploegen en 100 kg/ha te strooien. Daarnaast wordt bij zaaien 40 kg stikstof in de rij gegeven. Het gezaaide ras op het perceel is DKC 3333.

Teamsamenstelling Gerard Scholten Reimer, Niels Grootoonk (Agrifirm), David van der Schans (WUR)

Plan van aanpak

In het perceel is een demo aangelegd met de volgende aspecten:

1. Rassenkeuze (Produceert een vroeger ras evenveel als een ultra vroeg ras?)
 - a. Ras teler DKC 3333
 - b. Vroeg ras Asgaard
2. Hoofdgrondbewerking (Dalgrond slaat makkelijk dicht. Wat is de optimale bewerking?)
 - a. Ploegen
 - b. Vaste tandcultivator
3. Plantafstand (ruitzaai, welke teeltmethode geeft de maximale opbrengst?)
 - a. Traditioneel (75 cm rijafstand)
 - b. 37.5 cm rijafstand (ruitzaai)
4. Eggen (Vergemakelijkt eggen de onkruidbestrijding?).
 - a. Traditioneel (1x spuiten)
 - b. Eggen voor opkomst
5. Vangegewas (Hoe kan een geslaagde maïsteelt met een goede groenbemester worden gecombineerd?)
 - a. Traditioneel (nazaai vanggewas)
 - b. Onderzaai Italiaan raaigras



Ligging demo in het perceel

Spitten	Spitten	Spitten	Spitten	Spitten	Spitten	Spitten	Spitten
Ras 1	Ras 1	Ras 1	Ras 1	Ras 2	Ras 2	Ras 2	Ras 2
Rij 75 cm	Rij 75 cm	Rij 37,5	Rij 37,5	Rij 75 cm	Rij 75 cm	Rij 37,5	Rij 37,5
Eggen	Niet Eggen	Niet Eggen	Niet Eggen	Eggen	Niet eggen	Niet Eggen	Niet Eggen
Schoffel onderz.		onderz. Breedw.		Schoffel onderz.		onderz. Breedw.	
Cultivator	Cultivator	Cultivator	Cultivator	Cultivator	Cultivator	Cultivator	Cultivator
Ras 1	Ras 1	Ras 1	Ras 1	Ras 2	Ras 2	Ras 2	Ras 2
Rij 75 cm	Rij 75 cm	Rij 37,5	Rij 37,5	Rij 75 cm	N-K Rij 75 cm	Rij 37,5	Rij 37,5
Eggen	Niet Eggen	Niet Eggen	Niet Eggen	Eggen	Niet eggen	Niet Eggen	Niet Eggen
Schoffel onderz.		onderz. Breedw		Schoffel onderz.		onderz. Breedw	

2 x 50 meter

Schematisch overzicht van het demoperceel



Beoordelen demoperceel op 6-jun

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

Half april : K-bemesting (Protamylasse, K60)
april : Veld Traditioneel bouwlandinjectie 40 m³/ha
april : Hoofdgrondbewerking (Ploegen vaste tand)
april : Zaaidatum plus rijenbemesting N
12 mei : Eggen voor opkomst
9 juni : Chemische onkruidbestrijding: met 0.75 l/ha Laudis, 0.75 l/ha Akris, 0.6 l/ha Kart, 0.25 L/ha Milagro
6 oktober : Oogst

Maisras: DKC 3333

Resultaten

Gewasstand 6 juni

Op 6 juni is de demo beoordeeld. Hierbij vielen 2 zaken op:

- Plantwegval door ritnaalden
- Stuifschade

Opvallend is dat in zowel de plantuitval als de stuifschade in het geploegde deel extremer was dan in het NKG deel. Hier had de snijmais een voorsprong in ontwikkeling en er lijkt geen stuifschade te zijn opgetreden.



Uitval van planten door ritnaalden 6 juni



Ritnaald in een aangeprikte maisplant 6 juni



Links geploegd, rechts NKG 6 juni

De rassen Asgaard en LG31.211 zijn uitgezaaid op 75 en op 37.5 cm. De 75 cm is eind april gezaaid en de 37.5 cm 10 dagen later. De biomassa bij 75 cm was hoger op 6 juni dan de 37.5 cm zaai.



Links 75 cm zaai, rechts 37.5 cm



Links Geploegde deel op 6 juni



Rechts NKG-deel op 6 juni

Ploegen verminderd de onkruiddruk. Dit was duidelijk zichtbaar in het demoperceel. De onkruidbestrijding is vrij laat uitgevoerd (stadium onkruid was vrij groot). De extra onkruiddruk in NKG-strook was dusdanig hoog dat hier een tweede onkruidbestrijding noodzakelijk was.

Ook eggen voor opkomst verminderde de onkruiddruk aanzienlijk dat de tweede onkruidbestrijding in de geëgte objecten niet noodzakelijk leek.



Links Spuitspoor onkruidbestrijding op 6 juni

Een nadeel van de 37.5 cm is het platrijden van een rij bij de onkruidbestrijding. Op de foto is te zien dat een volledige rij is weggereden bij de onkruidbestrijding.

Opbrengsten en voederwaarde

Op 30 september is het maisperceel geoogst. Loonbedrijf Kuiper (Klazienaveen) heeft hiervoor speciaal een hakselaar van Agravis gehaald met Shredlage. Om het grof gehakselde product goed te verwerken werd de kuil aangereden met shofel en trekker.



10 rijige hakselaar met Shredlage



Gehakseld product is Shredlage



Monstername in de silagewagen



Aanrijden met trekker en shovel

In de demo zijn 2 opbrengstbepalingen uitgevoerd. Van de geploegde en de NKG-strook. Uit iedere strook is over dwars 7.5 meter gehakseld en gewogen. Dit omdat de weegbrug op afstand was en er geen weegapparatuur op de de silagewagen voorhanden was.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens

Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	Ds-gehalte (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
Ploegen	49.1	36.7	18.0	1027	436
Vaste tand	51.9	38.0	19.7	1027	431

Uit tabel 1 blijkt dat door de stuifschade in de geploegde strook en de extra plantwegval door ritnaalden in de geploegde strook de meeropbrengst van de strook NKG 1.7 ton drogestof was.

Van de stroken met de rassen DKC 3333 en Asgaard is wel een monster uit de silagewagen genomen. De 75 cm zaai DKC 3333 was eerder rijp en gaf een hoger drogestofgehalte bij de oogst dan Asgaard 75 cm. De later gezaaide rassen op 37.5 cm resulteerden in lager drogestof- en zetmeelgehalte bij de oogst. Opvallend is dat bij de vroeg gezaaide snijmaïs DKC 3333 eerder rijp was (hoger drogestofgehalte), bij de later gezaaide 37.5 cm was dit niet het geval. Dit blijkt tevens uit de voederwaardegegevens in tabel 2.

Tabel 2 Indicatieve voederwaardegegevens

	Ds-gehalte (%)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)	Ruw eiwit (g/kg ds)	DVE (g/kg ds)	OEB (g/kg ds)
DKC 3333 75 cm	42,3	1041	463	79	58	-31
Asgaard 75 cm	39,3	1028	453	73	56	-33
DKC 3333 37,5 cm ¹⁾	35,1	997	407	77	59	-38
Asgaard 37,5 cm ¹⁾	36,5	1019	432	69	56	-40

¹⁾ Een week later gezaaid gezaaid dan de overige behandelingen

Conclusies / Indicaties:

- Ploegen minder onkruid, maar door stuifschade en ritnaaldschade 1.7 ton ds minder dan vaste tand. Planten bij vaste tand beter ontwikkeld, daarom minder uitval door ritnaalden.
- Eggen heeft onkruid enorm terug gezet, dit voorkwam in principe een 2^e bespuiting.
- Door 10 dgn latere zaai ruitzaai tov 75cm, de verschillen niet te beoordelen.
- Ruitzaai, 37.5cm wel een spuitspoor. DKC3333 lijkt minder te presteren in ruitzaai.

Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Mts Smeenge

Adres: Hoofdweg 62 9483 PD Zeegse



Teamsamenstelling: Jan Reinder Smeenge, Harry Koonstra, David van der Schans, Harm Jan Russchen (WUR)

Het bedrijf van Jan Kooiker telt 110 dieren (Zoogkoeien, groot en klein, inclusief vleesvee). Het demoperceel ligt naast het huis (circa 4 ha.)

Huidige methode maïsteelt

Eerst wordt de groenbemester van vorig jaar doodgespoten met 3 l Round-up en kaporgemaakt. Na de hoofdgrondbewerking wordt met de GPS 35 m³/ha RVDm geïnjecteerd in de rij. Vervolgens wordt de maïs gezaaid van het ras P8057. Op 16 juni zaait Koonstra de groenbemester (Italiaans raaigras) onder de snijmaïs. Eind september/begin oktober wordt de maïs geoogst.

Plan van aanpak

Dit jaar zijn op het demoperceel aan de hoofdweg naast het huis een demo gepland met de volgende objecten:

1. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 81 kg N/ha /ha (KAS)
2. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 90 kg K₂O/ha (K60)
3. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 81 kg N/ha /ha+ 90 kg K₂O/ha (KAS+K60)
4. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 54 kg N/ha /ha+ 60 kg K₂O/ha (KAS+K60)
5. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 60 kg K₂O/ha (K60)
6. Standaard rijbemesting 35 m³ RDM/ha + 54 kg N/ha /ha (KAS)

Met deze objecten proberen we de vraag te beantwoorden of aanvullende N- en K₂O/ha naast de 35 m³ RDM/ha en de ingewerkte groenbemester meeropbrengst oplevert. De aanvullende bemesting is toegediend middels de kunstmestbak op de schoffel/zaaimachine van Koonstra.



Onderzaai met de schoffel/zaaimachine van koonstra + overbemesting

In de kunstmestbak bij Koonstra kan 1 meststof worden toegediend. Het blenden van KAS en K60 leidt tot ontmenging waardoor geen juiste dosering zou worden toegediend. Gepland was om de overbemesting met 200 kg KAS/ha uit te voeren met de eigen kunstmeststrooier. Door de vochtige weersomstandigheden en de snelle groei van de maïs heeft Jan Reinder deze overbemesting niet uit uitgevoerd vanwege het risico op bladverbranding door het strooien van KAS op een nat gewas.

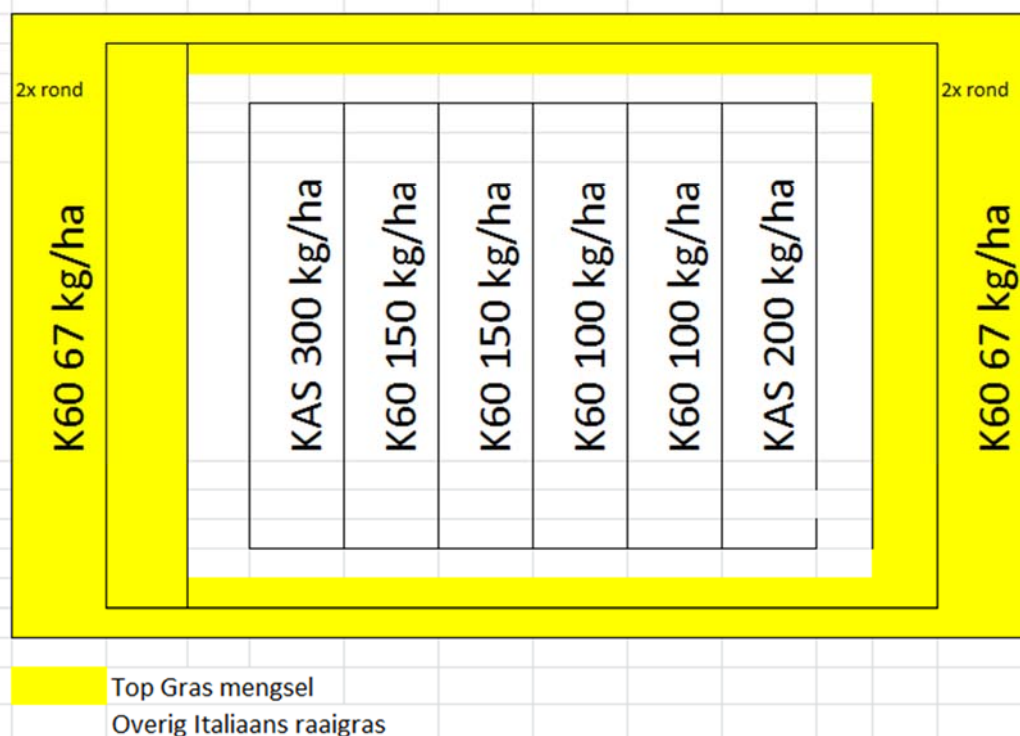
Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

April	: Groenbemester doodgespoten met 3 l Round-up en ingewerkt
mei	: Drijfmestrijenbemesting uitgevoerd volgens plan
4 mei	: Maïs gezaaid (P 8057)
27 mei	: Chemische onkruidbestrijding: 0.6 l/ha Samson OD, Laudis 1 l/ha, Starane 0.3 l/ha en Akris 1.4 l/ha
16 juni	: Onderzaai Italiaans raaigras (20 kg/ha) en bemesting volgens schema
17 okt	: Oogst

Maïsras: P8057

Grondig boeren met snijmais
Schema Smeenge



Schema demoperceel Smeenge

In de onderstaande tabel is de berekening van de N-, P₂O₅ en K₂O-gift van de standaard weergegeven.

Bron	Ton of kg per ha	Bemesting					
		kg N- totaal	Rij- eff	Kg N- werkzaam	Kg N/ha werkzaam wettelijk	kg P ₂ O ₅	kg K ₂ O
RDM rij	38	125	1.25	92	56	53	179
It RG gras	1.5	41	1	20		13	54
It RG zode	1.5	17	1	8		11	25
totaal		177		120	56	77	257

Uit de tabel blijkt dat met de standaardbemesting van 35 m³/ha RDM in de rij zonder aanvullende bemesting de behoefte van N (geschat op circa 200 kg N/ha) niet wordt gedekt.



De plaats waar per abuis een berg kalk heeft gelegen. Hier groeit geen maïs.



Hoewel drijfmest in de rij is geïnjecteerd en het perceel is gezaaid met GPS zaten er enorme slingers in de rijen. Ook de afstand tussen de aansluitrijen varieerde.



De opkomst van de onderzaai was enorm variabel. Deze varieerde van goed tot zeer wisselvallig.



Jan Reinder voor zijn maïspaneel op 28 juli



Foto Bijeenkomst op 25-aug voor de groep Denen via "Top Soil"



Het effect van extra N-bemesting (links geler gewas, rechts groene strook met KAS aanvulling)



Resultaat onderzaai (links zaaigang geen groenbemester, rechts Italiaans raaigras onder de snijmaïs)
Het resultaat van de onderzaai was erg wisselend. Dit viel in het groeiseizoen al op. Het lijkt erop dat de verdeling van het zaaizaad niet regelmatig was.



Het hakselen van de snijmaïs op het perceel



Het inkuilen

Resultaten

Opbrengst en voederwaarde

Op 26 oktober is de maïs geoogst. De maïs werd gehakseld door loonbedrijf Zeijerveld met een John Deere hakselaar. Deze hakselaar is uitgerust met een inrichting waarmee via het meten van de opening van de invoerrollen i.c.m. de invoersnelheid de gewasopbrengst wordt gemeten. Tevens is de hakselaar uitgerust met de HarvestLab TMsensor. Met deze sensor kan op basis van Near-Infrared Technology (NIR) het gehalte van verschillende componenten zoals drogestof, zetmeel, ruw eiwit, NDF en ADF worden gemeten. De verse opbrengst is gemeten m.b.v. de inrichting op de hakselaar. Voor het gehalte aan drogestof en de voederwaarde is per behandeling een monster genomen en opgestuurd naar Eurofins-Agro. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1. Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens

Behandelingen	Opbrengst				Voederwaarde		
	Verse (ton/ha)	DS% Eurofins	DS% Hakselaar	Ton DS/ha Eurofins	Ton DS/ha Hakselaar	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
KAS 200 kg /ha	55.9	30.1	30.8	16.8	17.2	936	366
K60 100 kg /ha	51.6	30.1	30.6	15.5	15.8	953	368
K60 150 kg /ha	51.5	31.9	30.1	16.4	15.5	968	372
KAS 300 kg/ha	55.6	29.1	28.9	16.2	16.1	945	343
K60 66kg /ha	51.4		29.5		15.1		
Geen bem	47.3		29.9		14.1		

Uit tabel 1 blijkt dat het drogestofgehalte van de maïs bij de oogst circa 30% was. Dit past goed bij de smakelijkheid van de maïs voor het vleesvee van Smeenge (liefst niet te rijp).

Conclusies/ Indicaties:

- Geen extra bemesting op rand perceel, slechte stand en dassenschade
- Bovenop de 35 m³ RDM/ha in de rij en de N-levering vanuit de groenbemesters was een extra N-gift wenselijk.
- Effect K bemesting minder duidelijk, omdat basis onbetrouwbaar was.
- Basis bemesting mest en groenbemester was 120kg werkzaam N en 255 kg K2O. Dit leverde 14.1 ton ds/ha (onbetrouwbaar) op. Door extra K-bemesting (60 of 90 kg K2O) werd dit rond de 15.5 ton ds en door extra N-bemesting (54 of 81 kg N) rond 16.5 tonds. Waarbij 50 kg extra voldoende lijkt.
- Onderzaai lt. rgrs zeer wisselend, mogelijk door verdeling van zaad

Vraag blijft wat een extra N + K zou hebben opgeleverd. Vraag is ook wat het Kgetal op het perceel was?

De strook geen extra bemesting lag op de rand van het perceel waar de gewasstand varieerde. De 14.1 ton ds/ha lijkt hierdoor minder betrouwbaar en er was ook dassenschade. Deze resultaten kunnen daarom beter buiten beschouwing gelaten worden.

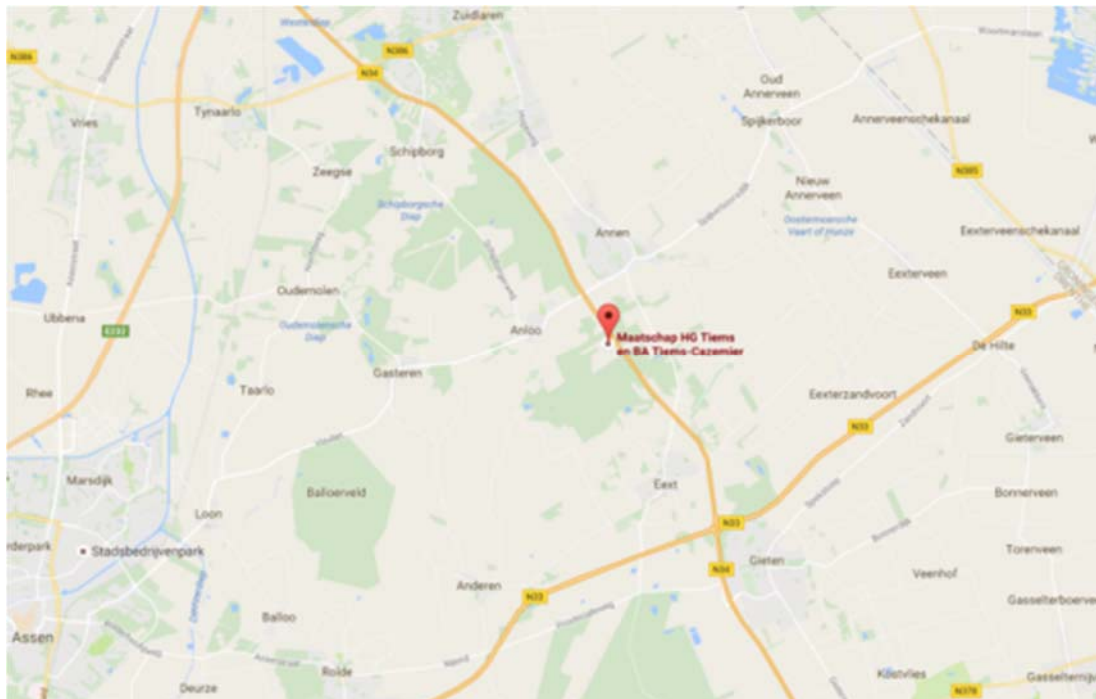
Satellietbedrijf Tiems

Algemeen

Bedrijfsgegevens

Naam: Maatschap Tiems-Cazemier

Adres: Molenberg 2 9567 PP Anloo



Het bedrijf van Henk Tiems telt ruim 100 stuks melkkoeien en 70 stuks jongvee. De totale oppervlakte is 75 ha waarvan 15 ha maïs. De percelen liggen verspreid. De huiskavel van 28 ha. wordt gebruikt voor beweiding van het melkvee. De maïsteelt ligt versnipperd in de regio tot op afstand op afstand.

Huidige methode maïsteelt

De hoofdgrondbewerking bij de maïsteelt bestaat uit ploegen met de vorenpakker. Voorafgaand aan het ploegen wordt 35-40 m³/ha runderdrijfmest toegediend middels bouwlandinjectie. Daarnaast wordt bij zaaien 40 kg stikstof in de rij gegeven en er wordt ca 90 kg K₂O in de vorm van kali 60 breedwerpig gestrooid. Er wordt gestreefd naar een oogst begin oktober, bij een drogestofgehalte van 36%, >380 g/kg zetmeel en >1000 VEM.

Teamsamenstelling: Henk Tiems, Jan-Willem van den Bosch en Harm Jan Russchen (WUR)

Plan van aanpak

Dit jaar zijn op 3 percelen aan de Molenberg demo's uitgevoerd.



Perceel 1

Perceel 1 is 1.7 ha. groot (64 m breed, 270 m lang). Grondsoort esgrond (Organische 2.9%, Pw 73, K-getal 19). Op perceel zijn in het voorjaar de volgende stroken gepland:

1. Plaatsing drijfmest

- d. **Traditioneel bouwlandinjectie:** ploegen + 45 m³/ha RDM bouwlandinjectie plus 200 kg/ha Maïsmap 25N rijenbemesting bij zaaien + 150 kg K60/ha
- e. **Drijfmestrijenbemesting:** ploegen + drijfmestrijenbemesting 30 m³/ha RDM plus 200 kg/ha Maïsmap 25N rijenbemesting bij zaaien + 150 kg K60/ha

2. Onkruidbestrijding (niet uitgevoerd)

- f. Merlin voor opkomst
- g. 2x spuiten LDS (Lage dosering systeem)
- h. Praktijk

Perceel 2

Perceel 2 ligt in het bos. Grondsoort Natte koude zandgrond met kleileem eronder. Op perceel zijn in het voorjaar de volgende stroken gepland:

1. Groenbemester (organische stof aanvoer en binding/levering N, K)

- a. Rietzwenkgras (Proterra, tegelijk met maïs) onderzaai incl schoffelen
- b. Rietzwenkgras (Proterra, 2/3 bladstadium maïs) onderzaai incl schoffelen
- c. Italiaans Raaigras, 6 bladstadium, onderzaai incl schoffelen
- d. Nazaai Italiaans Raaigras

2. Valszaaibed (niet uitgevoerd)

- a. Vroege grondbewerking om de grond op te warmen
- b. Traditioneel

Perceel 3 Vaste mest / drijfmest en kunstmest – lange termijn effect op org. Stof %

Teeltactiviteiten

Hieronder zijn de verschillende teeltactiviteiten samengevat.

26-27 april	: Zaaidatum snijmaïs in het bos (Perceel 2 en 3)
29 april	: Zaaidatum snijmaïs aan het zandpad (WECO)
6 mei	: Zaaidatum snijmaïs aan het zandpad (WECO)
9 juni	: Chemische onkruidbestrijding: met 0.5 Samson OD 1,0 l Calaris + 0,5 l Kart + 0,4 l Frontier
6 oktober	: Oogst

Maïsras: Agrifirm Maïsdairy Vroeg

Beginontwikkeling

Geen verschil tussen drijfmest in de rij en volvelds in beginontwikkeling



Opkomst perceel 1: Links drijfmet in de rij, rechts traditioneel (7dgn later gezaaid)



Beoordelen ontwikkeling snijmais op 13 juli

Op 9 juni is de onkruidbestrijding uitgevoerd waarbij tevens een bodemherbicide is gespoten. De gewasstand (op 13 juli) van de grassen onder de snijmais was wisselend maar zowel de Proterra als het Italiaans raaigras was opgekomen.

Resultaten

Opbrengsten en voederwaarde

Op 6 oktober is de maïs geoogst. Om een indicatie te krijgen van de opbrengst is tijdens de oogst uit elk veld de maïs over een lengte van het perceel en 3 m breed in de voermengwagen met weeginrichting gehakseld. Tijdens de oogst is van elk veld een monster genomen voor analyse op voederwaarde door Eurofins-Agro. De resultaten staan in onderstaand tabel 1.

Daar het om een demoperceel gaat en niet om een proef met herhalingen zijn de resultaten indicatief en kunnen er geen harde conclusies uit getrokken worden.



De rijenbemesting gaf een iets hogere verse opbrengst dan traditioneel. Omdat de strook met rijenbemesting rijper was (Hoger drogestofgehalte en zetmeel) was de meeropbrengst van rijenbemesting 2.2 ton DS/ha ten opzichte van traditioneel. Hierbij moet opgemerkt worden dat het veld met de behandeling drijfmestrijenbemesting ruim een week eerder gezaaid is dan traditioneel.



Oogstperceel 1: Links drijfmest in de rij, rechts traditioneel

In perceel 3 oogde de snijmaïs minder goed. Ook heeft hier de zaaimachine af en toe gehaperd waardoor delen van rijen niet gezaaid zijn. Hierdoor was de drogestofopbrengst in perceel 3 minder hoog dan in perceel 1. Vanwege de hapering van de zaaimachine is de opbrengstmeting en de verschillen tussen beide systemen in perceel 3 niet betrouwbaar.

Na de oogst bleek dat de onderzaai met de grassen niet overal gelukt was. Bij de oogst viel op dat de gewasstand van het rietzwekgras sterk varieerde (mogelijk droogte rond de oogst). Het ondergezaaide Italiaans raaigras in de demo was volledig verdwenen.

Tabel 1 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens (Perceel 1)

Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	Ds-gehalte (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
Traditioneel 40 m ³ RDM ¹⁾	51.2	36.7	18.8	1089	367
Rijbemesting 30 m ³ RDM	53.4	39.4	21.0	1053	414

1) Een week later gezaaid gezaaid dan de overige behandelingen

Tabel 2 Indicatieve opbrengst en voederwaardegegevens (Perceel 3)

Behandelingen	Opbrengst			Voederwaarde	
	Verse (ton/ha)	Ds-gehalte (%)	Drogestof (ton/ha)	VEM (/kg ds)	Zetmeel (g/kg ds)
KM/RDM	37.3	37.7	14.1	1067	373
Vaste mest	41.2	39.4	16.2	1060	416

Tijdens de teelt bleek al dat de onkruidbestrijding niet overal even geslaagd was. Haagwinde is een wortelonkruid dat traag kiemt. Het nakiemen van hagewinde na de onkruidbestrijding gaf nog een forse onkruiddruk in het perceel.



Opkomst perceel 1: Onkruidraden van het wortelonkruid haagwinde

Conclusies / indicaties:

- Rijenbemesting geeft 2 ton ds per ha meer, maar wel week eerder gezaaid.
- Groenbemesting wisselend, aan eind verdroogd, rietzwenk stond beter aan het eind
- Vaste mest dit jaar hogere opbrengst dan drijfmest+kunstmest, maar onregelmatige stand

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 430
8200 AK Lelystad
T 0320 291 111
www.wur.nl/plant-research
www.wur.nl/pagv

Rapport 737

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.

