



Maisteelt en bodemdaling op Veenweide in Friesland

Jaarrapportage 2017

M. Wesselink, J.T.W. Verhoeven, E. van Essen



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Maisteelt en bodemdaling op Veenweide in Friesland

Jaarrapportage 2017

M. Wesselink¹, J.T.W. Verhoeven¹, E. van Essen²

¹ WUR-Open Teelten, Lelystad

² Aequator Groen en Ruimte

Dit onderzoek is in opdracht van provinsje Fryslân uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Open Teelten.

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

Wageningen, mei 2018

Rapport WPR-766

Wesselink, M, J.T.W. Verhoeven en E. van Essen, 2018. *Maisteelt en bodemdaling op Veenweide in Friesland; Jaarrapportage 2017*. Wageningen Research, Rapport WPR-766.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/450874>

Dit project is mede mogelijk gemaakt door:



provinsje fryslân
provincie fryslân



AEQUATOR
groen & ruimte

© 2018 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

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-766

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Probleemstelling	7
1.1 Doel	8
1.2 Opzet van het project en dit rapport	8
2 Materiaal en methode	9
2.1 Opzet demo	9
2.1.1 Systememonstratie	9
2.1.2 Detaildemo's	11
3 Resultaten en discussie	13
3.1 Systememonstratie	13
3.1.1 Opbrengst en kwaliteit	13
3.1.2 Grondwaterstanden	13
3.1.3 Bodemstructuur en beworteling	14
3.1.4 Draagkracht	15
3.1.5 Insporing na de oogst	15
3.2 Detaildemo's	16
3.2.1 Strokenzaai demonstratie	16
3.2.2 Onderzaai en nazaai in combinatie met vroegheid maisras	17
3.2.3 Drijfmest niveaus	18
3.3 Communicatie en activiteiten	19
4 Conclusie	21
Bijlages	23
Leden klankbordgroep	23
Overzicht gebruikte maisrassen	23
Opbrengst resultaten van de systemen	23

Samenvatting

Naar aanleiding van de opgestelde veenweidevisie door de provincie Friesland is het project Maisteelt en bodemdaling op veenweide in Friesland in het voorjaar van 2017 van start gegaan. Het doel van het project is om te onderzoeken op welke manieren het mogelijk is om de maisteelt in het veenweidegebied te verduurzamen, en wel zodanig dat maisteelt geen sterkere veenoxidatie, maaiveld daling en broeikasgasemissie veroorzaakt dan grasteelt. Dit is voorwaarde om de mogelijkheid van maïs op puur veen (zonder kleidek) te behouden.

Om deze doelen te kunnen onderzoeken is er een demonstratieperceel in Aldeboarn aangelegd. Op dit demonstratieperceel worden verschillende alternatieve maisteeltsystemen vergeleken met een gangbaar maisteeltsysteem en met gras. Daarnaast zijn er verschillende detaildemonstraties aangelegd. Het gangbare teeltsysteem, met grondbewerking ploegen, wordt vergeleken met een systeem waarbij gewoeld wordt, een strokenfrees systeem, een vruchtwissel (gras-mais) systeem, en blijvend grasland. Deze systemen zijn allen aangelegd in tweevoud. In de detaildemo's wordt er gekeken naar de effecten van een verminderde drijfmestgift, onder- of nazaai van een groenbemester en verschillende strokenzaai machines.

In alle objecten wordt een opbrengstbepaling gedaan en er wordt een monster genomen voor de gewaskwaliteit. De grondwaterstand wordt dagelijks gemeten. Daarnaast worden er waarnemingen gedaan aan de bodemstructuur, draagkracht en insporing. Omdat het project mede bedoeld is voor het onder de aandacht brengen van mogelijke alternatieve maisteeltsystemen worden er verschillende bijeenkomsten georganiseerd gedurende het seizoen in het veld, en in de winter om de resultaten te presenteren.

Het is belangrijk om te realiseren dat dit de eerstejaars resultaten van een demonstratieproject zijn. De systemendemonstratie is weliswaar aangelegd in tweevoud, maar de systemen liggen niet geward. De overige objecten zijn allemaal in enkelvoud aangelegd. Het is niet mogelijk om harde conclusies uit de resultaten te trekken, ook omdat het maar een eenjarige meting betreft.

De eerstejaars resultaten laten een vergelijkbare droge stof opbrengst zien voor het gangbare systeem en het systeem waar gewoeld wordt. Het strokenfrees en vruchtwisselsysteem blijven iets achter qua opbrengst. De grondwaterstand zakt het diepst uit onder gras, onder het vruchtwisseling systeem blijft de grondwaterstand gedurende het seizoen het hoogst. De bodemstructuur werd onder alle objecten als zeer goed beoordeeld. In de strokenfrees objecten wortelden de maisplanten voornamelijk in de gefreesde stroken. De draagkracht was onder alle systemen niet super, mede doordat er gemeten is onder zeer natte omstandigheden. De draagkracht onder de gras en strokenfrees systemen was beter dan onder de geploegde en gewoelde systemen.

Het halveren van de drijfmestgift liet een licht verminderde opbrengst zien, het weglaten van de drijfmestgift leidde tot een opbrengstvermindering van ongeveer 2 ton ds/ha. Dit is een relatieve opbrengstvermindering van iets meer dan 10 procent. Deze demonstratie met verlaagde drijfmestniveaus laat zien dat na gescheurd gras op veen de maisteelt prima toe kan met minder drijfmest. Bij de verschillende strokenzaai machines viel vooral op dat drijfmest toediening in de rij tot een meeropbrengst leidde ten opzichte van breedwerpig bemesting. De verschillende strokenteelt machines hebben weinig effect op de opbrengst, alleen de ondergrondse strokenploeg blijft wat achter in opbrengst. Vanwege natte omstandigheden is er geen groenbemester nagezaaid dus kon deze niet vergeleken worden met de onderzaai.

Uit de eerstejaars resultaten van de demonstratie kunnen we voorlopig concluderen dat een alternatief maisteeltsysteem op veenweide in Friesland met behoud van opbrengst mogelijk blijkt. Met een verminderde grondbewerking (zoals strokenteelt) wordt er minder grond bewerkt, dus is er minder risico op veenoxidatie, de draagkracht van het perceel is beter, en gedurende het seizoen is er een hogere grondwaterstand. Omdat dit slechts een eenjarig resultaat is zal de demonstratie in 2018 herhaald worden, om meer onderbouwing te vinden voor deze eerste voorlopige conclusie.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

In Friesland is met de Feangreidefisy (veenweidevisie, januari 2015) de lijn ingezet, dat maaiveld daling door veenoxidatie wordt geaccepteerd, maar geprobeerd wordt deze zoveel mogelijk te vertragen. Met het oog hierop willen Provinciale Staten op pure veengronden met dik veenpakket kerende grondbewerking ontmoedigen, eventueel zelfs reguleren. Dezelfde uitspraken zijn gedaan over de teelt van maïs. Daarnaast zullen op veengronden met een kleidek de zomerpeilen worden verhoogd.

Er is echter nog weinig (wetenschappelijk) onderzoek gedaan naar de effecten van maisteelt op veenoxidatie en bodemdaling. Aangenomen wordt dat grondbewerking meer zuurstof in de bodem brengt dat een toename van veenoxidatie tot gevolg heeft. Er zijn maisteeltsystemen beschikbaar die gebaseerd zijn op minimale en/of niet kerende grondbewerking. Deze systemen zijn in staat om de draagkracht van de grond beter op peil te houden. Ook is er een sterke ontwikkeling van zeer en ultra vroege maïsrassen die in potentie de mogelijkheden voor maisteelt op kwetsbare gronden vergroot. Eerdere oogsten verkleint de risico's op structuurbedrijf en geeft meer mogelijkheden voor ontwikkeling van een nagewas en benutting van de mineralen in het najaar.

Binnen het project Maisteelt en bodemdaling op veenweide in Friesland zal de maisteelt op veen nader onderzocht worden. Vragen die hierbij getracht te beantwoord worden, komen overeen met de kwesties die het Uitvoeringsprogramma Feangreidefisy opgesteld heeft om mee aan de slag te gaan. Dit zijn:

- Is er een relatie tussen maisteelt en kerende grondbewerking en extra bodemdaling? (wat zijn de afzonderlijke en gecombineerde effecten, is alleen de kerende grondbewerking debet aan extra bodemdaling of speelt maïs daar ook een rol in?)
- Wat is de noodzaak van maïs als ruwvoedergewas voor de veehouder. Is de teelt in het gebied noodzakelijk, of kan het ook daarbuiten? Zijn er andere gewassen die maïs kunnen vervangen?
- Wat is het effect van (zomer) peilverhoging op de teelt van maïs op veengronden en veengronden met kleidek? Hoe kan maisteelt mogelijk blijven ondanks peilverhoging?
- Hoe kan maisteelt met innovatieve toepassingen de eventueel extra veenoxidatie dusdanig beperken dat de teelt geen extra bodemdaling veroorzaakt?
- Het ontwikkelen van een bedrijfskeuzemodel die alle aspecten rond maisteelt in beeld brengt waarmee boeren een meer bewuste keuze voor maisteelt kunnen maken
- Hoe passen de opties niet kerende grondbewerking c.q., de strokenfrees techniek, alternatieve zaaitechnieken, optimaliseren, vroege gewassen, etc. in een alternatief teeltsysteem?
- Specifieke aandacht voor de strokenfrees- of andere verteljkbare technologie (of methode). Hoe draagt deze bij aan de maisteelt met respect voor bodemkwaliteit en emissies? Daar waar nodig adviezen opstellen om de strokenfreestechnologie verder door te ontwikkelen.
- Als de strokenfrees of andere technologie (of methode) werkt, hoe kan het gebruik bevorderd worden middels voorlichting/subsidie. Hoe kan maïs op (klei op) veen verbouwd worden op een duurzame wijze?
- Hoe kunnen we dusdanig maïs telen dat er minder uit- en afspoeling is van mineralen naar het oppervlaktewater? Dit is een landbouw brede opgave in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW). We bekijken wat we hieruit ook kunnen leren voor maisteelt op klei- en zandgronden.
- Wat is het effect van de teelt van maïs en het gebruik van maïs in het rantsoen op de uitstoot van broeikasgassen (meer CO₂-emissie uit veenoxidatie, minder methaan-emissie uit de koe). Dit geldt ook de eventuele toepassing van nieuwe technieken, rassen en maïsvervangers.

Een aantal vragen lenen zich uitstekend voor een deskstudie. Andere vragen lenen zich voor onderzoek en demonstratie in het veld waar in combinatie met kennisverspreiding de praktijk verder

geholpen kan worden. In de deskstudie, die wordt beschreven in een aparte rapportage (Holshof & van Schooten, 2018¹), wordt er onder andere gekeken naar beschikbare literatuur over het areaal mais op veenweide, de relatie tussen maisteelt en bodemdaling en er worden modelberekeningen gedaan om een bedrijfssituatie met en zonder mais in het rantsoen door te rekenen.

Met het project willen provincie en landbouw handvatten ontwikkelen voor een duurzame teelt van maïs, of alternatieven, gezien vanuit de veenweideproblematiek en gezien vanuit het bredere perspectief van een gezonde bedrijfsvoering van de melkveehouderij in het Friese veenweidegebied. De provincie heeft in de Feangreidefisy aangegeven dat zij, vanwege de wens de bodemdaling door veenoxidatie te vertragen, de teelt van maïs en kerende grondbewerking voor gebieden met dik veen zonder kleidek, wil ontmoedigen en eventueel wil reguleren. De wens van alle partijen is dat een zodanig systeem ontwikkeld en breed toegepast wordt, dat regulering niet aan de orde is. Een klankbordgroep (zie Bijlage 5.1) heeft meegedacht met de vraagstelling en opzet van het onderzoek.

1.1 Doel

Gezien de urgentie van het uitvoeringsprogramma is het streven om naast de deskstudie in 2017 ook al in de praktijk aan de slag te gaan. De uitkomsten van de deskstudie kunnen, zodra ze bekend zijn, gebruikt worden om daar waar nodig bij te sturen aan de activiteiten. In aanvulling op de deskstudie kunnen er een aantal, van de eerder genoemde, vragen die in praktijkproeven/demonstraties opgepakt worden. Het doel hierbij is om via de demonstraties en communicatie de boeren te stimuleren de positieve punten over te nemen in hun eigen bedrijfsvoeren.

Doel is om de maisteelt (circa 600 ha op dik veen zonder klei, ca. 3.800 ha in het hele Friese veenweidegebied (veen, veen met kleidek en klei met veenondergrond) te verduurzamen door het introduceren van verschillende teeltmaatregelen in een nieuwe teeltaanpak. Met als achterliggende doel: het vertragen van de bodemdaling door veenoxidatie. Het liefst met een minstens gelijkblijvende opbrengst op langere termijn mede in relatie tot mogelijk behoud van de maisteelt in het gebied. De nieuwe teeltaanpak ontstaat in samenwerking met de praktijk (veehouders, adviseurs en loonwerkers) door keuzes te maken uit effectieve en haalbare maatregelen. In een systeem demo op één locatie (veen zonder kleidek) komen de verschillende teeltaanpakken naast elkaar te liggen. Voor de verdere doorstroming naar de praktijk zal op satellietbedrijven in 2018 de betreffende ondernemer (samen met adviseur, loonwerker en onderzoeker) één of meerdere maatregelen toegepast worden. Door de samenwerking tussen de veehouder, adviseur en loonwerker zal de oplossingsrichting meer gedragen en geborgd worden.

1.2 Opzet van het project en dit rapport

Het project Maisteelt en bodemdaling op veenweide in Friesland bestaat uit een deskstudie en een veld demonstratie. De deskstudie is in een afzonderlijke rapportage beschreven (Holshof & van Schooten, 2018¹). Dit rapport beschrijft de resultaten van de demonstratie van het jaar 2017. Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van de demonstratie, hoofdstuk 3 de resultaten en hoofdstuk 4 de conclusies.

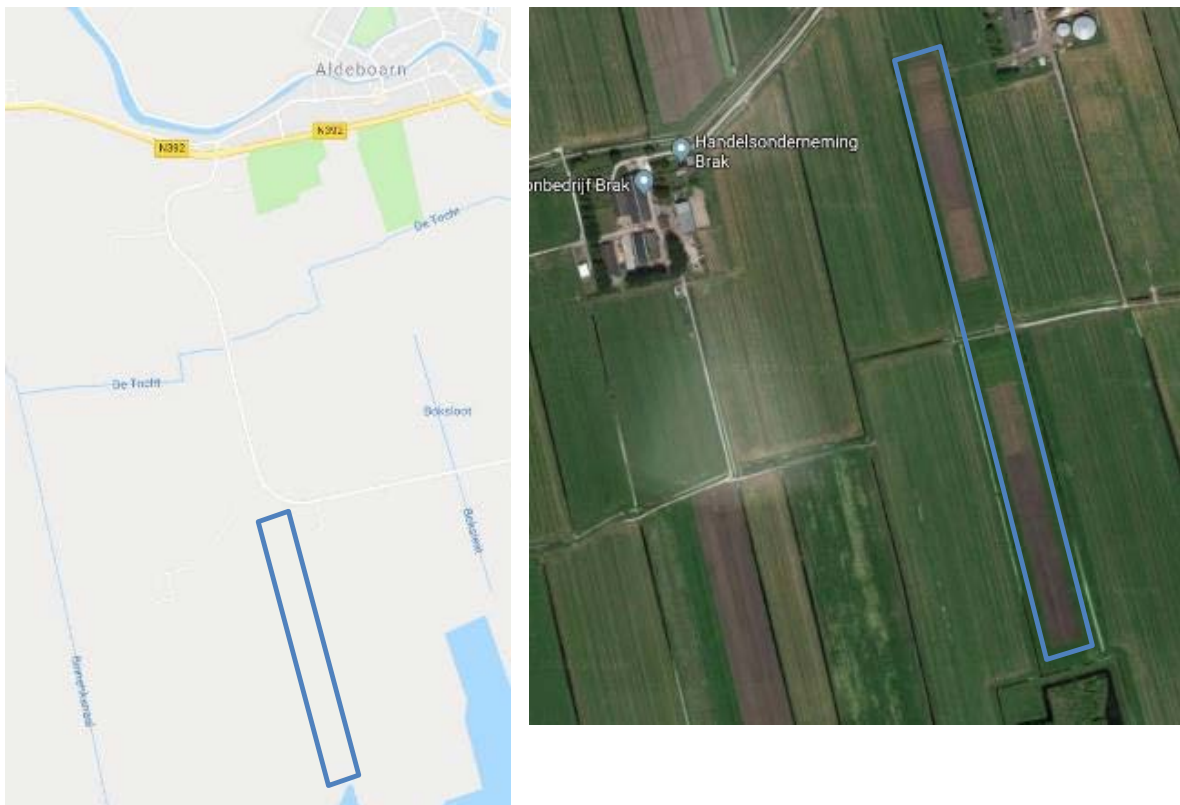
¹ Holshof, G., H.A. van Schooten, 2018. *Maisteelt op veenweide Friesland; Deskstudie*. Wageningen Livestock Research.

2 Materiaal en methode

2.1 Opzet demo

In 2017 is er in Aldeboarn bij loonbedrijf Brak een maisdemonstratieperceel aangelegd. In deze demo zijn 4 maisteeltsystemen aangelegd in tweevoud, en een aantal detaildemonstraties. Onderstaande Figuur 1 geeft de ligging van het perceel weer. Voor het aanleggen van het demonstratieperceel was het grasland. Het gehele demonstratieperceel, op de twee grasobjecten na, is in het voorjaar doodgespoten (26 april) met glyphosaat. Op 15-17 mei is er mais ingezaaid.

Aan de basis is er in de demo 40m³ rundvee drijfmest toegepast zonder toepassing van kunstmeststikstof in de rij.



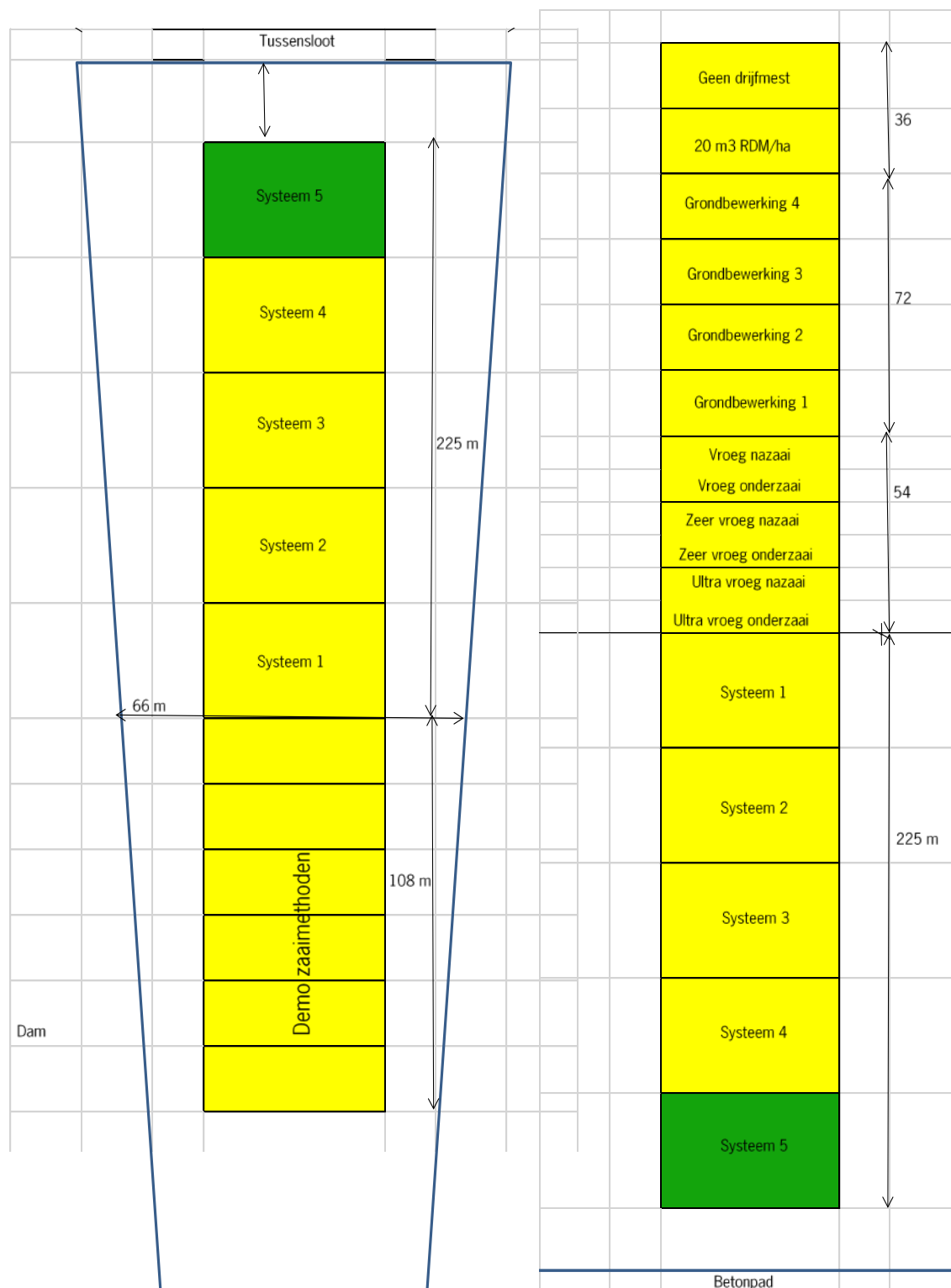
Figuur 1. Ligging van het demonstratieperceel in Aldeboarn.

2.1.1 Systemendemonstratie

Op het demonstratieperceel in Aldeboarn zijn 5 verschillende systemen aangelegd, 4 mais en 1 gras, in tweevoud (zie Figuur 2).

De vier maisteeltsystemen verschillen van elkaar in grondbewerking, en daarmee ook in wijze van bemesten en zaaien, en de vroegheid van het maisras. Systeem 1 is het standaard systeem waarbij bemest wordt met een bouwlandinjecteur, gefreesd en geploegd, waarna er vervolgens een zeer vroeg maisras (LG31211) wordt ingezaaid. Systeem 2 wordt ook bemest met een bouwlandinjecteur, vervolgens wordt er gefreesd en gewoeld met een vaste tand cultivator en LG31211 ingezaaid. Systeem 3 en 4 worden bemest in de rij en vervolgens ingezaaid met de strokenfrees machine van Buma, zie Figuur 3. In systeem 4 wordt hier in tegenstelling tot de andere 3 systemen een ultravroeg maisras ingezaaid (Emmerson) omdat dit een vruchtwisselsysteem is. Een vroeger maisras kan eerder geoogst worden, zodat er gras ingezaaid kan worden voor het volgende jaar. Een overzicht van gebruikte maisrassen per systeem is te vinden in Bijlage 5.2. Voor een overzicht van de bewerkingen per systeem zie Tabel 1. De systemen zijn in tweevoud aangelegd. De systemen liggen niet geward,

maar steeds op dezelfde volgorde naast elkaar. In elk systeem in beide herhalingen is een grondwaterstandsbuis geplaatst, dus in totaal 10 buizen. Deze zijn voorzien van dataloggers die dagelijks op een vast tijdstip de grondwaterstand meten.



Figuur 2. Overzicht van het aangelegde demoperceel in Aldeboarn. Het deel rechts weergegeven ligt in het verlengde van het links weergegeven deel.

Tabel 1. Overzicht van de mais- en grasteeltsystemen.

Systeem	Grondbewerking	Drijfmest	Zaaimethode	Ras
1. Standaard	Frezen en ploegen	Bouwlandinjectie	Standaard 75 cm	Vroeg/zeer vroeg
2. Woelen	Frezen en woelen	Bouwlandinjectie	Standaard 75 cm	Vroeg/zeer vroeg
3. Strokensteelt	Strokenfrees	Bemesting in de rij	Strokenfrees 75 cm	Vroeg/zeer vroeg
4. Vruchtwisseling	Strokenfrees	Bemesting in de rij	Strokenfrees 75 cm	Ultravroeg
5. Grasland	-	Zodebemester	-	-

Van elk systeem wordt een opbrengstbepaling gedaan met behulp van een proefveldhakselaar. Op datzelfde moment wordt er ook een gewasmonster genomen dat vervolgens wordt opgestuurd naar Eurofins Agro voor analyse.

Gedurende het groeiseizoen worden er visuele waarnemingen gedaan en wordt er gekeken naar de bodemstructuur onder de verschillende objecten. Daarnaast wordt er een indicatie van de draagkracht gemaakt met behulp van penetrometer- en insporingsmetingen.



Figuur 3. Strokenfrees machine combinatie van BUMA, gebruikt voor inzaai van systeem 3 en 4.

2.1.2 Detaildemo's

2.1.2.1 Strokenzaai machines

In een detaildemonstratie vooraan het perceel zijn verschillende strokenzaai machines met elkaar vergeleken. Voor alle machines is er zowel breedwerpig als in de rij bemest. De verdere behandelingen zijn voor alle objecten gelijk. Voor het schema zie Figuur 4. Figuur 5 geeft een overzicht van alle gebruikte machines. De overtop frees is geen strokenzaai machine, hier is geen verschil te verwachten in effect van wijze van drijfmest toediening.

	42 m					
	←					
↑	Buma strokenfrees			40 m3 DRM in de rij BUMA		
	Buma strokenfrees			40 m3 DRM sleufkouter		
	Hoekstra strokenfrees					
	Hoekstra strokenfrees					
	Hielkema strokenploeg					
	Hielkema strokenploeg					
108 m	Zandvliet strokenfrees					
	Zandvliet strokenfrees					
	Zandvliet strokenfrees					
	Overtop frees					
↓	Overtop frees					

Figuur 4. Overzicht detaildemo strokenteelt machines.



Figuur 5. Strokenteelt machines. Van linksboven naar rechtsonder: Overtopfrees, strokenfrees Hoekstra, strokenploeg Hielkema, strokenfrees Zandvliet. Voor strokenfrees BUMA zie Figuur 4.

2.1.2.2 Onderzaai en nazaai in combinatie met vroegheid maisras

Om de mogelijkheden van onderzaai en nazaai van groenbemesters te verkennen is een detaildemo aangelegd met 3 verschillende vroegheden van maisrassen, gecombineerd met onderzaai dan wel nazaai. Hiervoor zijn een ultravroeg (Emmerson), een zeer vroeg (LG 31.211) en een vroeg (LG30.223) ras gebruikt. De helft van ieder rasobject wordt ondergezaaid met Engels raaigras (BG3 mengsel). De andere helft zal worden nagezaaid.

2.1.2.3 Drijfmest niveaus

Om het effect van de nalevering van een gescheurde graszode te bepalen zijn er in deze demo twee objecten aangelegd, 1 met de helft van de drijfmest gift, 20 in plaats van 40 m³, en 1 met geen drijfmest gift. De objecten zijn daarnaast (net als de rest van het demoperceel) ook niet met kunstmest bemest.

3 Resultaten en discussie

Bij de resultaten moet worden opgemerkt dat het om een demonstratie gaat, en niet om een wetenschappelijke proef. De demonstratie leent zich niet voor statistische analyses en dus ook niet voor het vaststellen van significante verschillen.

3.1 Systemendemonstratie

3.1.1 Opbrengst en kwaliteit

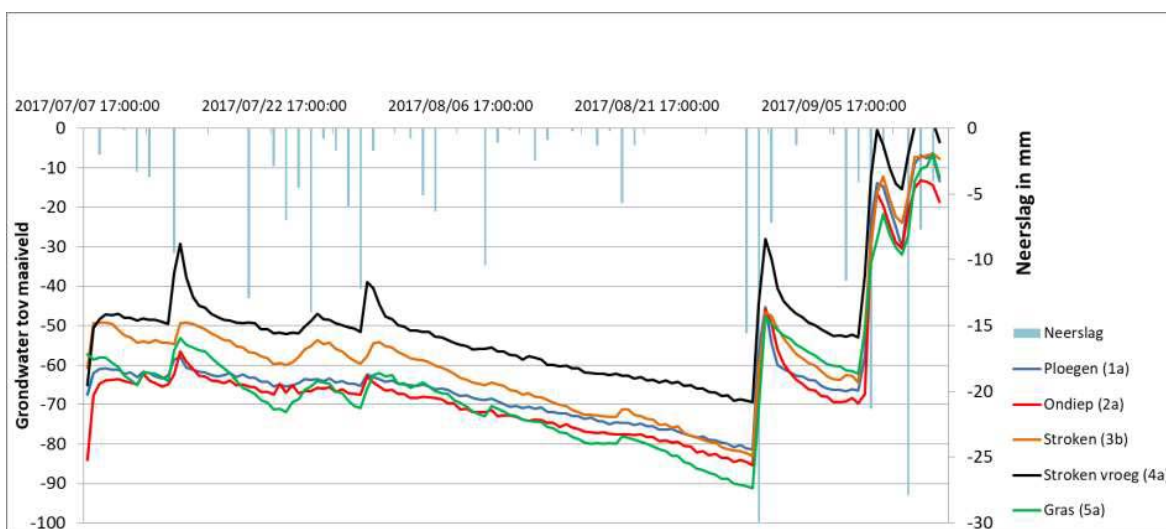
Op 28 september is de mais geoogst en zijn er opbrengstbepalingen gedaan in alle maisobjecten van de systemendemonstratie. De systemen zijn in tweevoud aangelegd, Tabel 2 geeft de gemiddelde cijfers voor deze twee herhalingen per systeem. De resultaten per herhaling worden weergegeven in Bijlage 5.3.

Tabel 2. Gemiddelde (van de twee herhalingen) opbrengsten en voederwaarde van de maissystemen.

		Opbrengst vers ton / ha	DS %	Opbrengst ds ton / ha	VEM	Zetmeel
Systeem 1	Ploegen	47.1	34.6	16.2	1012	360
Systeem 2	Woelen	50.4	31.3	15.7	1004	342
Systeem 3	Strokenfrees	43.7	35.1	15.3	1015	362
Systeem 4	Vruchtwisseling	35.0	42.5	14.9	977	415

De opbrengsten tussen de systemen variëren van bijna 15 ton tot ruim 16 ton ds/ha waarbij de hoogste opbrengst gehaald worden in het standaard systeem, en de laagste opbrengst in het vruchtwisseling systeem. Aangezien in het vruchtwisseling systeem een vroeger maisras wordt gebruikt dan in de andere systemen is de lagere opbrengst verklaarbaar. Dit blijkt ook uit de droge stof gehalten. Door de natte omstandigheden in het najaar zijn, anders dan de bedoeling was, alle systemen tegelijk geoogst. De vroege mais in het vruchtwisseling systeem was hierdoor eigenlijk overrijp, dit blijkt ook uit de kwaliteitcijfers (VEM/zetmeel).

3.1.2 Grondwaterstanden



Figuur 6. Grondwaterstandsmetingen per systeem ten opzichte van maaiveld. Letters a dan wel b achter de systemen staan voor de herhalingen. De objecten zijn zo gekozen dat de maaiveldhoogte ten opzichte van NAP zo dicht mogelijk bij elkaar liggen.

Figuur 6 geeft de gemeten grondwaterstanden gedurende het seizoen van de verschillende teeltsystemen weer. Alle grondwaterstanden laten gedurende het groeiseizoen een dalende trend zien. De grondwaterstanden zakken uit naar een maximaal niveau van 70 tot 90 cm –mv. begin september. Gedurende het groeiseizoen zijn er enkele neerslagpieken geweest die een lichte stijging van de grondwaterstanden hebben laten zien. September was dusdanig nat, dat de grondwaterstanden zijn gestegen naar 0-30 cm –mv.

Als we de objecten onderling vergelijken valt op dat de grondwaterstand onder het grasland het diepste uitzakt, ten opzichte van de andere objecten. De verklaring hiervoor is dat gras meer verdampt dan mais. Aangezien mais een C4 gewas is kan het efficiënter omgaan met verdamping dan gras. Het vruchtwissel systeem, met strokenteelt en een vroeger maisras, laat gedurende het seizoen de hoogste grondwaterstand zien. Dit systeem lijkt ook het meest abrupt te reageren op neerslagpieken. Dit valt mogelijk te verklaren doordat de grond op de strokenfrees objecten minder los is gemaakt, en daardoor minder buffering heeft. Bij veel neerslag piekt de grondwaterstand meer.

3.1.3 Bodemstructuur en beworteling

Aan het einde van het groeiseizoen (20 september) is de bodemstructuur en de beworteling onder verschillende systemen visueel beoordeeld. Dit was een zeer nat moment. De structuur is over het gehele demoperceel zeer open, kruimelig en rul. Kortom de structuur is zeer goed te noemen, en kent geen beperkingen voor de beworteling. Figuur 7 en Figuur 8 laten de bodem onder enkele systemen zien. Er zijn weinig verschillen zichtbaar tussen de systemen. In de strokenobjecten was wel te zien dat grondwater uit de gefreesde stroken trad (zie ook onderstaande figuur).

De mais in de strokenfrees objecten leek de neiging te hebben om voornamelijk te wortelen in deze stroken. Na de eerste herfststorm half september waren er wat meer planten omgewaaid in systeem 1 en 2 (ploegen en woelen) in vergelijking met de andere systemen. Door de losse grond, hadden de planten in deze objecten wat minder houvast.



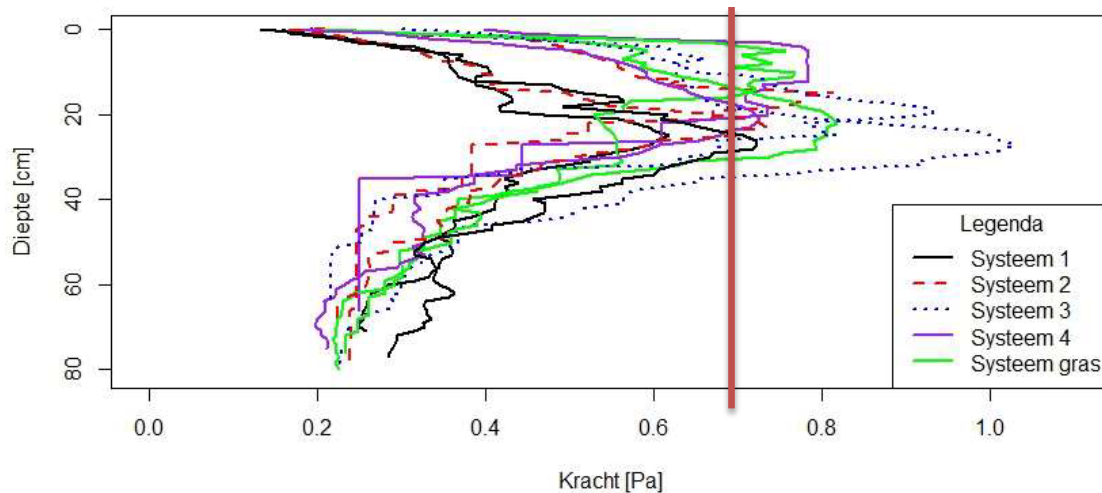
Figuur 7. Bodemstructuur onder systeem 1 (links) en onder systeem 3 (rechts).



Figuur 8. Bodemstructuur onder gras.

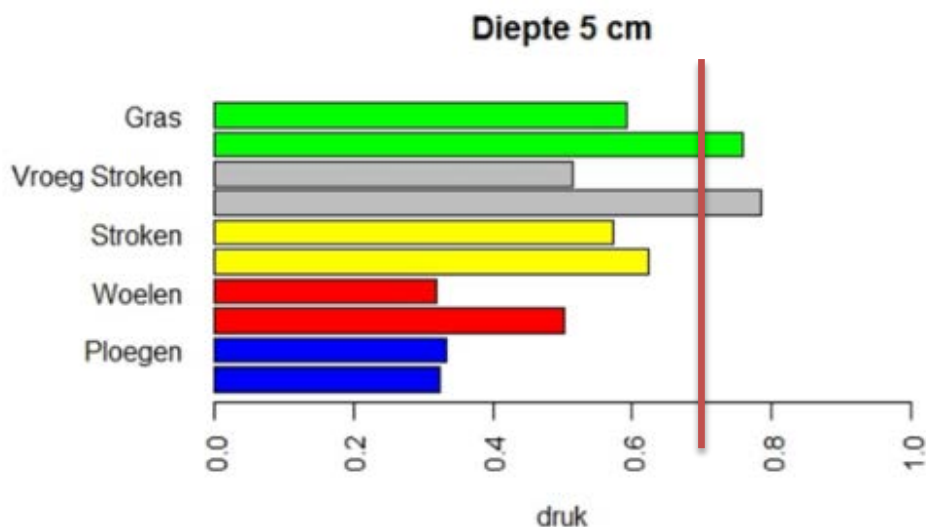
3.1.4 Draagkracht

Vlak voor de oogst (20 september) is de weerstand van de bodem onder elk systeem bepaald als indicatie voor de draagkracht. Er was in deze periode veel neerslag gevallen, en de grondwaterstanden stonden hoog (0-40 cm –mv.). Figuur 9 geeft een overzicht van de resultaten hiervan.



Figuur 9. Gemiddelde weerstand van de bodem per systeem. De rode lijn geeft de minimale weerstand aan waarbij de grond geschikt is voor berijding (0.7 MPa).

Bekend uit literatuur en onderzoek is dat als de weerstand 0,7 MPa is dat de draagkracht voldoende is voor berijding (of beweiding). Hiervoor moeten we vooral naar de weerstand van de bovenste 5-10 cm kijken. Uit de figuur valt af te leiden dat de draagkracht op de meeste objecten beneden de 0,7 MPa ligt. Dit is logisch te verklaren uit het feit dat er gemeten is onder natte omstandigheden. In Figuur 10 zijn de gemiddelde waarden op 5 cm diepte weergegeven. Hieruit valt af te leiden dat de draagkracht op de grasobjecten het hoogst is, maar nauwelijks of niet boven de 0,7 MPa uitkomt. Daarna volgende de strokenobjecten. De objecten woelen en ploegen hebben de geringste draagkracht.



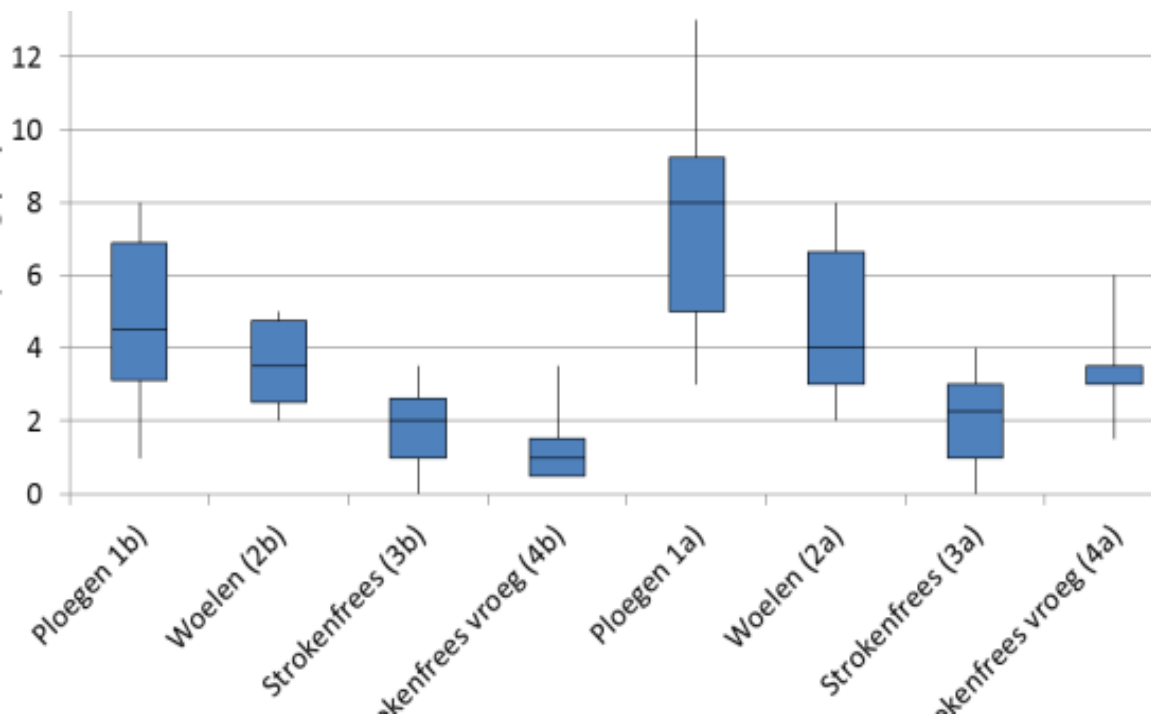
Figuur 10. Weerstanden per herhaling per systeem op 5 cm diepte.

3.1.5 Insporing na de oogst

De oogst omstandigheden waren dit jaar niet optimaal als gevolg van de grote hoeveelheden neerslag in september en oktober. Dit bleek ook uit de draagkrachtmetingen (zie paragraaf 3.1.4). Er zijn dan ook lichte sporen gereden met de oogstwerkzaamheden. De diepte van deze sporen op de verschillende objecten is gemeten. De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande figuur. Het voorste gedeelte van het proefveld (toevoeging kleine letter a) is daarbij geoogst met rupsen

onder de hakselaar en gangbare silagewagens op wielen. Het achterste gedeelte is geoogst rupsen onder de hakselaar én met rupsdumpers.

Uit de metingen aan insporing blijkt dat er het meeste insporing optreedt op de ploegobjecten (circa 3-9 cm), daarna volgen de gewoelde objecten (2-7 cm). Op de strokenfrees objecten is de minste insporing gemeten (0-4 cm). Het oogsten met rupsen heeft geleid tot minder insporing op alle objecten.



Figuur 11. Gemeten insporing in de verschillende objecten. De letters a en b geven de herhalingen aan.



Figuur 12. Links: methode van insporing meten. Rechts: natte sporen op het demonstratieperceel.

3.2 Detaildemo's

3.2.1 Strokenzaai demonstratie

In alle gevallen wordt er bij de strokenzaai machines een hogere drogestof opbrengst gehaald wanneer de drijfmest in de rij is toegevoegd (Tabel 3). Verschillen tussen de verschillende machines zijn klein, alleen de ondergrondse ploeg van Hielkema blijft achter in opbrengst ten opzichte van de andere machines. Na de groundbewerking lag de zode hier erg open, waardoor er veel vogelschade opgetreden is. Het verschil met de andere objecten was bij opkomst al aanwezig.

Tabel 3. Opbrengsten en voederwaarde van de mais in de strokenzaai demonstratie.

	Opbrengst vers ton / ha	DS %	Opbrengst ds ton / ha	VEM	Zetmeel
Strokenfrees Buma - rij	49.9	0.334	16.7	1037	382
Strokenfrees Buma	46.4	0.315	14.6	1045	365
Strokenfrees Hoekstra - rij	46.7	0.348	16.3	1006	391
Strokenfrees Hoekstra	51.1	0.312	15.9	1044	360
Strokenploeg Hielkema - rij	45.0	0.311	14.0	1024	347
Strokenploeg Hielkema	41.7	0.300	12.5	1029	313
Strokenfrees Zandvliet - rij	47.9	0.330	15.8	1050	359
Strokenfrees Zandvliet	43.1	0.316	13.6	1037	351
Overtopfrees	52.3	0.306	16.0	1013	342
Gemiddeld rij	47.4	0.331	15.7	1029	370
Gemiddeld breed	46.9	0.310	14.5	1034	346

Er zijn een tweetal kanttekeningen die hierbij geplaatst moeten worden. In de objecten waarbij de drijfmest breedwerpig werd toegediend lag de mest op de doodgespoten zode. Normaalgesproken wordt deze ingewerkt, maar bij strokenteelt is een extra bewerking juist niet de bedoeling. Daarnaast gaat de drijfmestrijntoepassing gepaard met een grondbewerking in de rij door een ganzenvoet. Effecten zijn dus niet uitsluitend toe te wijzen aan de mestplaatsing in de rij, maar zijn een combinatie van de mestplaatsing en de bijbehorende bewerking.

3.2.2 Onderzaai en nazaai in combinatie met vroegheid maisras

Tabel 4. Opbrengsten en voederwaarde van verschillende vroegheden van mais.

	Opbrengst vers ton/ha	DS %	Opbrengst ds ton/ha	VEM	Zetmeel
ultravroeg onderzaai	34.7	0.395	13.7	903	331
zeer vroeg onderzaai	51.3	0.313	16.0	990	326
vroeg onderzaai	52.9	0.272	14.4	967	278

In Bijlage 5.2 zijn voor de drie onder/nazaai objecten de gebruikte maisrassen weergegeven. Uit Tabel 4 valt te lezen dat in deze demonstratie de zeer vroege mais de hoogste opbrengst heeft gehaald. De ultravroege mais blijft hier het meest op achter, de vroege mais zit ertussen in. De ultravroege mais blijft ook duidelijk achter in VEM gehalte, terwijl de vroege mais juist het meest achterblijft in zetmeelgehalte.

Op 20 juni is er ondergezaaid onder de drie rassen. Door natte omstandigheden rondom en na de oogst is er geen gras nagezaaid in deze objecten. De onderzaai is vergelijkbaar onder de verschillende maisrassen uitgekomen, zie Figuur 13.



Figuur 13. Onderzaai van gras. Foto's gemaakt op 20 maart 2018.

3.2.3 Drijfmest niveaus

Tabel 5. Opbrengsten en voederwaarde bij verlaagde drijfmestniveaus.

	Opbrengst vers ton / ha	DS %	Opbrengst ds ton / ha	VEM	Zetmeel
40 m ³ rdm	47.1	0.346	16.2	1012	360
20 m ³ rdm	44.7	0.357	15.9	1023	357
0 m ³ rdm	43.7	0.322	14.1	975	310

In Tabel 5 zijn de opbrengsten en voederwaarde van de mais met verminderde drijfmestgift weergegeven. De mais met 20 ton drijfmest in plaats van 40 doet hier niet voor onder qua opbrengst en voederwaarde. De opbrengst van de mais zonder drijfmest is wel wat lager. Normaalgesproken is mais wat minder bemest eerder rijp, en mogen hogere drogestof percentages verwacht worden. Dat is hier niet het geval. Kanttekening hierbij is dat de mais aan de late kant gezaaid is, sommige rassen hebben normaliter een langer groeiseizoen nodig, en dus kan het zijn dat verschillen in afrijping niet zichtbaar geworden zijn.

Deze resultaten zijn een indicatie dat maisteelt na gescheurd grasland gemakkelijk toe kan met minder of zelfs geen drijfmest.

3.3 Communicatie en activiteiten

Gedurende het jaar is het project op verschillende manieren onder de aandacht gebracht. Bij het demonstratieperceel staat een bord met informatie over de demo, financiers en partners. Daarnaast zijn in het veld bordjes geplaatst bij alle verschillende percelen, zodat bezoekers elk moment zelf het demonstratieperceel kunnen bezoeken.

Klankbordgroep

Voor het project is een klankbordgroep opgesteld, bestaande uit verschillende boeren en loonbedrijven uit de regio, de provincie en de projectpartners. Voorafgaand aan de start van het project is de klankbordgroep betrokken bij de invulling ervan. Vervolgens is de klankbordgroep op 22 november 2017 en 15 januari 2018 bijeen gekomen.

Bijeenkomsten

Bij het demonstratieperceel zijn in het seizoen bijeenkomsten georganiseerd om geïnteresseerden te vertellen over het project. Op vrijdag 19 mei was er een eerste bezoek aan de demo en een persmoment.

Op maandag 10 en donderdag 13 juli organiseerden we een rondgang langs het demonstratieperceel voor ongeveer 100 belangstellenden. Op 18 september was er weer een goed bezochte rondgang langs het proefperceel, als onderdeel van de Boeren Bodemdag Veenweide.

Naar aanleiding van het eerste seizoen zijn de eerste resultaten gepresenteerd op een winterbijeenkomst 15 februari 2018.

Nieuwsbrieven

Via Mailchimp is er meerdere malen een nieuwsbrief gestuurd naar volgers van het project, dit zijn er op het moment 75. Via deze nieuwsbrieven worden volgers ook uitgenodigd voor bijeenkomsten.

4 Conclusie

Het is belangrijk om te realiseren dat dit de eerstejaars resultaten van een demonstratieproject zijn. De systemendemonstratie is weliswaar aangelegd in tweevoud, maar de systemen liggen niet gewaard. De systemen liggen in beide herhalingen in dezelfde volgorde naast elkaar. De overige objecten zijn allemaal in enkelvoud aangelegd. Het is niet mogelijk om harde conclusies uit de resultaten te trekken, ook omdat het maar een eenjarige meting betreft.

Uit de eerstejaars resultaten blijkt dat een alternatief maisteeltsysteem de opbrengst van het gangbare teeltsysteem kan benaderen. Het systeem waarin gewoeld wordt (systeem 2) haalt een halve ton lagere droge stof opbrengst dan het gangbare, het vruchtwisselsysteem (systeem 4) blijft met ruim 1 ton het meest achter, maar de verschillen zijn niet groot.

Onder het vruchtwisselsysteem zakt de grondwaterstand het minst diep weg, onder gras het diepst. Het gras heeft in teeltseizoen 2017 dus meer verdampt dan de maissystemen. De bodemstructuur is onder alle systemen zeer goed. De draagkracht verschilt tussen de systemen. De draagkracht is het best in het strokenteeltsysteem (systeem 3) en het grassysteem. De insporingsmetingen laten ook zien dat de draagkracht in de strokenteelt systemen beter is dan in de andere maisteeltsystemen, vooral in vergelijking met de ploeg percelen.

Uit de detaildemonstraties blijkt dat verschillende strokenteelt machines weinig effect op de opbrengst hebben, alleen de ondergrondse strokenploeg blijft wat achter in opbrengst. Daarnaast heeft drijfmestplaatsing in de rij duidelijk een positief effect ten opzichte van drijfmest die breedwerpig is toegediend.

Door omstandigheden is er geen groenbemester nagezaaid in de demonstratie waarin onderzaai met nazaai vergeleken werd.

De demonstratie met verlaagde drijfmestniveaus laat zien dat na gescheurd gras op veen de maisteelt prima toe kan met minder drijfmest.

Om deze eerstejaars resultaten met meer zekerheid te kunnen onderbouwen zal de demonstratie in 2018 voortgezet worden. Op basis van de in deze rapportage beschreven resultaten, de deskstudie en overleg met de klankbordgroep worden er kleine aanpassingen aan de demonstratie gedaan.

Bijlages

Leden klankbordgroep

Naam	Organisatie
Jan Kraak	Melkveehouder
Bouwe Bakker	LTO Noord, DAW
Alle de Vries	Melkveehouder
Durk Jappie Zwaagstra	Melkveehouder
Gerrit Brak	Loonbedrijf Brak/Melkveehouder
Anthony Brak	Loonbedrijf Brak/melkveehouder
Theunis Holtrop	Melkveehouder
Jan de Kam	Melkveehouder
Aenage Jongbloed	Melkveehouder
Frank van Ass	Melkvee en loonbedrijf van den Akker
Sietse de Jong	Melkveehouder
Truus Steenbruggen	Provincie Friesland

Overzicht gebruikte maisrassen

Systeem	Maisras	Vroegheid
1. Ploegen	LG31211	Zeer vroeg
2. Woelen	LG31211	Zeer vroeg
3. Strokenfrees	LG31211	Zeer vroeg
4. Vruchtwisseling	Emmerson	Ultravroeg
Onder / nazaai vroeg	LG30223	Vroeg
Onder / nazaai zeer vroeg	LG31211	Zeer vroeg
Onder / nazaai ultravroeg	Emmerson	Ultravroeg

In alle overige systemen is, gelijk aan het standaard systeem, LG31211 ingezaaid.

Opbrengst resultaten van de systemen

	Herh.	Opbrengst vers ton / ha	DS %	Opbrengst ds ton / ha	VEM	Zetmeel
Systeem 1	1	41.0	0.360	14.8	997	361
	2	53.3	0.331	17.6	1026	359
Systeem 2	1	52.3	0.312	16.3	998	328
	2	48.4	0.313	15.1	1010	355
systeem 3	1	45.7	0.346	15.8	1016	357
	2	41.7	0.355	14.8	1013	366
systeem 4	1	37.0	0.420	15.5	977	408
	2	33.0	0.430	14.2	976	422

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research
Praktijkonderzoek AGV
Edelhertweg 1
Postbus 430
8200 AK Lelystad
T | (+31)320 29 11 11
www.wur.nl/agv

Rapport WPR-766

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 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.

