



HET VERSCHIL TUSSEN PLOEGEN EN SPITTEN IN DE SUIKERBIETEN

Een vergelijking tussen de hoofd
grondbewerkingen ploegen en spitten in de
teelt van suikerbieten van het jaar 2015.

Student: Ruud Enthoven

*Opleiding: AD tuin en akkerbouw
ondernemerschap*

Datum: 15-6-2015

*Major: Associate Degree Tuin en Akkerbouw
ondernemerschap*

Titelblad

Het verschil tussen ploegen en spitten in de suikerbieten

Een vergelijking tussen de hoofd grondbewerkingen ploegen en spitten in de teelt van suikerbieten van het jaar 2015.

Student:	Ruud Enthoven
Opleiding:	AD tuin en akkerbouw ondernemerschap
Datum:	15-6-2015
Major:	Associate Degree Tuin en Akkerbouw ondernemerschap
School:	C.A.H. Vilentum

Voorwoord

Er worden al lang suikerbieten geteeld in Nederland. Op het thuis bedrijf aan de Duikerweg in de Flevopolder werden suikerbieten altijd na de aardappelen geteeld. Nu is het bouwplan veranderd en komen de suikerbieten na de wintertarwe. Welke grondbewerking is nu beter voor de suikerbieten? Deze vraag staat in dit AD-Afstudeerwerkstuk centraal waarbij de verschillen tussen ploegen en spitten vergeleken worden. Het doel van dit afstudeerwerkstuk is om dhr. N.D. Enthoven en andere suikerbieten telers beter inzicht te laten krijgen in de hoofdbewerking voor de suikerbieten.

De bijeenkomsten met Wiggelde Oosterhoff en met Bettie Tijsseling hebben veel bijgedragen aan het maken van dit afstudeerwerkstuk. Daarnaast hebben de feedback van Wiggele Oosterhoff en Bettie Tijsseling veel geholpen. Ik wil hun hierbij bedanken.

Ook wil ik dhr. N.D. Enthoven bedanken voor het verstrekken van informatie en het toelaten van experimenten op zijn percelen.

Als laatste wil ik Anneke Enthoven, Anita Enthoven en Janniek te Winkel bedanken voor het controleren van dit afstudeerwerkstuk.

Ik wens u veel leesplezier,

Student: Ruud Enthoven

Opleiding: AD tuin en akkerbouw ondernemerschap

Datum: 15-6-2015

Major: Associate Degree tuin en akkerbouw ondernemerschap

Samenvatting

Doelstelling

Hoofdgrodbewerkingen zijn essentieel voor een teelt. Niet alleen voor de structuur maar ook voor de mineralen huishouding, bijvoorbeeld het omzetten van mest in beschikbare mineralen voor de plant. Het doel van dit experiment is dat N.D. Enthoven en andere suikerbieten telers, die ook op zeelei suikerbieten telen, te laten nadenken over wat ze beter kunnen doen als het gaat om ploegen of spitten als grodbewerking.

De vraagstelling is: “Wat is het verschil in structuur, opkomst, onkruidontwikkeling en wortelontwikkeling tussen ploegen en spitten als hoofdgrodbewerking in de teelt van suikerbieten op zeelei?”.

Om achter de vraagstelling te komen zijn er deelvragen gemaakt:

- Wat waren de omstandigheden van de grodbewerkingen in het najaar?
- Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?
- Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?
- Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?
- Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?
- Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan?

Resultaten

Beide percelen zijn met de rotoeg, zowel achter de trekker op het geploegde land als achter de spitmachine op het gespitte land, bewerkt voor een vlakker resultaat. Ook lagen er op het gespitte land meer gewasresten van vorig jaar door de bouwvoor. Dit was bij ploegen niet het geval. Voordat het land klaar gemaakt werd, waren er nog aardig wat verschillen tussen de percelen. Zo was het gespitte land nog erg nat terwijl het geploegde land al begon te verkrummen. Het scheelde dat bij het klaarmaken van het geploegde land er 5.5 liter minder brandstof per uur werd verbruikt bij dezelfde snelheid van land klaarmaken. Tevens liet het land zich makkelijker bewerken. Daarna zijn de percelen nog een keer klaargemaakt. Er is op het geploegde land 2.5 centimeter diep gezaaid. Op het gespitte land iets dieper omdat dit land niet vlak genoeg lag. Het geploegde land ligt veel fijner dan het gespitte land.

De opkomst was relatief laag. Op het geploegde perceel kwam bijna het dubbele aan bieten op.

Langzaam werd dit verschil steeds kleiner en maakte het gespitte land een soort van inhaalslag.

Uiteindelijk stonden er 80.000 bietenplantjes op het gespitte land en 84.000 bietenplantjes op het geploegde land. Opvallend was dat de bieten op het geploegde land ongelijker stonden qua afstand in de rij dan op het gespitte land. Dit leidde ertoe dat het gespitte land er beter bij lag omdat de bieten hier gelijkmatiger stonden. Wel was er een verschil in plantontwikkeling: de plantjes stonden op het geploegde land gelijk, maar op het gespitte land waren er nog regelmatig bieten die in verschillende stadia verkeerden.

Er is veel verschil in de hoeveelheid onkruid ontdekt. Duidelijk is dat op het gespitte perceel meer onkruid opkomt dan op het geploegde perceel. Hier zal dan ook meer gestipt moeten worden. Op het geploegde perceel zal minder tegen onkruid gespoten te hoeven worden en zullen de suikerbieten hier minder last hebben van de bestrijdingsmiddelen. Zo kunnen de suikerbieten een voorsprong behalen op het geploegde land, doordat ze beter kunnen groeien en ontwikkelen. Waar de bieten op het geploegde

land mooi recht staan, hebben bieten op het gespitte land kronkels en vertakkingen in de wortels zitten. Dit duidt erop dat de structuur van het gespitte land minder goed is.

In de literatuur staat dat spitten als grondbewerking beter is dan ploegen. De oorzaak hiervan is dat de spitmachine de trekker vooruit duwt, waardoor er geen versmering ontstaat. De spitmachine zorgde ervoor dat veel organisch materiaal zich mooi verdeelt in de bouwvoor. Hierdoor hebben de micro organismen, die zich in de bouwvoor bevinden, direct voedsel en een betere water/zuurstof verhouding. Boeren waren na de winter verrassend positief over de situatie van de grond terwijl er vrijwel geen vorst was. Een goede onkruid bestrijding staat of valt met een goede timing. Zo kan de ene boer met een bepaalde hoeveelheid middelen zijn onkruid in bedwang houden terwijl een andere boer met dezelfde hoeveelheid middelen dit niet kan. Als het gewas onregelmatig groeit, ontstaan er open plekken. Het nadeel van deze plekken is dat er meer onkruid op komt en dat er meer luizen op af komen.

Conclusie

Er kwamen veel positieve en negatieve aspecten uit de deelvragen. Geconcludeerd kan worden dat dit jaar het geploegde land beter is dan het gespitte land omdat de bieten beter groeien op het geploegde land en de structuur is beter van dit land.

Abstract

Goal

Ground Operations are essential for the structure of the ground, but for the mineral management as well. For example, to convert manure in minerals for the plant. The target of this experiment is to let N.D. Enthoven and other sugar beet farmers think about what they could do best when it comes to plowing or spading the soil.

The question is: what is the difference in structure, attendance, weed growth and root development between plowing and rotary spading as ground operations, with the crop of sugar beets on clay?

To find an answer to this main question, there are some subquestions:

- What were the circumstances of the operations in the autumn?
- What are the differences between the plowed field and rotary spaded field when the field is made ready for seeding?
- What are the differences in growth between the plowed field and the spaded field?
- What is the difference in weed pressure between plowed field and the rotary spade field?
- What are the differences in root development and structure between the plowed field and the rotary spaded field?
- What is already known about the difference between plowing and spading in existing studies and articles?

Results

Both fields have been wrought for a better result with the rotoleg, which was on the one hand behind the tractor on the plowed field and on the other hand behind the spading machine on the spaded field. On the spaded field there were more crop residues from the year before. This was not the case on the plowed field. Before the field was made ready for seeding, there were quite some differences between both fields. For instance, the spaded field was still wet although the plowed land already started to crumble because it had become dry. However, the plowed land used 5.5 liters fuel per hour less at the same rate of land preparation. On top of that, this land was also easier to cultivate. Both plots are prepared twice. The seeds on the plowed field were seeded 2.5 cm deep. On the rotary spaded field this was a little deeper, because this land was not flat enough.

The first turnout of the spaded field was relatively low. On the plowed field had come almost twice as many beets. Slowly this difference became smaller and smaller. The spaded field made a kind of catch-up. In the end there were 80,000 beets at the rotary spaded field and 84,000 beets on the plowed field. Remarkable was that the beets of the plowed field laid more unequal than the beets of the spaded field, which laid more in line. This would make the spaded field better, because these beets laid more equal. However, there was a difference in the beet development. The beets of the spaded field were often in different stages, the beets of the plowed field were often very similar. So the plowed field was better.

There is a difference detected in the amount of weeds. There were more weeds at the spaded field comparing to the plowed field. So the spaded field needed more spraying against weeds, which makes these beets suffer more from the pesticides. Thereby the beets of the plowed field are in an advantage because they can grow and develop better. The roots of the beets on the plowed field were perfectly straight, which indicates that the structure of this ground is better than the spaded field, where the roots had lots of ramifications.

The literature showed that plowing was better than spading. This is because the spading machine pushes the tractor ahead, so there will be no slip between the wheel and the ground. The spading machine mixed more organic stuff into the topsoil. This corrects the water/oxygen ratio in the ground and feeds the micro-organisms which are located in the ground. After the winter, the farmers were surprisingly positive about the situation of the fields, although there had been no frost. It is important for a sugar beet to grow in a smooth ground with a good structure. Timing is very important for a good weed control. One farmer would be able to control weeds with a certain amount of herbicides, while another farmer with the same resources cannot. Because of their timing. When the beets grow irregularly, gaps occur into the field. These gaps are very unfortunate, because weeds can grow here and lice could come as well.

Conclusion

Lots of answers from the sub questions are correct with the hypotheses and literature. There were lots of positive and negative aspects of growing beets on the spaded field and the plowed field. Ultimately the plowed field is this year better than the spaded field. Because the beets grow better than the spaded field.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding	11
1.2. Hoofdgrondbewerkingen	11
1.3 Relevantie	11
Hoofdstuk 2: Vraagstelling, hoofd en deelvragen	12
2.1 Literatuur	12
2.2.1 Knowledge GAB.....	13
2.2.2 Hoofdvrage.....	13
2.2.3 Deelvragen	13
2.3 Doelstelling	13
2.3.1 Afgeleide doelstellingen.....	14
Hoofdstuk 3: Materiaal en Methode	15
3.1 Werkwijze	15
3.2 Proeflocatie	16
3.3 Opbouw rapport	16
Hoofdstuk 4: Algemene bedrijfsgegevens	18
4.1 Het bedrijf	18
4.2 Arbeid.....	18
4.3 De grond.....	18
4.4 Geschiedenis grondbewerkingen.....	19
Hoofdstuk 5: De omstandigheden van de hoofdbewerkingen	20
5.1 Ploegen	20
5.2 Spitten	21
5.3 Conclusie	22
Hoofdstuk 6: Land klaarmaken en zaaien	23
6.1 Verschillen voor het klaarmaken	23
6.2 Land klaarmaken	23
6.3 Zaaïen.....	24
6.4 Conclusie	26
Hoofdstuk 7: Verschil in opkomst	27

7.1 Opkomst.....	27
7.2 Gelijkmaticheid	28
7.3 Conclusie	29
Hoofdstuk 8: Verschil in opkomst van onkruid.....	30
8.1 Soorten onkruid	30
8.2 Hoeveelheid Onkruid	30
8.3 Meest voorkomende onkruidsoorten.....	31
8.3.1 Granen.....	31
8.3.2 Aardappelen.....	32
8.4 Conclusie	33
Hoofdstuk 9: Het verschil in wortelontwikkeling en structuur	34
9.1 Wortelontwikkeling.....	34
9.2 Structuur	37
9.3 Conclusie	38
Hoofdstuk 10: Literatuur.....	39
10.1 Resultaten	39
10.2 Conclusie	41
Hoofdstuk 11: Discussie	43
11.1 Relevantie van de tussen resultaten.....	43
11.2 Discussie deelvragen	44
11.3 Discussie hoofdvraag	46
11.4 Conclusie	47
Hoofdstuk 12: Conclusie	48
12.1 Hoofdbewerking	48
12.2 Land klaarmaken en zaaien.....	48
12.3 Opkomst.....	48
12.4 Verschil in opkomst van onkruid.....	48
12.5 Wortelontwikkeling en structuur.....	49
12.6 Literatuur	49
12.7 Discussie.....	49
Hoofdstuk 13: Aanbevelingen.....	50
13.1 Aanbevelingen deelvragen	50

Hoofdstuk 14: Bronnen.....	53
Nawoord	55
Bijlages	56
Bijlage 1: Grondmonster gespit	56
Bijlage 2: Grondmonster geploegd	57

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Aanleiding

Een goede structuur in de groei van een gewas is essentieel. In het voorjaar van 2015 werden agrariërs positief verrast door de structuur van de grond. Aangezien er een matige vorst is geweest, waren volgens het KNMI de omstandigheden van afgelopen winter volstrekt normaal en moeten akkerbouwers er dus rekening mee houden dat vorst om de structuur te herstellen minder vaak zal voorkomen. Wel viel er meer neerslag dan gewoonlijk. Gemiddeld over Nederland viel er 238 millimeter neerslag deze winter, normaal valt er 's winters 208 millimeter (Meijering, 2015). Het weer heeft invloed op het verwerken van het land en op de structuur van de grond. Het is belangrijk om dit experiment uit te voeren zodat de doelgroep in de toekomst meer weet over de verschillen tussen ploegen en spitten op kleigrond.

1.2. Hoofdgrondbewerkingen

Hoofdgrondbewerkingen zijn essentieel voor een teelt. Niet alleen voor de structuur maar ook voor de mineralen huishouding, bijvoorbeeld het omzetten van mest in beschikbare mineralen voor de plant. In het algemeen moet er niet onnodig diep bewerkt worden. Ook zijn er enkele valkuilen die verleidelijk zijn om in te trappen bij vrijwel alle gewassen, zoals: te vroeg beginnen, extra diep ploegen voor extra losse grond, een keer extra land klaarmaken voor een vlakke ligging en een te hoge bandenspanning (Verhagen, 2015). Het belang van dit experiment is om N.D. Enthoven en andere suikerbieten telers die ook op zeelei telen te laten nadenken over wat ze beter kunnen doen als het gaat om ploegen of spitten als hoofdgrondbewerking. Dit experiment is ontstaan omdat deze vraag zich voordeed op het thuisbedrijf.

1.3 Relevantie

Welke hoofdgrondbewerking is nu beter voor de suikerbieten op jonge zeelei? In Drenthe is een agrarische ondernemer die suikerbieten teelt overgestapt van ploegen naar spitten. Ook heeft de ondernemer deze verschillen vergeleken, alleen heeft deze zijn hoofdgrondbewerking in het voorjaar gedaan (Mestrom, 2010). De ondernemer komt uit Drenthe en daar is de grond beduidend anders dan in de Flevopolder. Maar de uitkomst van het onderzoek was dat de ondernemer een hogere opbrengst had dan daarvoor. Ook vielen de kosten van het spitten mee. Voorheen cultivaatorde de Drentse ondernemer na het ploegen, maar dit is nu niet meer nodig. Maar is dit nu ook in de suikerbietenteelt in Flevoland het geval? Aangezien suikerbieten erg gevoelig zijn voor structuur, is een goede hoofdgrondbewerking erg belangrijk.

Om dit experiment te versterken wordt het vergeleken met de resultaten van een literatuur onderzoek. De doelgroep voor dit experiment is zoals hierboven genoemd, het thuis bedrijf, het bedrijf van N.D. Enthoven dat gevestigd is in Flevoland. Daarnaast is dit experiment ook voor andere ondernemers die suikerbieten telen op zeelei. Belangrijk is dat uit de resultaten van dit experiment geen harde conclusies getrokken kunnen worden. Het experiment geeft weer hoe de verschillen zich in het jaar 2015 tonen. Dit experiment is om een beter idee te geven en om te kijken of op zeelei de hoofdbewerking van suikerbieten beter uitgevoerd kan worden door ploegen of spitten. Het experiment wordt gehouden op grond met 29% lutum en 40 tot 48% afslibbaarheid

Hoofdstuk 2: Vraagstelling, hoofd en deelvragen

2.1 Literatuur

Er is al veel bekend over dit onderwerp op zandgronden en over grondbewerkingen van andere gewassen. Er is weinig bekend over hoe de verschillende grondbewerkingen op zeeklei uitpakken. Door dit experiment wordt duidelijk op papier gezet of de afweging om een andere grondbewerking toe te passen zoals spitten beter is, i.v.m. de lagere kosten en wellicht een lagere onkruiddruk. In een onderzoek is naar voren gekomen dat spitten aanzienlijk goedkoper is dan ploegen (22%). Daarbij kwam ook naar voren dat spitten meer capaciteit geeft dan ploegen (56%). Tevens kwam naar voren dat het perceel makkelijker af te werken is, maar dit is in het onderzoek niet concreet meegenomen (Wasse B.V., Z.J.).

Spitten is beter voor de grond omdat er niet in de voor wordt gereden en de trekker ook niet hoeft te trekken. De spitmachine duwt de trekker vooruit dus ontstaat hier geen versmering (Redactie GFactueel, 2007), daarnaast is er onderzoek gedaan naar betreffende het verschil tussen spitten en ploegen in de maisteelt. Uit dat onderzoek bleek dat het spitten meer onkruiddruk gaf en dat het spitten minder draagvermogen in het voorjaar veroorzaakte. Wel kwam er van gespit land meer opbrengst (Louisbolk instituut, 2005). Daarnaast is er onderzoek gedaan door PPO, die heeft een Imants spitmachine vergeleken met een ploeg met een vorenpakker en woelers. Hier hebben ze gekeken naar de sortering, mate van onkruidbestrijding en tarra. Hierbij gingen ze op meerdere dieptes spitten en ploegen. Daarna werd waspeen gezaaid. Als uitkomst van het onderzoek hadden ze een paar kleine verschillen ontdekt. Zo hadden ze bij spitten een kleinere sortering wat bij waspeen meer geld oplevert. Bij het dieper ploegen hadden ze 5% meer tarra. Ook werd er geadviseerd dat je de keuze bij het maken van ploegen of spitten op basis van andere factoren kunt afwegen. (Landbouwmechanisatie, 2005). In de literatuur is ook bekend dat de opbrengsten van de gewassen nauwelijks beïnvloed werden door de verschillende methoden van de hoofdgrondbewerking (Kennisakker, 1996). Er is nog een literatuur onderzoek geweest naar andere grondbewerkingen dan ploegen. Hier stond in dat een niet kerende grondbewerking brandstof bespaart en dat het niet verwonderlijk is dat veel onderzoeken elkaar regelmatig tegenspreken omdat de bodem een complex systeem is en dat er te kort kennis en inzicht is om alle factoren goed in te kunnen schatten. (Weide, Alebeek & Broek, 2008).

In bijna alle artikelen staat dat het voor de opbrengst niet veel uitmaakt. De opbrengst wordt in dit experiment ook niet onderzocht, de reden dat de opbrengst niet wordt onderzocht is dat daar geen tijd voor is. Met dit experiment wordt vooral de opkomst en ontwikkeling van het gewas bekeken wat een basis geeft voor een goed en gezond gewas. Verder wordt er als het gewas redelijk ontwikkeld is een profielkuil gegraven waarbij gekeken wordt naar de wortelontwikkeling van het gewas. Daarbij wordt ook naar de structuur gekeken en of de wortelpen zich mooi ontwikkeld. In 2003 is er in Dronten een onderzoek geweest tussen spitten, ploegen, cultiveren en bouwvoorlichten. Dit onderzoek wees uit dat er wel verschil in groei en opbrengst was maar niet in financiële opbrengst. Niet kerende grondbewerkingen hadden een kleinere wortel dan kerende grondbewerkingen maar hadden daarentegen wel een hoger suikergehalte. Ploegen gaf in dit onderzoek een hogere opbrengst met minder tarra dan spitten. Het suikerpercentage tussen spitten en ploegen was hetzelfde. Wel gaf ploegen de meeste opslag (N.B., 2003). Op de site van Wageningen Universiteit staat veel informatie, zoals het boek: Bodemsignalen (Louisbolk instituut, 2007). Ook zal er veel informatie gehaald worden uit het boek: Suikerbietsignalen (In 't Hout & Maassen, 2008). In dit boek staat dat de juiste grondbewerking erg belangrijk is voor een goede opbrengst van suikerbieten. Hierin richten ze zich voornamelijk op de juiste bandenspanning en hoe een goed zaaibed wordt gecreëerd zodat de suikerbiet goed kan groeien. Hierin staat dat het niet uitmaakt of dat je gaat ploegen, spitten of cultiveren op kleigronden.

2.2.1 Knowledge GAB

In de Flevopolder is nog niet echt bekend of er verschillen zijn tussen het ploegen en spitten van kleigrond. Wel is er veel informatie van buiten de Flevopolder bekend. Juist dit experiment is een goede aanvulling op wat er in de literatuur al bekend is. Wat vooral minder bekend is, is hoe de opkomst van het gewas suikerbieten is na het zaaien.

Bij dit experiment wordt er inzicht gegeven over het jaar 2015, hoe daar de verschillen in opkomst zijn (hoelang het duurt voordat alle planten die kiemen er staan), onkruidontwikkeling (hoe snel komt het onkruid op en hoeveel), structuur (zijn er verschillen te ontdekken in de structuur van de grond) en wortelontwikkeling (is er een verschil te zien in wortelontwikkeling op de percelen?). Ook wordt dit vergeleken met het literatuuronderzoek om te zien of er opvallende verschillen zijn.

Uit de hoofdvraag ontstaan deelvragen. Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden moeten de deelvragen eerst beantwoord worden. Hieronder staat de hoofdvraag en de deelvragen die met dit experiment beantwoordt gaan worden.

2.2.2 Hoofdvraag

- **Wat is het verschil in structuur, opkomst, onkruidontwikkeling en wortelontwikkeling tussen ploegen en spitten als hoofdgrondbewerking in de teelt van suikerbieten op zeeklei?**

2.2.3 Deelvragen

- **Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar?**
- **Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?**
- **Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**
- **Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**
- **Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**
- **Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan?**

2.3 Doelstelling

Om een doel met dit experiment en literatuur onderzoek te krijgen zijn doelstellingen geformuleerd om duidelijk te laten zien wat er met dit experiment bereikt moet worden en wat er voor de doelgroep mogelijk te leren is.

2.3.1 Afgeleide doelstellingen

- Verschillen ontdekken tussen ploegen en spitten in suikerbieten in het teeltjaar 2015.
- In de toekomst betere resultaten in de suikerbietenteelt gaan bereiken.
- De doelgroepen na te laten denken over wat voor de ontwikkeling van de suikerbieten een betere grondbewerking is.
- De ondernemer op het thuisbedrijf maar ook andere ondernemers uit te dagen om na te denken over of ploegen/spitten op andere gewassen zoals uien of aardappelen beter uit zou pakken.
- Een experiment uitvoeren over of er een grondbewerking is die minder onkruiddruk geeft en dus beter voor het milieu is.

Hoofdstuk 3: Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe het experiment uitgevoerd gaat worden. In 3.1 staat bij elke deelvraag een uitleg hoe dit praktisch uitgevoerd gaat worden.

3.1 Werkwijze

- **Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar?**

Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt er een interview gehouden met de ondernemer van het thuisbedrijf. Deze heeft de percelen bewerkt om zo een goed beeld te kunnen krijgen hoe de kwaliteit van de grond is. Dan is het duidelijk bij de lezer hoe de grondbewerkingen zijn gedaan. Dit is belangrijk om een reden achter de verschillen te vinden.

- **Zijn er verschillen opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?**

Dit wordt onderzocht door er zelf bij te zijn en te discussiëren met de ondernemer of de grond voldoende klaar is gemaakt voor de suikerbieten. Ook wordt er verwacht hierbij te zien of het ene perceel eerder klaargemaakt kan worden dan het andere perceel. Dit is een belangrijk aspect omdat dit wordt gedaan door bij het klaarmaken aanwezig te zijn en samen met de ondernemer te beslissen wanneer het tijd is om het land klaar te maken.

- **Wat is het verschil in wortelontwikkeling tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**

Om antwoord te geven op deze vraag wordt er een profielkuil gegraven per perceel en wordt er precies bij een biet gefotografeerd, zodat er op de foto een duidelijk inzicht gegeven kan worden waar de wortels heen groeien en hoe groot de wortel omvang is. Het tijdstip wanneer dit wordt gedaan is in een tijdsbestek van half mei tot begin juni. Er wordt verwacht dat de gewassen dan al voldoende ontwikkeld zijn om een goed beeld te krijgen van het wortelstelsel en wellicht verschillen opgemerkt kunnen worden.

- **Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**

Dit wordt vergeleken voor het zaaien (door te kijken welke soorten onkruid er al staan). Deze worden natuurlijk van te voren dood gespoten, waarna het land klaargelegd wordt. Daarna worden de suikerbieten gezaaid en wordt er een bodemherbicide gespoten. Toch komen sommige onkruiden er doorheen, dus worden vooral de soorten- en hoeveelheden onkruiden vergeleken. Ook wordt er gekeken naar hoe snel de onkruiden boven staan. Het kan natuurlijk zijn dat op gespitte land sneller onkruiden opkomen dan op het geploegde land. Dit wordt gedaan op één willekeurige plek per perceel.

- **Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?**

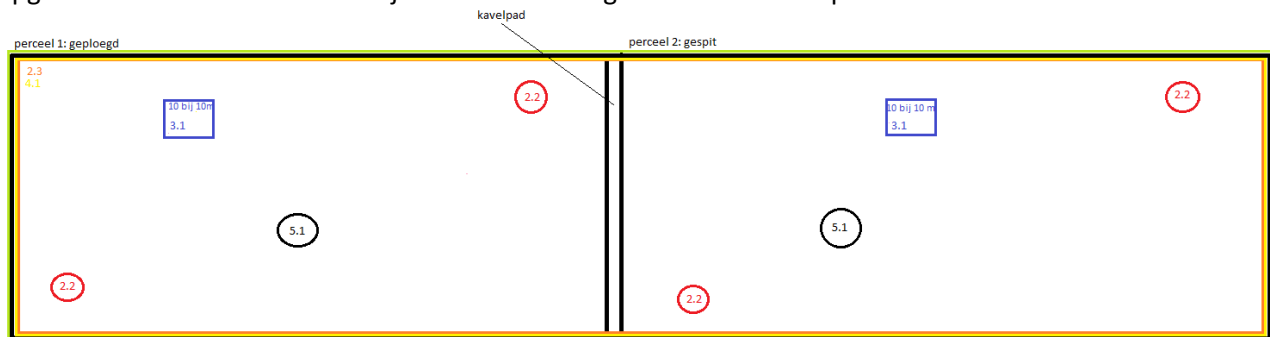
Tijdens de opkomst van de bietenkiemplantjes worden deze vier keer geteld. Dit zal gebeuren totdat alle bieten er staan. Alle bietenplantjes staan er wanneer er geen nieuwe kiemplantjes opkomen. Er wordt gekeken hoe het verloop van de opkomst en de gelijkmatigheid zal zijn en er zal gefotografeerd worden. Daarna moet gekeken worden welk perceel het beste en meest gelijkmatig opkomt.

- **Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die in het algemeen over de hoofdgrondbewerkingen gaan?**

Dit wordt onderzocht door boeken te lezen, op internet informatie te zoeken en in tijdschriften te kijken. Dit om te bekijken wat voor ervaringen er over grondbewerkingen zijn. In deze deelvraag wordt antwoord gegeven wat in de literatuur de beste oplossing voor suikerbieten teelt is. Dit is belangrijk voor het experiment, zo kunnen resultaten worden vergeleken met de literatuur.

3.2 Proeflocatie

In figuur 1: *De percelen met uitwerking experiment* staat de uitwerking en de plaats waar verschillende uitwerkingen van dit experiment gedaan moeten worden. In deze afbeelding staan twee percelen. Een perceel dat geploegd is en een perceel dat gespit is. Beide percelen zijn ongeveer 10 hectare groot. In de cirkels en vierkanten die in de percelen getekend zijn staat een code. Belangrijk om te weten is dat de cirkels plekken zijn waar gekeken gaat worden naar de antwoorden op de deelvragen, zoals een profielkuil graven. De vierkanten die getekend zijn, zijn voor het tellen van onkruid en opkomst. De percelen zijn beide 10 hectare groot en zijn gelegen in Zuidelijk Flevoland aan de Duikerweg 46 te Zeewolde. De plekken in het perceel zijn globaal. Dit is omdat de plek willekeurig moet zijn. De plekken zijn uitgelijnd met paaltjes. Tussen deze paaltjes zullen alle bieten geteld worden en per regel opgeschreven worden. Uiteindelijk wordt daar het gemiddelde van bepaald en in tabellen verwerkt.



Figuur 1: De percelen met uitwerking experiment.

3.3 Opbouw rapport

In hoofdstuk 4 worden de algemene bedrijfsgegevens weergegeven. Dit wordt gedaan om voldoende achtergrond informatie te geven over het bedrijf; zoals het bedrijf zelf, hoe de arbeid op het bedrijf geregeld is, de grond en de geschiedenis van de hoofdbewerkingen op het bedrijf. In hoofdstuk 5: De omstandigheden van de hoofdbewerkingen, wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar? In hoofdstuk 6: Het land klaarmaken en zaaien, wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken? Daarna wordt in hoofdstuk 7: Verschil in

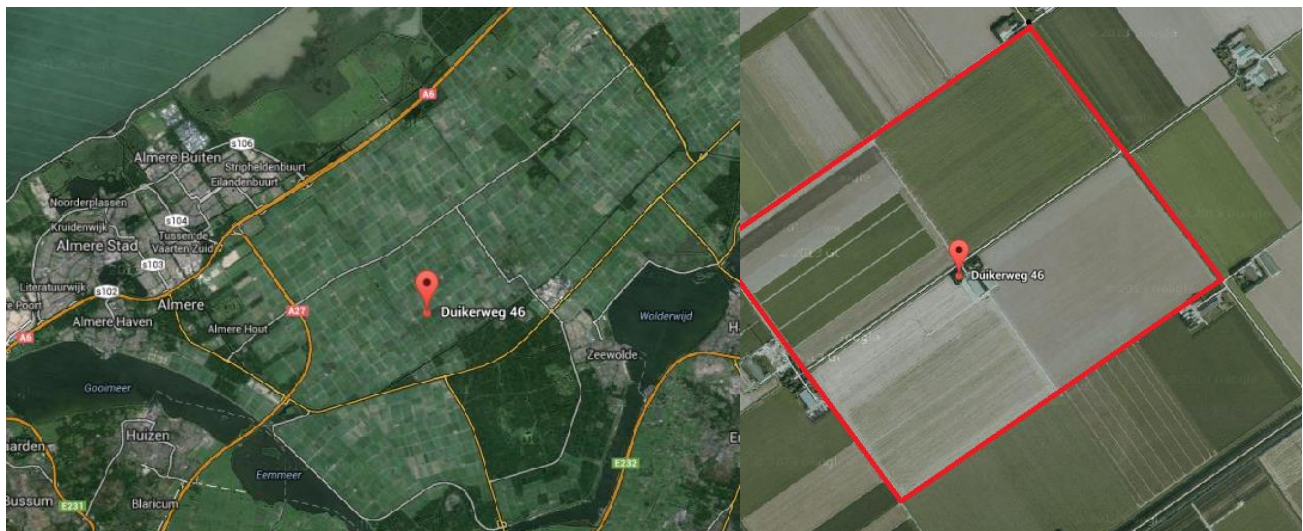
opkomst antwoord gegeven op de deelvraag: Wat is het verschil in opkomst van bieten tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel? In hoofdstuk 8: Verschil in opkomst van het onkruid, wordt antwoord gegeven over de deelvraag: Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel? En in hoofdstuk 9: Verschil in wortelontwikkeling en structuur, wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel? In hoofdstuk 10: Ervaringen in de literatuur wordt antwoord gegeven op de laatste deelvraag namelijk: Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan? In hoofdstuk 11: Discussie wordt gediscussieerd over de bevindingen in het experiment en het literatuur onderzoek. Daarna wordt er in hoofdstuk 12: Conclusie, het experiment en de discussie geconcludeerd. En in hoofdstuk 13: Bronnen, worden de bronnen weergegeven. In hoofdstuk 14: Aanbevelingen, worden de aanbevelingen gedaan uit de uitkomsten van dit experiment en het literatuuronderzoek. Als laatste hoofdstuk, hoofdstuk 15: Competenties worden de ontwikkelde competenties uitgelegd. Alle afbeeldingen waar geen bron bij staat in dit verslag, zijn zelf gemaakte foto's. Ook zijn alle tabellen in dit werkstuk zelf gemaakt.

Hoofdstuk 4: Algemene bedrijfsgegevens

In dit hoofdstuk worden de algemene bedrijfsgegevens van het bedrijf verwoord. Met behulp van deze informatie kan een beter beeld over het bedrijf worden verkregen en worden de resultaten beter begrepen.

4.1 Het bedrijf

Het experiment wordt uitgevoerd op het bedrijf van N.D. Enthoven VOF. Dit is een gangbaar akkerbouwbedrijf met een areaal van 116 hectare. De totale 116 hectare is in eigendom. Het bedrijf is gevestigd in Zuidelijk Flevoland te Zeewolde. De familie Enthoven vestigde zich hier in 1991 nadat ze, na vele aanvragen, eindelijk waren ingeloot om in de nieuwe polder te gaan boeren. De familie komt oorspronkelijk uit de Haarlemmermeer polder waar ze toen al 100 hectare bewerkten, maar door een weg naar Schiphol werden ze gedwongen te vertrekken. In de nieuwe polder werden twee kavels gekocht van ongeveer 60 hectare. 20 hectare hiervan werd eerst gepacht, maar later werd ook dit eigendom. In figuur 2 is aan de linkerkant de ligging van het bedrijf in de Flevopolder weergegeven en aan de rechterkant is het bijbehorende areaal aangegeven met een rode omranding. Het bedrijf bevindt zich op jonge zeeklei.



Figuur 2: De ligging van het bedrijf en het bijbehorende areaal (Google, 2015)

4.2 Arbeid

Op het bedrijf zijn geen vaste werknemers in dienst. Het meeste werk wordt gedaan door de ondernemer zelf. Meestal wordt hij geholpen door zijn zoons. Tijdens de oogst helpt de gehele familie mee.

4.3 De grond

Op de jonge zeeklei wordt 1 op 6 geteeld met aardappelen, wintertarwe, zaai- uien en suikerbieten. De wintertarwe wordt 1 op 2 geteeld. In het rotatieschema speelt vooral wintertarwe een belangrijke rol (zie tabel 1: rotatieschema). Het bedrijf heeft om het jaar graan in het bouwplan opgenomen. Dit doet de ondernemer om de grond zo vruchtbaar mogelijk te houden. Al het graanland wordt van oudsher

geploegd, behalve na de aardappelen. Na de aardappelen wordt het land los getrokken en ingezaaid met wintertarwe om de aardappelen boven in de bouwvoor te houden.

Tabel 1: Rotatieschema

Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6
aardappelen	wintertarwe	suikerbieten	wintertarwe	uien	wintertarwe

Het gespitte land heeft een organische stof gehalte van 3,9% en op het geploegde land een gehalte van 4,7%. De PH van beide op de percelen zijn gelijk (7,3). Het PW getal is ook verschillend tussen de percelen: een PW getal van 24 op het gespitte perceel en een PW getal van 33 op het geploegde perceel. Ook verschilt het K-getal tussen de percelen. Het K-getal is 5,9 op het gespitte perceel en 6,4 op het geploegde perceel. Het lutum getal van beide percelen is 29% en de percelen hebben een afslibbaarheid van 40% tot 48%. Dit zijn allemaal verschillen uit het grondmonster. Deze verschillen zullen de opkomst, onkruid en de omstandigheden van het klaarmaken niet al te veel beïnvloeden omdat dit in verhouding kleine verschillen zijn voor de deelvragen die uitgezocht worden. Uit het grondmonster in bijlage 1: *grondmonster gespit* en bijlage 2: *grondmonster geploegd* blijkt dat de grond qua mineralengehaltes rond het gemiddelde van de buurt zit. De bemesting wordt gedaan met dierlijke varkensdrijfmest en kunstmest. Ook strooit de ondernemer betacal over het land.

4.4 Geschiedenis grondbewerkingen

Er wordt van oudsher na de aardappelen suikerbieten geteeld op het bedrijf. Na de aardappelen wordt het land losgetrokken en tijdens de vorst nog een aantal keren gecultiveerd; dit om de overgebleven aardappelen die op het land liggen boven in de bouwvoor te houden, zodat de aardappelen kunnen bevriezen. Op het bedrijf van N.D. Enthoven is het bouwplan veranderd en zijn de suikerbieten na de wintertarwe opgenomen (zie tabel 1: Rotatieschema).

In 2014 is het middel Royal MH toegelaten in de consumptieaardappelteelt. Dit middel zorgt ervoor dat de aardappelen niet meer kunnen kiemen, wat zorgt voor minder aardappelopslag. Hierdoor is het niet meer nodig om suikerbieten (wat een goed gewas is om aardappelopslag te bestrijden) na de aardappelen te telen en kunnen suikerbieten ook na een ander gewas geteeld worden. Ook is het door dit middel overbodig geworden om in de winter het aardappelland te cultiveren om de achtergebleven aardappelen na het rooien te laten bevriezen. Er zijn dus mogelijkheden gekomen om het bouwplan te veranderen om zo een ander gewas voor de suikerbieten te kunnen telen. Daarbij zou er voor de suikerbieten een andere hoofdgrondbewerking mogelijk zijn.

Hoofdstuk 5: De omstandigheden van de hoofdbewerkingen

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar. Deze deelvraag is vooral bedacht om voldoende achtergrondinformatie te krijgen. Zo wordt er beter begrepen waarom er bepaalde uitkomsten zijn.

5.1 Ploegen

De omstandigheden van de hoofdbewerking waren in het najaar van 2014 relatief goed. Doordat het een droog en warm najaar was, kon er goed bovenover geploegd worden. De trekker die voor de ploeg stond, slipte bijna niet. De ondernemer op het bedrijf N.D. Enthoven VOF ploegt met een prototype van Lemken. De zes schaar Vario heeft extra zware poten waar het rister aan vast zit. Dit zorgt ervoor dat de ploeg stugger is waardoor de risters niet snel naar achteren buigen. Hierdoor blijft de ploeg beter in de grond zitten en volgt de ploeg de trekker beter. Zo is het mogelijk om sneller bovenover te ploegen en wordt er een beter en vlakker ploeg resultaat gerealiseerd. Bovenover ploegen probeert de ondernemer ook zo veel mogelijk te doen omdat er dan niet in de voor gereden wordt. Hierdoor ontstaat er minder snel een dichte laag onder de bouwvoor. De ondernemer heeft woelers aan de achterste risters bevestigd die de verdichte laag onder de ploeg voor los breekt. Dit om deze verdichte plaat onder de bouwvoor langzaam te doorbreken en los te houden, zodat het gewas beter met zijn wortels naar beneden kan groeien. Er wordt ongeveer op 25 centimeter diep geploegd.



Figuur 3: Het geploegde land in het voorjaar

Doordat het perceel geploegd is, zijn alle graan- en groenbemesterresten volledig ondergewerkt. De groenbemester die op het perceel geteeld werd, was mosterd. Dit is gekozen vanwege zijn snelle ontwikkeling. Na het ploegen was het land volledig omgekeerd. Het perceel lag er na het ploegen ook redelijk vlak bij. De ondernemer dacht dat dat vooral kwam doordat er niet meer in de voor gereden werd. Over het algemeen vond de ondernemer dat er goed geploegd was op dat perceel en hij was ook zeer tevreden over het resultaat. Toch werd er vlak na het ploegen nog een keer vlot met de rotoeg overheen gereden. Dit had als reden om de koppen, die na het ploegen ontstonden, in de gaten te krijgen. Het resultaat was een vlak perceel dat de winter in ging en er zodoende in het voorjaar in één keer klaar gelegd kon worden. In figuur 3: *het geploegde perceel in het voorjaar* is goed te zien dat het land met de rotoeg is bewerkt en dat er vrijwel geen gewasresten te zien zijn. Deze foto is op 13 maart 2015 gemaakt.

5.2 Spitten

De ondernemer spit zijn percelen zo veel mogelijk schuin. Hiermee probeert de ondernemer zijn land zo vlak mogelijk klaar te leggen voor het voorjaar. In het najaar werd, vlak na het ploegen, het andere perceel op een diepte van 25 centimeter gespit. Er werd gespit met een roterende spitmachine met een rotores achterop. De rotores moet zorgen dat het land er nog vlakker en gelijkmatiger ligt. De ondernemer heeft gespit in droge omstandigheden, hierdoor was er weinig versmering.

Er was goed te zien dat de groenbemester en de overgebleven graan stoppel niet volledig zijn ondergewerkt. Er lagen nog veel gewasresten boven op de bouwvoor. Het voordeel van spitten is dat het gemakkelijk is. Er hoeft geen rekening gehouden te worden met een voor bij het afmaken van het perceel. Er zijn bij een spitmachine weinig afstel mogelijkheden wat de grondbewerking gemakkelijker maakt. Ook een voordeel bij spitten is dat er een rotores achter op kan. Hierdoor kan er in één werkgang gespit en geroteerd worden. Dit scheelt brandstof en er wordt minder over het land gereden wat een beter effect heeft op de structuur van het land.



figuur 4: Het gespitte land in het voorjaar

De ervaringen met spitten zijn wel dat het gespitte land minder draagvermogen heeft. Geploegd land is meestal wat stugger. Zo kan er makkelijker over geploegd land gereden worden dan over gespit land. Doordat er schuin gespit werd, werden de sporen die gemaakt zijn op het zoog goed gevlakt. Het idee hierbij was dat in het voorjaar het perceel in een keer in de lengte klaar gemaakt kan worden, zodat de randjes die aan de zijkant van het spitten ontstaan zijn in een keer gevlakt worden. Nadat het gespitte land klaar was, waren de spuitsporen en combine sporen, ondanks dat het land vlak was, nog wel goed te zien.

Na de winter leek het land toch niet zo vlak te liggen als voor de winter. Dit komt waarschijnlijk omdat de grond tijdens de winter is verweerd en weer is “ingezakt”. Zo zijn de sporen toch weer tevoorschijn gekomen. Dit is erg nadelig voor het land klaarmaken omdat er dan waarschijnlijk intensiever klaar gemaakt moet worden om het alsnog goed vlak te krijgen. In figuur 4: *Het gespitte land in het voorjaar* is te zien hoe het land is verweerd na de winter. Hierbij zijn de sporen die zijn ontstaan na de winter moeilijk te zien. Deze foto is op 13 maart 2015 gemaakt. Op de foto is wel goed te zien dat de gewasresten nog boven in de bouwvoor liggen. In tabel 3: *Verschillen hoofdgrondbewerkingen* zijn alle

verschillen van de hoofdgrondbewerkingen weergegeven. De + staat dat dat perceel positiever was dan het andere perceel, de – staat voor dat het perceel negatiever dan het andere perceel was.

Tabel 3: verschillen hoofdgrondbewerkingen

	Geploegd	Gespit
Omstandigheden	+	+
Vlakligging voor de winter	-	+
Vlakligging na de winter	+	-

5.3 Conclusie

Te concluderen valt dat er goede omstandigheden waren en dat verschillen, die uit de andere deelvragen komen, niet aan de omstandigheden van de hoofdbewerkingen kunnen liggen. Ook gebruikt de ondernemer modern materiaal, zoals bovenover ploegen en roterend spitten. Het geploegde perceel is in de lengte geploegd en het gespitte perceel is schuin gespit. Beide percelen zijn, met de rotoeg achter de trekker op het geploegde land of achter de spitmachine op het gespitte land, bewerkt voor een vlakker resultaat. Ook lagen er door de bouwvoor op het gespitte land meer gewasresten van vorig jaar. Dit was bij ploegen niet het geval. Beide percelen zijn rond de 25 centimeter diep bewerkt. De gelijke diepte is belangrijk voor een goede vergelijking. Wel lag het geploegde land vlakker dan het gespitte land. De verwachting was dat het geploegde land makkelijker klaar gemaakt zou kunnen worden.

Hoofdstuk 6: Land klaarmaken en zaaien

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de verschillen die zijn opgevallen tijdens het land klaarmaken. Zo wordt duidelijk gemaakt welk perceel één of twee keer klaar gemaakt moest worden en welke keuzes gemaakt zijn tijdens het klaar maken van het land.

6.1 Verschillen voor het klaarmaken

Voor het land klaarmaken zijn er verschillende dingen opgemerkt. Zo was er al meer graan opslag te vinden op het gespitte land en was het gespitte land nog baggerig terwijl het geploegde land al beter verkrumelde. In figuur 5: *Gespit land* en figuur 6: *Geploegd land* is goed te zien dat het gespitte land nog baggerig was en het geploegde land al een stuk droger. Tijdens het lopen op de percelen voelde het geploegde land ook veel harder aan en had het ook meer draagvermogen. Deze foto's zijn gemaakt op 13 maart 2015.



Figuur 5: Gespit land

Figuur 6: Geploegd land

Het geploegde land lag vlakker. Dit komt doordat het in het najaar na het ploegen nog een keer geroteerd is. Dit bracht de koppen die zijn ontstaan tijdens het ploegen in de gaten die ook zijn ontstaan tijdens het ploegen. Dit zorgt voor een mooi vlak perceel in het voorjaar. Daarbij ligt het geploegde land vlakker omdat het geroteerd is. Duidelijk was te zien dat het gespitte land in de ochtend veel donkerder was dan het geploegde land. Dit gaf al duidelijk aan dat het gespitte land veel meer water in de bouwvoor bevatte.

6.2 Land klaarmaken

Op donderdag 19 maart 2015 zijn beide percelen klaargemaakt. Het gespitte land is eerst klaargemaakt en direct daarna het geploegde land. Een verschil dat opgemerkt is, is dat het geploegde land veel lichter trok dan het gespitte land. De reden hiervoor is dat het geploegde land droger was dan het gespitte land. Ook was de trekker zuiniger op het geploegde land dan het gespitte land. Het scheelde 5,5 liter per uur bij een zelfde snelheid. Daarbij spoorde de trekker minder in, dit komt doordat het land meer draagvermogen had. De reden dat het geploegde land meer draagvermogen had en minder vocht bevatte is omdat als er geploegd wordt, over het land een soort dakpannen worden gelegd. Zo kan het water sneller afgevoerd worden naar beneden en stroomt het tussen en langs de bouwvoor. Het voordeel hiervan is dat de ploegsneden minder vocht opnemen en dat het land zo minder vocht bevat in het voorjaar. Als grond minder vocht bevat, is het stugger. Hierdoor ontstaat er een groter draagvermogen. Tijdens het spitten wordt de grond meer gemengd en zijn er dus geen dakpannen waardoor het water minder snel wegstroomt. Hierdoor krijgt de grond de kans om veel water op te

zuigen en duurt het langer voordat het land droger is in het voorjaar. Tevens heeft het hierdoor ook minder draagvermogen. In figuur 7: *geploegd* en figuur 8: *Gespit* is een duidelijk kleurverschil te zien in de percelen. De foto's zijn op hetzelfde moment genomen. Het geploegde land heeft een veel drogere kleur dan het gespitte land. Ook is te zien dat de percelen beiden schuin zijn klaargemaakt om een zo vlak mogelijke zaaibed te krijgen. Deze foto's zijn gemaakt op 20 maart 2015.



Figuur 7: Geploegd

Figuur 8: Gespit

Op 20 maart 2015 zijn de percelen nog een keer klaargemaakt. Dit om het gespitte land vlak te krijgen. Daarna is ook het geploegde land nog één keer klaargemaakt om een goede vergelijking te kunnen maken tussen beide percelen. Deze beslissing is gemaakt om de oogst in het najaar makkelijker te maken. Achteraf was dit voor het geploegde land niet nodig geweest. Het land werd door een trekker klaargemaakt met voorop een sneleg en achterop een rotoleg. Naar aanleiding van de verschillen van land klaarmaken, is op het eerste gezicht het geploegde land veel beter om suikerbieten op te telen. Dit omdat de basis beter is.

6.3 Zaaïen

Op 22 maart 2015 zijn beide percelen tegelijk ingezaaid met suikerbieten. Er is gezaaid op een afstand van 17,5 centimeter met één diepte van 2,5 centimeter. Dit jaar is er extra diep gezaaid omdat er veel muizen waren op de boerderij. Het idee was om zo het zaad beter te beschermen tegen de muizen. Op het gespitte land waren er zaadjes die nog in de losse grond lagen als gevolg van de ongelijkheid van het land. Daarom is de keuze gemaakt om dieper te zaaien, zodat verdroging voorkomen kan worden. Er is op 2,5 tot 3 centimeter diepte gezaaid.



Figuur 9: Geploegd gezaaid



Figuur 10: Gespit gezaaid

Er was opnieuw een verschil te zien in de verkruijmelbaarheid van de grond. In figuur 9: *Geploegd gezaaid* en figuur 10: *Gespit gezaaid* is te zien hoe de grond er na het zaaien bij lag. Het gespitte land is veel grover van het geploegde land. Het gespitte land heeft veel meer kluiten, terwijl het geploegde land veel fijner ligt. Op het eerste gezicht ligt het geploegde land er veel beter bij. Dit verschil is ook te zien in figuur 11: *Zaaigleuf geploegd* en figuur 12: *Zaaigleuf gespit*. Op deze foto's is te zien dat het geploegde land ook in de gleuf, waar de zaaikouter is geweest, veel fijner ligt terwijl het gespitte land in de gleuf ook grover is. In tabel 4: *Resultaten van vergelijking* zijn de resultaten van de verschillen die opgevallen zijn overzichtelijk gemaakt. Het teken + staat voor dat het geploegde- of gespitte land positiever was dan het andere, de – staat voor dat het geploegde- of het gespitte land minder was dan het andere perceel.



Figuur 11: Zaaigleuf geploegd



Figuur 12: Zaaigleuf gespit

Tabel 4: Resultaten van vergelijking

Resultaten	Geploegd	Gespit
Brandstof gebruik tijdens klaarmaken	+	-
Vochtigheid	+	-
Vlak zaaibed	+	-
Verkruimelbaarheid	+	-

6.4 Conclusie

Voor het land klaar maken waren er al verschillen tussen de percelen. Zo was het gespitte land nog modderig terwijl het geploegde land al begon te verkruimelen. De percelen zijn op 19 maart 2015 klaargemaakt; eerst het gespitte land en daarna het geploegde land. Dit gebeurde op dezelfde middag dus er is vrijwel geen verschil in tijdstip van uitvoering van de hoofdgrondbewerkingen. Wel scheelde het bij het geploegde land 5,5 liter brandstof per uur bij dezelfde snelheid tijdens het land klaarmaken. Dit is een dergelijk verschil die niet belangrijk is voor het resultaat, maar het is om te laten zien dat het geploegde land droger was en zich makkelijker liet bewerken. Daarna zijn de percelen nog een keer klaargemaakt. Het zaaien is op een afstand van 17,5 centimeter gezaaid, dit zijn ongeveer 120.000 planten per hectare. Er is op het geploegde land is op 2,5 centimeter diepte gezaaid. Op het gespitte land is er iets dieper gezaaid omdat dit land niet vlak genoeg lag. Op de afbeeldingen is goed het verschil te zien in grond. Het geploegde land ligt veel fijner dan het gespitte land. Ook in de zaaigleuf ligt het gespitte land er grover bij dan het geploegde land.

Hoofdstuk 7: Verschil in opkomst

In dit hoofdstuk wordt de opkomst van de bieten tussen het geploegde en het gespitte land vergeleken. Ook wordt er gekeken naar de gelijkmatigheid van opkomst van beide percelen.

7.1 Opkomst

In tabel 5: *Opkomst verschil ploegen en spitten* staat de datum van telling en het verschil in opkomst. De hoeveelheid planten per hectare zijn voor een foutloze berekening uitgerekend met de Betaseed-APP (Betaseed,2015). De bieten zijn op 7 april 2015 nog licht gerold omdat de grondlaag een korst laag begon te vertonen. De bieten stonden vlak onder de korst. Om deze reden is er heel lichtjes gerold met een zelf gebouwde rol om de kiemen niet te beschadigen en om toch de korst iets te breken. Op 8 april 2015 waren de eerste bieten te zien op het perceel. Op 11 april 2015 stonden er al wat meer bieten. Er is besloten om op 11 april 2015 de eerste telling uit te voeren. Er was is al een groot verschil in opkomst. Op het geploegde land stonden op 11 april 2015 bijna zestig bieten meer. In overleg met de ondernemer is de conclusie dat dit komt doordat het geploegde land droger was dan het gespitte land. Als de zon schijnt is droge aarde makkelijker op te warmen dan natte aarde. Hierdoor is er een voorsprong op het geploegde land ontstaan.

Tabel 5: Opkomst verschil ploegen en spitten

Datum	Planten gespit	Planten per hectare	Planten geploegd	Planten per hectare
11 april	84	8.000	141	14.000
17 april	552	56.000	594	60.000
24 april	740	74.000	828	82.000
1 mei	803	80.000	840	84.000

Er is wel degelijk verschil in opkomst. Maar op het geploegde land zitten redelijk wat gaten in de rij van soms wel twee meter waar geen biet staat. Dit komt waarschijnlijk doordat het land erg fijn lag (zie hoofdstuk 6.3) en dat de korst toch nog te sterk was. Het gespitte land heeft hier minder last van. Er staan weliswaar minder planten qua aantal, maar deze planten staan wel gelijkmatiger (qua afstand in de rij) over het hele perceel verdeeld. Dit komt doordat het gespitte land grover lag en een slappere korst heeft gevormd. Daarbij was er voldoende vocht om het bieten zaadje dat in de losse grond lag te laten kiemen. Dit kan voordeliger zijn voor het opkomst percentage. Maar wanneer het een jaar was dat het vier weken achter elkaar droog was gebleven, dan was het geploegde land beter geweest omdat het zaad dan beter bedekt was en omdat het zich meer in de vaste grond bevond. Er staan voldoende planten en op beide percelen zijn 120.000 zaadjes per hectare gezaaid wat betekent dat er op het gespitte land 66% opkomst is en op het geploegde land is de opkomst 70%. Dit is relatief laag. Dit komt doordat het lang duurde voordat de bieten opkwamen.

De bieten zijn op 22 maart 2015 gezaaid en alle planten stonden er pas 1 mei 2015. De suikerbieten hebben er 5,5 weken over gedaan om op te komen. Dit is redelijk lang. Onder normale omstandigheden komen suikerbieten op rond 3 tot 4 weken. Op de percelen was een korst aanwezig. Dit is gerold met een rollendrukker die met een klein wielletje op de rij drukt. In het jaar 2015 staan er meer planten op het geploegde land, maar is te zien dat het gespitte land gelijkmatiger staat. In figuur 13: *Gespit* en 14: *Geploegd* is de gelijkmatigheid van de hoeveelheid bieten in beeld gebracht. Het geploegde land heeft veel meer van zulke plekken en het gespitte land heeft minder planten maar is wel gelijkmatiger.



Figuur 13: Gespit

Figuur 14: Geploegd

7.2 Gelijkmatigheid

Er is een verschil in ontwikkeling van de bieten. Er is op het gespitte bietenland meer verschil in grootte van de bieten terwijl op het geploegde land de bieten gelijkmatiger staan qua grootte. In figuur 15: *Gelijkmatige groei* en figuur 16 *Ongelijkmatige groei* is het verschil te zien.



Figuur 15: Gelijkmatige groei

Figuur 16: Ongelijke groei

Er is in figuur 15 te zien dat de bieten even groot zijn. Dit is een voorbeeld van een paar plantjes maar op het hele perceel is dit duidelijker te zien. In figuur 16 is te zien dat er kleine plantjes tussen zitten. Dit is vaker te zien op het perceel. De oorzaak hiervan is dat het gespitte land ongelijker ligt. Zo is het vlak gelegd met het land klaar maken maar zit er op een kluit grond minder losse grond dan in een gat. Zo is er ook kans dat de zaadjes die in een gat liggen sneller verdrogen. Ook is de structuur met kiemen anders. Zo kan een bieten plantje later zijn of trager groeien als het andere plantje en wordt het ongelijk. Bij het geploegde land lag het vlakker, dit kwam omdat het geroterd was in het najaar. Hierdoor lag er een vlak perceel. Dit is makkelijker klaar te maken dan een ongelijk perceel. Hierdoor is de snelheid van de groei meer gelijk op het geploegde land. In tabel 6: *Resultaten verschil in opkomst* staan alle resultaten van deze deelvraag overzichtelijk weergegeven. De + staat voor dat het perceel

positiever was dan het andere perceel. Op het perceel waaruit bleek dat het minder was dan het andere perceel is een – neergezet.

Tabel 6: Resultaten verschil in opkomst

Resultaat	Geploegd	Gespit
Plantenaantal	+	-
Afstand in de rij	-	+
Opkomst percentage	+	-
Ontwikkeling stadia	+	-

7.3 Conclusie

De opkomst van de bieten was relatief laag. Dit kwam doordat het lang duurde voordat de suikerbieten boven stonden. Er is een verschil van plantenaantal ontdekt van 4000 planten per hectare. Op 8 april 2015 stonden op het geploegde perceel bijna het dubbele aantal aan bieten. Langzaam werd dit verschil steeds kleiner en maakte het gespitte land een soort van inhaalslag. Uiteindelijk stonden er 80.000 plantjes op het gespitte land en 84.000 op het geploegde land. Opvallend was dat op het geploegde land de bieten ongelijker stonden dan op het gespitte land. Dit leidde ertoe dat het gespitte land er beter bij lag omdat de bieten hier gelijkmatiger stonden. Wel was er een verschil in plantontwikkeling. De opkomst stond bij het geploegde land gelijkmatiger. Maar op het gespitte land waren er nog regelmatig bieten die in verschillende stadia verkeerden. Zo stond het gespitte land qua aantal planten gelijk, maar niet qua ontwikkeling.

Hoofdstuk 8: Verschil in opkomst van onkruid

In dit hoofdstuk wordt het verschil in onkruid bekeken. In hoofdstuk 8.1 worden de soorten onkruid behandeld en in 8.2 wordt de hoeveelheid behandeld. Ook worden de onkruidsoorten die veel op de percelen te vinden waren behandeld.

8.1 Soorten onkruid

De verschillende onkruiden die opkomen, zijn: grassen, granen, kruiskruidjes, distels, boterbloempjes, aardappelen, meldes, koolzaadjes, perzikkruidjes en hanepoten. De meeste onkruiden zijn granen en aardappelen. De granen die voor het zaaien zijn doodgespoten zijn na het zaaien niet meer teruggevonden. Het onkruid op de percelen is goed te beheersen. Dit komt doordat de ondernemer dit constant vanaf het begin in de gaten houdt. Vooral aan de randen van de percelen staat het meeste onkruid. Onkruiden komen aanwaaien vanaf de slootkant, van bermen en of andere percelen. Om het onkruid de baas te blijven, spuit de ondernemer met B.O.G.T. (Betanal, Olie, Goltix en Tetritramat). Deze middelen versterken elkaar zodat de onkruiden doodgaan. Ook worden bodemherbicides gebruikt. Belangerijk is dat de ondernemer er optijd bij is. Daarom wordt er elke dag gekeken of er nieuwe onkruiden bij komen.

In figuur 17: *Onkruid* is te zien dat er al vroeg onkruid is. Het koolzaadplantje heeft al meerdere blaadjes, dus de ondernemer zou voor dit onkruidje al te laat zijn met de bespuiting van dit onkruid. Belangerijk is dat de ondernemer er zo vroeg mogelijk bij is. Dan is het onkruid nog slap en kunnen de middelen het onkruid de baas blijven. Er is veel aardappelopslag op de percelen. De aardappelopslag is moeilijk te beheersen met de spuit. Daarom zal het perceel meerdere malen gestipt moeten worden. Dit zal worden gedaan als het onkruid verder is ontwikkeld. Zo is het meer de moeite waard om te gaan stippen en zijn de onkruiden goed te zien.



Figuur 17: Onkruid

8.2 Hoeveelheid Onkruid

Onkruid tellen wordt gedaan door middel van een telraam, die de afmetingen heeft van 1 bij 1 meter. Het telraam wordt op 3 willekeurig plekken neergelegd. Dit wordt drie keer gedaan. Om een beeld te krijgen van het onkruid van de uitkomsten, wordt het gemiddelde genomen van de drie tellingen. Dit wordt weergegeven in een tabel. In figuur 18: *Telraam*, is te zien hoe de uitvoering van deze tellingen is gedaan.



Figuur 18: Telraam

Uitkomsten van de telraamtellingen zijn relatief laag, daarom is het moeilijk te vergelijken door middel van een telraamtelling. De uitkomsten van de tellingen zijn weergegeven in tabel 7. Bij de eerste telling waren er op beide percelen maar een of twee onkruiden te vinden in het telraam. Per hectare zijn dit wel veel onkruiden. Deze onkruiden zijn te groot om met de spuit te bestrijden en zullen moeten worden gesticpt. Te zien is dat op het geploegde land minder onkruiden zijn dan op het gespitte land.

Tabel 7: Gemiddelde telraam.

Datum	Telling geploegd	Onkruid per ha	Telling gespit	Onkruid per ha
14-05-2015	0,6	6000	1	1000
21-05-2015	1,6	16000	2,3	23000
05-06-2015	2	20000	3	30000

8.3 Meest voorkomende onkruidsoorten

8.3.1 Granen

Voordat de percelen klaargemaakt werden, stond er al onkruid op. Vooral op het gespitte perceel stond veel graanopslag van het vorige jaar. Op het geploegde perceel stond bijna geen onkruid. Dit verschil was duidelijk te zien. De ondernemer is hierdoor ook voor het land klaarmaken met de spuit over beide percelen heen gegaan en heeft de percelen gespoten met Round-up. Eerst wilde de ondernemer alleen het gespitte land spuiten maar om schoon te beginnen zijn beide percelen meegenomen.

In figuur 19: *Onkruid op het gespitte land* is te zien hoe het onkruid op het gespitte land eruit zag. Het gespitte land stond hier niet volledig vol mee. Het graan was wel regelmatig te vinden op het perceel. Op het geploegde perceel stonden veel minder granen. Wel stond er onkruid, maar dit was erg matig.



Figuur 19: Onkruid op het gespitte land

8.3.2 Aardappelen

Er is veel aardappelopslag op de percelen, ondanks dat er tussen de aardappelen nog een keer wintertarwe wordt geteeld op het perceel. Wintertarwe is een goed gewas om aardappelopslag te bestrijden. Dit kan met Round-up na de oogst. De ondernemer heeft ook meerdere malen met Round-up de stoppel ingespoten. In totaal is dit 3 keer gebeurd. Na de oogst van het graan stond er al wat opslag. Dit is direct doodgespoten. Na een tijd kwamen er nieuwe aardappelen op de stoppel, toen is de stoppel opnieuw ingespoten met Round-up. De derde keer sproeien was vlak voor het ploegen. De ondernemer dacht dat hij zijn aardappelopslag goed had bestreden. In het gewas suikerbieten komen er nu nog redelijk veel aardappelen boven. In figuur 20: *Aardappel opslag* is aardappel opslag te zien, deze foto is gemaakt op 21-5-2015.



Figuur 20: Aardappel opslag

Vooraf op het gespitte perceel is veel aardappelopslag te ontdekken. Dit komt doordat de spitmachine niet volledig de bouwvoor omdraait. Hierdoor blijven de aardappelen boven in de voor en, doordat er deze winter een matige vorst is geweest, zijn de aardappelen die nog in de grond zaten niet bevroren geweest. Waarschijnlijk zaten de aardappelen net te diep en kwam de vorst er niet bij. Maar deze aardappelen lagen nog luchtig genoeg om op te komen. Op het geploegde land is de aardappelopslag

veel minder, dit komt doordat de ploeg de hele bouwvoor omdraait. Zo worden de aardappelen onderin de bouwvoor gedraaid en komen niet op omdat ze te diep liggen. Het gespitte perceel zal ook vaker moeten worden nagelopen met de Stipper omdat hier duidelijk meer aardappelopslag op staat. Dit is een groot nadeel van spitten en kost voor dat perceel onnodig extra tijd. In tabel 8: *Resultaten vergelijking onkruid*, zijn de opgevallen verschillen overzichtelijk in een tabel weergegeven. Hierbij is + de perceel wat positiever was en - de perceel wat negatiever was. Het teken +/- betekent dat het gelijk was op de percelen.

Resultaten	Geploegde land	Gespitte land
Soorten onkruid	+/-	+/-
Hoeveelheid	+	-
Graan en aardappel opslag	+	-

Tabel 8: resultaten vergelijking onkruid

8.4 Conclusie

Veel verschillen in onkruidsoorten zijn er niet. Er was wel veel verschil in hoeveelheden. Nadat de bieten zijn opgekomen was er op beide percelen onkruid te zien. Ook waren dezelfde soorten onkruid te zien. Op het geploegde perceel moest er gezocht worden naar onkruid. Op het gespitte perceel kwam je ze vaker tegen. De tellingen zijn hier ook naar. Duidelijk uit de tabel is dat op het gespitte perceel meer onkruid is dan op het geploegde perceel. Hier zal dan ook meer gestipt moeten worden. Op het geploegde land valt het onkruid mee in vergelijking met het gespitte land. Hier zal minder tegen onkruid gespoten te hoeven worden en zullen de suikerbieten hier minder last hebben van de onkruid bestrijdingsmiddelen. De suikerbieten kunnen hierdoor een voorsprong behalen op het geploegde land, doordat ze beter kunnen groeien en zich sneller kunnen ontwikkelen.

Hoofdstuk 9: Het verschil in wortelontwikkeling en structuur

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag: Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel? Om hier een goed beeld van te kunnen geven, zijn er tijdens het onderzoeken van deze deelvraag foto's gemaakt van de structuur van de grond en de ontwikkeling van de wortels. Dit is twee keer gedaan. Voor het beantwoorden van deze deelvraag worden willekeurige bieten uit de percelen met elkaar vergeleken.

9.1 Wortelontwikkeling.

Op het geploegde land groeiden de suikerbieten recht naar beneden en hadden ze de vrije ruimte om hun wortels te kunnen ontwikkelen. Ook zijn de wortels op het geploegde land goed ontwikkeld en zitten ze al diep in de grond. In figuur 20: *Biet op geploegd land* is goed te zien dat de wortels goed ontwikkelen. Deze foto is genomen op 20 mei 2015.



Figuur 20: Biet op geploegd land

Er waren verschillen te zien tussen het gespitte perceel en het geploegde perceel. De wortels groeien op het geploegde perceel relatief recht naar beneden terwijl op het gespitte perceel kronkels in de wortels zaten. Dit is een teken dat er kluiten in de grond zitten en de structuur op het gespitte perceel minder is. Dit komt doordat het land natter is klaargemaakt dan het geploegde land. Het geploegde land droogde meer op en had meer draagvermogen. Op het gespitte perceel was dit anders. Daarom is de structuur

onder de klaar gemaakte laag slechter dan bij het geploegde perceel. In figuur 21: *Bieten uit het gespitte perceel* en figuur 22: *Bieten uit het geploegde perceel* is duidelijk te zien dat de bieten van het gespitte perceel kromme en vertakte wortels hebben en de bieten van het geploegde perceel niet.



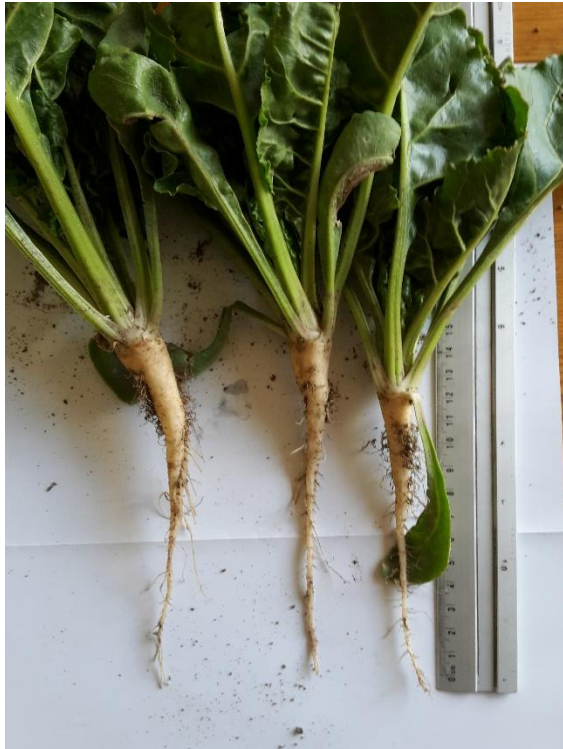
Figuur 21: Bieten uit het gespitte perceel



Figuur 22: Bieten uit het geploegde perceel.

Op 30 mei 2015 zijn er nog een keer willekeurige bieten uit de percelen genomen. Op figuur 23: *Bieten van het gespitte land* en figuur 24: *Bieten van het geploegde land*, is te zien dat de bieten van het gespitte land korter zijn. Er is een liniaal langs de bieten gelegd om goed te zien hoe lang deze bieten zijn. Op het geploegde perceel zijn de bieten een stuk langer dan het gespitte perceel. Dit duidt er op dat de suikerbieten op het geploegde land beter ontwikkelde wortelstelsels hebben.

Als het een langere tijd droog wordt, hebben de bieten van het geploegde land een voorsprong doordat deze dieper geworteld zijn. Ze kunnen hierdoor meer vocht uit de bodem trekken.



Figuur 23: Bieten van het gespitte land



Figuur 24: Bieten van het geploegde land

De bieten op het gespitte land zijn meer gekronkeld dan de bieten op het geploegde land. In figuur 25: *Biet op het gespitte land* is te zien dat de biet niet recht naar beneden groeit. Deze biet heeft tijdens de groei van de wortel last gehad van een obstakel en moest om dit obstakel heen groeien. Voor een vergelijking zijn willekeurig bieten uit het perceel genomen.



Figuur 25: Biet op het gespitte land

Tabel 9: Gemiddelde bietlengte

Gemiddelde bietlengte	20-05-2015	30-05-2015
Bieten gespit	8 centimeter	13.5 centimeter
Bieten geploegd	9,1 centimeter	18 centimeter

In tabel 9: *Gemiddelde bietlengte*, zijn de bieten opgemeten over de twee metingen. Hieruit is te zien dat de wortels van de bieten van het geploegde perceel niet alleen langer zijn, maar ook meer gegroeid zijn in de 10 dagen die tussen de metingen zaten. Dit geeft aan dat de bieten op het geploegde land harder groeien dan de bieten op het gespitte land.

9.2 Structuur

Er zijn verschillen in structuur tussen de percelen. Zo heeft het gespitte perceel resten van de graanstoppel door de bouwvoor heen zitten, dit is te zien in figuur 26: *Biet op het gespitte perceel*. Het geploegde perceel heeft dit niet. Of de suikerbiet last heeft van de laag stoppels van het geploegde land is nog niet te zeggen omdat de bieten in de tijd dat het experiment wordt uitgevoerd nog niet de onderkant van de bouwvoor hebben bereikt.



Figuur 26: Biet op het gespitte perceel

De bieten op het geploegde land ontwikkelen zich ook gelijkmatiger. Dit komt door een goede structuur. De bieten hebben de vrijheid om recht naar beneden te groeien terwijl de bieten op het gespitte land extra energie moeten stoppen in een omweg naar beneden. In tabel 9: *Verschillen wortel en structuur* staan alle verschillen die ontdekt zijn weergegeven.

Tabel 9: Verschillen wortel en structuur

	Geploegd	Gespit
Wortelgroei	+	-
Structuur	+	-
Menging bouwvoor	-	+

9.3 Conclusie

Op de foto's is duidelijk te zien dat er verschillen tussen de bieten zijn. Waar de bieten op het geploegde land mooi recht staan, hebben de bieten op het gespitte land kronkels en vertakkingen in de wortels zitten. Dit duidt erop dat de structuur van het gespitte land minder goed is en zorgt voor meer tarra bij het rooien. Dit komt doordat er vertakkingen en gaten in de bieten zitten waar grond in blijft zitten. In hoofdstuk 6 kwam naar voren dat het gespitte land al minder draagvermogen had, natter was en moeilijker was klaar te leggen. Daardoor is de structuur meer vernield dan op het geploegde land. Het gespitte land had meer tijd nodig om op te drogen. Ook zijn de bieten op het geploegde land harder gegroeid tussen de metingen.

Hoofdstuk 10: Literatuur

De deelvraag die in dit hoofdstuk beantwoord wordt is: Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan? Deze resultaten worden later in hoofdstuk 11: Discussie vergeleken met de uitkomsten van de deelvragen besproken.

10.1 Resultaten

Vergelijking

Spitten is beter voor de grond omdat er niet in de voor wordt gereden en de trekker ook niet hoeft te trekken. De spitmachine duwt de trekker vooruit, dus ontstaat hier geen versmering. Deze vergelijking is gemaakt op zand-dalgrond. De spitmachine zorgde ervoor dat veel organisch materiaal zich mooi verdeelt in de bouwvoor bevond. Hierdoor hebben de micro organismen, die zich in de bouwvoor bevinden, direct voedsel en een betere water/zuurstof verhouding in de grond (Redactie GFactueel, 2007). Ook is er onderzoek geweest betreffende het verschil tussen spitten en ploegen in de maisteelt. Uit dat onderzoek bleek dat het spitten meer onkruiddruk gaf en dat het spitten minder draagvermogen in het voorjaar veroorzaakte. Wel kwam er van gespit land meer opbrengst (Louisbolk instituut, 2005).

PPO

Daarnaast is er een onderzoek geweest door PPO, die heeft een Imants spitmachine vergeleken met een ploeg met een vorenpakker en woelers. Hier hebben ze gekeken naar de sortering, mate van onkruidbestrijding en tarra. Hierbij gingen ze op meerdere dieptes spitten en ploegen. Daarna werd waspeen gezaaid. Als uitkomst van het onderzoek hadden ze een paar kleine verschillen ontdekt. Zo hadden ze bij spitten een kleinere sortering, wat bij waspeen meer geld oplevert. Bij het dieper ploegen hadden ze 5% meer tarra. Verder waren er geen grote verschillen. Ook werd er geadviseerd dat je de keuze bij het maken van ploegen of spitten op basis van andere factoren kunt afwegen. (Landbouwmechanisatie, 2005).

Nauwelijks invloed

In de literatuur is bekend dat de opbrengsten van de gewassen nauwelijks beïnvloed worden door de verschillende methoden van de hoofdgrondbewerking (Kennisakker, 1996). Er is nog een literatuuronderzoek geweest naar andere grondbewerkingen dan ploegen. Hier stond in dat een niet kerende grondbewerking brandstof bespaart en dat het niet verwonderlijk is dat veel onderzoeken elkaar regelmatig tegenspreken omdat de bodem een complex systeem is en dat er te kort kennis en inzicht is om alle factoren goed in te kunnen schatten (Weide, Alebeek & Broek, 2008).

Onderzoek in Dronten

In 2003 is in Dronten een onderzoek geweest tussen spitten, ploegen, cultiveren en bouwvoorlichten. Dit onderzoek wees uit dat er wel verschil in groei en opbrengst was, maar niet in financiële opbrengst. Niet kerende grondbewerkingen hadden een kleinere wortel dan kerende grondbewerkingen maar hadden daarentegen wel een hoger suikergehalte. Ploegen gaf in dit onderzoek een hogere opbrengst met minder tarra dan spitten. Het suikerpercentage tussen spitten en ploegen was hetzelfde. Wel gaf ploegen het meeste opslag (N.B., 2003).

Structuur

Een goede structuur voor een gewas is essentieel. Dit jaar werden agrariërs positief verrast door de structuur van de grond. Aangezien er een matige vorst is geweest, waren volgens het KNMI de omstandigheden van afgelopen winter volstrekt normaal en moeten akkerbouwers er dus rekening mee houden dat vorst om de structuur te herstellen minder vaak zal voorkomen. Wel viel er meer neerslag

dan gewoonlijk. In Nederland viel er gemiddeld 238 millimeter neerslag deze winter, normaal valt er 's winters 208 millimeter neerslag. Zo werd er gekeken naar verschillende agrarische ondernemers uit verschillende gebieden.

Flevoland

Jan van der Hoek uit Zeewolde (Flevoland) was verrassend positief over de ploegsnede die in het najaar geploegd was. De akkerbouwer verwacht de grond in één keer klaar te kunnen maken in het voorjaar. Een paar nachten vorst deed de grond goed. De bovenlaag is mooi verweerd en ziet er beter uit dan vorig jaar. De Flevolands agrariër denkt dat dat komt omdat de omstandigheden van de oogst van het vorig seizoen en de grondbewerking goed waren.

Noord-Holland

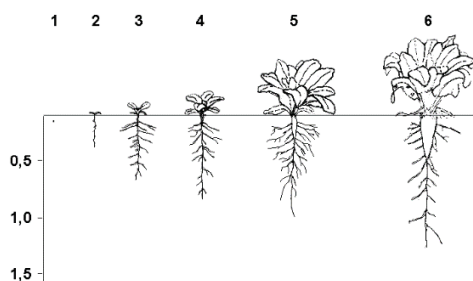
Ten tweede ging Gijs Nieuwenhuis uit Noord-Holland zijn grond ook beschrijven in het artikel. De tot 60% afslibbare kleigrond in de Haarlemmermeer kwam mooi de winter uit. Ondanks hevige regenval viel de grond nog mooi in brokjes uit elkaar. Een goede zomer en een mooi najaar is zeker zo goed als een strenge winter. De ondernemer verwacht zijn grond met een simpele bewerking klaar te maken.

Gelderland

Ten slotte vond Chris Noordan uit Gelderland het meevallen hoe de grond erbij lag. De 40 tot 70 procent afslibbare rivierklei lag er beter bij dan vorig jaar, ondanks de zwakke winter. Vorig jaar kreeg de ondernemer zijn land maar moeilijk fijn. De ondernemer vindt dat de structuur in het voorjaar niet alles zegt. De grond was door het mooie droge weer mooi weggelegd in het najaar en daarom dacht de ondernemer dat het met een paar dagen droog weer de bieten al gezaaid konden worden. Wel verwacht de ondernemer dat het land twee keer klaargemaakt moet worden om de grond goed klaar te krijgen voor het zaaien. (Meijering, 2015).

De teelt van de suikerbiet

In het boek Suikerbietsignalen (In 't Hout & Maassen) staat dat het de grondbewerking en het zaaien een belangrijke basis is voor de teelt. Belangerijk voor de suikerbiet is dat hij probleemloos naar beneden kan groeien. Hier is een goede structuur voor nodig en dus geen storende lagen. Een suikerbiet die op een grond groeit die geen storende lagen en een goede structuur heeft, kan wel tot 2 meter diep groeien. In figuur 27 is te zien hoe een suikerbiet mooi naar beneden groeit.



Figuur 27: Wortelontwikkeling suikerbiet (IRS, 2011)

Zaaibed

Belangrijk is dat suikerbieten op een vlak zaaibed liggen. Dit zorgt voor een egale opkomst. Wel is het belangrijk dat dit in zo min mogelijk grondbewerkingen gebeurt. In mooie omstandigheden is het beste om in één keer het land klaar te leggen. Zo is het ook makkelijker om het zaadje in de vaste grond te leggen. Dit gaat makkelijker op een egaal perceel. Een egaal perceel zorgt ook dat de oogst makkelijker verloopt. Ook is belangrijk dat het bietenzaadje snel boven kan komen. Een bietenzaadje is erg gevoelig vanaf het kiemstadia tot opkomst, bijvoorbeeld voor een korst of voor muizen. Ongestoord groeien kan alleen in een optimaal zaaibed. Belangrijk is dat het bietenzaadje bedekt is met 2 tot 3 centimeter losse grond.

Korstvorming

Als er vlak na het zaaien veel regen valt is er een grote kans op korstvorming. Vooral op gronden met een laag lutum gehalte is de kans groot dat er na regenval met in het vervolg een droogte periode een korst ontstaat. De kiemplant kan niet door de korst heen breken en kan dus ook niet op komen. Op een gegeven moment sterft het kiemplantje af. Belangrijk is dan om in de ochtend de bieten te gaan rollen om deze korst te breken. Dit kan alleen als het kiemplantje de korst nog niet bereikt heeft, anders gaat het kiempje stuk.

Onkruid

Een goede onkruid bestrijding staat of valt met een goede timing. Dit is per perceel erg afhankelijk en het ene perceel bevat meer onkruid dan het andere perceel. Ook is de timing belangrijker. Zo kan de ene boer met een bepaalde hoeveelheid middelen zijn onkruid onder bedwang houden en de andere boer met dezelfde middelen niet. Belangrijk is hier dat de onkruiden in een zo vroeg mogelijke stadium herkend worden.

Suikerbieten kunnen schade hebben van onkruidbestrijding. Dit komt vooral voor als er vreterij, stuiven of hagel is geweest. Hierdoor is het plantje beschadigd en kan het slechter tegen de onkruid bestrijdingsmiddelen.

Open plekken

Als het gewas onregelmatig groeit, ontstaan er open plekken. Deze open plekken reflecteren het licht anders dan een plek waar de bieten wel groeien. Het nadeel van deze plekken zijn dat er meer onkruid op komt en dat er meer luizen op af komen.

Wanneer klaarmaken?

Belangrijk is om het land op bekwame grond klaar te maken, als dit niet het geval is ontstaat er versmering en structuurschade. Hoe vochtiger de grond, hoe gevoeliger de grond is. Dit vraagt een langere herstel tijd nadat het land klaargemaakt is.

10.2 Conclusie

In de literatuur is al veel bekend over hoofdgrondbewerkingen. Er stond dat spitten beter is dan ploegen. Dit omdat de spitmachine de trekker vooruit duwt, dus ontstaat hier geen versmering. Deze vergelijking is gemaakt op zand-dalgrond. De spitmachine zorgt ervoor dat veel organisch materiaal zich mooi verdeelt in de bouwvoor. Ook hebben de micro organismen die zich in de bouwvoor bevinden direct voedsel en een betere water/zuurstof verhouding. PPO heeft ook een onderzoek gedaan, die heeft geen dramatische verschillen kunnen ontdekken. In dit onderzoek werd vastgesteld dat je beter je keuzes op andere factoren kunt afwegen.

Ook stond er dat een niet kerende grondbewerking brandstof bespaart en dat het niet verwonderlijk is dat veel onderzoeken elkaar regelmatig tegenspreken omdat de bodem een complex systeem is en dat er te kort kennis en inzicht is om alle factoren goed in te kunnen schatten. Boeren waren na de winter verrassend positief over de situatie van de grond terwijl er vrijwel geen vorst was. Dit geeft goed aan hoe de staat van de grond door andere boeren werd bevonden. De grondbewerking en het zaaien zijn een belangrijke basis voor de teelt. Belangrijk voor de suikerbiet is dat de biet probleemloos naar beneden kan groeien. Een goede onkruid bestrijding staat of valt met een goede timing. Dit is erg afhankelijk per perceel, het ene perceel bevat meer onkruid dan het andere perceel. Zo kan de ene boer met een bepaalde hoeveelheid middelen zijn onkruid in bedwang houden en de andere boer met dezelfde middelen niet. Als het gewas onregelmatig groeit, ontstaan er open plekken. Het nadeel van deze plekken is dat er meer onkruid op komt en dat er meer luizen op af komen. Belangrijk is om op bekwame grond klaar te maken. Als dit niet het geval is ontstaat er versmering en structuurschade. Dit vraagt een langere herstel tijd na het land klaarmaken.

Hoofdstuk 11: Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten vergeleken met het literatuuronderzoek. Ook wordt er een tabel gemaakt over welke resultaten belangrijker zijn en welke minder. Dit is voor de lezer zelf in te vullen. Dit hoofdstuk is vooral om antwoord te geven op de deelvragen en uiteindelijk op de hoofdvraag. Hier komen aanbevelingen uit en die worden in hoofdstuk 13 duidelijk en overzichtelijk verwoord. De laatste deelvraag: *Wat zijn ervaringen in artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan?* zijn verwerkt in de andere deelvragen voor een goede vergelijking.

11.1 Relevantie van de tussen resultaten

Figuur 28: *Overzicht relevantie tussen resultaten* geeft aan welke resultaten doorslaggevend zijn voor de uitkomst van dit experiment. Dit wordt gedaan om voor de lezer overzichtelijk te maken wat nu belangrijker is en wat niet. Ook kunnen de suikerbieten telers zelf een invulling geven wat zij belangrijker vinden of niet. Dit wordt per deelvraag uitgewerkt. De – staat ervoor dat het niet heel belangrijk is, de +/- is wel voor dat het niet erg belangrijk is maar het is goed dat het wordt meegenomen. De + staat voor dat dat het een belangrijk aspect is voor de relevantie. En de ++ staat voor dat het erg belangrijk is voor de relevantie.

relevantie van resultaten opgedeeld naar belangrijkheid van -, +/-, +, ++	
Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar?	
beslissingen	+/-
het weer	+
techniek	+/-
resultaat in het voorjaar	++
de winter	+/-
Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?	
verschillen voor het klaarmaken	+
verschillen tijdens het klaarmaken	+
omstandigheden tijdens klaarmaken	+/-
zaaiwijze	+
toestand grond na het zaaien	+/-
Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?	
opkomst	++
gelijkmatigheid	+
ontwikkeling	+
Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?	
soorten	+/-
hoeveelheid	++
Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?	
structuur verschillen	++
wortelontwikkeling verschillen	+
diepte wortelen	+
manier van groeien	++
Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan?	
gegeven antwoorden op deelvragen	+
antwoorden op andere gronden	-

Figuur 28: Overzicht relevantie van de tussen resultaten

11.2 Discussie deelvragen

Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar?

De omstandigheden waren goed op beide percelen. Het was een mooi najaar. Op het bedrijf wordt er niet in de voor gereden tijdens het ploegen. Dit is goed om een verdichte laag te voorkomen. Ook komt dit ten goede op de resultaten van het geploegde land. In het literatuuronderzoek kwam er uit dat spitten beter was voor de grond omdat er dan niet in de voor werd gereden. Dit is bij dit experiment niet van toepassing. Het spitten ging met een roterende spitmachine met een rotoeg erachter.

Toch was het land niet vlak genoeg. Wel zorgt de spitmachine ervoor dat het organische materiaal door de bouwvoor mengt, dit was ook goed te zien. Een artikel uit De Boerderij bevestigde de hypothese dat het een mooi najaar was. In het voorjaar viel het de boeren in Nederland mee, iedereen had goed weer tijdens de hoofdbewerking. Hierdoor was de structuur van de percelen goed. De grond was ondanks de matige vorst toch voldoende verweerd. Belangrijk is om het land zo vlak mogelijk te krijgen. Zo gaat het land klaarmaken makkelijker. Ondanks dat beide percelen gerotoregt zijn in het najaar was het geploegde land toch het vlakst. Hierdoor is het makkelijker om een vlakker zaaibed te krijgen. De opstandigheden waren goed voor beide percelen.

Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?

In de literatuur staat dat het klaargemaakte land zo vlak mogelijk moet liggen met zo min mogelijk rijbewegingen. Dit was op het geploegde erg goed maar op het gespitte land liet dit te wensen over. De keuzes op het bedrijf zijn daarom ook gemaakt om iets dieper te gaan zaaien zodat het zaad in de vaste grond blijft zitten. Op basis hiervan was het geploegde land beter dit jaar. Omdat dit vlakker was, meer draagkracht had en sneller droog was. In de literatuur werd er geadviseerd ongeveer 2 tot 3 centimeter te zaaien. De ondernemer is tussen deze dieptes gebleven. Belangrijk is om niet te diep te gaan zaaien. Zo komt het plantje moeilijker boven, wat het opkomst percentage beïnvloed. Dit gebeurde ook dit jaar. Het duurde lang voordat alle bieten boven stonden. Het opkomst percentage was daarom ook relatief laag. De hypothese die gesteld is in het plan van aanpak was deels correct. Het geploegde land had meer draagvermogen. Wel was het geploegde land eerder geschikt om klaar te leggen. De oorzaak hiervan was dat het geploegde land veel droger was en hierdoor al een voorsprong had op het gespitte land. De verwachting was dat het geploegde land vaker klaargemaakt moest worden dan het gespitte land. Echter was het tegenovergestelde het geval. Het gespitte land was veel grover dan het geploegde land en dus was het voor het geploegde land achteraf niet nodig geweest om het voor de tweede keer klaar te maken. Deze keuze is tijdens het klaarmaken wel gemaakt.

Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

In de literatuur staat dat om een goede opkomst te kunnen realiseren er geen korst mag ontstaan, dit was wel gebeurd op het perceel. Maar door op tijd te gaan rollen werd de korst doorbroken. Ook is het belangrijk om een zo vlak mogelijk zaadbed te krijgen. Dit gebeurde al in het najaar door de hoofdgrondbewerkingen goed uit te voeren. De verschillen in opkomst, gelijkmatigheid en ontwikkeling zijn erg duidelijk. Uiteindelijk is het doel om een zo mooi mogelijk gewas te krijgen. Op het gespitte land stond het op dat moment duidelijk mooier. Er stonden weliswaar minder planten maar het stond qua afstand wel gelijkmatiger in de rij.

Wel waren de bieten verschillend qua grootte. In de literatuur is hier niet veel over bekend. Uiteindelijk stond het gewas van het gespitte perceel beter. Dit omdat de plantenverdeling gelijkjer stond. Er waren minder grote gaten tussen de bieten wat op het geploegde perceel wel zo was. Kleine gaten worden nog wel opgevangen doordat de bieten die om de gaten heen staan extra groot worden. Deze vangen meer zon en hebben meer ruimte om te groeien. Als er grotere gaten op het perceel zijn dan ontstaan er grotere kale plekken. De omringende bieten worden wel groter dan de andere, maar vangen het verlies van de bieten die niet zijn opgekomen niet op. Deze verschillen zijn extra goed te zien omdat het lang duurde voordat de bieten opstonden. Zo zijn de bieten die op een moeilijker plekje gezaaid zijn zwakker en komen ze niet of later op. De hypothese was dat er niet veel verschillen ontdekt zouden worden. Dit was wel het geval. Ook werd er in de hypothese voorspeld dat de verschillen erg afhankelijk zouden zijn van het weer. Doordat het erg koud was kwamen veel verschillen goed naar voren.

Er waren wel degelijk verschillen ontdekt op de percelen. Zo staan er op het geploegde perceel meer planten maar staan de planten op het gespitte perceel weer gelijkmatiger. In de literatuur staat dat open plekken meer schade veroorzaken dan alleen maar missers. Zoals meer luizen en meer onkruid. Daarom moeten open plekken voorkomen worden. Ook is structuur hier een belangrijk aspect. Als er te vroeg klaargemaakt wordt is het land nog te nat en wordt de structuur van het land fijn gereden. Op het geploegde land waren meer open plekken dan het gespitte land. De redenen hiervan waren dat het bietenland droger was, meer draagvermogen had, en zich makkelijker liet klaarmaken. Door dat deze aspecten beter waren viel het geploegde land ook erg fijn. Zo is er meer korst vorming ontstaan waardoor op het geploegde land meer gaten ontstaan zijn.

Wat is het verschil in onkruiddruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

Er is voor gekozen om een telling en een beschrijving te maken over de onkruid toestand op de percelen. Duidelijk is dat op het gespitte perceel meer onkruid is dan op het geploegde perceel. Hier zal dan ook meer gestipt moeten worden. Het scheelde bij de laatste telling 1000 onkruid planten tussen de percelen. Op het geploegde land valt het onkruid mee in vergelijking met het gespitte land. Hier zal minder tegen onkruid gespoten hoeven te worden en zullen de suikerbieten hier minder last hebben van onkruid bestrijdingsmiddelen. Hierdoor kunnen de suikerbieten een voorsprong behalen op het geploegde land. Dit omdat ze beter kunnen groeien en sneller kunnen ontwikkelen. Een hypothese was moeilijk te voorspellen, dit kwam omdat in de literatuur verschillende uitkomsten waren gegeven. Dit is ook de reden dat er niet een vergelijking met de literatuur is. Wel was er bekend in de literatuur dat alle percelen verschillen qua onkruiddruk. Hier hebben ook veel factoren mee te maken. Een deel van deze factoren zijn: omgeving, onkruid bestrijding, de gewassen die op het land groeien, de grondsoort en het weer.

Op het gespitte perceel waren meer aardappelen en granen, dit komt omdat het gespitte land niet voldoende geroterd werd om alle onkruid van het vorige jaar onder te werken. Op het geploegde land is dit wel het geval.

Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

In de literatuur staat dat het belangrijk is dat het land klaargemaakt moet worden wanneer de grond er klaar voor is, anders ontstaat er versmering en structuur beschadiging. Wanneer dit niet gebeurt, duurt het langer voordat de grond weer hersteld is. Dit is op het gespitte land ook voorgekomen waardoor er versmering en structuur beschadiging is ontstaan. Het geploegde land was er al wel klaar voor maar het gespitte land nog niet. Omdat de percelen gelijktijdig klaargemaakt zijn heeft het gespitte land daar schade van ondervonden en is de structuur minder goed dan het geploegde land. Dit is te zien aan de ontwikkeling van de wortels van de suikerbieten.

11.3 Discussie hoofdvraag

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden, zijn alle deelvragen beantwoord en gediscussieerd. Belangrijk is om goed te weten welke aspecten doorslaggevend zijn voor een goede beantwoording. Dit kan voor elke suikerbieten teler verschillend zijn. In tabel 7: *Ontdekte verschillen*, zijn alle overzichten in een tabel weergegeven. Dit wordt weergegeven met + en -. De + staat er voor dat het positief is en de - staat ervoor dat het negatief is. Bijvoorbeeld: de omstandigheden zijn bij het geploegde land beter omdat hier in de tabel een + bij staat. Bij het gespitte land was het ook goed. Daarom staat hier ook een + bij. Bij de vlakligging in de winter staat bij het geploegde land een min en bij het gespitte land een plus. Dit betekent dat het gespitte land voor de winter vlakker lag dan het geploegde land. Als er +/- staat, wat het bij beide percelen neutraal. Zoals bij soorten onkruid. Dit was op beide percelen het zelfde. Geen van de percelen was beter dan het andere perceel.

Tabel 7: Ontdekte verschillen

	Geploegd	Gespit
Omstandigheden	+	+
Vlakligging voor de winter	-	+
Vlakligging na de winter	+	-
Brandstof gebruik bij klaarmaken	+	-
Vochtigheid	+	-
Vlak zaaibed	+	-
Verkruimelbaarheid	+	-
Plantenaantal	+	-
Afstand in de rij	-	+
Opkomst percentage	+	-
Ontwikkeling stadia	+	-
Soorten onkruid	+/-	+/-
Hoeveelheid	+	-
Graan en aardappel opslag	+	-
Wortelgroei	+	-
Structuur	+	-
Menging bouwvoor	-	+

Uit tabel 7: *Ontdekte verschillen* blijkt dat het geploegde land betere resultaten heeft. Er zijn een paar punten waar het gespitte land beter uit komt. Zoals vlakligging voor de winter, afstand in de rij en menging van gewasresten in de bouwvoor. In het overgrote deel is het geploegde beter. Belangrijke punten die doorslaggevend waren zijn: resultaten in het voorjaar, opkomst, structuur verschillen en de manier van het groeien van de bieten (zie figuur 28). Dit jaar kwam ploegen beter uit dan spitten. Belangrijk is dat dit een experiment is en dat het volgend jaar anders kan uitpakken.

Redenen die doorslaggevend waren om ploegen boven spitten te kiezen zijn: de vlakligging, verkruielbaarheid, opkomst percentage en hoeveelheid onkruid. Maar ook de structuur en de wortelgroei zijn belangrijke aspecten van een goed bieten gewas.

Er zijn veel verschillen ontdekt. En al deze verschillen hebben met elkaar te maken. Zo is bijvoorbeeld de wortelontwikkeling van het gespitte land minder goed. Dat komt omdat het gespitte land er niet volledig klaar voor was om bewerkt te worden. Als er gewacht zou worden tot het gespitte land ook klaar was voor het zaaien zouden de verschillen van de kieming en ontwikkeling groter zijn geweest. Bovendien zijn deze dan niet meer te vergelijken omdat er tijdens de opkomst andere omstandigheden zijn. Door weersomstandigheden is er voor gekozen om beide percelen tegelijkertijd klaar te maken.

Suikerbieten moeten zo vroeg mogelijk gezaaid worden. Als er geen vorst meer is en het is goed weer moet de bieten al gezaaid worden. Bij het geploegd land kon dit veel eerder. Daarom is dit jaar het geploegde land beter dan het gespitte land.

11.4 Conclusie

Er valt te concluderen dat er veel verschillen zijn. Er is ontdekt dat veel antwoorden kloppen met de hypothese of de literatuur. Er kwamen veel positieve en negatieve aspecten uit de deelvragen.

Uiteindelijk is geconcludeerd dat dit jaar het geploegde land beter is dan gespitte land. Beide hebben hun voordelen. Maar omdat het geploegde land op veel belangrijke punten beter waren was het in 2015 beter om op geploegde land suikerbieten te telen.

Hoofdstuk 12: Conclusie

12.1 Hoofdbewerking

Er waren mooie omstandigheden tijdens de uitvoering van de hoofdbewerking. Ook werkt de ondernemer met modern materiaal. Het gespitte land is schuin bewerkt maar het geploegde land is recht bewerkt. Beide percelen zijn met de rotoeg bewerkt voor een vlakker resultaat. Ook lagen er op het gespitte land meer gewasresten van vorig jaar. Dit was bij ploegen niet het geval. Beide percelen zijn rond de 25 centimeter diep bewerkt. Het gespitte land lag ongelijker dan het geploegde land. De verwachting was dat het geploegde land makkelijker klaar te maken zou zijn.

12.2 Land klaarmaken en zaaien

Er waren voor het land klaarmaken al verschillen tussen de percelen ontdekt. Zo droogte het geploegde land al mooi op maar het gespitte land nog niet. De percelen zijn op 19 maart klaargemaakt. Wel scheelde het geploegde land 5,5 liter brandstof per uur bij de zelfde snelheid van land klaarmaken. Dit is een dergelijk verschil die niet belangrijk is voor het resultaat maar het is om te laten zien dat het geploegde land droger was en zich makkelijker liet bewerken. Om deze reden zijn de percelen nog een keer klaargemaakt. Het zaaien is op een afstand van 17,5 centimeter gezaaid. Dit zijn ongeveer 120.000 planten. Er is op het geploegde land 2,5 centimeter diep gezaaid. Op het gespitte land is iets dieper gezaaid omdat dit land niet vlak genoeg lag. Het geploegde land ligt veel fijner dan het gespitte land. Ook in de zaaigleuf ligt het gespitte land er grover bij dan bij het geploegde land.

12.3 Opkomst

De opkomst was relatief laag. Door de lage temperaturen duurde het lang voordat die bieten boven kwamen. Op het laatst was er een verschil van 4.000 planten per hectare. Op 8 april stonden er op het geploegde perceel bijna het dubbele aan bieten. Langzaam werd dit verschil steeds kleiner en maakte het gespitte land een soort van inhaalslag. Uiteindelijk stonden er 80.000 op het gespitte land en 84.000 op het geploegde land. Opvallend was dat op het geploegde land de bieten ongelijker stonden dan op het gespitte land. Op dat moment leek het dat de suikerbieten op het gespitte land beter groeiden. Er was een verschil in plantontwikkeling, dit was op het geploegde land redelijk gelijkmatig. Maar op het gespitte land waren er nog regelmatig bieten die in verschillende stadia verkeerden. Zo stond het gespitte land qua aantal gelijk maar niet qua ontwikkeling.

12.4 Verschil in opkomst van onkruid

Er waren niet veel verschillen in onkruid soorten. Er is wel veel verschil in hoeveelheden. Er was op beide percelen onkruid. Er stonden dezelfde soorten onkruid. Op het geploegde perceel minder dan op het gespitte perceel. Op het gespitte land zal dan ook meer gestipt moeten worden. Op het geploegde land zal minder tegen onkruid gespoten hoeven te worden en zullen de suikerbieten hier minder last hebben van de bestrijdingsmiddelen. Zo kunnen de suikerbieten een voorsprong behalen op het geploegde land omdat ze beter kunnen groeien en kunnen ontwikkelen.

12.5 Wortelontwikkeling en structuur

De bieten op het geploegde land staan mooi recht. Op het gespitte land hebben de bieten kronkels en vertakkingen in de wortels zitten. Dit duidt erop dat de structuur van het gespitte land minder goed is en zorgt voor meer tarra bij het rooien. Dit komt omdat er vertakkingen en gaten in de bieten zitten waar grond in blijft zitten. In hoofdstuk 6 had het gespitte land al minder draagvermogen. Het was natter en moeilijker klaar te leggen. Daardoor is de structuur meer vernield dan op het geploegde land. Het gespitte land had meer tijd nodig om op te drogen. Ook zijn de bieten op het geploegde land harder gegroeid tussen de metingen.

12.6 Literatuur

In de literatuur stond dat spitten beter was als grondbewerking. Dit omdat de spitmachine de trekker vooruit duwt, dit voorkomt versmering. Er is een vergelijking gemaakt op zand-dalgrond. De spitmachine zorgde ervoor dat veel organisch materiaal zich mooi verdeelde in de bouwvoor, zo hebben de micro organismen die zich in de bouwvoor bevinden direct voedsel en een betere water/zuurstof verhouding. PPO heeft ook een onderzoek uitgevoerd, hieruit zijn geen grote verschillen ontdekt. Ook werd hier verteld dat je de keuzes op andere factoren kunt afwegen.

Een niet kerende grondbewerking bespaart brandstof. Het is niet verwonderlijk dat veel onderzoeken elkaar regelmatig tegenspreken omdat de bodem een complex systeem is en dat er te kort kennis en inzicht is om alle factoren goed in te kunnen schatten.

Boeren waren tevreden over hoe de grond het voorjaar in ging. Dit ondanks dat er in de winter bijna geen vorst was. Dit geeft goed aan hoe de staat van de grond door andere boeren werd bevonden. De grondbewerking en het zaaien is een belangrijke basis voor de teelt. Een suikerbiet moet probleemloos naar beneden kunnen groeien. Een goede onkruid bestrijding staat of valt met een goede timing. Dit is erg afhankelijk per perceel: het ene perceel bevat meer onkruid dan het andere perceel. Zo kan de ene boer met een bepaalde hoeveelheid middelen zijn onkruid in bedwang houden en de andere boer met dezelfde middelen niet.

Als het gewas onregelmatig groeit, ontstaan er open plekken. Het nadeel van deze plekken zijn dat er meer onkruid opkomt en dat er meer luizen op af komen. Het is belangrijk om het perceel pas klaar te maken als deze bekwaam is. Wanneer dit niet het geval is ontstaat er versmering en structuurschade. Dit vraagt een langere hersteltijd na het land klaarmaken.

12.7 Discussie

Er zijn veel verschillen uit dit experiment naar voren gekomen. Er is ontdekt dat veel antwoorden kloppen met de hypothese of de literatuur. Uiteindelijk is dit jaar het geploegde land beter dan het gespitte land. Beiden hebben hun voordelen. Maar omdat het geploegde land op veel belangrijke punten beter was, is er geconcludeerd dat het in 2015 beter is om suikerbieten op geploegd land te telen.

Hoofdstuk 13: Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden in het kort de resultaten van het experiment weergegeven. Van deze resultaten worden aanbevelingen uitgewerkt en beargumenteerd. Dit wordt per deelvraag uitgewerkt.

13.1 Aanbevelingen deelvragen

Wat waren de omstandigheden van de hoofdbewerkingen in het najaar?

Resultaten

- 1. Het geploegde land lag vlakker dan het gespitte land.*
- 2. Het gespitte land was gemengd met gewasresten van het vorige seizoen.*
- 3. Het geploegde land moest twee keer bereden worden (eerst ploegen dan roteren).
terwijl de spitmachine dit in een keer kon.*

Aanbeveling

Het is belangrijk om een zo vlak mogelijk land te hebben. Dit begint al in het najaar. Een vlak land hebben is erg belangrijk voor een vlak zaai-bed en een gelijke opkomst. Omdat het gespitte land gemengd is met gewasresten ontstaat er geen inkuiling. Dit is beter voor de doorworteling van de suikerbieten. De uitkomst van deze deelvraag is dat ploegen beter is. Dit omdat het erg belangrijk is dat het land vlak ligt en dat de opkomst snelheid, gelijkmatigheid en ontwikkeling hier veel mee te maken hebben. Wel moest er twee keer over het land gereden worden. Omdat dit nog voor de winter gebeurd is kan de grond in de winter nog verweren en kan de eventuele vorst de structuur verbeteren.

Welke verschillen zijn er opgemerkt tussen het geploegde en het gespitte perceel tijdens het land klaarmaken?

Resultaten

- 1. Het geploegde perceel was droger.*
- 2. Het geploegde perceel liet zich gemakkelijker klaarmaken.*
- 3. Het gespitte perceel was ongelijker en is dus dieper gezaaid.*
- 4. Het gespitte perceel was veel grover.*
- 5. Het geploegde land had meer draagvermogen.*

Aanbeveling

Omdat het geploegde perceel droger was en zich makkelijker liet klaarmaken heeft het voorkeur om te gaan ploegen. Omdat het gespitte perceel minder vlak lag is er dieper gezaaid om in de vaste grond te zaaien. Er zijn alsnog zaaadjjes in de losse grond gezaaid, daarbij waren op het gespitte perceel veel meer kluiten. Als het vier weken droog gebleven was waren de bieten die op het gespitte land gezaaid zijn niet opgekomen. Hier kan uit geconcludeerd worden dat er voor deze deelvraag beter geploegd kan worden. Omdat het geploegde land meer draagvermogen had was het sterker en was het beter bestand tegen de machines. Het gespitte land was zompiger, zo werd de structuur slechter dan het geploegde perceel.

Wat is het verschil in opkomst tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

Resultaten

- 1. Er staan meer bieten op het geploegde land. Deze kwamen ook eerder op.*
- 2. Op het geploegde land waren grotere gaten ontstaan.*
- 3. Op het geploegde land stonden de suikerbieten gelijkmatiger qua ontwikkeling.*
- 4. Op het einde was het verschil niet groot.*

Aanbevelingen

Omdat er op het geploegde land eerder en meer bieten staan hebben deze bieten een voorsprong en daarom zijn deze ook groter en waren ze gelijk in ontwikkeling. Dit is een belangrijk aspect voor een mooi gewas. Wel waren er grotere gaten te vinden op het geploegde land. Dit is zonde en hierdoor wordt het beeld van het gewas anders. Op het gespitte land stonden weliswaar minder planten maar deze stonden gelijkmatiger qua aantal. Daarom ziet het gespitte perceel er beter uit. De kleinere gaten van bieten die missen maken doorslaggevend dat het gespitte perceel er op het moment beter bij staat. Tijdens de experimenten op de percelen draaide de mening van de ondernemer om.

Wat is het verschil in onkruidruk tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

Resultaten

- 1. Qua onkruidsoorten waren er weinig verschillen.*
- 2. De hoeveelheid van onkruid was op het gespitte perceel meer.*
- 3. Er was vooral veel aardappelopslag op het gespitte perceel.*
- 4. Het gespitte perceel zal vaker moeten gestipt worden.*
- 5. Op het gespitte land zullen meer herbiciden gebruikt moeten worden.*

Aanbevelingen

Op het gespitte perceel was meer onkruid te vinden. Doordat dit op het geploegde land veel minder was en er ook minder aardappelen stonden zal dit minder tijd en geld kosten voor de ondernemer. Ook zal het beter voor het milieu zijn omdat er minder gewasbeschermingsmiddelen op gespoten hoeven te worden. Het geeft dan ook de doorslag dat op dit onderdeel het geploegde land beter is omdat het beter is voor het milieu en het scheelt tijd en geld.

Wat is het verschil in wortelontwikkeling en structuur tussen het geploegde perceel en het gespitte perceel?

Resultaten

- 1. Het geploegde perceel heeft rechte wortels.*
- 2. Het gespitte perceel heeft een gemengde bouwvoor.*

Aanbevelingen

Doordat het geploegde perceel rechte wortels heeft zal dit voordeel hebben bij het rooien en de aflevering. Doordat er scheve wortels ontstaan, kan tussen de wortels extra grond bevinden wat zorgt voor een hoger tarra percentage. Dit gaat ten kosten van de financiële opbrengst. Dit komt omdat het land klaarmaken tegelijk gebeurde. Het geploegde land was goed maar het gespitte land nog niet. En dit geeft nadelen voor de teelt. Daarom is het geploegde land beter bij deze deelvraag.

Wat zijn ervaringen in onderzoeken en artikelen die over het verschil van ploegen en spitten gaan?

Resultaten

- 1. Bij het spitten ontstaat er geen versmering.*
- 2. Spitten zorgt voor veel organisch materiaal wat verdeeld is door de bouwvoor.*
- 3. Een goede hoofdbewerking is een belangrijke basis voor de teelt van suikerbieten.*

Aanbevelingen

Uit het literatuur onderzoek kwamen verschillende uitkomsten. Zo kwam uit het ene onderzoek dat spitten beter was en uit het andere onderzoek kwam dat ploegen beter was. Wel keken ze vooral naar andere aspecten zoals opbrengst, tarra en suikerpercentage maar ook naar het onkruid. Ook waren de uitkomsten hiervan verschillend. Wel waren er veel teelthandleidingen te vinden en werd daarin duidelijk weergegeven hoe een perceel goed klaar gemaakt en gezaaid moet worden. Naar de ontwikkeling, opkomst en omstandigheden bij het klaarmaken werd niet uitgebreid gekeken. Zo is het moeilijk aan te bevelen of uit het literatuur onderzoek spitten of ploegen beter is voor de suikerbietenteelt.

Hoofdstuk 14: Bronnen

Onderzoeksrapporten.

- Tramper, M., Wander, J.G.N., & Alblas, J. (1996, 1 januari). Vergelijking tussen de hoofdgrondbewerkingen ploegen, ploegen met woeler en spitten ten aanzien van gewasopbrengsten en bodemkenmerken. Geraadpleegd op 5-2-2015, van <http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/document/vergelijking-tussen-de-hoofdgrondbewerkingen-ploegen-ploegen-met-woeler-en-sp>
- Weide, R. van der, Alebeek, F. van, & Broek R. van den. (2008, september). En de boer, hij ploegde niet meer? Gedownload op 24-3-2015, van http://www.kennisakker.nl/files/Kennisdocument/PPO32501287_Literatuur_Nietkerende_Grondbewerking.pdf
- Wilting, P. (2003). Bodem en bemestingsonderzoek effecten grondbewerking. Gedownload op 8-2-2015, Van <http://www.irs.nl/userfiles/ccmsupload/ccmsalg/2003-04-22%20Effecten%20grondbewerking%20JV.pdf>

Overige literatuur.

- Betaseed. (2015, maart). Betaseed-app [Mobiele App]. Geraadpleegd op 15-4-2015, van Google playstore.
- Google. (2015). streetview Duikerweg 46 [Illustratie]. Geraadpleegd op 4-2-2015, van <https://www.google.nl/maps/place/Duikerweg+46,+3897+LM+Zeewolde/@52.345986>
- Hout, K. in 't, & Maassen, J. (2008). Suikerbiet signalen. Zutphen, Nederland: roodbont. P. 12-13
- IRS. (2011, januari). Groei en ontwikkeling van de suikerbiet [Illustratie]. Geraadpleegd op 25-4-2015, van <http://www.irs.nl/rassen/teelthandleiding/7.1-groei-en-ontwikkeling-van-de-suikerbiet->
- Landbouwmechanisatie. (2005, 19 maart). Spitten of ploegen maakt niet uit. Geraadpleegd op 6-2-2015, van http://www.agritica.com/en/nieuws_bericht.php?hoofdcid=4&berichtid=5074
- Louisbolk instituut. (2005, december). Demonstratie dag 2005. Geraadpleegd op 5-2-2015, van <http://www.louisbolk.org/downloads/1467.pdf>
- Louisbolk instituut. (2007, mei). Bodemsignalen praktijkgids voor een vruchtbare bodem. gedownload op 6-2-2015, van <http://library.wur.nl/ebooks/1836728.pdf>
- Meijering, L. (2015, 10 februari). Bodemstructuur verassent positief. Boerderij, pp. 52-57.

- Mestrom, H. (2010, 17 maart). Na spitten een hogere opbrengst suikerbieten. geraadpleegd op 6-2-2015, van <http://www.akkerwijzer.nl/nieuws/351/na-spitten-hogere-opbrengst-suikerbieten>
- Redactie GFactueel. (2007, 30 januari). Spitten bespaart tijd en brandstof. Geraadpleegd op 8-2-15, van <http://www.gfactueel.nl/Home/Achtergrond/2007/1/Spitten-bespaart-tijd-en-brandstof-GFA124617W/>
- Verhagen, M. (2015, 10 februari). Bodem is basis voor top mais. Boerderij, pp. 30-33
- Wasse B.V. (Z.J.). Spitten goedkoper dan ploegen. Geraadpleegd op 5-2-2015, van <http://www.wasse.nl/pages/nl/nieuws.php?id=46>

Nawoord

Door het maken van dit afstudeerwerkstuk heb ik geleerd waar je op moet letten als er twee gewassen met elkaar vergeleken worden. Ten tweede heb ik geleerd hoe een experiment het beste aangepakt kan worden en hoe een plan van aanpak gemaakt moet worden.

De volgende keer als er een experiment of een onderzoek uitgevoerd gaat worden wordt er duidelijker geformuleerd hoe de experimenten uitgevoerd gaan worden. Hier zaten in het plan van aanpak namelijk nog enige gaten. Ik heb deze tijdens het experiment moeten veranderen en uitvoeringen moeten toevoegen. Zoals een profiel kuil graven om te kijken naar de structuur en de wortelontwikkeling. Hier ben ik gaan vergelijken en op gaan meten hoe lang de wortels zijn, dit wat niet in het plan van aanpak meegenomen. Ook heb ik geleerd over de teelt van de suikerbieten. Als ik later zelf suikerbieten ga telen zal ik veel kennis gebruiken die ik tijdens het uitvoeren van dit experiment heb verzameld.

Ten slotte heb ik de competentie ondernemen beter ontwikkeld. Tijdens het maken van dit afstudeerwerkstuk heb ik de deelvragen zo goed mogelijk uitgevoerd. Ook moest ik ver vooruit kijken tijdens het maken van het plan van aanpak. Ook creëerde ik mijn eigen mening over wat de beste grondbewerking is. Dit zal later in het bedrijf ook toegepast kunnen worden.

Tevens heb ik de competentie innoveren verbeterd. Deze competentie heb ik beter ontwikkeld door open te staan voor andere ideeën d.m.v. een literatuuronderzoek. Door de uitkomst van dit experiment toe te passen op het thuisbedrijf ben ik vernieuwend bezig. Innoveren betekent nieuwe ideeën ontwikkelen voor een bepaald aspect. Door in de hoofdbewerkingen te stappen worden de ins en outs van dit onderwerp uitgewerkt. Hier zou ik in de toekomst voordeel mee kunnen doen. Ook kan er na dit afstudeerwerkstuk beter nagedacht worden over vernieuwende innovaties met betrekking tot de andere gewassen die op het bedrijf geteeld worden omdat ik nu weet hoe het proces gaat. De laatste competentie die in ontwikkeld heb is duurzaam handelen, deze competentie werd verbeterd door diep in dit onderwerp te duiken en zo heb ik geoefend om zelf ook duurzaam te handelen. Omdat er gekeken werd welke hoofdgrondbewerking beter is kan er achteraf bespaard worden op brandstof, spuitmiddelen en tijd.

De uitvoering van de experiment ging goed. Ik heb veel verschillen kunnen ontdekken en vastgelegd. Wel vond ik het lastig om uiteindelijk een keuze te maken welke hoofdbewerking het beste was. Dit heb ik opgelost door tabellen te maken met positieve aspecten en negatieve aspecten. Ook heb ik een tabel gemaakt welke oplossingen het belangrijkste waren. Uit deze tabellen heb ik de beste oplossingen gekozen en hier heb ik mijn conclusies uit getrokken. In de toekomst wordt het plan van aanpak beter uitgewerkt. Dit zorgt voor een betere basis van het experiment of onderzoek.

Bijlages

Bijlage 1: Grondmonster gespit

4

**BEMESTINGSWIJZER**
Akker-/tuinbouw
Lz-6 oost P 1-2-3

BLGG AGROXPERTUS
Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen
T monstername: Bram Jansen: 0652002137
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl
I blgg.agroxpertus.nl

4

Uw klantnummer: 2681269

Fa Enthoven
Duikerwag 46
3897 LM ZEEWOLDE

8. Lz6 P123

Onderzoek	Onderzoek-/ordernr:	Datum monstername:	Datum verslag:
	681361/003279945	30-01-2014	11-02-2014

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
fysisch	N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	1800	12	13 - 17				
	C/N-ratio		11	72	93 - 147				
	N-leverend vermogen	kg N/ha	90						
	S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	2110		50 - 75				
	C/S-ratio		9	44	20 - 30				
	S-leverend vermogen	kg S/ha	45						
	P plant beschikbaar	mg P/kg	0,5	1,7	1,0 - 2,4				
	P-bodemvoorraad (P-Al)	mg P ₂ O ₅ /100 g	34	54	27 - 47				
	P-buffering		68		17 - 27				
	Pw	mg P ₂ O ₅ /l	24						
	K plant beschikbaar	mg K/kg	86		70 - 110				
	K-getal		22	22					
	K-bodemvoorraad	mmol+/kg	5,9		4,5 - 6,0				
	Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	452		214 - 499				
	Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	12690		10830 - 16245				
fysisch	Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	97	65	49 - 82				
	Na plant beschikbaar	mg Na/kg	19	20	37 - 60				
	Zuurgraad (pH)		7,3	7,4	> 6,7				
	C-organisch	%	2,0						
	Organische stof	%	3,9	3,4					
biologisch	C-anorganisch	%	0,85						
	Koolzure kalk	%	6,3	6,1					
	Klei	%	29	17					
	Silt	%	43						
	Zand	%	18						
	Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	232	165	> 186				
	CEC-bezetting	%	100	89	> 95				
Bodemleven	mg N/kg	36		60 - 80					

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Pagina: 1
Totaal aantal pagina's: 7
681361, 11-02-2014



Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoordelijkheid van dhr. J.P. Dekker, directeur Operations.
Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing.
Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.
BLGG AgroXpertus stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schade van voortvloeiend uit het gebruik van door of namens BLGG AgroXpertus verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.
BLGG AgroXpertus is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria zoals nader omschreven in de erkenning onder nr. L122 voor uitsluitend de monsternemings- en/of de analysemethoden.

Bijlage 2: Grondmonster geploegd



Akker-/tuinbouw
Lz-6 oost P 4-5-6

Uw klantnummer: 2681269

Fa Enthoven
Duikerweg 46
3897 LM ZEEWOLDE

BLGG AGROXPERTUS



Postbus 170
NL - 6700 AD Wageningen

T monstername: Bram Jansen: 0652002137
T klantenservice: +31 (0)88 876 1010
E klantenservice@blgg.agroxpertus.nl
I blgg.agroxpertus.nl

*geamigreerd
correctie 8*

Onderzoek: 681363/003279945
Datum monstername: 30-01-2014
Datum verslag: 11-02-2014

Resultaat	Eenheid	Resultaat	Gem.*	Streeftraject	laag	vrij laag	goed	vrij hoog	hoog
hoofdelement									
N-totale bodemvoorraad	mg N/kg	2080							
C/N-ratio		11	12	13 - 17					
N-leverend vermogen	kg N/ha	107	72	93 - 147					
S-totale bodemvoorraad	mg S/kg	2450							
C/S-ratio		10		50 - 75					
S-leverend vermogen	kg S/ha	45	44	20 - 30					
P plant beschikbaar	mg P/kg	0,8	1,7	1,0 - 2,4					
P-bodemvoorraad (P-AI)	mg P ₂ O ₅ /100 g	46	54	27 - 47					
P-buffering		58		17 - 27					
Pw	mg P ₂ O ₅ /l	33							
K plant beschikbaar	mg K/kg	105		70 - 110					
K-getal		26	22						
K-bodemvoorraad	mmol+/kg	6,4		4,9 - 6,4					
Ca plant beschikbaar	kg Ca/ha	302		209 - 488					
Ca-bodemvoorraad	kg Ca/ha	13495		11860 - 17785					
Mg plant beschikbaar	mg Mg/kg	99	65	49 - 82					
Na plant beschikbaar	mg Na/kg	18	20	37 - 60					
Zuurgraad (pH)		7,3	7,4	> 7,0					
C-organisch	%	2,4							
Organische stof	%	4,7	3,4						
C-anorganisch	%	0,89							
Koolzure kalk	%	6,6	6,1						
Klei	%	31	17						
Silt	%	40							
Zand	%	18							
Klei-humus (CEC)	mmol+/kg	254	165	> 205					
CEC-bezetting	%	100	89	> 95					
Bodemleven	mg N/kg	36		60 - 80					

* Dit zijn regiogemiddelden. Meer informatie staat bij onderdeel Gemiddelde.

Pagina: 1
Totaal aantal pagina's: 7

681363, 11-02-2014



Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoordelijkheid van dhr J.P. Dekker, directeur Operations.
Op al onze vormen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing.
Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden.
BLGG AgroXpertus stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens BLGG AgroXpertus verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.
BLGG AgroXpertus is ingeschreven in het RvA-register voor testlaboratoria zoals nader omschreven in de erkenning onder nr. L122 voor uitsluitend de monsternemings- en/of de analysemethoden.