

2020

Maisteelt op zandgrond in 2021



Rik Manenschijn

AD afstudeerwerkstuk Aeres Hogeschool

1-4-2020

Titel: Maisteelt op zandgrond in 2021

Naam student: Rik Manenschijn

Afstudeerdocent: Jan Pesman

Opleidingsinstituut: Aeres Hogeschool Dronten

Plaats en datum: Dronten, 1-4-2020

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Aan al het goede komt een einde, zo ook aan mijn studenten carrière in Dronten. Alle gezellige en bovenal leerzame jaren die ik hier heb mogen doorbrengen komen aan een einde met het schrijven van het afstudeerwerkstuk. Na meerdere jaren mee te hebben gedaan aan de Maischallenge van Limagrain en het Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt en een SLO project over de maisteelt. heb ik al redelijk wat kennis op mogen doen over de maisteelt. Graag benut ik deze kennis met de opgewekte interesse in het afstuderen. Aangezien wij thuis ook te maken krijgen met de regels uit het 6^e actieprogramma nitraatrichtlijn leek het mij interessant mij hier verder in te verdiepen.

Ik zou graag de Aeres Hogeschool en in het bijzonder de heer Jan Pesman willen bedanken voor alle ontvangen coaching en al het genoten onderwijs. Daarnaast zou ik Ruud Mantingh willen bedanken voor het delen van zijn kennis als teeltadviseur en akkerbouwer.

Inhoud

Voorwoord	3
Inhoud	4
Samenvatting.....	5
Summary	6
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Breder kader	7
1.3 Theoretisch kader.....	8
1.4 Knowledge Gap.....	8
1.5 Hoofdvraag.....	8
1.6 Deelvragen.....	9
1.7 Doelstelling.....	9
2 Aanpak.....	10
2.1 Afbakening.....	10
3 Resultaten.....	11
3.1 Waarom spoelt er bij de maisteelt op zandgrond veel nitraat uit ?	11
3.2 Wat zijn de precies de regels in het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn?.....	11
3.3 Op welke manieren kan aan deze regels worden voldaan?.....	12
3.3.1 Vaste mest	12
3.3.2 Mest scheiden	12
3.3.3 Volvelds zaaien	13
3.3.4 Drijfmest in de rij in twee werkgangen	13
3.3.5 Drijfmest in de rij in één werkgang	13
3.4 Wat kosten deze manieren om aan de regels te voldoen?.....	13
4 Conclusies en aanbevelingen	15
4.1 Conclusie	15
4.2 Aanbeveling.....	15
Bronnenlijst	16
Bijlagen	17
Bijlage I interview expert.....	17

Samenvatting

Mais is een belangrijk voedergewas voor de Nederlandse veehouderij. Vanaf de jaren 60 tot nu ontwikkelde het areaal zich van 15.000 hectare tot 200.000 hectare nu. Na tijden van overbemesting en mest dumpen in de jaren 80 kwam er steeds meer regelgeving. Er spoelde teveel nitraat uit bij de maisteelt en zodoende kwamen er strengere regels.

Vanaf 2021 wordt het in Nederland verplicht bij de teelt van mais op zand- en lössgronden om drijfmest in de rij te injecteren volgens het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn. In dit actieprogramma staat dat er in de rij bemest moet worden met verpompbare mest en kunstmest, behalve als de mais volvelds wordt geteeld.

Er zijn meerdere manieren om aan deze regelgeving te voldoen. Er kan gekozen worden om alleen nog maar met vaste mest te bemesten. Zo kan er voor de hoofdgrondbewerking bemest worden en wordt er veel organisch materiaal aangevoerd. Dit is echter alleen haalbaar als er voldoende vaste mest aanwezig is op het bedrijf, anders kost het circa €400 per hectare.

Het scheiden van mest om zo met de dikke fractie te kunnen bemesten is niet haalbaar. De dikke fractie bevat teveel fosfaat en te weinig stikstof waardoor het onmogelijk is om mais goed te kunnen bemesten.

Er is voor volvelds zaaien helaas nog geen machine om dit praktisch toe te kunnen passen.

Het injecteren van de drijfmest in de rij kan op twee manieren. Het kan in één werkgang of in twee werkgangen. Het in twee werkgangen werken heeft als nadeel dat de GPS afwijking het succes kan belemmeren, maar kost de veehouder geen extra geld per hectare. Als er in een werkgang wordt bemest en gezaaid kan dit de veehouder een besparing van €50 per hectare opleveren. Het grote nadeel van deze twee methoden is dat er na de hoofdgrondbewerking met zwaar materiaal over het bouwland gereden moet worden.

Afhankelijk van de aanwezige mest op het bedrijf gaat de voorkeur uit naar het bemesten met vaste mest of het in één werkgang zaaien en bemesten. Als er voldoende vast mest aanwezig is, is dit de ideale oplossing. Is er echter niet genoeg vaste mest aanwezig dan is het aan te raden om in één werkgang te zaaien en te bemesten.

Summary

Maize is an important crop for the Dutch dairy farmers. From 1960 until now, the acreage has risen from 15.000 hectares to 200.000 hectares today. Maize was an ideal crop for the Dutch circumstances, you could fertilize it with a lot of slurry. When pig farmers started to dump their slurry on maize fields the concentration of nitrate in the groundwater rose. The government spotted this during the 1980's and came up with laws to reduce this.

Now in 2020 the government is working with the sixth action programme to reduce nitrate washout to the groundwater. In this action programme it is stated that from 2021 on farmers who grow corn on sand or loess have to apply their pumpable slurry in rows.

One way to obey to these rules is to fertilize the maize with manure instead of slurry. This makes it possible to fertilize the land before the main tillage of the land so there won't be heavy machines driving over the loose soil. A big plus of this solution is the increase of organic matter in the ground that comes with it. The big con of this solution is that when there is not enough manure on the farm it will cost around €400 per hectare to swap out slurry for manure.

Another way to work would be to separate slurry in effluent and a solid fraction. The solid fraction doesn't need to be applied in rows just like manure. The problem here is that the ratio between phosphate and nitrogen is out of proportion and therefore not usable to fertilize the maize.

By planting the maize not in rows but evenly spread on the whole field you would also comply with the rules. The only problem here is that there is no such planting machine available on the market.

The injection of slurry in the row can be done in two different ways. The first way is to apply the slurry in rows and then later plant the maize above it. The second way is to apply the slurry and plant the maize in one pass. To work in two passes wouldn't cost the farmer a dime, but even with GPS it is difficult to lay the seeds exactly on top of the slurry. To work in one pass would save the farmer €50 per hectare because of the efficiency of working one pass. Both these solutions have the same problem that after the main tillage you need to drive heavy machinery on the loose soil.

In the end it depends how much manure is available at the farm. If there is enough manure available to fertilize the maize that would be the best way to comply with the rules. If however there is not enough manure available the one pass way of injecting slurry and planting the maize would be the best way to comply with the rules.

1 Inleiding

In dit AD afstudeerwerkstuk is gekeken naar de mogelijkheden voor veehouders op zand- en löss gronden om te voldoen aan de maatregelen omtrent rijenbemesting in de maisteelt.

In het tweede hoofdstuk wordt het probleem geïntroduceerd en komt naar voren wat de deel- en hoofdvragen zijn.

In het derde hoofdstuk is kort omschreven welke stappen er gezet zijn om tot de resultaten te komen en wordt de probleemstelling afgebakend.

In het vierde hoofdstuk staan de antwoorden op de verschillende deelvragen omschreven.

In het vijfde en tevens het laatst hoofdstuk staat de gevonden conclusie en wordt er aan de hand van deze conclusie een aanbeveling gedaan.

Achter in het afstudeerwerkstuk staan de bronnenlijst en de bijlagen. In de bijlage bevindt zich het interview met de expert.

In dit hoofdstuk zal de probleemstelling worden geïntroduceerd.

1.1 Aanleiding

Vanaf 2021 wordt het in het kader van het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn verplicht om bij de teelt van mais op zandgrond drijfmest in de rij toe te dienen in plaats van volvelds. Voor veel maistelers is er echter nog weinig duidelijkheid wat de uitwerking van deze regels op bedrijfsniveau is en wat de kosten hiervan zijn.

1.2 Breder kader

Mais kent als gewas al een lange geschiedenis in Europa. In 1492 nam Columbus maiszaden mee uit Noord-Amerika naar Europa. In Nederland begon de teelt van mais rond de jaren 30. De mais werd toen vooral geteeld als korrelmais op gemengde bedrijven. In de jaren 50 was het areaal mais in Nederland rond de 15.000 hectare, maar na een paar slechte jaren was hier aan het eind van de jaren 50 weinig meer van over. Vanaf de jaren 60 steeg de interesse in het verbouwen van snijmais doordat zowel de mechanisatie als de rassen zich hadden doorontwikkeld. Vooral op de zandgebieden werd snijmais gezien als een goede vervanger van voederbieten en snijrogge. Al snel kwam er nog een voordeel van snijmais aan het licht in Nederland. Snijmais bleek enorm hoge mestgiften te verdragen waardoor het een gewas werd waar men makkelijk mest op kon dumpen in de jaren 80. Dit had het gevolg dat er op de oostelijke en zuidelijke zandgronden, waar veel mest was, veel uitspoeling van de mest plaats vond waardoor de grondwaterkwaliteit achteruit ging. In 1984 kreeg de overheid in de gaten dat het zo niet langer door kon gaan en werd door minister Braks de Interimwet beperking varkens- en pluimveehouderijen ingevoerd om het mestprobleem aan te pakken. Tegenwoordig werkt de overheid met het actieprogramma nitraatrichtlijn om de waterkwaliteit in Nederland te verbeteren. Nitraatuitspoeling is hier een groot probleem en de overheid stelt dus maatregelen op om deze uitspoeling te verminderen. Dit zijn echter geen kant en klaar werkbare regels vanuit de overheid. Er zijn meerder alternatieven om te voldoen aan deze regels. Daarom zal er in dit onderzoek gekeken worden wat de mogelijkheden zijn voor melkveehouders in zandgebieden om aan deze regelgeving te voldoen. (Radersma, Bodemkwaliteit en ziektevering in de veehouderij: gras en maïs : inventarisatie, 2009)

1.3 Theoretisch kader

Het areaal snijmais is in Nederland de afgelopen jaren altijd rond de 200.000 hectare geweest, echter vond er in 2019 een daling plaats en bedroeg het areaal snijmais 187.000 hectare. Na grasland met 907.000 hectare is dit het meest geteelde gewas in Nederland. (CBS, 2020)

Het grote voordeel van snijmais tegenover gras op drogere zandgronden is de waterbehoefte. Waar grasland 700 liter water nodig heeft voor een kilogram droge stof heeft de maisplant slechts 350 liter water nodig voor een kilogram droge stof. Ook kan de maisplant dieper wortelen dan gras waardoor het water in de bodem beter beschikbaar is voor de maisplant. Het grote nadeel van de maisteelt zit in het grotere risico op nitraatuitspoeling. Doordat de maisplant stopt met het opnemen van nutriënten tijdens het afrijpen en doordat de mais in een grote gift alle stikstof aangewend krijgt zijn er twee risico momenten qua uitspoeling. De kans is aanwezig dat op deze risico momenten de concentratie van het grondwater en oppervlakte water rondom het perceel boven de 50mg nitraat per liter komt. (kws, 2020)

In het 6^e actieprogramma nitraatrichtlijn staat omschreven dat er vanaf 2021 in rijen bemest moet worden bij de teelt van snijmais op zandgrond. In dit actieprogramma staat geschreven dat er bij de teelt van mais op droge zandgrond verpompbare dierlijke mest in de rij zal moeten worden toegediend. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2017)

1.4 Knowledge Gap

De regelgeving zal ingaan in 2021. Vanuit de overheid is er alleen nog bekend dat bij de teelt van mais in rijen er in de rij bemest zal moeten worden. Duidelijkheid over het wel of niet toestaan van alternatieve zaaimethodes zoals het in ruitverband zaaien van de mais is er op het moment nog niet. Ook is het nog niet duidelijk of er nog een grondbewerking plaats mag vinden tussen het bemesten en het zaaien in. Dit is op het moment nog vrij te interpreteren.

Het grote voordeel van rijenbemesting in de maisteelt is dat er efficiënter met nutriënten om wordt gesprongen. Er is echter uit onderzoek nog niet gebleken wat nu de beste manier is om de drijfmest in rijen aan te wenden. Wel blijkt er uit de onderzoeken dat de mineralenbenutting altijd beter is in de rij, ongeacht of de hoofdgrondbewerking voor of na het bemesten plaats vindt en of er wel of geen woelputten gebruikt worden. (Vermeulen, Huijsmans, & Meuffels, 2013)

Doordat het maiszaadje dicht bij de mest gezaaid wordt zullen de wortels van de maisplant de nutriënten snel bereiken. Wat het effect hiervan is op de totale worteling van de plant en hoe dit uitpakt in droge jaren is niet bekend.

Het is ook niet bekend wat er gebeurt met de totale bodemvruchtbaarheid van een perceel nadat er meerdere jaren mais is geteeld die in de rij bemest wordt. Er gaan wel verhalen dat als het dan ooit weer eens grasland zou worden er allemaal gele banen ontstaan omdat de bodem buiten de rij verschaald, maar dit is nooit onderzocht.

1.5 Hoofdvraag

Op welke manieren kunnen melkveehouders op zandgrond voldoen aan de regels voor verplichte rijenbemesting gesteld in het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn in 2021 en wat gaat dit kosten?

1.6 Deelvragen

- Waarom vindt er bij de maisteelt veel uitspoeling van nitraat plaats op zandgrond?
- Wat zijn precies de regels in het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn?
- Hoe kan er worden voldaan aan de regels?
- Wat kosten deze manieren om aan de regels te voldoen?

1.7 Doelstelling

Het doel van dit afstudeerwerkstuk is om maistelers inzicht te geven in de verschillende mogelijkheden die er zijn om aan de regelgeving omtrent rijenbemesting bij de maisteelt te voldoen. Door de verschillende methoden toe te lichten met de voor- en nadelen en de kosten zal het voor de doelgroep makkelijker worden te beslissen hoe ze willen voldoen aan de regelgeving en welke manier het beste bij hun bedrijfsvoering past.

2 Aanpak

Om tot resultaten en antwoorden op de hoofd- en deelvragen te komen is er op verschillende manieren informatie verkregen. Als eerste heeft er een literatuurstudie plaats gevonden naar de bodemprocessen bij de maisteelt en het effect hiervan op de uitspoeling en naar de regelgeving vanuit de overheid. Vervolgens zijn middels een brainstormsessie verschillende manieren bedacht om aan die regelgeving te voldoen. Hierna is er contact opgezocht met leveranciers van de benodigde machines om inzicht te krijgen in de kosten. Ook zijn zaken die niet duidelijk werden uit de literatuurstudie middels het interviewen van experts verduidelijkt.

2.1 Afbakening

Er is puur gekeken naar het proces van het bemesten van de mais. Welke grondbewerkingen hierbij horen, wat de kosten hiervan zijn aangevuld met de voor en nadelen per oplossing. Er zal geen rekening worden gehouden met de grootte van de mestgift of het effect van het telen van mais op gescheurd grasland. Ook zal er niet worden gekeken naar kleine verschillen tussen machines van verschillende leveranciers die voor dezelfde bewerking gemaakt zijn.

3 Resultaten

Om tot de uiteindelijke conclusie te komen zullen in dit hoofdstuk de antwoorden op de vier verschillende deelvragen behandeld worden.

3.1 Waarom spoelt er bij de maisteelt op zandgrond veel nitraat uit ?

Stikstof is een voedingsstof voor de maisplant. Voornamelijk in de periode van half juni tot eind juli heeft de plant een grote behoefte aan stikstof en zal dit zonder enig gevaar van uitspoeling uit de bodem onttrekken. In de periode van het zaaien van begin mei tot half juni is er nog weinig gevaar voor uitspoeling. De meeste stikstof uit drijfmest is op dat moment nog aanwezig in de vorm van ammonium. Ammonium wordt vervolgens in de bodem omgezet tot nitraat wat opneembaar is voor de plant. Nitraat is goed oplosbaar in water waardoor het door de plant makkelijk op te nemen is. , Doordat het goed oplost in water spoelt het ook makkelijk uit naar het grondwater. Eind juli is het grootste deel van de ammoniumstikstof omgezet naar nitraat en opgenomen door de plant. Op dat moment is echter nog niet alle ammonium omgezet, maar heeft de maisplant al wel voldoende opgenomen. Alle ammonium die naar nitraat wordt omgezet in augustus zal niet door de plant op worden genomen en spoelt alleen maar uit naar het grondwater. Ook zijn er veel veehouders die jaren achter elkaar de mais op hetzelfde perceel telen. , Dit kan een perceel op afstand zijn of een hoger gelegen perceel wat in de herfst bij de oogst altijd goed te berijden is. Het nadeel hiervan is dat de organische stof in de bodem afneemt. Deze organisch stof werkt als een buffer om nutriënten en vocht vast te houden. Water met daarin nitraat opgelost kan door de organische stof vastgehouden worden en spoelt zo niet uit. Als de hoeveelheid organische stof afneemt spoelt er dus snel meer nitraat uit. Ook is het zo dat veehouders die aan derogatie meedoen 50 m³ mest mogen uitrijden op hun maisland. Dit heeft tot gevolg dat er meer stikstof vrij komt in de bodem dan de plant op kan nemen. Het resultaat hiervan is dat de mais goed wil groeien, maar het nadeel is dat het teveel aan stikstof vervolgens als nitraat uitspoelt naar de bodem. Deze problemen worden op het moment al aangepakt door het verplichten van de teelt van een groenbemester na de mais en het verplichte onderzaaien als er na 1 oktober wordt geoogst. Al met al zorgen vooral de ruime bemesting van de mais en het teruglopende organische stof percentage samen met de tijdelijke stikstof vraag van de maisplant ervoor dat er makkelijk nitraat uitspoelt bij de teelt van mais op zandgrond.

3.2 Wat zijn de precies de regels in het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn?

In het zesde actieprogramma nitraatrichtlijn staat de aankondiging dat de Equivalente maatregel rijenbemesting vanaf 2021 komt te vervallen en vervangen wordt door verplichte rijenbemesting. De equivalente maatregel hield in dat bedrijven die rijenbemesting toepassen in de mais tussen de 10 en 20 kilogram extra stikstofruimte toegewezen kregen. De hoofdvoorwaarde was dat de maisplanten maximaal 12 cm van de mest of werden gezaaid. Het is aannemelijk dat deze voorwaarde overgenomen wordt bij de verplichte rijenbemesting. Dit is echter op het moment van schrijven nog onbekend. In het 6^e actieprogramma nitraatrichtlijn staat verder vermeld dat het om de toepassing van kunstmest en verpompbare dierlijke mest gaat. Compost en niet verpompbare dierlijke mest zullen nog wel volvelds toegediend mogen worden. Als er in twee werkgangen wordt gezaaid en bemest zal dit digitaal vastgelegd moeten worden via GPS. De bewijslast hiervan ligt bij de veehouder, maar hoe hij dit aan kan tonen moet nog in regelgeving worden vastgelegd. Kort samengevat zal alle drijfmest dus maximaal 12 cm van de mais af toegediend moeten worden. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2017)

3.3 Op welke manieren kan aan deze regels worden voldaan?

Om aan deze regels te voldoen liggen er drie oplossingen voor de hand. Ten eerste mag vaste mest nog wel volvelds uitgereden worden. Door de mest te scheiden zou de dikke fractie als vaste mest aangewend kunnen worden. Een tweede optie is om de rijen mais dichter op elkaar te zetten. De mest mag volgens de regels namelijk niet verder dan 12 cm van het zaad af liggen. Als de rijen dan 24 cm of minder uit elkaar staan wordt er aan de regels voldaan. De derde mogelijkheid is om de drijfmest in rijen te injecteren op 12 cm afstand van de mais. Dit kan echter op twee verschillende manieren bereikt worden. Het is mogelijk om eerst te bemesten om later te zaaien tussen de mest of er kan gekozen worden om het zaaien en bemesten in een werkgang te combineren.

3.3.1 Vaste mest

Door simpelweg geen gebruik meer te maken van verpompbare mest kan er op dezelfde voet door worden gegaan met de maisteelt. In onderstaande tabel staat uitgewerkt hoeveel vaste mest er per hectare uitgereden moet worden bij verschillende opbrengsten. Er is gerekend met de forfaitaire gehalten voor de vaste mest van 6.4 kg N en 3.2 kg P per ton product.

Tabel 3.1 bemesting snijmais

DS opbrengst in ton	12	16	20
N behoefte in kg	140	185	235
P behoefte in kg	55	70	90
Vaste mest in ton	18	22	28
N vaste mest in kg	115	141	179
P vaste mest in kg	58	70	90

(Schooten van, Philipsen, & Groten, 2018)

Door alleen met vaste mest te bemesten kan er goed voldaan worden aan de behoefte van de plant. De verhouding tussen fosfaat en stikstof ligt echter iets scheef, waardoor er met zaaien in de rij nog een kleine stikstofgift meegegeven moet worden. Een groot voordeel van de vaste mest is de grote aanvoer van organische stof. Een tweede voordeel is dat de bemesting plaats kan vinden voor de hoofdgrondbewerking. Na de hoofdgrondbewerking hoeft er niet meer met zwaar materieel over het land gereden te worden. Het nadeel van deze manier van werken is echter dat er op het melkveebedrijf vaak niet voldoende vaste mest aanwezig is om alle hectares te kunnen voorzien van voldoende vaste mest. In het geval dat er drijfmest afgevoerd zou worden en vaste mest aangevoerd zou dit voor 35 ton afgevoerde drijfmest à €15 per ton €525 kosten per hectare. Het aan laten voeren van 20 ton vaste mest levert daartegenover op dat het gratis uitgereden wordt. Hierdoor wordt dit een dure en onrealistische optie.

3.3.2 Mest scheiden

Een oplossing voor het tekort aan vaste mest op het bedrijf kan de aanschaf zijn van een mestscheider. Door de drijfmest te scheiden in een dunne verpompbare fractie en een dikke verstrooibare fractie kan de dikke fractie als vaste mest worden gebruikt en zal zodoende niet in de rij bemest hoeven te worden. Volgens Anco Osinga van het bedrijf drijfmesttechniek.nl bevat de dikke fractie na het scheiden rond de 6 kg fosfaat en circa 4 kg stikstof. Met deze verhouding van de gehalten wordt er snel voldaan aan de fosfaatbehoefte terwijl de plant dan nog ruimschoots stikstof tekort komt. Dit is helaas geen haalbare oplossing.

3.3.3 Volvelds zaaien

Volgens de regelgeving mag de mest niet verder dan 12cm verwijderd zijn van het maiszaadje. Dit komt er in theorie op neer dat de rijen met planten maximaal 24 cm uit elkaar mogen staan en alles dichter op elkaar geldt als volvelds. Op het moment is er echter nog geen machine die dit kan en kan dit alleen bereikt worden door met een zaaimachine met een rijafstand van 50cm drie keer het perceel in te zaaien. Het nadeel hiervan is dat het zaaien per hectare drie keer zo duur wordt. (Wesselink, Specken, Schooten van, Groten, & Verhoeven, 2019)

3.3.4 Drijfmest in de rij in twee werkgangen

Om de drijfmest in de rij te krijgen is de makkelijkste oplossing om eerst met een machine op GPS de mest in stroken neer te leggen om later met GPS de mais op de juiste plek te zaaien. Een kleine inventarisatie onder loonwerkers in de kop van Drenthe leert dat de meesten al bemesten op GPS en zaaien op GPS. Doordat de meeste apparatuur al aanwezig is, zal alleen de bouwlandinjecteur vervangen hoeven te worden voor een rijenbemester. De meeste loonwerkers verwachten dat dit geen invloed gaat hebben op de prijs voor het uitrijden van de mest. Dit kan misschien voor de klant zelfs wel goedkoper uitpakken omdat er in de rij met 35 ton drijfmest vergelijkbare opbrengsten worden gehaald als met 50 ton volvelds. Het zaaien gebeurt gewoon op de normale manier en hierdoor zullen de kosten ook niet veranderen. De ideale afstand van circa 8 cm tussen de mest en het zaad zal met deze oplossing in de praktijk echter wel variëren. De nauwkeurigste vorm van GPS heeft nog een afwijking van 2 cm waardoor er bij de twee werkgangen gecombineerd wel 4 cm verschil op kan treden. Een ander nadeel is dat de bemesting in dit geval na de hoofdgrondbewerking plaatsvindt waardoor de bodem weer verdicht wordt.

3.3.5 Drijfmest in de rij in één werkgang

Door de twee bewerkingen, het mesten en het zaaien, in één werkgang te combineren kan er ook zonder GPS garantie gegeven worden dat de mais en de mest niet meer dan 12cm van elkaar verwijderd komen te liggen. In dit geval wordt er een zaaimachine achter de mesttank gehangen en worden de mest en het zaad tegelijkertijd in de grond gebracht. Loonbedrijf 'de Samenwerking' in Elsloo heeft al jaren ervaring met deze manier van werken. Het nadeel van deze manier van werken is dat de capaciteit van de zaaimachine wordt beperkt door de mesttank, maar volgens Marcel Betten van 'de Samenwerking' valt dit mee als er voldoende aanvoer van mest op het land is. Voor het bemesten rekent 'de Samenwerking' €180 per uur en €90 per hectare. Hier komen vervolgens nog wel kosten bij voor het transport van de mest naar het maisland. Ook hier is het grote nadeel dat er na de hoofdgrondbewerking nog met zwaar materiaal over het land gereden moet worden.

3.4 Wat kosten deze manieren om aan de regels te voldoen?

Om de uiteindelijke extra kosten voor de veehouder uit te rekenen is gebruik gemaakt van de gegevens uit de KWIN veehouderij en informatie verkregen van de experts. Het mest scheiden en het volvelds zaaien zijn niet meegenomen in de kostenberekening aangezien deze manieren onhaalbaar waren. In onderstaande tabel staat een duidelijk overzicht van de kosten per oplossing.

Tabel 3.2 Kosten rijenbemesting

		Uitgangssituatie	Vaste mest aanvoeren	Vaste mest aanwezig	2 werkgangen	1 werkgang
Kosten zaaien	€	80,00	€ 80,00	€ 80,00	€ 80,00	€ 90,00
Kosten bemesten	€	191,00	€ 180,00	€ 180,00	€ 191,00	€ 72,00
Afvoer mest	€	-	€ 525,00	€ -	€ -	€ -
Aanvoer mest	€	-	€ -180,00	€ -	€ -	€ -
transport mest	€	-	€ -	€ -	€ -	€ 60,00
totale kosten	€	271,00	€ 685,00	€ 260,00	€ 271,00	€ 222,00
verschil		n.v.t.	€ 414,00	€ -11,00	€ -	€ -49,00

(Blanken, et al., 2019)

De kosten voor het bemesten in bovenstaande tabel zijn gebaseerd op een afstand van 500 meter van het perceel tot de kelder, behalve bij het bemesten en zaaien in één werkgang. Bij het zaaien en bemesten in één werkgang is gerekend met een transporttank die in theorie tot een afstand van 1.5km voldoende capaciteit heeft. De uitgangssituatie in dit geval is het bemesten van het bouwland met 50 ton drijfmest met een bouwlandinjecteur, om later na het ploegen de mais te zaaien. In de uitgangssituatie liggen de kosten voor het zaaien op €80 per hectare en voor het bemesten op €191 wat totale kosten voor het bemesten en zaaien geeft van €271. In het geval van het bemesten met vaste mest valt het bemesten €11 goedkoper uit en blijft het zaaien net zo duur. Het afvoeren van de mest levert in dit geval €525 aan kosten op, maar de aanvoer van de vaste mest levert slechts op dat de kosten voor het bemesten vervallen. Als er voldoende vaste mest op het bedrijf aanwezig is levert dit een besparing van €11 per hectare op, maar is er niet voldoende vaste mest dan zal deze oplossing de maisteler €414 kosten per hectare. Als er in twee werkgangen gewerkt met het bemesten in de rij blijven de kosten voor het bemesten en het zaaien gelijk waardoor het geen extra kosten met zich mee brengt. Wordt er gekozen om in een werkgang te bemesten dan valt dit zelfs €49 goedkoper uit. Er zijn in dit geval wel extra kosten voor het transport van de mest naar het bouwland, maar door het combineren van de twee werkgangen wordt er bespaard op brandstof en arbeid waardoor de kosten voor het bemesten lager uitvallen.

4 Conclusies en aanbevelingen

Hieronder staat een korte weergave van alle gevonden conclusies. De aanbevelingen zijn gebaseerd op de gevonden bevindingen.

4.1 Conclusie

In de onderstaande tabel staat de conclusie weergegeven.

Tabel 4.1 Resultaten

oplossing	haalbaarheid	extra kosten per ha.
Vaste mest eigen	ja	€ -11,00
Vaste mest aanvoer	ja	€ 414,00
Mest scheiden	nee	nvt
Volvelds zaaien	nee	nvt
Rij 2 werkgangen	ja	€ -
Rij 1 werkgang	ja	€ -49,00

Er zijn meerdere manieren voor mais telende veehouders om te voldoen aan de nieuwe regels in 2021. Dit kan door de mais te bemesten met vaste mest of de drijfmest in de rij te injecteren. In het geval van het injecteren van de drijfmest in de rij is er de keuze om dit in één of twee werkgangen te doen. Het is niet mogelijk om met de dikke fractie van gescheiden mest te bemesten vanwege het hoge fosfaatgehalte hierin. Op het moment zijn er ook nog geen technische mogelijkheden om de mais volvelds te zaaien. Van de manieren die wel kunnen pakt er geen één duurder uit voor de veehouder. Uitzondering hierop is als er gekozen wordt om de mais met vaste rundveemest te bemesten en er niet voldoende vaste mest aanwezig is op het bedrijf. Als er wel voldoende vaste mest aanwezig kan er door de mais hiermee te bemesten €11 per hectare bespaard worden. Door de efficiëntie van het combineren van werkgangen door het zaaien en bemesten in één werkgang uit te voeren kan er zelfs €49 bespaard worden per hectare.

4.2 Aanbeveling

Voor een goede aanbeveling dient er onderscheid gemaakt te worden in twee situaties. Als er voldoende vaste mest op het bedrijf aanwezig is verdient dit de voorkeur. De combinatie van de grote aanvoer van organische stof en het niet meer over het land heen te hoeven rijden met zwaar materiaal na de hoofdgrondbewerking maken dit samen tot de meest ideale oplossing. In het geval dat er niet voldoende vaste mest aanwezig is op het bedrijf gaat de voorkeur uit naar het bemesten en zaaien in één werkgang. Hierbij liggen de mest en het zaad altijd op de goede afstand van elkaar en is er geen kans op afwijkingen van de GPS. Ook is deze oplossing €49 goedkoper per hectare dan de huidige situatie.

Bronnenlijst

- Aarts, H., & Middelkoop, N. (1990). *De invloed van bodemeigenschappen en bemesting op de opbrengst van mais en de emissies van ammoniak en nitraat*. Wageningen: Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek.
- Blanken, K., Buissonje, d. F., Evers, A., Ouweltjes, W., Verkaik, J., Vermeij, I., & Wemmenhoeve, H. (2019). *Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2019-2020*. Wageningen: Wageningen Livestock Research.
- CBS. (2020, januari 14). Opgehaald van CBS statline:
<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7100oogs/table?fromstatweb>
- Deru, J., Prins, U., & Schooten, H. v. (2014 April). Strokenteelt mais: Meer organische stof en beter bodemleven. *V-focus*, 16-18.
- kws. (2020, januari 14). Opgehaald van Melkvee 100+:
<https://www.melkvee100plus.nl/Artikelen/Management/2018/4/Maisteelt-onder-voorwaarden-nitraatbeleid-heel-goed-mogelijk-266798E/>
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2017). *Zesde Nederlandse actieprogramma betreffende de Nitraatrichtlijn (2018 - 2021)*. Den Haag: Nederlandse Overheid.
- Radersma, S. (2009). *Bodemkwaliteit en ziektevering in de veehouderij: gras en maïs : inventarisatie*. Wageningen: Wageningen UR.
- Radersma, S. (2010). *Brede inventarisatie milieu-effecten van veehouderij en landbouw*. Wageningen: Wageningen UR Livestock Research.
- Schooten van, H., Philipsen, B., & Groten, J. (2018). *Handboek Snijmais*. Wageningen: Wageningen Livestock Research.
- Vermeulen, B., Huijsmans, J., & Meuffels, G. (2013). *Precisieplaatsing van drijfmest en grondbewerking in de mais*. Wageningen: Wageningen UR.
- Wesselink, M., Specken, J., Schooten van, H., Groten, J., & Verhoeven, J. (2019). *eindrapportage grondig boeren met mais*. Wageningen : Wageningen Research.

Bijlagen

Bijlage I interview expert

Naam Expert: Ruud Mantingh
Naam interviewer: Rik Manenschijn
Datum interview: 14-03-2020

Introductie expert

Ruud Mantingh is werkzaam als teeltadviseur bij een grote leverancier van zowel mais als bietenzaad. Van huis uit is hij loonwerker/akkerbouwer in de veenkoloniën en in deze hoedanigheid heeft hij mij te woord gestaan.

De vragen staan dikgedrukt en de antwoorden staan hier samengevat per vraag onder.

Waarom vindt er veel uitspoeling plaats bij de teelt van mais op zandgrond?

Er zijn meerder redenen dat dit gebeurt.

- Mais wordt vaak door veehouders geteeld met derogatie, er komt vaak meer mest op dan nodig is en het overschot verdwijnt in het grondwater.
- Mais neemt na half juni eigenlijk geen nutriënten meer op terwijl dan nog niet alle stikstof opgebruikt is.
- Vaak zie ik dat mais op hetzelfde perceel jaren achter elkaar geteeld wordt. Dit heeft als resultaat dat de organische stof in de bodem terugloopt, er minder buffer in de grond is en er dus ook makkelijker uitspoeling plaatsvindt.

Organische stof is dus een belangrijke schakel in het heel verhaal?

Jazeker, veel uitspoeling van nutriënten zou al voorkomen worden als het organische stof gehalte van zandgronden wat omhoog gebracht zou worden. Dan houdt de grond het vocht met hierin het nitraat opgelost beter vast doordat organische stof als spons werkt.

Hoe kijk jij tegen het oplossen van het probleem van de uitspoeling aan?

Ik denk dat als veehouders wat meer vaste mest zouden gebruiken om de organische stof op peil te houden en serieuzer aan de slag gaan met groenbemesters in plaats van het als een verplichting te zien dat dat nog beter helpt als de verplichting van het injecteren van mest in de rij.

Wat lijkt jou als akkerbouwer de ideale manier om de regels te voldoen in 2021?

Mij lijkt het grote nadeel van de rijenbemesting dat je over het geploegde land heen moet met bemesten. Met ploegen hef je de verdichtingen op van het vorige teeltjaar en met het bemesten zou je dan een week later de grond weer verdichten. Ook kijken naar de organische stof in het hele verhaal lijkt het mij het mooiste om mais met vaste mest te gaan bemesten.

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018



Naam: Rik Manenschijn

Klas: 2VADOrst

*De beoordelingscriteria die met een * zijn aangegeven, zijn 'killing points'. Wanneer de beoordelaar daarvan meer dan vijf heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan.*

1. Het taalgebruik

- ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden; het rapport/verslag is dan afgekeurd*
- ☐ Heeft een actieve schrijfstijl*
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief*
- ☐ Is coherent (verwijs- en verbindingswoorden)*
- ☐ Heeft een adequate interpunctie*
- ☐ Bevat niet de persoonlijke voornaamwoorden 'ik/ mij/me, jij/je/jou, jullie, u, wij/we/ons' *
- ☐ Is doelgroepgericht*
- ☐ Heeft een uniforme stijl*

2. De ordening

- ☐ Het verslag/rapport heeft een logisch opbouw
- ☐ Elk hoofdstuk heeft een logische alineastructuur
- ☐ Elk hoofdstuk kent een introductie (m.u.v. H.1)

3. Het rapport/verslag

- ☐ Is vrij van plagiaat*
- ☐ De pagina's zijn genummerd*
- ☐ Heeft een uniforme opmaak

4. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)

5. De titelpagina/het titelblad

- ☐ Heeft een specifieke titel*
- ☐ Vermeldt de auteur(s)*
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum*
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)*

6. Het voorwoord:

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)

7. De inhoudsopgave:

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag*
- ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
- ☐ Is overzichtelijk/gestructureerd
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

8. De samenvatting:

- ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
- ☐ Bevat de conclusies
- ☐ Bevat suggesties voor verder onderzoek

- ☐ Bevat geen persoonlijke mening
- ☐ Staat direct na de inhoudsopgave

9. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1*
- ☐ Beschrijft het kader/de context en de aanleiding*
- ☐ Geeft inhoudelijke relevante achtergrondinformatie*
- ☐ Bevat de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Vermeldt het doel*
- ☐ Bevat een leeswijzer voor het rapport/verslag*

10. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Past bij de probleemstelling/de onderzoeksvraag*
- ☐ Beschrijft de variabelen/eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

11. De (opmaak van de) kern

- ☐ De hoofdstukken en de (sub)paragrafen met maximaal drie niveaus zijn genummerd*
- ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
- ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
- ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
- ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
- ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (onder de figuur)*
- ☐ De tabellen zijn (door)genummerd en hebben een passende titel (boven de tabel)*
- ☐ Tabellen en figuren zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen*
- ☐ De tekst bevat verwijzingen naar de desbetreffende bijlage(n)
- ☐ De tekst is ook zonder verwijzingen te begrijpen

12. De discussie

- ☐ Vermeldt de interpretatie(s) van de resultaten
- ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
- ☐ Geeft de valide argumentatie weer
- ☐ Evalueert de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen

13. De conclusies en aanbevelingen

- ☐ Bevatten antwoord(en) op de onderzoeksvraag
- ☐ Zijn gebaseerd op relevante feiten
- ☐ Bevatten geen nieuwe informatie*

14. De bronvermelding

- ☐ Verwijzingen in de tekst zijn conform de APA-normen*
- ☐ De bronnenlijst is conform de APA-normen*

15. De bijlagen

- ☐ Zijn genummerd
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Zijn overzichtelijk weergegeven