

2023

Tulpenplanttechniek

Duurzaam en innovatief tulpen planten in de toekomst



Robert Hoedjes

Aeres Hogeschool Dronten

11-06-2023

Tulpenplanttechniek

Gegevens auteur

Auteur: Robert Hoedjes
Studentnummer: 3032989
Email: 3032989@aeres.nl
Opleiding: Agrotechniek & Management

Gegevens opdrachtgever:

Opleidingsinstituut: Aeres Hogeschool Dronten
Plaats: Dronten 8251 JZ
Adres: De Drieslag 4
Opdracht: AAFP, Afstudeerwerkstuk

Afstudeerbegeleider/

Eerste beoordelaar: Marjan Dirksen
Email: m.dirksen@aeres.nl
Tweede beoordelaar: Ronald Marsman
Email: r.marsman@aeres.nl

Datum: 11-06-2023

DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk over de mogelijke verbeterpunten van het mechanisch tulpenbollen planten in de vollegrond. Hierbij is onderzocht wat de huidige planttechnieken zijn, wat voor machines er geleverd worden en wat er mogelijk beter kan in de toekomst op het gebied van tulpenplanten. Het afstudeerwerkstuk is geschreven in opdracht van Aeres Hogeschool Dronten voor het afronden van de bachelor opleiding Agrotechniek en Management.

Zelf ben ik opgegroeid op een Bloembollen/akkerbouwbedrijf, waar ik ook werkzaam ben bij vele verschillende werkzaamheden. Gedurende het werk met de machines en de tractoren raakte ik geïnteresseerd in de technieken hierachter. Mijn interesse ging al snel uit naar de techniek en ontwikkeling van landbouwmachines en nieuwe innovaties binnen de sector. Ik ben zelf al enige tijd werkzaam bij een tractorhandelsbedrijf waar er veel gesleuteld wordt aan tractoren. Hierdoor heb ik veel praktische kennis op kunnen doen van techniek. Met mijn vorige opleiding Middenkader technisch engineering ben ik opgeleid in MBO niveau 4 op het gebied van werktuigbouwkunde en mechatronica. Ik heb besloten om door te studeren en heb gekozen voor de studie Agrotechniek en management HBO. In deze opleiding kregen we veel te maken met de nieuwste innovaties, smartfarming en precisie landbouw. Doordat er in de bloembollensector ook steeds meer vraag ontstaat naar nieuwe, verbeterde technieken heb ik besloten om hier verder onderzoek naar te doen.

Hierbij wil ik graag mevrouw Dirksen bedanken voor de begeleiding en juiste ondersteuning tijdens dit afstudeerwerkstuk. Verder wil ik ook Koops b.v. , Pink Innovation, Vlamming Group en Mechanisatie Haarlemmermeer (M.H.) bedanken voor de informatie van hun actueel aangeboden machines.

Ik wens u veel plezier tijdens het lezen van dit afstudeerwerkstuk.

Robert Hoedjes

Dronten, 11-06-2023

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting	5
Summary	6
1 Inleiding.....	7
1.1 Bloembollensector	8
1.2 Aanleiding onderzoek	8
1.3 Leeswijzer.....	9
1.4 Literatuuronderzoek	9
1.4.1 activiteiten in de bloembollen sector	9
1.4.2 Huidige planttechnieken	11
1.4.3 Belangen tijdens planten	12
1.4.4 Aanbod tulpenplantmachines.....	14
1.4.5 Huidige machine specificaties.....	14
1.4.6 Markt bloembollenplantmachines.....	16
1.4.7 Probleemsituatie bloembollenplanten	16
1.4.8 Nieuwe technieken	18
1.5 Knowledge gap.....	19
1.6 Afbakening	21
1.7 Hoofdvraag en deelvragen.....	22
1.8 Doelstelling	22
2 Materiaal en methode	23
2.1 onderzoekopzet materiaal	23
2.2 onderzoeksdoelgroep	23
2.3 Aanpak onderzoek	24
2.4 Opzet, methode & uitwerking interviews.....	25
2.5 Onderbouwing segmenten interview	25
2.5.1 Deelvraag 1	26
2.5.2 Deelvraag 2	26
2.5.3 Deelvraag 3	26
3 resultaten	27
3.1 toelichting behaalde resultaten	27
3.2 Resultaten deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)	28

3.3 Resultaten deelvraag 2 (Bodemstructuur en duurzaamheid)	30
3.3 Resultaten deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)	31
4 Discussie	34
4.1 Verloop van het onderzoek en methode	34
4.2 discussie resultaten	35
4.2.1 Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)	35
4.2.2 Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)	35
4.2.3 Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)	35
5 Conclusie en aanbevelingen	37
5.1 conclusie deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)	37
5.2 Conclusie deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)	37
5.3 Conclusie deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)	38
5.4 conclusie hoofdvraag onderzoek	38
5.5 aanbevelingen	39
5.5.1 Aanbeveling tulpen teeltbedrijven:	39
5.5.2 Aanbeveling plantmachine fabrikanten:	39
5.5.3 Aanbevelingen vervolg onderzoek:	39
Bibliografie	40
Bijlage 1: Checklist schriftelijk rapporteren	44
Bijlage 2: Actueel aanbod plantmachines met opties	45
Bijlage 3: Interviewvragen	47
Bijlage 4 Interview 1; Loonbedrijf Hopmans	49
Bijlage 5 Interview 2; W. van Lierop & Zn B.V.	52
Bijlage 6 Interview 3; A.C. Wante & Zn.	55
Bijlage 7 Interview 4; Boltha B.V.	58
Bijlage 8 Interview 5; Wit-Flowerbulbs B.V.	62
Bijlage 9 Interview 6; Hulsebosch bloembollen B.V.	65
Bijlage 10 Interview 7; No Limit B.V.	68
Bijlage 11 interview 8; Borst Bloembollen	72

Samenvatting

Tegenwoordig wordt er steeds meer aandacht gegeven aan de bodem en structuur in de landbouw. Daarnaast is precisielandbouw en gps tegenwoordig onmisbaar in de sector, ook bij het planten van tulpenbollen. Echter is de afgelopen jaren vooral gericht op capaciteit en snelheid waarbij machines groter en zwaarder zijn geworden. Door klimaatveranderingen wordt er ook vaak onder natte weersomstandigheden gewerkt bij het tulpenplanten.

Dit onderzoek is gericht op mogelijke verbeteringen en toevoegingen aan de huidige planttechnieken voor bedrijven in de tulpenteelt. De doelstelling van dit onderzoek is om mogelijkheden aan te dragen van uit de tulpensector om in de toekomst planttechnieken te verbeteren. Waarbij de volgende hoofdvraag is opgesteld: “Welke waarde hecht de tulpenteler/bloembollenkweker op het gebied van bodemstructuur, innovatie en duurzaamheid aan toekomstige tulpenplantmachines?”

Om vast te stellen hoe de hoofdvraag beantwoord kon worden is het theoretisch kader opgesteld. Aan de hand van dit theoretisch kader zijn acht personen die nauw betrokken zijn bij het plantproces van tulpenbollen geïnterviewd. Daarbij is gericht gevraagd naar eisen aan de plantmachine, bodemstructuur en nieuwe technieken en innovaties voor de toekomst.

Bedrijven vinden de huidige planttechnieken voldoen aan de eisen, waarbij de plantdiepte en verdeling voorop staan. De bestaande machines kunnen goed worden ingesteld worden voor ieder cultivar en bedient worden door de gebruiker. De teller is alleen nog niet nauwkeurig genoeg om het exacte aantal bollen te planten per oppervlakte en het gewicht van de machines is eigenlijk te hoog.

In de sector worden er verschillende maatregelen getroffen om het gewicht te beperken en de bodemdruk te verminderen. Het gewicht van een gehele plantcombinatie met bollen op smalle banden of tracks kan zorgen voor diepe sporen en verdichting in diepere grondlagen. Bedrijven besteden steeds meer aandacht aan structuur. Daarom wordt bij het tulpenplanten gewerkt met tracks of VF-banden met luchtdrukwisselsysteem. Daarnaast wordt ook gewerkt met vaste rijpaden en de werkwijze wordt zo efficiënt mogelijk aangepast.

In de toekomst is het van belang dat het gewicht van de plantmachines wordt verlaagd en de nauwkeurigheid van het planten wordt verhoogd. Door tellers nauwkeuriger te maken en gps te koppelen aan voorraden kan er preciezer worden gewerkt met een goed overzicht. Bodemkaarten kan een mooie toevoeging zijn bij het planten van tulpen. Door meer te richten op precisie en de mogelijkheden van gps en teeltregistratie kan er in de toekomst een beter resultaat behaald worden. Tulpen in netten planten op de zandgrond heeft potentie en rechtop planten kan de basis zijn voor meer mechanisatie en automatisatie in de teelt.

Summary

Nowadays, more and more attention is given to the soil and structure in agriculture. In addition, precision agriculture and GPS are indispensable in the sector nowadays, also when planting tulip bulbs. However, in recent years the focus has mainly been on capacity and speed, with machines becoming larger and heavier. Due to climate changes, tulip planting is also often carried out in wet weather conditions.

This research is aimed at possible improvements and additions to current planting techniques for companies in tulip cultivation. The objective of this research is to suggest opportunities from the tulip sector to improve planting techniques in the future. The following main question has been drawn up: "What value does the tulip grower/bulb grower attach to future tulip planting machines in the field of soil structure, innovation and sustainability?"

In order to determine how the main question could be answered, the theoretical framework was drawn up. On the basis of this theoretical framework, eight people who are closely involved in the planting process of tulip bulbs were interviewed. The question was specifically asked about requirements for the planting machine, soil structure and new techniques and innovations for the future.

Companies find the current planting techniques meet the requirements, whereby the planting depth and distribution are paramount. The existing machines can be properly adjusted for each cultivar and operated by the user. The counter is not yet accurate enough to plant the exact number of bulbs per area and the weight of the machines is actually too high.

In the sector, various measures are being taken to limit weight and reduce soil pressure. The weight of an entire plant combination with bulbs on narrow bands or tracks can cause deep traces and compaction in deeper soil layers. Companies are paying more and more attention to structure. That is why tulip planting works with tracks or VF-tires with air pressure change system. In addition, fixed driving paths are also used and the working method is adjusted as efficiently as possible.

In the future, it is important that the weight of the planting machines is reduced and the accuracy of planting is increased. By making counters more accurate and linking GPS to stocks, a good overview can be worked on more precisely. Soil maps can be a nice addition when planting tulips. By focusing more on precision and the possibilities of GPS and crop registration, a better result can be achieved in the future. Planting tulips in nets on the sandy soil has potential and planting upright can be the basis for more mechanization and automation in cultivation.

1 Inleiding

In Nederland wordt er een groot areaal aan tulpen bollen geteeld op de volle grond voor vermeerdering en export doeleinden. Zo is te lezen op de website van KAVB dat Nederlandse bloembollen naar bijna alle landen ter wereld worden geëxporteerd. In miljoenen tuinen en huiskamers genieten consumenten dagelijks van lelies, tulpen, narcissen en vele andere bolbloemen. Om deze goede internationale positie te kunnen behouden investeert de bloembollensector fors in nieuwe technieken om kwalitatief goede bloembollen te produceren met oog voor omgeving, mens en milieu. (e-Vision, 2022).

In de land- en tuinbouwsector spelen precisielandbouw en bodemdruk een steeds grotere rol, wereldwijd wordt gestreefd naar de optimalisatie hiervan. Ook in de bloembollen sector wordt er steeds meer gewerkt met precisielandbouw. Door middel van precisielandbouw krijgen planten met behulp van technologie, heel nauwkeurig de behandeling die ze nodig hebben. Hiervoor worden verschillende technologieën ingezet zoals GPS, sensortechnologie, ICT en robotisering. Het verschil met de klassieke landbouw is de nauwkeurigheid van handelingen per vierkante meter in plaats van per werkveld (Baltissen, 2014). In het artikel “Precisieplant tulp” van de Nieuwe Oogst is te lezen dat de ontwikkeling hiervan eigenlijk plaats vindt bij de teler zelf. In dit artikel wordt benoemd dat precisielandbouw begint bij het planten van de bloembolgewassen. De verdeling van het plantgoed in de bodem speelt daarbij een belangrijke factor. Daarbij is het ook van belang dat de bodem en de vruchtbaarheid van een perceel intact blijven of zelfs verbeterd worden voor de toekomst. Zo kan er ook op lange termijn een goede oogst gerealiseerd worden vanaf een perceel waarbij een bedrijf voordelen behaalt uit het saldo hiervan (Reindsen, 2017). Tegenwoordig is het van belang om vooruit te plannen en de grond zo min mogelijk te belasten om de structuur te behouden voor de toekomst. In een ander artikel (“Boeren willen vooral de bodem verbeteren”) van de Nieuwe Oogst is te lezen dat Flevolands akkerbouwers en bollentelers bezig zijn met het verbeteren van de bodemkwaliteit om emissies naar het oppervlaktewater te verlagen. Daarbij spelen voorkomen van verdichting en verslemping en een goede bodemstructuur een essentiële rol. Om tijd te besparen wordt er door bloembollentelers meer in één werkgang gedaan, wat juist ten goede komt van de grond. Hierdoor rijdt je maar één keer door een spoor (Tönjes, 2023). Machines op brede banden, luchtdrukwijsystemen en rupstracks zorgen ook voor minder bodembelasting. Zo wordt de grond minder kapot gereden en treedt er minder verdichting en verslemping op wat gunstig is voor de toekomstige teelten. Factoren die daarbij helpen zijn een zo laag mogelijke bandenspanning en de aslast niet te ver op te laten lopen. Een andere optie zijn rupsbanden (tracks) om de bodemdruk te verlagen, een bijkomend voordeel hiervan is dat het brandstofverbruik ook duidelijk lager is. Een gewone landbouwband zakt verder in de bodem ten opzichte van een rupsband. De landbouwband rijdt hierdoor steeds tegen een ophoping aan (Bokhorst, 2013).

Klimaatfactoren en het aantal werkbare dagen spelen bij het planten ook een belangrijke rol. Steeds zwaardere lasten en vaker rijden onder natte omstandigheden is een actueel opkomend probleem wat onderzoekers benadrukken in het blad; “Proceeding of the National Academy of Sciences Agricultural Sciences” (Keller & Or, 2022). Uit artikelen die gepubliceerd zijn door Wageningen universiteit en vakblad Greenity blijkt ook dat de innovaties binnen de nettenteelt doorgaan. Alleen zo kan er nauwkeuriger, efficiënter en duurzamer gewerkt worden in de toekomst (Leegwater, 2019).

1.1 Bloembollensector

In de bloembollenteelt zijn de machines tegenwoordig groter en zwaarder geworden. Denk hierbij vooral aan de plant en roomachines. Tot de jaren 90 werd veel met de hand gewerkt met kleine hoeveelheden en lichte machines. Later kwamen er machines die aangedreven werden door een trekker. De roomachines zijn getrokken machines en de plantmachines gedragen werktuigen. Na de opkomst van de nettenteelt zijn de plantmachines voor zowel de zandgrond als de kleigrond sterk ontwikkeld. De machines beschikken over vele opties op het gebied van aansturing. Ook wordt er tegenwoordig met GPS gewerkt, wat een nauwkeuriger beeld geeft. Daarin wordt precisielandbouw gezien als een middel om rendement van de teelt te verbeteren en de teelt in de toekomst te behouden. In de bloembollen sector worden diverse technieken toegepast en mogelijkheden van nieuwe precisielandbouw technieken onderzocht om verbeteringen toe te kunnen passen. Zo wordt de precieze manier van planten de basis voor precisielandbouw in de sector. Dit beschrijft een onderzoek van Wageningen universiteit (Baltissen, 2014). In dit onderzoek wordt aangetoond dat rechtop planten van tulpenbollen en planten met regelmaat een verhoogde opbrengst geeft bij de grotere ziftmaten. Volgens een onderzoek vanuit de Rabobank is er in de algemene landbouwsector veel interesse voor verbeterde manieren van gewassenteelt. Zo concludeert de Rabobank; “Volgens ondernemers zijn efficiënt en nauwkeurig werken de grootste voordelen van precisielandbouw”. Er werken al vele bedrijven met GPS-systemen, zo schrijft de Rabobank. Daarbij staan landbouwbedrijven open voor nieuwe innovaties. De kansen en uitdagingen in de tulpensector worden ook door de Rabobank genoemd (van Merrienboer, 2020). De Nederlandse bedrijven domineren wereldwijd de tulpenmarkt. Het is een belangrijk export product. Wil de tulpenteelt en tulpenmarkt succesvol blijven en verder groeien zijn er verschillende verbeteringen nodig. Daarbij is het van belang om de kwaliteit te verbeteren, te werken met een hogere duurzaamheid en over meer goede grond te beschikken. (van Horen et al., 2018)

1.2 Aanleiding onderzoek

De aanleiding voor dit onderzoek komt vanuit de bloembollensector, het gaat hierbij om de primaire bedrijven die de bloembollen telen. Voor de teelt van bloembol gewassen is het noodzakelijk om te innoveren en te verduurzamen zoals eerder benoemd is. De KAVB benoemt dit in verschillende thema's en laat zien dat er in de sector zelf naar ontwikkelingen en oplossingen gezocht worden (e-Vision, 2022). Teeltbedrijven werken veelal met zware machines waarbij trekkers versterkt moeten worden om de machines te kunnen tillen. De machines worden zwaar in eigen gewicht en veroorzaken piekbelasting in de bodem door de smalle trekker banden die gebruikt worden om door de paden te rijden. Tractoren moeten tegenwoordig veelal aangepast worden om de machines te kunnen heffen. Waarbij gebruik moet worden gemaakt van gewichten voorop de trekker om het gewicht van de plantmachine te compenseren. Daarin tegen zijn teeltbedrijven steeds meer op zoek naar lichtere machines en trekkers. Er wordt steeds vaker naar het gewicht gekeken. Over het algemeen wordt sneller gekozen voor viercilinder trekkers met een vermogen (150 pk of zelfs meer) ten opzichte van zwaardere zescilinder trekkers. “Want het idee, dat je voor zwaar trek- en aftakas werk een zescilinder moet hebben, is inmiddels achterhaald”; zegt Niels van der Boom in een artikel over het gewicht van landbouwtractoren op BoerenBusiness (DCA MultiMedia & van der Boom, 2017).

Verder wordt er vanuit het oogpunt van de kweker gekeken naar de mogelijkheden van teeltregistratie in de bloembollensector. Er wordt al wel het één en ander toegepast, maar dit is nog niet goed in te zetten bij de meeste bedrijven. In de akkerbouw wordt veel meer gewerkt met GPS-mogelijkheden die waarschijnlijk ook in de bloembollensector te realiseren zijn. Niet alleen recht rijden met behulp van de huidige systemen is mogelijk, maar ook aan vaste rijpaden, plaats

specificatie, taakkaarten, data vastleggen, variabel doseren en opbrengstmetingen vastleggen (van der Schans et al., 2008).

De aanleiding van dit onderzoek is om deze redenen het zoeken naar betere plantmogelijkheden van tulpen voor primaire bedrijven. “Innovaties spelen een grote rol binnen de tulpensector om emissiearmere te werken en de nauwkeurigheid te verbeteren”; vertelt de Vertify als één van de belangrijkste agrarische onderzoekscentra van Nederland (Vertify, 2023). In de bloembollensector wordt tegen een grens opgelopen waarbij de kwaliteit ten koste gaat van de capaciteit. Steeds meer bedrijven gaan zich meer richten op een gezonde bodem, waarbij bewerkingen een grote rol spelen. De weersinvloeden van tegenwoordig spelen hierbij ook een belangrijke rol. In een nat najaar is het lastig plannen om te planten op het aantal werkbare dagen. Door de machines te verlichten neemt het aantal werkbare dagen toe en kan er meer verricht worden met een kleinere kans op structuurbederf. Klimaatveranderingen van tegenwoordig hebben invloed op de landbouwsector, waarop aangestuurd moet worden door de landbouwsector in Nederland (Ministerie van Algemene Zaken, 2022).

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 1.4 wordt ingegaan op de literatuur die bekend is omtrent het onderwerp tulpenplanten. Hierin wordt duidelijk beschreven wat de activiteiten zijn in de bloembollensector en wat de huidige planttechnieken zijn. Trends en ontwikkelingen binnen de sector worden benoemd en toegelicht. In hoofdstuk 1.4.3 staat beschreven welke aspecten van belang zijn bij het planten van tulpen. De huidige plantmachine specificaties en wat het aanbod op de markt is wordt beschreven vanaf hoofdstuk 1.4.4. In hoofdstuk 1.4.7 wordt toegelicht wat het actuele probleem is in de sector bij het gebruik van de machines. In 1.4.8 worden mogelijke nieuwe technieken toegelicht, die toegepast kunnen worden in de toekomst om verbeteringen mogelijk te maken. Hierna wordt het onbekende vraagstuk van dit onderzoek beschreven met de bijbehorende hoofdvraag en deelvragen in hoofdstuk 1.7. De specifieke doelstelling van dit onderzoek wordt benoemd in hoofdstuk 1.8.

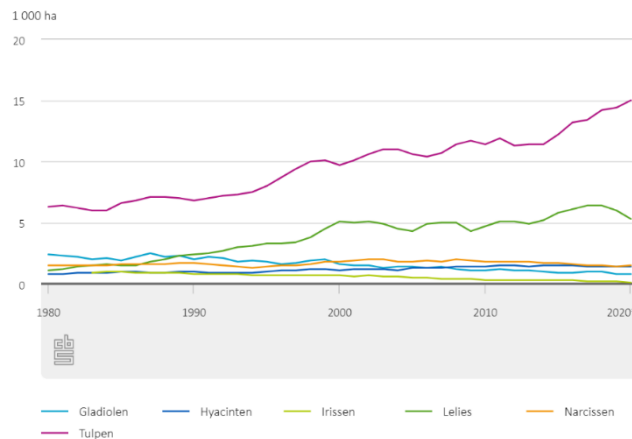
1.4 Literatuuronderzoek

In het literatuur onderzoek wordt beschreven wat er bekend is over de huidige planttechnieken en wat er zich afspeelt in de bloembollensector.

1.4.1 activiteiten in de bloembollen sector

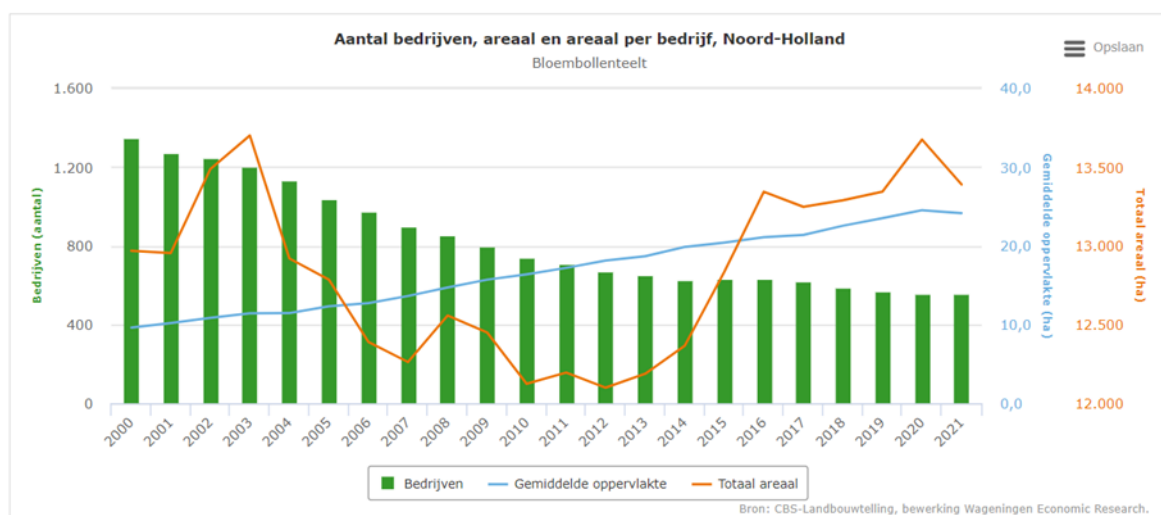
In het jaar 2020 werd er op 27,1 duizend hectare (ha) landbouwgrond in Nederland bloembollen geteeld. De teelt van Bloembollen op de volle grond lag in de periode 2000-2014 rond de 23 duizend ha. In de jaren daarna nam het areaal bloembollen met bijna 4.000 ha toe, dat is te zien in grafiek 1. De laatste twee jaar is de groei opgehouden. Tulpen en lelies worden het meest geteeld. Het areaal tulpen bestond in 2020 uit 15.010 ha op de volle grond. De meeste tulpen worden geteeld in de Bollenstreek, de kop van Noord-Holland en in de Flevopolder. De bloembollenteelt is regionaal sterk geclusterd. In acht gemeenten was er meer dan 1.000 ha bloembollen geplant in 2020. Dat zijn Den Helder, Hollands Kroon, Schagen, Medemblik, Midden-Drenthe, Noordoostpolder, Noordwijk en Koggenland. Het grootste aaneengesloten bloembollengebied ligt dan ook in de kop van Noord-Holland, in de zogeheten Noordelijke Bollenstreek stond in 2019, 28 procent van alle bloembollen. Een ander centrum van de bollenteelt is het duingebied ten westen van Haarlem (De Bollenstreek). De bollenteelt is daar al in de zestiende eeuw begonnen.

Areaal bloembollen

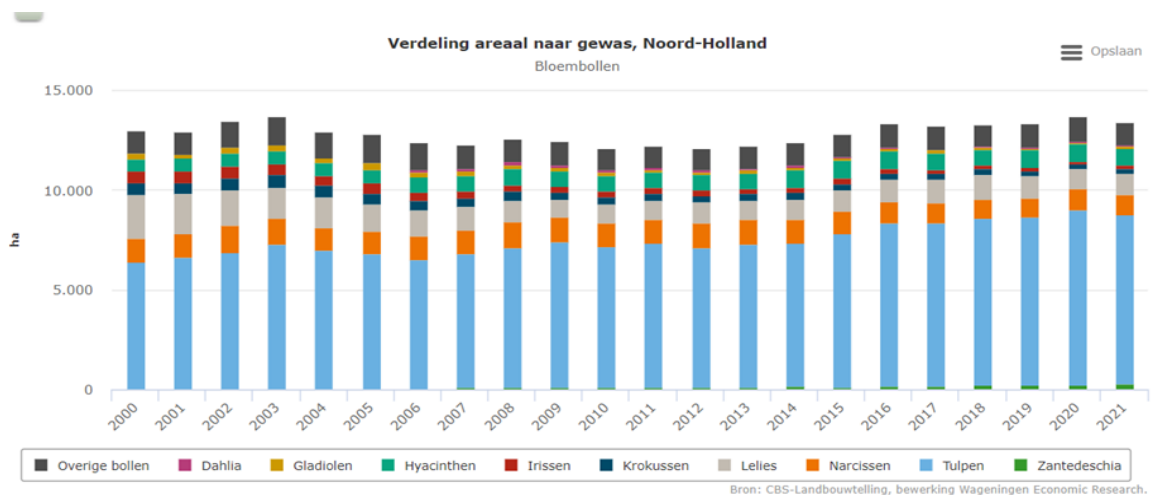


Grafiek 1: Areaal bloembollen in Nederland (CBS, 2023)

Het aantal teeltbedrijven in de sector is de afgelopen jaren afgenomen (grafiek 2). Echter neemt het totale areaal tulpen dat geteeld wordt toe, door de groei van de bestaande bedrijven. Doordat bedrijven steeds groter worden is er meer mogelijkheid om te investeren in nieuwe technieken (CBS, 2023).



Grafiek 2: Aantal bloembollenbedrijven, areaal en areaal per bedrijf, Noord-Holland (CBS, 2023)



Grafiek 3: Verdeling areaal naar gewas bloembollen, Noord-Holland (CBS, 2023)

1.4.2 Huidige planttechnieken

Tulpenbollen worden in Nederland geplant vanaf oktober tot en met december. De planttijd is gedeeltelijk afhankelijk van het soort cultivar (de Hertogh et al., 2011). Tulpen kunnen op verschillende manieren geplant worden, afhankelijk van de omstandigheden. Dit wordt afgestemd met de structuur van de grond, het soort cultivar, de tijd die beschikbaar is voor het planten, de groei die verwacht mag worden en de intensiviteit van het grond gebruik.

Te lezen is in de teelthandleiding “De teelt van tulpen”(de Geus, 2017), dat er 4 verschillende mechanische manieren zijn van planten. Bij alle systemen wordt er gewerkt met een voorraadbunker en voorlader op de trekker zelf voor het laden van de bollen en de aanvoer.

Overschietplantmachine:

Bij een overschiet plantmachine wordt de grond in het plantbed opgeraapt met een kettingband of schoepenrat getransporteerd naar het geplante bed ernaast. De bollen worden geplant in het bed waar de grond net afgeraapt is en liggen zo gelijk op de goede diepte om vervolgens met grond uit het volgende bed weer afgedekt te worden. Bij deze manier van planten is het mogelijk de bollen nog recht te leggen voordat deze afgedekt worden met grond. Het voordeel van deze machine is dat de bloembollen gelijkmatig verdeeld worden en het plantbeeld duidelijk zichtbaar is. Er kan nauwkeurig gewerkt worden. Deze manier wordt toegepast bij de exclusievere duurdere soorten bloembollen en kleine partijen. De werkcapaciteit ligt tussen de 0,7 en 1 hectare per dag.



Figuur 1: Overschietplantmachine

Regelplanter:

Bij deze machine worden de bollen uit de voorraadbak begeleid in 4,5 of 6 pijpen die de bollen in de grond brengen. De grond wordt opzij geduwd door de elementen (sloffen) en in de regel die ontstaat wordt de bol geplant. De regel wordt weer dicht geduwd door een vlak element aan de achterkant van de machine. Hierbij is het belangrijk de plantmachine goed vlak te stellen om de diepte van alle regels gelijk te houden. De snelheid van deze machine ligt hoger als bij de overschiet plantmachine. Het voordeel is dat de machine simpel en licht is uitgevoerd. Nadeel is dat er bij veel wortelvorming in het plantgoed wel eens een ongelijke verdeling plaats vind.



Figuur 2: Regelplantmachine

Bootplantmachine/ nettenplantmachine:

Bij deze machine wordt de grond achter de trekker uit elkaar gedreven door middel van een V-vorm. Met deze techniek ontstaat een plantbed voor de bloembollen. Deze worden achter de V-vorm in de grond gestrooid. De grond wordt buiten de bollen om begeleid door hydraulische schijven en terug gedrongen over de net geplante bollen achter op de machine. Hierbij worden de bollen die gestrooid worden aan de buitenkant van het bed ook dikker geplant door de betere groeiomstandigheden. Bij deze machines is ook de diepte en de dikte goed te sturen.

Deze techniek wordt ook gebruikt bij de nettenteelt van tulpenbollen op zavel- en kleigronden. Er kan bij nettenplanters gekozen worden om de bollen over de gehele breedte te verdelen of in regels tussen het net. Het planten gebeurt tegenwoordig bijna uitsluitend tussen dubbelnet. Dit betekent dat de bollen geplant worden tussen het ondernet en bovennet. In het uitgegraven plantbed (d.m.v.

de V-vorm) wordt het ondernet neer gelegd, daarop worden de bollen geplant en daar bovenop wordt het bovennet aangebracht. Het net voor zowel onder als boven wordt op rollen meegenomen op de machine en tijdens het planten afgewikkeld afhankelijk van de rijsnelheid. Het planten in netten brengt op zichzelf ook extra kosten met zich mee bij het planten. De machines zijn duurder en zwaarder in gewicht, ook is er extra arbeid nodig en zijn er bijkomende kosten van het net. Het voordeel van dit systeem zit hem dus niet in het planten, maar in het mechanisch oogsten van het product op zavel- en kleigronden. De opkomst van dit systeem heeft ervoor gezorgd dat er in Nederland meer tulpen geteeld kunnen worden op zavel-kleigronden.



Figuur 3: Nettenbootplantmachine

Ruggenplantmachine:

Deze machine plant de tulpen in zelf gevormde ruggen, vergelijkbaar met de ruggen van aardappels. Het hart van de regels ligt 75cm uit elkaar zodat er genoeg grond uit de regels vandaan gehaald kan worden om de ruggen te vormen. Deze methode wordt gebruikt op zwaardere gronden en op gronden die slempgevoelig zijn. Bij deze manier van planten is een groot nadeel dat er meer grond nodig voor dezelfde hoeveelheid geplante bollen. Het voordeel van deze manier van planten is dat er mechanische onkruidbestrijding mogelijk is tussen de ruggen. Een ander voordeel is dat er ook op zwaardere gronden gerooid kan worden op de mechanische manier zonder nettenteelt.

1.4.3 Belangen tijdens planten

Bij de teelt van tulpen bollen spelen verschillende factoren een belangrijke rol, waar actueel onderzoek naar gedaan wordt. Dit onderzoek wordt "De groene tulp" genoemd. Het doel van dit onderzoek is het opleveren van effectieve en duurzame strategieën voor de tulpenteelt. Hierbij wordt vooral onderzocht hoe er duurzamer geteeld kan worden en misoogsten voorkomen kunnen worden door ziekten en plagen (De Groene Tulp, 2023). Actueel wordt onderzocht hoe tulpen zo duurzaam mogelijk geteeld kunnen worden en gewasbeschermingsmiddelen gereduceerd kunnen worden. Er wordt vermeld wat de belangrijkste aspecten zijn omtrent de teelt van de tulp en de behoefte van de plant om gezond te blijven. Zo kan er in beeld worden gebracht wat de tulp exact nodig heeft om gezond te blijven en goed te groeien. Allereerst is het belangrijk om het soort grond goed in beeld te brengen om de bodemgegevens in kaart te brengen. Hierop kan er aangestuurd worden door middel van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, zoals onderzoek aantoon op de website van de bollenacademie (Jansen, 2023).

Ook de berijdbaarheid en de werkbare dagen zijn afhankelijk van de grondsoort. De optimale plantdichtheid is één van de belangrijkste factoren die afgesteld moet worden op een plantmachine. De plantdichtheid is een belangrijke factor voor de optimale opbrengst en kwaliteit van het gewas tijdens de oogst (Kok, 2008).

Bij de plantdichtheid moet er rekening gehouden met het soort plantmachine, bodemstructuur/grondsoort, type cultivar en het gewenste eindproduct. Daarnaast zijn de weersomstandigheden ook een belangrijke factor waar de teler geen invloed op kan uitoefenen (Bokhorst, 2010).

"De mate waarin het bladgewas de grond bedekt is van invloed op de opbrengst van de bloembollen"; toont het onderzoek optimale plantdichtheid van de Wageningen universiteit aan. Hoe beter het grondoppervlak bedekt is met blad, des te beter het gewas het zonlicht kan benutten en om kan zetten in voedingsstoffen voor de groei en ontwikkeling van het blad, de bloem en de

nieuwe bloembollen. Bij een bladoppervlakte van 4 van de 5 vierkante meter beteelde grond wordt vrijwel al het zonlicht opgevangen door het gewas. Dit betekent dat 75% tot 80% van de tulpenbladeren (deels) in elkaars schaduw staan. De totale bladoppervlakte blijft echter bij verschillende plantdichtheden wel gelijk. Enkel de bladvorm is anders. Bij het planten van meer bollen per vierkante meter neemt de bedekkingsgraad toe, waardoor zonlicht de bodem minder goed kan verwarmen. Dit kan ervoor zorgen dat het afstervingsproces van tulpen uitgesteld kan worden, waardoor er een hogere opbrengst behaald kan worden. Het soort plantsysteem beïnvloed de mate van bladbedekking en de bolopbrengst. In de tabel hieronder is per teeltsysteem de grondbenutting vergeleken ten opzichte van een 4-regel teelt per plantbed. Wanneer bij beddenteelt wordt geplant over de gehele bedbreedte in plaats van op regels (d.m.v. de bootplantmachine of overschietmachine), levert dit geen hogere opbrengst op.

Teeltsysteem	Spoor breedte	Bed breedte	Beteelde oppervlakte	
			Netto (m ² /ha)	Relatief (%)*
Bed met 4 regels	140	95	7500	100
Bed met 4/5 regels	150	105	7733	103
Bed met 6 regels	180	135	8055	107
Ruggen	75	28	5067	68

* Let op met dit percentage wordt dus niet het percentage bladbedekking bedoeld.

Tabel 1: Netto beteelde oppervlaktes bij verschillende teeltsystemen (de Kool, 2007)

Hieruit kan geconcludeerd worden dat er bij een teelt van bedden met 6 regels de beste grondbenutting plaats vindt. De meeste bloembollenkwekers werken daarom tegenwoordig met een 1,80 meter brede plantmachine, die de bloembollen over de gehele bed breedte verdeelt of in 6 regels.

In een Deens onderzoek dat gebruikt werd in een artikel van Wageningen universiteit (2007) over de plantdichtheid werden gelijktijdig voor tien verschillende cultivars de verschillende plantdichtheden onderzocht. Uit alle gegeven zijn door DLV, CNB en PPO de optimale plantdichtheden afgeleid.

De optimale plantdichtheden die zijn gegeven door DLV, CNB en PPO per ziftmaat zijn aangegeven in de onderstaande tabel. Er kunnen afwijkingen zijn aan de hand van type grond en soort cultivar.

Plantmaat	Stuks per meter:			Stuks per:	
	Rug h75 x b30cm	Bed* 4 regels h12 x b14cm	Bed 5 regels h8 x b9cm	Are	Rr ²
>12	50	25	20	6.600	950
11/12	50	25	20	6.600	950
10/11	56	28	22	7.392	1.064
09/10	60	30	24	7.920	1.140
08/09	68	34	27	8.976	1.292
07/08	80	40	32	10.560	1.520
06/07	100	50	40	13.200	1.900
< 06	120	60	48	15.840	2.280

* Voor aantal bollen per meter bed breedte per plant moet het aantal bollen vermenigvuldigd worden met 4.

Tabel 2: Plantdichtheidsadvies per plantsysteem voor tulpen (de Kool, 2007)

Dit onderzoek toont aan dat het rendabel is om de juiste plantdichtheid per type cultivar uit te zoeken en toe te passen voor een zo goed mogelijke opbrengst. Het is van belang dat er tijdens het planten nauwkeurig wordt aangestuurd op de gewenste plantafstand per type cultivar en ziftmaat. Dit bevordert namelijk de optimale groei van de tulpen, om op deze wijze hogere opbrengsten te

kunnen realiseren. De laatste jaren wordt er geen onderzoek meer uitgevoerd naar plantdichtheid. In tabel 2 wordt het meest recentelijke overzicht weergegeven (de Kool, 2007).

1.4.4 Aanbod tulpenplantmachines

Verschillende fabrikanten die tulpenplantmachines bouwen, zowel voor de standaard manier van planten als voor de dubbele nettenteelt, bieden hun producten aan op de markt. Deze leveranciers bouwen de machines ieder op hun eigen manier vanuit een basisframe. De machines van iedere leverancier zijn gedragen in de 3-puntshefinrichting van een trekker. Bij alle fabrikanten wordt er ook een voorraadbunker aangeboden met voorlader voor het meenemen van extra voorraden aan plantgoed. De machines die aangeboden worden zijn specifiek toepasbaar voor alleen het planten van bloembollen. Deze zijn door de jaren heen verder ontwikkeld waarbij er meer mogelijkheden en opties op de machines beschikbaar zijn. De fabrikanten van tulpenplantmachines voor de vollegrondsteelt voor zowel zavel-klei grond als zandgronden staan hieronder genoemd.

- Koops
- Van Hienen
- MH (Mechanisatie Haarlemmermeer)
- Nobels (Agrotechniek)
- Pink innovation
- Sneekes
- Vlaming

Deze fabrikanten hebben ieder hun machines op de markt gebracht in de bollensector voor de consument/eindgebruiker. Sneekes is een loonbedrijf met constructie afdeling en bouwt machines voor eigengebruik. Het bedrijf heeft een eigen mechanisatie afdeling, waarbij er producten gebouwd kunnen worden in opdracht voor een eindgebruiker (FA-Sneekes & Zn., 2023).

Van Hienen heeft in het verleden plantmachines gebouwd die nog in omloop zijn bij teeltbedrijven die veelal werken op 1,50 meter spoorbreedte. Koops, Pink innovation en Vlaming zijn gespecialiseerd in het bouwen van de nettenplantmachines en werken met de bootplanttechniek. De producenten M.H. en Nobels hebben zich gericht op het marktsegment voor de teelt op de lichtere zandgronden, waarbij de bollen los in de grond worden geplant.

1.4.5 Huidige machine specificaties

Om de gegevens van de huidige plantmachines te achterhalen zijn er verschillende producenten benaderd. Door vier producenten (Koops, Pink innovation, Vlaming Groep en M.H.) is een duidelijk overzicht gegeven van de plantmachines die zij kunnen leveren. Daaruit zijn gegevens naar voren gekomen over het gewicht, GPS-toepassingen, standaardmachine en opties hierbij. Hierbij is gevraagd naar gegevens over het actuele aanbod (2023) 1,80 plantmachines. Daarbij kwam naar voren dat de bootplantmachines over het algemeen het meest gebruikt worden. Gemiddeld weegt een tulpen bootplantmachine compleet zonder inhoud van bloembollen en hydrauliekolie tussen de 2100 en 2800 kg. Daarbij komt het plantdak (de voorraadbund boven op het dak van de trekker), voorlader en montage delen met een gewicht van 1700 tot 2000 kg. Dit is afhankelijk van de grootte van het plantdak. Producent Pink innovation geeft aan bezig te zijn met het streven naar een lager gewicht van de machine, door verschillende materialen te verlichten. Dit kwam naar voren uit een gesprek met het bedrijf Pink innovation (Luitjes, 2023). Producent M.H. produceert machines voor op de zandgronden en levert ook overschietmachines en regelplantmachines. Het gewicht van een complete overschietplantmachine ligt rond de 3000 kg en van een regelplantmachine rond de 2000 kg (van Haaster, 2023). Nobels produceert ook machines voor op de zandgrond, hier zijn geen gegevens van verkregen. De andere 3 producenten van tulpenplantmachines zijn; Koops, Pink

innovation en Vlamming group. Deze machines worden specifiek gebruikt voor het planten met het dubbelnetsysteem. Er zijn vanuit iedere producent gegevens aangeleverd over de standaard mogelijkheden van de machine en de keuze aan bijkomende opties waaruit een klant kan kiezen.

Standaard:

De nieuwste machines die geleverd kunnen worden door iedere producent zijn elektro/hydraulisch aangestuurd. De machines beschikken over één of meerdere hydrauliekpompen die de machine vanuit een eigen hydraulisch systeem voorzien van oliedruk. De pomp(en) worden aangedreven middels de PTO van de trekker die voor de machine gekoppeld wordt. Het bollen transport binnen de machine wordt elektrisch aangestuurd.

“De huidige plantmachines zijn voorzien van elektrische aandrijving op de aanvoerband, trilgoot en doseerschui. Hiermee kan de machine volledig automatisch planten. Overige functies als cilinders en hydromotoren t.b.v. het toedekken van de grond zijn hydraulisch. De elektronica van de planter is te koppelen aan de gps welke een automatisch start/stop systeem en een teeltregistratie van de geplante bollen met bij behorende gegevens als maat en aantallen in kaart brengt.”; laat René Koops weten, eigenaar Koops-Middenmeer (Koops, 2023).

Ook de andere producenten gebruiken deze systemen op de machines die ze anno 2023 aanbieden op de markt. Standaard zijn de machines voorzien van verschillende opties om de machine vlak te stellen, de diepte goed te regelen en de machine goed aan te kunnen sturen en te bedienen. Er wordt gebruik gemaakt van Touchscreen schermen, side-shift cilinders, sensoren en regelbare eenheden om de bloembollen zo snel en goed mogelijk te verdelen in het plantbed. De informatie hiervan is te vinden in bijlage 2: actueel aanbod plantmachines met opties.

Opties:

De geleverde plantmachines kunnen ook worden uitgebreid met vele verschillende opties vanuit iedere producent. Daarbij kan de machine klant specifiek gemaakt worden. Op deze manier is er nog meer mogelijk. Voorbeelden van opties zijn; Cremer bollentelmachine, verenkelband, dubbele aangedreven schijven, automatische vlakke- en diepte stelling, hydraulische aanaardkap en GPS-toepassingen. De aangeboden opties staan aangegeven in bijlage 1, de informatie is rechtstreeks verkregen vanaf de producenten.

Uit de gegevens die verschillende producenten aanbieden blijkt dat er veel verschillende opties mogelijk zijn bij het planten van tulpenbollen. De machines zijn tegenwoordig uitgerust met vele moderne innovaties om zo efficiënt mogelijk te kunnen werken. De bediening is vanuit een vaste positie achterop de plantmachine geheel aan te sturen. Hierbij zijn de functies elektrisch en hydraulisch bedient. Er moet gewerkt worden met een redelijk formaat trekker die voldoet aan verschillende eisen. Zo moet deze genoeg vermogen hebben om de machine voort te trekken, om de oliepompen aan te drijven en capaciteit genoeg hebben om de machine te heffen. Er wordt op zandgronden gewerkt met trekkers van 130 tot 160 pk en op zavel-klei gronden met zwaardere trekkers van 150 tot 210 pk. Gemiddeld weegt een machine leeg al rond de 2800 kg waarbij er nog hydrauliekolie in het frame moet, vloeistof of kunstmest mee genomen wordt en bloembollen in de voorraadbak gestort worden. Dit kan er voor zorgen dat de machine volledig afgeladen in de hef rond de 4000 kg kan wegen. Daarbij komt het gewicht van het plantdak (2000 kg) met inhoud en vaak een kuubkist met bloembollen in de voorlader (Koops, Pink innovation, Vlamming, M.H., 2023).

1.4.6 Markt bloembollenplantmachines

Volgens het model van Ansoff kan er gesproken worden van marktpenetratie op het gebied van tulpenplantmachines (Meldrum & McDonald, 1995). Het aanbod van verschillende fabrikanten overlapt elkaar grotendeels en de technieken worden op kleine gebieden verbeterd op bestaande machines. De machines zijn ontwikkeld met vele opties en technieken, maar onderscheiden zich in grote lijnen niet van de concurrent. Iedere machine is opgebouwd vanuit een basis die over het algemeen hetzelfde is. De machines die iedere producent aanbiedt zijn degelijk en doordacht om hoge plantcapaciteiten te behalen. De markt is stabiel en er is de laatste jaren weinig groei meer in de tulpensector (CBS, 2023). Echter wordt er wel veel gezocht naar verbeteringen in techniek en precisielandbouw. Dit biedt mogelijkheden op het gebied van productontwikkeling (Meldrum & McDonald, 1995). GPS mogelijkheden worden onderzocht en benut waar mogelijk. In de toekomst is het belangrijk om specifiek en nauwkeuriger te werken. Deze trend zet zich voort in de algemene landbouw (van Merrienboer, 2020). Als producent is het in de toekomst interessant de huidige producten verder te ontwikkelen en hiermee onderscheid te creëren ten opzichte van concurrenten. Door goed in te spelen op de vraag vanuit de sector kunnen de juiste mogelijkheden optimaal benut worden. In de toekomst is het belangrijk om precisielandbouw optimaal te benutten bij het gebruik van landbouw machines (Van Horen et al., 2018).

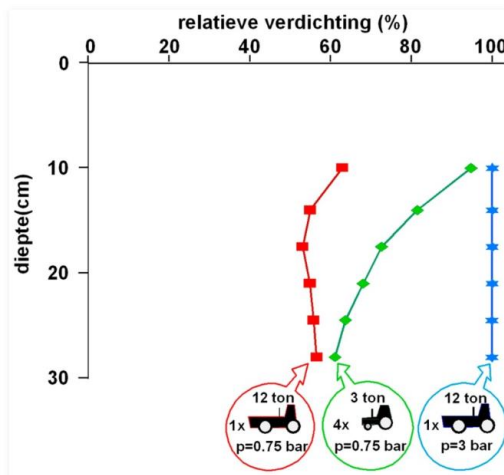
1.4.7 Probleemsituatie bloembollenplanten

In Nederland lopen akkerbouwers, maar ook bloembollenkwekers tegen het probleem aan van een verminderde bodemstructuur en bodemverdichting. De zware machines die worden ingezet onder natte omstandigheden veroorzaken bodemverdichting op het land. Dit heeft met name betrekking op de plantmachines in de bloembollenteelt. Deze machines zijn zwaar in gewicht en worden gedragen door relatief smalle wielen onder de trekker. Niet alleen oppervlakkig, maar ook in diepere grondlagen treedt er bodemverdichting op. Die diepe bodemverdichting is moeilijk oplosbaar. Deze bodemverdichting is niet alleen nadelig voor de groei van het gewas, maar ook voor de capillaire opstijging van water in droge perioden. Het gewas kan sneller verdrogen en de bodem kan het vocht moeizamer vasthouden. Een ander probleem is dat in natte perioden het water moeilijker kan wegzakken. Bij hevige en langdurige neerslag kan er hierbij schade ontstaan in het gewas. Door klimaatveranderingen worden de gevolgen van bodemverdichting alleen maar ernstiger in de sector (de Wolf et al., 2022).

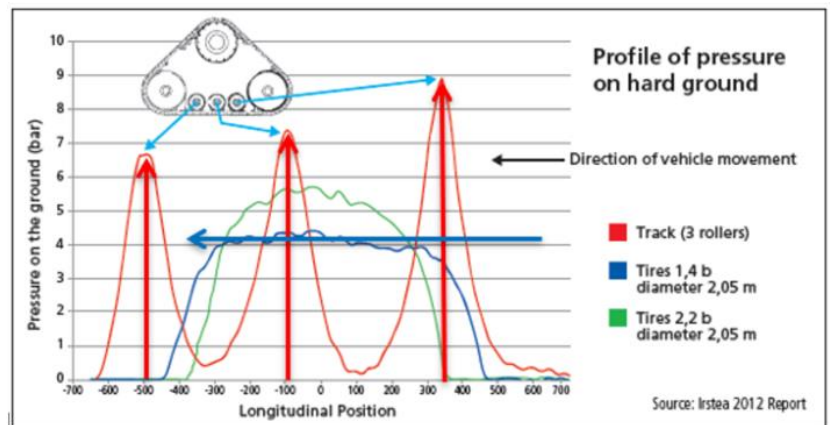
Tulpen worden in de herfst geplant waardoor er soms gewerkt wordt met matige weersomstandigheden. Dit heeft veel invloed op de bodemstructuur. De machines zijn zwaar in eigen gewicht waar ook nog eens het gewicht van de trekker en de voorraad bloembollen bij komt. De trekkers zijn voorzien van smalle banden (gemiddeld 34 cm) waardoor het gewicht per vierkante cm relatief hoog is. De schade die de zware machines veroorzaken met het rijden over de bodem bestaat hoofdzakelijk uit verdichting. In eerste instantie worden de macroporiën in de grond dicht gedrukt, daarna de microporiën. Hierdoor neemt het volume aan zuurstof in de bodem af, wat beperking van wortelgroei of zelfs wortelsterfte en stilstand van bodemleven tot gevolgen kan hebben. Dit resulteert in een slechte nutriëntenopname en een matige vochtvoorziening voor het gewas (Bokhorst, 2013). Om verdichting tegen te gaan worden er tijdens het bollen planten verschillende technieken toegepast om de bodemdruk enigszins te beperken. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van luchtdrukwisselsystemen en rupstracks. Door een zo laag mogelijke bandenspanning te realiseren wordt het loopvlak van de band groter. Dit veroorzaakt een groter contact oppervlak, om ervoor te zorgen dat er minder druk is per cm² en minder insporing. Over het algemeen wordt er een druk aangeraden van 0,8 bar tijdens werkzaamheden op het veld. Op deze manier is het effect van de lage bandenspanning het grootst. Met deze bandenspanning kunnen

machines zich niet goed verplaatsen op de openbare weg en is de bandenslijtage en brandstofverbruik hoog. Door middel van een luchtdrukwisselsysteem kunnen trekkers tegenwoordig in het veld met lage spanning rijden en op de openbare weg op de juiste hogere spanning (2 tot 6 bar) rijden voor transport (van Valen, 2018). Dit is een oplossing om de bodemdruk enigszins te minimaliseren, verder is het gebruik van bredere banden aan te raden. Bij bandendruk kan het volgende gezegd worden: $1 \text{ bar} = 1 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ ton/m}^2 = 100 \text{ kPa}$ (Yanniotis, 2008). De VF en IF banden, ook wel ultraflex banden zijn speciaal ontwikkeld voor het rijden met lage bandenspanningen, hoge wiellasten en hoge transport snelheden. De IF band biedt tot 20% meer draagvermogen en een VF band kan tot 40% meer draagvermogen bieden. Onderzoek toont aan dat het niet nuttig is om het werk te verdelen over meerdere werkgangen, wat te zien is in grafiek 4.

Verder kan er gebruik gemaakt worden van vaste rijpaden door de toepassing van gps. Uit onderzoek en ervaring in de akkerbouwsector blijkt dat dit een positief effect heeft. Bij permanente rijpaden (gewasverzorging, oogst en grondbewerking) kan volgens diverse internationale onderzoeken een meeropbrengst van ruim 10% worden verwacht (Bokhorst, 2018).



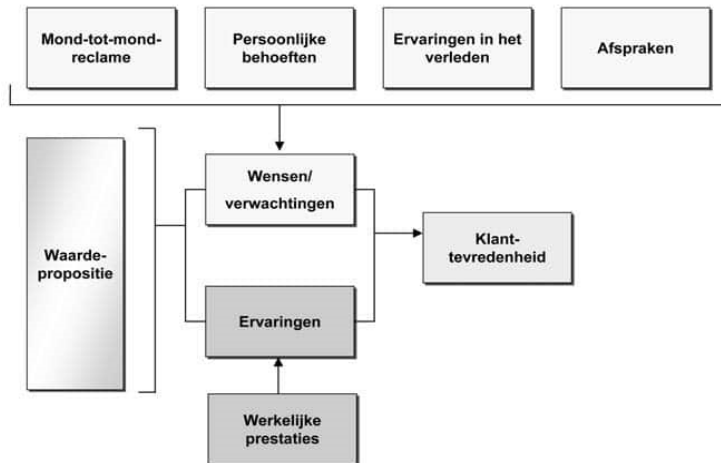
Grafiek 4: Bodembelasting wieltractoren (Bokhorst, 2019)



Grafiek 5: Bodembelasting tracks t.o.v. banden (Istrea, 2012)

Tegenwoordig worden er rupstracks toegepast onder trekkers die rijden met plantmachines over het veld. Deze manier van werken is te zien op de zavel- kleigronden en wordt gebruikt om de druk per vierkante centimeter te verminderen. Door het grote contactvlak van de rups banden is de druk gelijkmatiger verdeeld over een grotere oppervlakte. Bovendien is er in onderzoek ook aangetoond dat de rupstracks voor minder verticale bodemverplaatsing zorgen ten opzichte van een algemene trekkerband. (Ansorge & Godwin, 2007). Een nadeel van dit systeem zijn de loopwielen in de Track zelf. Deze zorgen voor een hoge piekbelasting en een onregelmatige drukverdeling. Bij harde grond oppervlakken speelt dit hoofdzakelijk een rol door de vorming van trillingen die diepgaand in de grond op treden (zie grafiek 5). Andere bijkomende nadelen zijn het extra gewicht van de tracks en de hogere investeringskosten. Dit is aangetoond in een onderzoek van Actieplan Bodem & Water (ABW) dat gepubliceerd is op Akkerwijzer (Tönjes, 2019).

Bij dit afstudeeronderzoek is het van belang te onderzoeken wat de klanttevredenheid is over de huidige manier van tulpenplanten met de actuele machines die aangeboden worden. Daarbij spelen persoonlijke behoeften, ervaringen en verwachtingen aan het product een belangrijke rol. De vergelijking tussen de verwachtingen en ervaringen bepaalt in hoeverre een klant tevreden is. In dit onderzoek is het model van Thomassen van belang. In dit model kan inzichtelijk worden gemaakt in hoeverre de eindgebruikers tevreden zijn over tulpenplantmachines en op welke gebieden het beter kan (Schop, 2018).



Figuur 4: klanttevredenheid-model (Thomassen, 2007)

1.4.8 Nieuwe technieken

Precisielandbouw wordt gezien als een middel om het rendement van de teelt te verbeteren. In de bloembollenteelt wordt er al gewerkt met verschillende technieken, denk hierbij aan taakkaarten, teeltregistratie, vochtsensoren, plaats specifiek bemesten. Daarnaast wordt er ook veel onderzoek verricht naar nieuwe mogelijkheden in de sector omtrent precisielandbouw. Er is onderzoek gedaan naar rechtop planten van bollen en met regelmatig planten in het bed, zodat elke bol evenveel ruimte heeft. De uitkomst hiervan gaf aan dat het een extra investering kost waarbij het nog onduidelijk is welke extra opbrengst er gerealiseerd kan worden. Het ultieme doel van rechtop planten is dat de bol zodanig gericht wordt zodat de spruit de kortste weg naar boven neemt. Het precisieplanten kan een basis vormen voor verdere ontwikkeling van een aantal precisielandbouw-technieken. Deze manier van opplanten wordt ook in de broeierij toegepast voor de optimale groei van tulpenbollen (Baltissen, 2014).

Vanuit de gehele bloembollensector wordt er onderzoek verricht naar de inzet van precisielandbouw (Konicaminolta, 2020). Uit een onderzoek door Wageningen universiteit, zijn er dan ook verschillende opties mogelijk om verbeteringen door te voeren bij het planten van tulpenbollen. Vanaf de jaren negentig wordt GPS technologie gebruikt om trekkers en/of werktuigen in een rechte lijn te laten rijden of over een van te voren bepaalde route in het veld te sturen. Tegenwoordig kan moderne GPS technologie (Real Time Kinematic Differential GPS, RTK-DGPS) gekoppeld worden aan de besturing van trekkers en werktuigen. Dan is een nauwkeurigheid van 1 tot 2 cm mogelijk. Werktuiggeleiding wordt gekoppeld aan de locatie van die machine op het werkveld, om nauwkeuriger te rijden en land efficiënter te bewerken dan voorheen. Dit systeem zorgt voor efficiencywinst, reductie van de emissie van CO₂/broeikasgassen en landbouwkundige voordelen (Van der Schans et al., 2008).

Door de opkomst van GPS kan de exacte locatie worden waargenomen op het werkveld in de landbouw. Het is mogelijk om te zien waar de machine zich bevindt via de satelliet en er kunnen coördinaten worden vastgelegd. De beschikbaarheid van GPS en GIS en een management informatie

systeem maken het mogelijk om administratieve taken te vereenvoudigen en overzichtelijk te maken. Perceelsgrenzen kunnen in kaart worden gebracht en ook de grootte en ligging van een perceel kan worden bepaald. Een bloembollenkweker kan gebruik maken van teeltregistratie om de exacte locatie van de partijen bloembollen in beeld te krijgen. Dit geeft als voordeel voor de kweker dat er preciezer en sneller gewerkt kan worden, in vergelijking met het plaatsen van stokken of andere merktekenen tussen de verschillende cultivars. Voor de kweker geeft dit een arbeidsbesparing, zowel op het veld als op het gebied van administratieve werkzaamheden. De registratie kan gebruikt worden als input voor andere veldwerkzaamheden. Denk hierbij aan precieze bemesting, selecteren, controleren en oogstwerkzaamheden. Per cultivar kan er aangestuurd worden op gewasbeschermingsmiddelen of bemestingen. Daarbij kan de teeltregistratie het oogsten vergemakkelijken. Door een duidelijk beeld te geven van de exacte locatie en het aantal vierkante meter geplante bollen van iedere cultivar. Administratief is het tegenwoordig mogelijk om via GPS iedere partij of kist bloembollen te koppelen aan een locatie in het veld (Cammarano et al., 2023). Door nauwkeurig en specifiek te planten kunnen bolgewassen ook optimaal groeien. Hierbij is het belangrijk dat er per cultivar onderzocht wordt wat de juiste plantdiepte, plantafstand en de opkomst van het plantgoed is. Dit kan afhankelijk zijn van; het soort grond, de kwaliteit van het plantgoed, de gemiddelde ziftmaat en de bodemstructuur. Door de juiste data te verzamelen en te koppelen aan de teeltregistratie en GPS/GIS, kan er worden aangestuurd op de juiste dosering en plantdiepte. Dit kan zorgen voor een verbeterde opkomst en een univormer product. Hierbij is het doeleinde van het gewas van belang, dit kan variëren tussen plantgoedvermeerdering, veredeling of productie. Door precies te werken en de bedden en gewasrijen recht en regelmatig aan te leggen kan de opbrengst toenemen en de grond optimaal benut worden. Voor de bloembollenkwekers levert dit economische voordelen op. Daarbij wordt er ook minder onnodig gereden wat emissie voordelen oplevert. Nauwkeurig en plaats specifiek planten vormt de basis voor volgende mechanische mogelijkheden in de teelt. Mogelijk kan er dan in de toekomst onkruid tussen de rijen mechanisch verwijderd worden. Deze technieken worden in de akkerbouwsector al in verschillende soorten gewassen ingezet, waarbij de gewenste resultaten behaald worden. Om de nauwkeurigheid te bevorderen moeten bloembollen gericht worden met de groeipunt omhoog, hierdoor is de opkomst exact op de geplante locatie. Het richten van de bollen heeft behalve verbetering van de precisie, als voordeel dat de opkomst en ontwikkeling van de bollen gelijkmatiger zal zijn zoals eerder benoemd. Eventueel kan er tijdens het planten op de machine een mogelijke screening op ziekte van het plantmateriaal uitgevoerd worden met behulp van sensoren (Vermeulen et al., 2007).

Er worden ook nieuwe machines aangeboden op de markt die gebruik maken van volledig elektronische aandrijving, voor het planten van kleine hoeveelheden bloembollen. Een machine van Agro-techniek kan functioneren als een zelfrijdende overschietplantmachine. “De ATH Elektrische overschietter is speciaal ontwikkeld voor kwekers die op kleine schaal bollen willen planten voor de bloem en waar de toegang van het perceel met een trekker niet mogelijk is of in verband met bodemdruk niet wenselijk. Deze volledig elektrische machine leent zich uitermate goed voor gebruik in kassen” (Communicatie ATH, 2023). Dit kan een basis zijn voor een geheel andere werkwijze voor het tulpenplanten in de toekomst.

1.5 Knowledge gap

Vele moderne technieken op verschillende machines voor het planten van tulpenbollen zijn beschikbaar. De werking van machines is bekend en vele afstellingen zijn mogelijk, door alle elektrisch en hydraulisch bedienbare functies. Grote kwekers zijn innovatief bezig in de sector en zoeken naar de optimale opbrengst van hun product. Er wordt steeds meer aandacht besteed aan bodemstructuur en nauwkeuriger werken. Hierbij wordt er gewerkt met GPS en Smart-farming binnen de sector. Tegenwoordig wordt ook steeds verder vooruitgedacht op het gebied van bodemgebruik en voortzetten van de teelt in de toekomst. Bloembollenkwekers proberen

duurzamer te handelen en worden daarbij aan banden gelegd door strengere milieu eisen en wet en regelgevingen binnen de sector. Daarom speelt het van groot belang dat er zo goed mogelijk geteeld wordt volgens de richtlijnen. Het is daarbij wel van belang dat er een goed rendement wordt behaald uit het product voor de bloembollenkweker zelf. Doordat de machines steeds complexer worden en de optiemogelijkheden groter worden, neemt het gewicht toe. Dit gaat tegenstrijdig aan de aandacht die gegeven wordt aan bodem en structuur verbeteringen. Het evenwicht hierin is lastig te bepalen en mogelijk zijn er nog verschillende verbeterpunten om dit beter af te stemmen in de toekomst. Door deze tegenstrijdigheid van de vraag naar capaciteit, snelheid en gemak tegenover de structuur en bodem ontstaan er verschillende vraagstukken. Het planten is de basis voor een goed product en een juiste benadering van de bodem om de teelt goed te laten slagen op een perceel. De volgende factoren zijn nog onduidelijk op het gebied van tulpenplanten:

- De eisen aan een bloembollenplantmachine door de eindgebruiker, en of de huidige aangeboden plantmachines hier ook aan voldoen.
- Waarom de eindgebruiker kiest voor een bepaald soort machine en de opties die hierbij gekozen zijn bij de aanschaf van de machine.
- Hoe de machines in het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd kunnen worden op het gebied van techniek, bodembelasting en nauwkeurigheid.

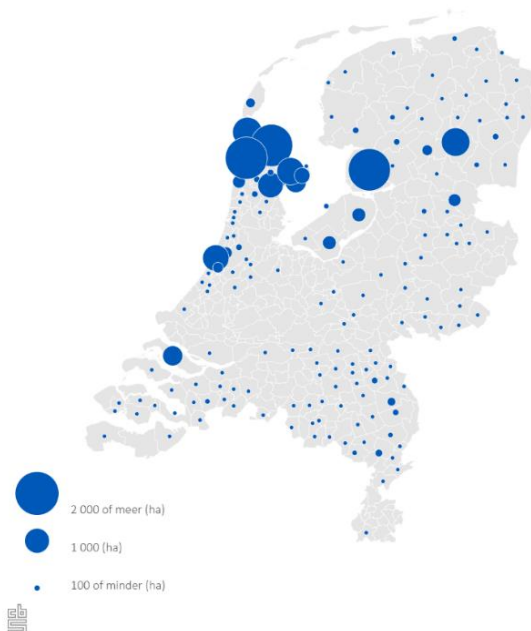
Vanuit dit aantal onbekende factoren kan het volgende handelingsvraagstuk voor het onderzoek worden opgesteld:

Hoe kunnen tulpen in de toekomst nauwkeuriger, innovatief en duurzamer geplant worden vanuit het oogpunt van de teler.

1.6 Afbakening

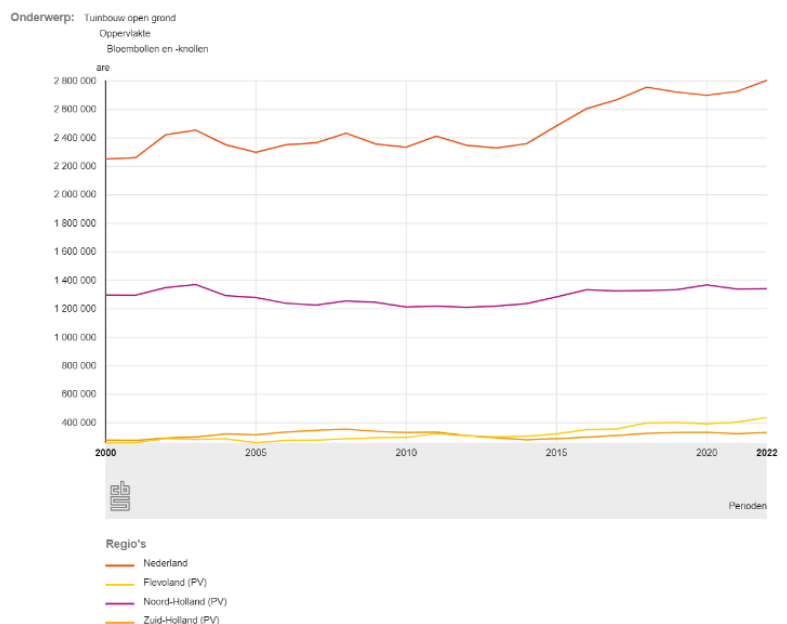
Dit onderzoek wordt gericht op de tulpensector waarbij er wordt onderzocht of de planttechnieken verbeterd kunnen worden op verschillende gebieden, ten behoeve van de kweker. Daarbij wordt specifiek gekeken naar het planten van tulpen op zowel de zavel- kleigrond als op zandgrond. Op beide gebieden worden de machines te zwaar tegenwoordig en kunnen er mogelijk verschillende manieren van precisielandbouw op losgelaten worden. Bloembollen moeten uit onderzoek nauwkeurig geplant worden op de juiste diepte en plantafstand. Tegenwoordig zijn er al verschillende producten op de markt waarmee er gewerkt kan worden om dit te realiseren. Echter is het niet duidelijk of iedere kweker zich hiervan bewust is en wat zijn eisen zijn aan de huidige plantmachines. Het aantal producenten van plantmachines voor tulpenbollen is niet groot en de machines verschillen niet veel van elkaar. Daarom wordt er aan tulpenkwekers gevraagd wat hun bevindingen zijn over de huidige machines en waar nog verbeteringen plaats kunnen vinden. De meeste tulpen worden geteeld in de kop van Noord-Holland, het onderzoek vindt daarom in deze omgeving plaats. Tulpenkwekers in andere delen van Nederland worden niet ondervraagd en buiten beschouwing gelaten (CBS, 2023).

Daarbij is gezocht naar tulpentelers die beschikken over een eigen, recente plantmachine. Deze kwekers zijn bezig met vernieuwingen en staan mogelijk open voor nieuwe mogelijkheden. De grotere kwekers hebben ook de financiële ruimte om te investeren in deze technieken. Hierbij werd alleen onderzoek gedaan naar het tulpenplanten en niet naar andere type gewassen. Daarbij werd er gevraagd of de kweker zich bewust is van; de juiste plantafstand, de manier van planten, de bodemdruk, de techniek van de machine en de GPS en precisielandbouw mogelijkheden. Prijsvergelijkingen, afwegingen van verschillende technieken en fabrikanten word buiten beschouwing gelaten en niet meegenomen in dit onderzoek. Zo is vanuit het huidige aanbod bekeken wat beter kan in de toekomst aan de machines die gebruikt worden voor het planten van tulpenbollen.



Figuur 5: Bloembollen areaal Nederland (CBS, 2023)

Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente



Grafiek 6: Bloembollen areaal per provincie (CBS, 2023)

1.7 Hoofdvraag en deelvragen

Uit het handelingsvraagstuk is er een hoofdvraag opgesteld voor dit onderzoek, daarbij zijn verschillende deelvragen opgesteld om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag.

Hoofdvraag:

Welke waarde hecht de tulpenteler/bloembollenkweker op het gebied van bodemstructuur, innovatie en duurzaamheid aan toekomstige tulpenplantmachines?

Deelvragen:

- Wat zijn de eisen aan een bloembollenplantmachine vanaf de eindgebruiker, en voldoen de huidige aangeboden plantmachines hieraan?
- Wat kan er beter op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid bij het tulpenplanten door middel van de huidige plantmachines te verbeteren?
- Hoe kunnen de machines vanuit het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd worden op het gebied van techniek en nauwkeurigheid?

1.8 Doelstelling

Door antwoord te geven op de hoofdvraag van het onderzoek, is er duidelijk geworden wat gebruikers verwachten van een tulpenplantmachine en wat er in hun opzicht mogelijk verbeterd kan worden. Hierbij werd duidelijk wat voor belangen er spelen tijdens de plantwerkzaamheden en wat voor afwegingen er worden gemaakt. Daarbij is gekeken naar de capaciteit en kwaliteit van het planten. Het doel van dit onderzoek is het achterhalen van de belangen die bloembollentelers hechten aan plantmachines die gebruikt worden voor nu en in de toekomst. Door de deelvragen van dit onderzoek te beantwoorden werd in grote lijnen de hoofdvraag beantwoord. Hierdoor kan het aanbod tulpenplantmachines mogelijk nog beter afgestemd worden op de vraag van de eindgebruiker en kunnen ideeën worden teruggekoppeld. Zo is duidelijk omschreven waarom de eindgebruiker kiest voor bepaalde keuzes bij het planten en wat de achterliggende gedachte hiervan is. Het doorgeven van dit onderzoek gebeurt door dit te verspreiden in eigen netwerk, terug te koppelen aan de producenten en te publiceren. Mogelijk kunnen eindgebruikers hieruit opmerken wat hun gezamenlijke belangen zijn in de sector voor het planten van tulpenbollen. De uitvoerder van dit onderzoek streeft naar een goed adviesrapport. Waarin geconcludeerd is wat er mogelijk te verbeteren is in de toekomst voor het planten van tulpen, waarbij vraag de mogelijkheden goed afgestemd zijn. De sector gaat dit verslag gebruiken om een gezamenlijk belang te analyseren en bekend te maken. Mogelijk kan er in de toekomst verder onderzoek verricht worden, om te kunnen streven naar de juiste machine voor eindgebruiker en omgeving. De ontwikkelingen en innovaties spelen een belangrijke rol waarbij planten en zaaien de basis leggen voor verdere ontwikkelingen naar mechanisatie en automatisering.

2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe er gewerkt is aan de hand van materiaal en methode, om antwoord op de deelvragen en de uiteindelijke hoofdvraag van dit onderzoek te geven. Om antwoord te verkrijgen werd er gebruik gemaakt van de methode Fieldresearch (Benders, 2021).

2.1 onderzoekopzet materiaal

Om te achterhalen waarom er gekozen wordt voor de huidige plantmachines en wat de keuzes zijn van de klant, werden er verschillende bloembollenkwekers geïnterviewd. Op deze manier is gebruik gemaakt van een kwalitatief onderzoek om antwoord op het vraagstuk te vinden (Bhandari, 2022). Door te vragen waarom er bepaalde keuzes worden gemaakt bij de aanschaf van een machine en wat voor afwegingen hierbij gemaakt worden, kon de achterliggende gedachte duidelijk worden. Verder kon hieruit worden opgemaakt of het huidige aanbod vanaf de fabrikanten van bollenplantmachines ook goed aansluit bij de vraag vanuit de eindgebruiker. De eindgebruiker maakt bepaalde keuzes om te kiezen voor een fabrikant en voor de benodigde opties die op de machine moeten zitten voor optimaal gebruik. Dit is verschillend per klant waarbij ieder hier een andere gedachte gang over heeft. Daarom bieden de meeste leveranciers verschillende opties en mogelijkheden aan. Vaak speelt prijs een belangrijke rol bij de afweging van aanschaf maar kwaliteit is ook zeker belangrijk. Zo is duidelijk naar voren komen uit de interviews wat de klant daadwerkelijk echt belangrijk vindt op de machines en wat mogelijk overbodig is in de ogen van een de klant.

Door het uitvoeren van dit onderzoek is duidelijk geworden, hoe eindgebruikers in verschillende opzichten kijken naar de huidige aangeboden technieken en naar de toekomst van het tulpenplanten. Op deze wijze werd duidelijk wat de achterliggende gedachte is voor bepaalde beslissingen en afwegingen. Door dit in kaart te brengen werd duidelijk welke aspecten belangrijk zijn voor de kweker en welke opties er mogelijk zijn in de toekomst op het gebied van planten. De afgelopen jaren werd veelal gestreefd naar capaciteit voor het planten van de bollen, maar minder aandacht aan bodemstructuur gegeven.

Om een zo specifiek mogelijk antwoord te geven op de deelvragen en de hoofdvraag is er een kwalitatief onderzoek verricht. Het is van belang dat keuzes en beslissingen worden toegelicht door de bloembollenkweker. Daarbij is een cijfermatig kwantitatief onderzoek minder goed toepasbaar en oppervlakkig. Om antwoord te krijgen op de deelvragen is het van belang dat de bloembollenteler goed betrokken is bij het plantproces. Het was van belang om door te kunnen vragen en de ondervraagde na te kunnen laten denken over mogelijke verbeteringen. In de interviews die afgenomen zijn staan de deelvragen voorop.

2.2 onderzoeksdoelgroep

Voor dit onderzoek zijn in totaal 8 personen van teeltbedrijven geïnterviewd die betrokken zijn bij het plantproces. Het aantal interviews werd gebaseerd op theoretische saturatie, na dit aantal zijn antwoorden veelal overeenkomend (Benders, 2022). Verschillende tulpenkwekers werden geïnterviewd en ook 2 loonbedrijven om een zo relevant mogelijk beeld te geven. Loonbedrijven komen bij meerdere klanten en zijn vooruitstrevend met innovaties over het algemeen. Het onderzoeksvraagstuk is verdeeld in 3 verschillende aspecten, deze staan hieronder omschreven:

- Huidige techniek; de planttechnieken waar de tulpenkweker op dit moment mee werkt. Er is ondervraagd met wat voor type plantmachine gewerkt wordt en of deze voldoet aan de eisen die hij aan het product stelt. Daarbij is er ook gevraagd wat voor opties en mogelijkheden de kweker gebruikt tijdens het planten.

- Verbeteringsmogelijkheden bodemstructuur en duurzaamheid; Hoe kan er gewerkt worden om de bodem te ontlasten en te verbeteren. Op welke wijze in de toekomst op een duurzamere manier tulpen geplant kunnen worden met oog voor de omgeving, mens en milieu. Wat volgens de tulpenkweker mogelijke belemmeringen zijn in de toekomst, met betrekking tot structuur en duurzaamheid.
- Nieuwe innovaties en meer nauwkeurigheid; De machines verbeteren om preciezer te werken en technieken te verbeteren. Zo kan de huidige kwaliteit op verschillende gebieden mogelijk verbeterd worden door nieuwe innovaties. Daarbij wordt er ook meer gespecialiseerd in nauwkeurigheid om het gehele groei proces te optimaliseren. De tulp wordt geplant op een zo goed mogelijke manier met gebruik van techniek en innovaties in de toekomst. Daarbij is er gevraagd wat de kweker in de toekomst wil behalen uit GPS-technieken en precisielandbouw.

De bedrijven die benaderd zijn hebben een redelijke tot grote omvang, op het gebied van tulpenteelt. Daarvan is bekend dat zij met nieuwe, recente technieken werken en mogelijk openstaan voor innovatie mogelijkheden. Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van face-to-face interviews, om duidelijkheid te creëren, interacties te beheersen en de validiteit te waarborgen. Voor de ondervraagde maakte dit het interview ook persoonlijker en direct (Jennings, 2005).

2.3 Aanpak onderzoek

De data voor dit onderzoek is verzamend middels een fieldresearch onderzoek (Benders, 2021). Het is van belang dat de validiteit en betrouwbaarheid tijdens dit onderzoek gewaarborgd werd. Door fieldresource toe te passen kon duidelijk achterhaald worden wat voor bedrijf de informatie aanleverde en hoe de geïnterviewde betrokken is bij het proces waar het om gaat. Er zijn uitsluitend bedrijven geïnterviewd die zelf nauwkeurig betrokken zijn bij het planten van tulpenbollen in Noord-Holland. De uitkomst van de interviews kon vergeleken worden met het literatuuronderzoek van dit werkstuk. Wat geheel zorgt voor een duidelijk beeld van het gehele onderwerp waarop ingegaan is. Door semigestructureerde interviews voor te bereiden, had de ondervraagde genoeg ruimte om extra informatie toe te kunnen lichten omtrent het onderwerp. Voorgaand aan het interview is ook duidelijk gevraagd op wat voor manier er nu gewerkt wordt binnen het bedrijf en wat de bedrijfsomvang is. Er is een ruim tijdsbestek ingeplant om ruimte te geven aan uitloop van het interview om alle nodige data goed te verzamelen. De tijd die is gehanteerd werd geschat op 1 tot 2 uur.

Het was van belang om het interview zelf op de juiste manier te sturen is, zodat de informatie bij alle ondervraagden vergeleken kon worden. Daarom is structuur aan het interview gegeven en doorgevraagd om een duidelijke omschrijving van antwoorden te verkrijgen. Achterliggende gedachten van de ondervraagden spelen hierbij een belangrijke rol. Er is terug gekoppeld op het klant tevredenheidmodel van Thomassen die benoemd is in het literatuuronderzoek. Het was belangrijk dat de personen vrij uit konden spreken en zich vertrouwd voelden bij het praten over dit onderwerp. Door een duidelijke uitleg te geven voorgaand aan het interview is dit zoveel mogelijk bevorderd en wist de persoon welke doelen er van belang zijn voor het onderzoek. Zo is de kwaliteit en betrouwbaarheid extra gewaarborgd en werd afdwaling van het doel voorkomen. De interview vragen zijn zo goed mogelijk opgesteld, om iedere deelvraag ruim te kunnen beantwoorden en een helder beeld te geven achter de gedachte van personen. Zo kon de hoofdvraag goed beantwoord worden en was er sprake van diepgang in het onderzoek.

2.4 Opzet, methode & uitwerking interviews

De interviews werden opgedeeld in drie segmenten om duidelijk onderscheid te maken bij welke deelvraag welk antwoord terug te koppelen is. De segmenten werden gevormd om naar een nauwkeurige uitkomst te werken per deelvraag die relevant genoeg is. Het was van belang dat antwoorden genoeg informatie bevatten om het gehele vraagstuk duidelijk te beantwoorden. Daarom zijn er openvragen gesteld en is er dieper ingegaan op gegeven antwoorden. Zo zijn antwoorden duidelijk onderbouwd en duidelijk genoeg om uit te werken in het onderzoek. De kernaspecten van ieder afgenomen interview zijn vergeleken en hieruit is een algemene conclusie gevormd. De gegevens werden beschreven in de uitkomst omdat meningen, suggesties en ervaringen niet goed uit te werken zijn op een statistische manier.

Om de uitkomsten van ieder interview te gebruiken van dit onderzoek is er voor een stapsgewijze manier van werken gekozen. Door deze stappen te volgen kon er geen belangrijke informatie verloren gaan en komen de belangrijke zaken goed naar voren om te verwerken in de conclusie en discussie van dit onderzoek. Door te zorgen dat er structuur in het interview bleef, werden alle belangrijke vraagstukken beantwoord en had de persoon die geïnterviewd is ruimte genoeg voor eigen inbreng. Daardoor kon de persoon antwoorden onderbouwen en mogelijke toevoegingen aan het onderwerp inbrengen. Door het volgen van de voor afgestelde richtlijn zijn alle onderwerpen besproken en kon er niet van het algemene vraagstuk worden afgeweken.

De opbouw en uitwerking vond plaats middels de volgende stappen:

- 1) Interviewdoeleind toelichten; De ondervraagde toelichten waarom dit onderzoek wordt verricht en wat het doel is van het onderzoek.
- 2) Belangrijke aspecten benoemen; De ondervraagde vertellen wat de belangrijkste onderwerpen zijn in het interview en wat de 3 segmenten inhouden.
- 3) Interview afnemen; Het vooraf gestelde interview afnemen en doorvragen op ieder onderwerp om een goede onderbouwing te kunnen formuleren uit gegeven meningen, ervaringen en antwoorden.
- 4) Transcriberen; De antwoorden van de ondervraagde met ruime omvang uittypen, om een duidelijke omschrijving vast te leggen van de gegeven antwoorden op de vraagstukken.
- 5) Kernwaarde vaststellen; Van ieder ruim gegeven antwoord worden de belangrijkste aspecten gefilterd om de kern van het gegeven antwoord te omkaderen. Zo wordt er duidelijk wat wel en niet relevant genoeg is voor dit onderzoek uit de gegeven antwoorden.
- 6) Kwantificeren; De verschillende interviews worden vergeleken om inzicht te geven wat overeenkomsten zijn en wat voor meerdere personen van belang is.
- 7) Vastleggen samenhang; De overeenkomsten tussen de gegeven antwoorden worden uitgewerkt en vastgelegd in een algemeen antwoord van de genoemde vraagstukken.
- 8) Conclusie; Er wordt een duidelijke, relevante conclusie opgesteld uit het algemene antwoord vanuit de sector om dit vraagstuk goed en met voldoende omvang te kunnen beantwoorden.

2.5 Onderbouwing segmenten interview

Het interview is opgebouwd uit 3 verschillende segmenten die ieder de verschillende deelvragen onderbouwen. Het antwoord op iedere deelvraag werd in het interview middels verschillende sub-deelvragen verkregen. Deze vragen zijn direct gesteld in het interview waar ook een direct antwoord op verkregen is. Deze antwoorden omschrijven gezamenlijk het antwoord op de deelvraag zelf. De verschillende segmenten voor het interview staan hieronder beschreven. De sub-deelvragen van ieder segment staan in bijlage 3: interviewvragen.

2.5.1 Deelvraag 1

Wat zijn de eisen aan een bloembollenplantmachine vanaf de eindgebruiker, en voldoen de huidige aangeboden plantmachines hieraan?

Om inzicht te krijgen wat de eisen zijn aan bloembollenplantmachines, is er onderzocht met wat voor technieken de bloembollenkweker nu werkt. Daarbij is vastgesteld welke opties en mogelijkheden zijn toegepast op de machine. In het interview werd gevraagd of het plantbeeld naar mening van de kweker nu goed is en of er kennis is van de nieuwste technieken. Om te kunnen achterhalen of de machines ook functioneren naar wens van de klant is gevraagd naar mening en ervaring over het huidige systeem.

Kernaspecten: techniek, kennis, ervaring, handelingen.

2.5.2 Deelvraag 2

Wat kan er beter op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid bij het tulpenplanten door middel van de huidige plantmachines?

Om te kunnen concluderen of de teler structuur en bodem een belangrijk aspect vindt, is er geanalyseerd of de klant hier kennis van heeft. Het belang van de bodem voor de kweker is in kaart gebracht en er werd gevraagd naar eigen initiatieven en ideeën op dit gebied. Hierbij is geanalyseerd wat de klant nu anders aanpakt op het gebied van duurzaamheid in vergelijking met het verleden. Daarbij is vastgesteld of de kweker open staat voor verbeteringen aan plantmachines. Tijdens het interview werd gevraagd naar mogelijke verbeterpunten vanaf de klant op het gebied van bodem, structuur en vruchtbaarheid. De kweker heeft in eigen woorden uitgelegd wat hij duurzaamheid vindt en hoe hier naar gehandeld wordt.

Kernaspecten: Bodem, structuur, opbrengst, gevolgen, duurzaam.

2.5.3 Deelvraag 3

Hoe kunnen de machines vanuit het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd worden op het gebied van techniek en nauwkeurigheid?

Om te kunnen innoveren in de toekomst en verbeteringen door te voeren aan de huidige planttechnieken is er input nodig vanuit de sector. Dit kan worden terug gekoppeld aan de producent van de machines. De eindgebruiker zal duidelijk moeten omschrijven wat er in de toekomst in zijn opzicht verbeterd kan worden of wat hij graag mogelijk wil hebben in de toekomst. Wat de eindgebruiker verwacht te behalen met systemen als GPS om nog nauwkeuriger te werken en hoe er beter gewerkt kan worden door te innoveren moet duidelijk zijn. De eindgebruiker kon hierin zijn eigen mening geven voor een ideale manier van het planten van tulpen in de toekomst. Hierin wordt de techniek meegenomen die moet worden toegepast aan de machine om deze verwachtingen te kunnen realiseren. Door in dit segment door te vragen kunnen nieuwe ideeën worden gegeven en onderbouwd. Ruimte voor verbetering is in de meeste gevallen altijd mogelijk, het is daarbij van belang om diepgaand te denken.

Kernaspecten: toekomst, innovaties, techniek, wensen, resultaat, precisie, verbeteringen.

3 resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek weergegeven. De resultaten worden aan de hand van drie segmenten omschreven en geven antwoord op één van de drie deelvragen. De interviews zijn opgenomen bij 6 verschillende teeltbedrijven en 2 loonbedrijven die werkzaam zijn in de tulpensector. De bedrijven beschikken ieder over één of meerdere tulpenplantmachines. De interviews zijn opgenomen zodat er later getranscribeerd kon worden. De belangrijkste punten uit het interview zijn beschreven in de bijlage 4 t/m 11. De antwoorden van de verschillende interviews konden gekoppeld worden door de onderscheiding van verschillende segmenten. Door middel van kwantificeren kon er worden gezocht naar de overeenkomsten tussen de verschillende interviews.

3.1 toelichting behaalde resultaten

De resultaten zijn te onderscheiden in de drie segmenten. Door een onderscheiding te maken in de verschillende onderwerpen kon er goed antwoord worden gegeven op de hoofdvraag. De drie segmenten bestaan uit: de eisen aan een plantmachine, de bodemstructuur/duurzaamheid, de techniek en innovatie mogelijkheden. De geïnterviewde personen zijn op ieder bedrijf direct betrokken bij het plantproces en hebben kennis en ervaring van de machine en het werk daarom heen. In de onderstaande tabel zijn de geïnterviewde bedrijven beschreven, het areaal dat geplant wordt en het soort machine waarmee gewerkt wordt.

Geïnterviewde bedrijven:	Persoon:	Areaal Tulpen (Ha)	Bedrijf/ grondsoort:	Aantal machines en type machines:
	Jos van Schagen	400	Loonbedrijf -Zavel/klei	<u>5 tulpenplantmachines:</u> -Netten bootplanter 1,80m -Netten bootplanter 2,25m
	Ron van Lierop Rick van den Berg	65	Teeltbedrijf -Zand	<u>2 tulpenplantmachines:</u> -Overschietplanter 1,80m -Regelplanter 1,80m
A.C. Wante & Zn.	Joost Wante	20	Teeltbedrijf -Zand	<u>1 tulpenplantmachine:</u> -Regelplanter 1,80m
	Glenn Vaars	32	Teeltbedrijf -Zand	<u>2 tulpenplantmachines:</u> -Netten bootplanter 1,80m -overschietplanter 1,80m
	Peter Wit	160	Teeltbedrijf -Klei	<u>1 tulpenplantmachine:</u> -Netten bootplanter 1,80m
	Roland Hulsebosch	55	Teeltbedrijf -Zand	<u>1 tulpenplantmachine:</u> -Bootplanter 1,80m
No Limit	Ricardo Niele	800	Loonbedrijf -Zavel/klei/zand	<u>9 tulpenplantmachines:</u> -Netten bootplanter 1,80m
	Erik Neefjes	200	Teeltbedrijf -Klei/zand	<u>2 tulpenplantmachines:</u> (1 in samenwerking) -Netten bootplanter 1,80m

Tabel 3: Geïnterviewde bedrijven onderzoek

3.2 Resultaten deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)

In dit onderdeel is antwoord gegeven op de vraag: **Wat zijn de eisen aan een bloembollenplantmachine vanaf de eindgebruiker, en voldoen de huidige aangeboden plantmachines hieraan?** Het antwoord van de ondervraagde personen wordt hieronder beschreven:

De geïnterviewde bedrijven geven aan dat betrouwbaarheid van de machine van groot belang is. Verder is de juiste verdeling van de bloembollen belangrijk voor een goed groei en ontwikkeling van de tulp. De diepte moet uniform zijn, geven de kwekers en loonbedrijven aan. Door gebruik van automatische diepteregeling in combinatie met sensoren is dit mogelijk, komt in de interviews naar voren. Voor verschillende ziftmaten en plantdikte moet de machine goed instelbaar zijn. Hieronder staan in de tabel weergegeven wat de belangrijkste genoemde kernaspecten zijn vanuit de kweker. Gericht op de eisen waar een bloembollen plantmachine aan moet voldoen.

Geïnterviewde persoon: (bedrijf)		Kernaspecten, eisen aan een plantmachine vanuit interview:
1	Jos van Schagen (Hopmans)	Betrouwbaarheid, goede verdeling, capaciteit, gemakkelijk instelbaar, gebruiksvriendelijk, plantbeeld, egale diepte, plantafstand, gps-toepassingen.
2	Ron van Lierop Rick van den berg (Van Lierop)	Goede verdeling, teller gebruik, egale diepte, teeltregistratie, plantbeeld, gemakkelijk instelbaar, capaciteit
3	Joost Wante (Wante)	Goede verdeling, egale diepte, plantbeeld, plantafstand, teller gebruik, gps-toepassingen, structuurbehoud.
4	Glenn Vaars (Boltha)	Egale diepte, goede verdeling, plantafstand, teller gebruik, gps-toepassingen, teeltregistratie, onderhoudsvriendelijk, gebruiksgemak, betrouwbaar, toedekking.
5	Peter Wit (Wit Flowerbulbs)	Goede verdeling, egale diepte, plantbeeld, toedekking, teller gebruik, gps-toepassingen.
6	Roland Hulsebosch (Hulsebosch)	Goede verdeling, egale diepte, teller gebruik, teeltregistratie, gps-toepassingen, toedekking, plantbeeld, bedieningsgemak, capaciteit.
7	Ricardo Niele (No Limit)	Goede verdeling, egale diepte, toedekking, plantbeeld, gps-toepassingen, teeltregistratie, teller gebruik.
8	Erik Neefjes (Borst bloembollen)	Goede verdeling, egale diepte, plantafstand, plantbeeld, teeltregistratie, gps-mogelijkheden, bedieningsgemak, capaciteit.

Tabel 4: Eisen aan plantmachine

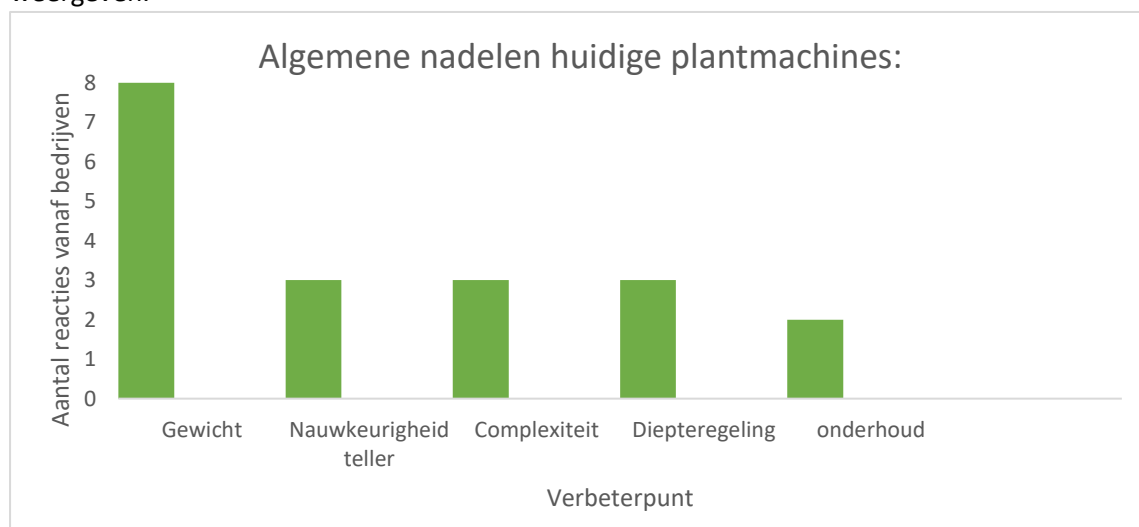
Deze gegevens tonen aan dat iedere gebruiker in grote lijnen dezelfde eisen aan de machine stelt, er kwam naar voren dat de verdeling en de diepte de prioriteit heeft. Iedere ondervraagde maakt gebruik van een teller op de machine voor het juiste aantal bollen per vierkante meter. Daarbij geven de bedrijven aan dat dit van groot belang is om precies te kunnen werken en aan de juiste plantafstand en hoeveelheid te kunnen voldoen. Daarnaast is de toedekking en het plantbeeld op het veld van belang vinden de geïnterviewde personen. De huidige machines werken met moderne technieken voor een zo goed mogelijke toedekking van de geplante bollen.

Zo geeft Richardo Niele aan in het interview: “Dubbele schijven verdelen de grond egaler over het geplante bed. Het is ook van belang dat de paden niet te diep worden, de juiste afstelling van de schijven speelt daarbij een belangrijke rol”.

Roland Hulsebosch verteld daarover: “Wij hebben een vijzel in de boot aan de achterkant om het bed weer netjes toe te dekken, zo is de verdeling van de grond optimaal en wordt de grond uniform aangedrukt”.

Alle bedrijven gebruiken ook gps bij het planten voor het recht rijden in de juiste richting op de percelen. Zeven bedrijven geven aan gebruik te maken van teeltregistratie bij het planten. Dit biedt in de ogen van de gebruiker een grote toegevoegde waarde. Zo wordt de locatie van de geplante cultivars duidelijk in beeld gebracht op een perceel, vertellen de geïnterviewde personen. Daarnaast worden ook vaste rijpaden in de gps vastgelegd. Dit wordt veelal gedaan vertellen de kwekers om structuur beter te houden op percelen. Sommigen beginnen met deze techniek en andere werken al meerdere jaren met de vaste rijpaden in de gps. Bij huurland van akkerbouwers is dit niet mogelijk omdat 1,80m niet overeenkomt met een veelvoud van 75cm. In dit geval wordt er wel gewerkt met dezelfde rijrichting als de akkerbouwsector, geven de bedrijven aan. Spuitpaden worden op de kleigronden ook alvast vooraf ingemeten en in de gps geregistreerd voor de juiste afstand.

Er is ook gevraagd naar de punten van verbetering omtrent de huidige tulpenplantmachines. Hierbij waren de resultaten overeenkomend waaruit een grafiek gemaakt kon worden. Deze is hieronder weergegeven.



Grafiek 2: Verbeterpunten huidige planttechniek

Ieder bedrijf gaf aan dat het gewicht van de machine een groot nadeel is en mogelijk een punt van verbetering is in de toekomst. De gebruikers vinden de machines zwaar en sommige geven aan dat de machines mogelijk van lichtere materialen gemaakt kunnen worden in de toekomst. Er wordt wel steeds meer verwacht van de plantmachines aan capaciteit en bediening, wat ten nadeel komt aan het gewicht, weten de geïnterviewde personen. Sommige bedrijven werken al met een lichtere plantmachine maar vinden de machines met inhoud en in combinatie met benodigde trekker nog steeds te zwaar.

Verder vinden de ondervraagden dat de nauwkeurigheid van de teller beter kan om nauwkeuriger te werken. Zo kan er nog beter worden bepaald hoeveel stuks per oppervlakte er geplant worden. Uit de resultaten kwam ook naar voren dat de machines tegenwoordig erg complex worden waardoor bediening vaak lastig en ingewikkeld is. Zo moet je echt ervaring hebben en specialistisch zijn om de machine goed in te stellen en er mee te werken. Dit is in de ogen van de kweker niet echt een voordeel. Uit de interviews komt naar voren dat machines niet te complex en te ingewikkeld mogen worden. Sommige geven aan dat de diepteregeling op de huidige plantmachines nog niet optimaal is en dat hierdoor niet op een egale diepte geplant kan worden. De automatische vlaktestelling is een verbeterpunt, geven de gebruikers aan. Daarnaast geven een paar ondervraagden aan dat de machines in de toekomst nog wat onderhoudsvriendelijker gemaakt moeten worden.

3.3 Resultaten deelvraag 2 (Bodemstructuur en duurzaamheid)

In dit onderdeel wordt antwoord gegeven op de vraag: **Wat kan er beter op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid bij het tulpenplanten door middel van de huidige plantmachines?** Het antwoord van de ondervraagde personen wordt hieronder beschreven:

Uit de acht verschillende interviews zijn verschillende resultaten gekomen over bodemstructuur en duurzaamheid. De bedrijven geven aan dat er maatregelen getroffen worden om bodemdruk te verminderen en structuur te behouden. Daarbij zijn voorbereidingen voor het planten ook belangrijk werd door alle bedrijven aangegeven. Niet alle bedrijven werken met dezelfde technieken om bodemdruk te verminderen. Hieronder staat weergegeven wat ieder bedrijf toepast om structuur te behouden en bodemdruk te verminderen.

Maatregel bodemdrukvermindering en structuurbehoud bij het planten

Bedrijf:	Gewicht Besparing*	VF banden	Luchtdruk-Wisselsysteem	Tracks	Vaste rijpaden	Werk Wijze*
1 Hopmans				x	x	x
2 Van Lierop					x	x
3 Wante	x	x			x	x
4 Boltha					x	x
5 Wit Flowerbulbs				x	x	x
6 Hulsebosch	x				x	x
7 No Limit	x	x	x		x	x
8 Borst		x	x		x	x

*Gewichtsbeparing: Overtollige elementen worden van de machine verwijderd en/of onderdelen worden verplaatst voor betere gewichtsverdeling.

*Werkwijze: tijdens de werkzaamheden wordt er rekening gehouden met de belasting van netten en voorraden, daarbij wordt zo min mogelijk extra last mee genomen.

In de resultaten komt naar voren dat er voor zowel banden als tracks wordt gekozen door bedrijven om bodemdruk te verminderen. De bedrijven beargumenteren daarbij waarom ze kiezen voor de tracks of juist banden. Daarbij kiezen sommige bedrijven er ook voor een luchtdrukwisselsysteem te gebruiken. Hierdoor kan er tijdens het werk met lagere bandenspanningen worden gereden. Bij de kopakker worden de banden weer op hogere spanning gezet. Vaste rijpaden is voor iedere gebruiker van toegevoegde waarde. Alle geïnterviewde personen geven aan dat hun bedrijf dit toepast voor minder bodemdruk. Al heeft het op pachtgronden die geruild worden met gras en akkerbouwproducten minder toevoeging.

Argument Tracks, Jos van Schagen: *“De tracks blijven ook bij natte weersomstandigheden beter bovenop lopen en sporen dus minder diep in. De machine is stabiel op de tracks wat er ook voor zorgt dat de bodem minder belast wordt. Verder hebben we in verschillende situaties met de tracks geplant bij natte weersomstandigheden, waarbij we wisten dat het niet haalbaar zou zijn met een wieltrekker”.*

Argument Luchtdrukwisselsysteem met VF-banden, Ricardo Niele: *“We merkten dat de paden hard werden van de tracks door de trillingen die het trackstelsel veroorzaakte. Doordat er nieuwe banden beschikbaar kwamen en luchtdrukwisselsystemen zijn wij overstapt als bedrijf. We pompen nu 15 tot 20 meter voor het einde de banden weer op druk en laten ze aflopen als we net starten in een pad met planten. Zo rij je altijd met voldoende bandendruk op de kopakker. Met de drie buffertanks duurt het ongeveer 1 minuut voordat de banden weer op druk zijn. Als je met een wiel trekker niet meer kan rijden moet je je gewoon afvragen of je er bollen wilt planten”.*

Drie bedrijven geven aan met VF-banden te werken, daarbij vertellen twee andere bedrijven dat ze mogelijk in de toekomst ook willen overstappen naar dit type band. In de ogen van de gebruiker geeft de band een mooi loopvlak in lengte richting waardoor de druk wordt verdeeld. De banden bieden ook een goede combinatie met luchtdrukwijselsystemen blijkt uit praktijkervaringen. Het systeem is voor sommige andere bedrijven ook een overweging waard om in te investeren in de toekomst komt naar voren. Bedrijven zien de toegevoegde waarde om de bodemdruk te verminderen. Daarnaast vindt ieder bedrijf de opkomst van het vaste rijpaden systeem in de gps van grote toevoeging om de structuurbederf tegen te gaan. Door ieder jaar alleen door de vaste rijpaden heen te rijden met de zware machines wordt alleen op deze plaats de bodem belast. Zo worden er geen bollen geplant waar voorgaande jaren overheen is gereden. Daarnaast geeft iedere kweker en loonwerker ook aan dat werkwijze van invloed is op gewicht. De juiste voorraad bloembollen meenemen speelt daarbij de belangrijkste factor. In praktijk wordt er heen en terug geplant met de voorraad bollen, het is de kunst om daarbij niet te veel bollen mee te nemen. Alles wat extra meegenomen wordt zorgt voor extra gewicht. Daarnaast vertellen de bedrijven die werken met een nettenplantmachines dat nettenrollen ook niet te vroeg geladen moeten worden. De nettenrollen hebben een redelijk gewicht, 200 tot 300kg per rol.

Argument, Roland Hulsebosch: “toevallig worden er nu extra opties van de plantmachine afgehaald om gewicht te besparen. Deze zijn in onze ogen niet echt van toepassing of overbodig. De schijven en oliepomp aan de zijkant van de boot gaan er af, dit maakt een gewichtsverschil van 200kg”.

Argument, Peter Wit: “we nemen niet meer netten of bollen mee als nodig om gewicht te besparen”.

Verder geven de geïnterviewde personen aan dat elektrisch een planten voordelen biedt in het gewicht. De moderne plantmachines worden al voor een groot gedeelte aangedreven door elektronische componenten. Deze techniek is lichter als hydrauliek wat voordeel biedt, ook is dit beter aan te sturen en is de afwijking er niet meer bij hoge en lage temperaturen zoals bij hydrauliek. Op het gebied van duurzaamheid geven gebruikers aan dat er mogelijk nog meer elektronica gebruikt kan worden in de toekomst in plaats van hydrauliek.

3.3 Resultaten deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

In dit onderdeel is antwoord gegeven op de vraag: **Hoe kunnen de machines vanuit het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd worden op het gebied van techniek en nauwkeurigheid?** Het antwoord van de ondervraagde personen wordt hieronder weergegeven:



Grafiek 3: Verbetermogelijkheden toekomst tulpenplanten

Het resultaat vanaf ieder interview geeft een paar verbeterpunten voor in de toekomst omtrent planttechniek. Deze gegevens kwamen in grote lijnen overeen waardoor er een statistisch resultaat gemaakt kon worden in de vorm van de bovenstaande grafiek 3.

GPS-mogelijkheden: Ieder bedrijf heeft aangegeven in de toekomst meer mogelijkheden te willen halen uit de gps bij het bollenplanten. De meeste bedrijven willen in de toekomst meer kunnen koppelen aan de gps. De gps kan volgens de geïnterviewden gekoppeld worden aan de teller van de plantmachine om het aantal stuks per oppervlakte exact af te regelen en te zorgen voor een goed overzicht. Verder vertellen 2 bedrijven dat het luchtdrukwisselsysteem gekoppeld kan worden in de gps waardoor de banden spanning automatisch op het juiste moment wordt afgeregeld. Door de plantactiviteiten meer te koppelen aan de gps heeft de trekker bestuurder ook een beter overzicht van het werk vertellen de teelt- en loonbedrijven. Ook kopeinden kunnen mogelijk strakker geplant worden in de gps. Met gps kan de afstand en de te planten oppervlakte worden bepaald.

Argument, Joost Wante: *“Met gps is er per ziftmaat en cultivar meer te regelen in de toekomst, automatisch kan de gps dan de ziftmaat en het soort cultivar oppakken. Er kan dan snel en direct gehandeld worden ga ik van uit”.*

Argument, Ricardo Niele: *“Een groot voordeel zal zijn dat de gps de luchtdrukwissel signaal geeft. Zo wordt de bandenspanning automatisch afgesteld op het juiste moment bij het planten”.*

Lichtere machines: 7 gebruikers vinden dat het gewicht in de toekomst verlicht kan worden van de plantmachines. De machines kunnen mogelijk van lichtere materialen gebouwd worden in de toekomst door aluminium en kunststof te gebruiken waarbij de sterkte wordt behouden. Elektrische componenten is ook van toegevoegde waarde voor de bedrijven voor gewichtsbesparing.

Bewaarsystemenkoppelen: Voor alle teeltbedrijven is het een mooie toevoeging als in de toekomst bewaarsystemen gekoppeld kunnen worden aan het planten op het veld. Zo wordt exact in kaart gebracht hoeveel bollen er zijn en wat de benodigde oppervlakte is voor het planten van deze hoeveelheid. Het geeft overzicht bij het planten in de hoeveelheid, ziftmaten en soorten cultivars. Daarbij kan de exacte locatie worden vast gelegd van iedere partij bollen op het veld en met rooien weer worden terug gekoppeld aan het bewaarsysteem. Hierdoor ontstaat er een overzichtelijke visuele cirkel van data waardoor er veel preciezer en nauwkeuriger gewerkt kan worden.

Plantnauwkeurigheid: Door tellers nauwkeuriger te maken kan de plantnauwkeurigheid verhoogd worden maken de teeltbedrijven en loonbedrijven kenbaar in de interviews. Dit is van belang om in de toekomst preciezer te werken.

Rechttop planten: 4 bedrijven maken kenbaar dat het van toegevoegde waarde is om in de toekomst rechttop te planten. Hierdoor kunnen bloembollen beter groeien waardoor opbrengst wordt verhoogt.

Argument, Erik Neefjes: *“Recht opplanten is bij de dikke bollen van belang, in vergelijking met capaciteit is dit toch wel van een punt van aandacht in de toekomst zeker voor speciale soorten. Een bol die met de groeipunt naar beneden gericht is, moet 3x door het net heen groeien. Dit gaat ten koste van de bolgroei en dus ook de opbrengst”.*

Argument Ron van Lierop: *“In de ideale wereld wordt iedere bol afzonderlijk rechttop geplant op de juiste positie dat het mogelijk maakt om daarna tussen de bollen door te schoffelen”.*

Taakkaarten koppelen: door in de toekomst taakkaarten te koppelen aan de gps met gegevens over de bodemstructuur, kan het planten hierop aangestuurd worden. Op plaatsen die minder van

structuur zijn kunnen dan minder bollen worden geplant. Dit geeft als voordeel dat er een beter rendement behaald kan worden uit de teelt volgens 4 bedrijven.

Argument, Peter Wit: *“Het werken met taakkaarten kan een toevoeging zijn. Zo kunnen er stukken met grond van minder structuur ook minder bollen geplant worden en op betere stukken meer bollen”.*

Minder complex: 2 bedrijven geven aan dat machines in de toekomst wat makkelijker te bedienen moeten zijn. Zo wordt de bediening overzichtelijker en kunnen ook minder ervaren personen sneller op de juiste manier met de machine werken.

Nettenteelt zandgrond: Verder zijn er 2 bedrijven die aangeven dat er mogelijk in de toekomst meer bollen geplant worden in netten op zandgrond. Dit geeft voordeel op het gebied van capaciteit, beschadigingen, minder grond dat mee gerooid wordt en minder opslag in de ogen van de kwekers.

Argument, Glenn Vaars: *“Zelf denk ik dat tulpen meer in netten geteeld gaan worden op de zandgrond, dit geeft minder beschadigingen, minder dwalingen en zorgt voor een grotere capaciteit. De netten kunnen ook eerst boven gerooid worden en een halve dag op het land gelegd worden om de bollen te laten drogen, dit scheelt veel energie en is duurzaam. Verder wordt er veel minder grond mee gerooid en arbeid bespaard. Wij telen ook andere kleine bollen en zijn aan het kijken wat mogelijk is in netten op zand grond, als we alleen tulpen hadden waren we waarschijnlijk al overgestapt in de nettenteelt”.*

Banden verbetering: 2 bedrijven denken dat er in de toekomst nog verbetering plaats vindt op het gebied van bodemdruk en structuur. Doordat banden worden verbeterd waardoor het gewicht nog beter verdeeld wordt en waardoor minder insporing plaats vindt.

2,25m teelt: 7 teeltbedrijven laten weten dat bollenplanten met een werkbreedte van 2,25 meter in hun ogen geen groot voordeel heeft. Het wordt te zwaar, te breed voor andere werkzaamheden en is niet handig met transport geven ze aan. Loonbedrijf Hopmans geeft aan dat dit mogelijk wel toekomst heeft, vooral op percelen en bij bedrijven die werken met bloembollen en akkerbouwproducten.

Argument, Jos van Schagen: *“mogelijk wordt er in de toekomst meer gewerkt met 2,25m. Hierbij worden er minder paden gereden in een perceel”.*

Geluid verminderen: 1 bedrijf maakt kenbaar dat geluid verminderen ook van toegevoegde waarde is voor verbetering aan de huidige plantmachines, door hydrauliek te vervangen door elektronica.

4 Discussie

In de toekomst zijn er mogelijk verbeteringen toe te passen aan de huidige manier van planten om beter en efficiënter te werken. Vanuit het oogpunt van de kweker en de loonwerker werd er gevraagd wat er eventueel mogelijk is in de toekomst. In dit hoofdstuk wordt er bediscussieerd wat de resultaten zijn en of het onderzoek de juiste vooraf gestelde vragen goed kan beantwoorden.

4.1 Verloop van het onderzoek en methode

Het onderzoek verliep in het begin wat moeizaam, doordat het onderwerp grotendeels een praktische kwestie is en er niet veel onderzoek meer verricht wordt op het gebied van tulpen planten. Door de juiste bedrijven te benaderen die op grote schaal zelf tulpen planten konden de juiste personen worden gevonden voor de interviews. Deze personen zijn allemaal betrokken bij het plantproces binnen het bedrijf en hebben veel kennis en ervaring die gedeeld werd. Door medewerking van alle betrokken personen kon er op de eerder opgestelde vragen antwoord gegeven worden. Op deze manier verliep het onderzoek voorspoedig en konden de resultaten tijdig worden verzameld. Het onderzoek is geheel volgens planning verlopen waarbij geen veranderingen hebben plaats gevonden. Vooraf werd gedacht dat er geen statistische vergelijkingen gemaakt konden worden van de resultaten. Doordat de resultaten in grote lijnen overeenkomsten hadden was dit wel mogelijk. Het voordeel hiervan is dat het resultaat duidelijk en overzichtelijk is geworden. Dit is van toegevoegde waarde geweest voor het onderzoek.

Door face-to-face te interviewen en een kwalitatief onderzoek uit te voeren konden er argumenten worden gegeven en werd de achterliggende gedachte van ideeën duidelijk. Hierdoor zijn de resultaten goed te onderbouwen. Het uitgebreide vooronderzoek zorgde ervoor dat het onderzoek zelf volgens de juiste richtlijnen verliep en dat de gewenste resultaten werden behaald. Voor een volgend onderzoek kan er bekeken worden wat er haalbaar is om daadwerkelijk te realiseren. Hierdoor kan er nog beter worden voldaan aan de wens van de gebruiker. Dit onderzoek geeft mogelijk een duidelijk beeld vanuit de sector, waarbij verbeterpunten zijn benoemd en nieuwe ideeën aangedragen. Door 8 verschillende bedrijven te interviewen die gezamenlijk een groot deel van het totaal areaal tulpenplanten in Noord-Holland is de validiteit van dit onderzoek gewaarborgd. Door de interviews op te nemen kon er geen belangrijke informatie verloren gaan. De resultaten zijn goed vergelijkbaar met het theoretisch kader. De methode gaf de gewenste resultaten, waarbij ieder bedrijf ook bereid was om mee te werken aan het onderzoek. De manier van onderzoek was direct en personen voelden zich betrokken, daaruit bleek dat er gekozen was voor de juiste methode.

De doelgroep van dit onderzoek kan de resultaten gebruiken om meer inzicht te krijgen wat de vraag is vanuit de bloembollensector. Hierbij kunnen de resultaten gebruikt worden voor nieuwe innovaties en ontwikkelingen. Vanuit het onderzoek wordt voor de doelgroep duidelijk wat de mogelijke nieuwe ontwikkelingen omtrent tulpen planten kunnen zijn. Daarnaast hebben andere teelt bedrijven van tulpenbollen inzicht in mogelijke innovaties en ontwikkelingen die nu plaats vinden. De resultaten geven een duidelijk beeld van de nieuwste technieken en mogelijkheden bij moderne grote tulpenteeltbedrijven. Dit onderzoek geeft mogelijk een goede beschrijving van de innovatie mogelijkheden voor tulpenplantmachines in de toekomst, vanuit praktijk en ervaring. Het opgestelde interview gaf duidelijk antwoord op de vragen, echter hadden de vragen nog iets meer gestructureerd gekund per onderwerp. Sommige vragen kwamen op dezelfde antwoorden uit waardoor er geen toegevoegde waarde was. Niet iedere vraag was relevant genoeg voor het onderzoek.

4.2 discussie resultaten

De resultaten zijn vergeleken met de informatie die opgesteld is in het theoretisch kader. Daarbij is de samenhang tussen het theoretisch kader en het onderzoek geanalyseerd en bekeken of er aan de verwachtingen is voldaan.

4.2.1 Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)

Van de acht geïnterviewde bedrijven waren de eisen aan een bollenplantmachine in grote lijnen het zelfde. Plantdiepte, verdeling en plantafstand werden hoofdzakelijk benoemd in de interviews. In het theoretisch kader is er ook ingegaan op deze aspecten waarin veel overeenkomsten zijn. Tijdens de interviews werd er toegelicht waarom de eisen aan de machine worden gesteld en wat de machines bieden om de bollen goed te kunnen planten. Daarbij maken bedrijven gebruik van verschillende soorten plantmachines die in het vooronderzoek beschreven staan. De geïnterviewde personen deelden de voor en nadelen van deze machines die overeen kwamen met de literatuur die beschreven is. Er werd ook onbekende informatie gedeeld waarbij bepaalde verbeterpunten aan het licht kwamen. Deze zijn niet altijd vergelijkbaar omdat er verschillende soorten plantmachines worden gebruikt van verschillende producenten. Tijdens het onderzoek is het vergelijken van machines zo veel mogelijk voorkomen. Acht interviews kunnen niet de dekking geven voor de gehele Nederlandse tulpensector, vooraf was dit al duidelijk. De resultaten zijn wel relevant genoeg om een beeld te geven hoe teeltbedrijven en loonbedrijven tulpen zo goed mogelijk planten. Doordat de meeste antwoorden overeen kwamen uit het interview en uit het theoretisch kader kan er worden geconcludeerd dat dit de algemene eisen zijn voor vrij wel iedere tulpenkweker.

4.2.2 Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

De informatie in het vooronderzoek over structuur en duurzaamheid kwam ook naar voren in de interviews. Verschillende technieken werden benoemd om bodemdruk te verminderen. Daarbij werken bedrijven met tracks, VF-banden en luchtdrukwisselsystemen. Deze systemen staan ook omschreven in het literatuuronderzoek. Het geeft een duidelijke omschrijving van de techniek die in praktijk gebruikt wordt. De voor en nadelen van tracks en wieltrekkers worden door de geïnterviewde bedrijven ook benoemd. De trillingen die de loopwielen veroorzaken in diepere lagen, is bij sommige bedrijven bekend. Uit onderzoek komt naar voren dat er altijd nog verschillen zijn in de manier van werken. Sommige bedrijven zien tracks als voordeel en andere zijn er juist vanaf gestapt en kiezen voor banden met luchtdrukwisselsystemen. Zo blijft er discussie en verschil in menig wat het beste resultaat geeft in de praktijk. Er zijn ook verschillen waarbij de resultaten niet geheel vergelijkbaar zijn. Dit komt doordat er bedrijven zijn geïnterviewd die werken op verschillende grondsoorten. Voor bedrijven die werken op zandgrond hebben tracks geen toegevoegde waarde, en worden niet toegepast. Dit was vooraf al duidelijk, er zijn wel overeenkomsten vast te stellen bij wieltractoren. Verschillende bedrijven werken tegenwoordig meer met VF-banden voor betere verdeling van bodemdruk. Zowel op de kleigrond als op de zandgrond zijn de banden van toegevoegde waarde werd aangegeven. Zoals in het vooronderzoek is beschreven, wordt er tegenwoordig meer gelet op structuur en bodemdruk. Dit is ook terug te zien in de resultaten van het onderzoek. Artikelen in het vooronderzoek over bodemdruk en vaste rijpaden in de sector zijn herkenbaar in de resultaten uit de interviews.

4.2.3 Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

In de toekomst zijn verschillende mogelijkheden om het tulpenplanten te verbeteren, daarbij zijn er in de resultaten door de geïnterviewde personen ideeën naar voren gedragen. Het was door de informatie uit bronnen al duidelijk dat er meer mogelijk is met gps in de land- en tuinbouwsector. Echter was er nog niet helemaal duidelijk wat er precies mogelijk was in de tulpensector over het algemeen en waar vraag naar is. De resultaten vullen de literatuur over gps aan met mogelijke

opties, om het planten nog nauwkeuriger en efficiënter te maken. Niet elk bedrijf heeft dezelfde ideeën over het planten in de toekomst. Sommige zien 2,25 meter brede plantbedden als voordeel en andere bedrijven totaal niet. Dit is ook sterk afhankelijk van de grootte van percelen en evt. de combinatie met akkerbouw. Verder blijft een punt van discussie, wat het belangrijkste is in de toekomst aan een plantmachine. Sommige vinden precisielandbouw van belang en zijn daarvoor bereid langzamer te rijden, andere bedrijven willen capaciteit behalen en snelheid in het werk houden. Daarin blijven verschillen door de manieren van werken en bedrijfsvoering. Over het algemeen kwamen de antwoorden van de geïnterviewden in grote lijnen overeen, waarbij ideeën zijn ontstaan die voor meerdere bedrijven een toegevoegde waarde zullen hebben.

5 Conclusie en aanbevelingen

In Nederland worden veel tulpenbollen geplant waarbij er gebruik wordt gemaakt van moderne complexe machines. Door de jaren heen zijn de technieken omtrent de machines steeds verder verbeterd, daarbij is het van belang om de eisen van de kweker voorop te stellen ook in de toekomst. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag en de bijbehorende deelvragen. Het doel van dit onderzoek is inzicht te geven in de algemene toekomstige belangen vanuit de tulpenkweker aan bollenplantmachines, en daarbij mogelijk nieuwe ideeën aan te dragen.

5.1 conclusie deelvraag 1 (eisen en tevredenheid aan huidige planttechnieken)

“Wat zijn de eisen aan een bloembollenplantmachine vanaf de eindgebruiker, en voldoen de huidige aangeboden plantmachines hieraan?”

Uit onderzoek blijkt dat tulpenkwekers de plantdiepte, verdeling en plantafstand de belangrijkste factoren vinden bij het planten. Het is van belang dat de machine goed in te stellen is om dit te kunnen realiseren met nauwkeurigheid. Voor de plantdiepte vinden kwekers de diepteregeling van groot belang op de plantmachines. Deze moet in automatische stand ook egaal en constant zijn. De verdeling moet door de bollen aanvoer en trilgoten goed uiteen vallen over het gehele plantbed. Voor de juiste plantafstand worden tellers gebruikt op de plantmachine deze moeten nauwkeurig zijn en de juiste plantafstand weergeven voor de gebruiker. Daarnaast is het voor tulpenkwekers van groot belang dat het geplante bed weer goed en uniform wordt toegedekt met grond. Daarnaast moet de bediening van de machine duidelijk zijn en goed af te stellen zijn per ziftmaat en soort cultivar. Kwekers vinden het van belang om tegenwoordig gps te gebruiken bij het planten en maken gebruik van teeltregistratie en vaste rijpaden. Dit is een belangrijke toevoeging in hun ogen, doordat dit een duidelijk overzicht geeft van de indeling op percelen en exacte locatie van cultivars. Over het algemeen zijn kwekers en loonbedrijven tevreden over de huidige plantmachines. Maar er is nog verbetering mogelijk omtrent het gewicht, de nauwkeurigheid van de teller, de diepte regeling, de complexiteit en het onderhoudsgemak. Machines zijn zwaar in eigen gewicht en zijn soms te complex, doordat er te veel op en aan zit in de ogen van de gebruiker.

5.2 Conclusie deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

“Wat kan er beter op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid bij het tulpenplanten door middel van de huidige plantmachines te verbeteren?”

Bedrijven letten tegenwoordig steeds meer op de bodem en structuur bij het bollenplanten. Er worden daarbij ook de nodige maatregelen getroffen om bodemdruk te verminderen en structuur te behouden. Er wordt gewerkt bij het tulpenplanten met tracks of VF-banden in de meeste gevallen om het gewicht van de machine te verdelen. Daarnaast gebruiken bedrijven ook luchtdrukwisselsystemen om met minder bandendruk door het land te rijden. Loopvlak van de band of track is belangrijk voor de juiste verdeling van de druk. Vaste rijpaden zijn een belangrijke toevoeging voor de teeltbedrijven op het gebied van tulpenplanten. Steeds meer bedrijven in de sector maken hier tegenwoordig gebruik van en halen hier hun voordeel uit. Bedrijven kijken tegenwoordig ook naar het gewicht van de plantmachine. De gehele combinatie van trekker, plantdak, plantmachine en inhoud vinden de bedrijven erg zwaar. Daarvoor worden al de nodige maatregelen getroffen in de sector, door overbodige onderdelen van de plantmachines af te halen en de werkwijze tijdens het planten. Zo worden er niet meer bollen meegenomen als nodig en worden nettenrollen niet te vroeg geladen. De opkomst van elektrische componenten op plantmachines heeft ook een positief effect op het gewicht. Sommige producenten zijn al bezig met het lichter maken van de machines. Vooral het werken met lichtere materialen is van grote toevoeging in de toekomst. Aluminium en dunner ijzer achterop de machine is een oplossing en

elektrische componenten in plaats van hydraulische scheelt al veel gewicht. Bedrijven gaan in de toekomst nog nauwlettender worden op het gewicht en de verdeling hiervan bij het tulpenplanten.

5.3 Conclusie deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

“Hoe kunnen de machines vanuit het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd worden op het gebied van techniek en nauwkeurigheid?”

Voor bedrijven zijn er verschillende opties mogelijk om de huidige technieken te verbeteren en het plantproces te optimaliseren. Door de nauwkeurigheid van de plantmachines in de toekomst te vergroten is het aantal stuks per oppervlakte beter vast te leggen voor gebruikers. Door tellers te verbeteren kan er nauwkeuriger gewerkt worden, met het juiste aantal stuks per vierkante meter. De teller kan ook gekoppeld worden aan de gps waardoor er direct geregistreerd wordt hoeveel bollen er precies geplant worden op welke locatie. Teeltregistratie gaat hierbij in de toekomst ook een belangrijke rol spelen. Het is van belang dat er nog meer mogelijk wordt met teeltregistratie om data vast te leggen van het planten zoals de diepte, hoeveelheid, exacte locatie en informatie over het soort cultivar. In de toekomst kan dit mogelijk gekoppeld worden aan voorraadsystemen, waardoor data overzichtelijk is en direct bereikbaar is in de gps bij het planten. Zo wordt er duidelijk wat er precies geplant moet worden. De gegevens van het planten kunnen weer gebruikt worden bij het rooien en teruggekoppeld worden aan de voorraad. Dit zorgt voor een visuele cirkel van data, die zorgt voor nauwkeurigheid en overzicht in de ogen van tulpenkwekers. Verder kunnen er ook taakkaarten aan de gps worden gekoppeld, waardoor er geplant kan worden aan de hand van de structuur op het land. Op gedeelten waar de structuur minder is kunnen dan ook minder bollen geplant worden. De gps kan ook gekoppeld worden aan luchtdrukwisselsystemen om nog meer te automatiseren bij het planten. Daarbij worden banden mogelijk nog verder verbeterd in de toekomst om het gewicht beter over te dragen naar de bodem. Ook is het voor kwekers van toevoeging als tulpen in de toekomst rechtop geplant kunnen worden, dit bevordert de groei en verhoogd de opbrengst. De plantbreedte van 2,25m brede machines is in de toekomst alleen interessant voor bedrijven op grote percelen die capaciteit gericht werken. Mogelijk worden er in de toekomst wel meer tulpen geplant in netten op de zandgrond om beschadiging te verminderen, opslag tegen te gaan, schoner te rooien en de capaciteit te verhogen bij het rooien.

5.4 conclusie hoofdvraag onderzoek

Welke waarde hecht de tulpenteler/bloembollenkweker op het gebied van bodemstructuur, innovatie en duurzaamheid aan toekomstige bloembollenplantmachines?

Plantdiepte, verdeling en planthoeveelheid is voor de kweker het belangrijkste bij het planten. De eisen die hieraan gesteld worden zijn hoog, daarnaast wordt er verwacht dat machines de bollen uniform toedekken en dat er met gps gegevens zijn vast te leggen. Bij het gehele plantproces is er nog ruimte voor verbetering op verschillende vlakken in de toekomst.

Kwekers willen in de toekomst nauwkeuriger kunnen werken met tulpenplantmachines. Bij het planten is het verzamelen van de data en aansturing van groot belang. Door het exacte aantal per vierkante meter te behalen kan er preciezer worden gewerkt. Gps is bij het plantproces van belang en tulpenkwekers willen in de toekomst meer aansturen en koppelen aan dit systeem. Daarbij wordt de meeste waarde nog altijd gehecht aan een uniforme diepte en verdeling van de tulpen. Door diepteregeling nog beter te optimaliseren en mogelijk ook te koppelen aan de gps kan dit in de toekomst verbeterd worden. Taakkaarten kunnen een toevoeging bieden bij de juiste verdeling aan de hand van structuur binnen een perceel. Het is ook van belang dat gewicht in de toekomst beter verdeeld wordt over het oppervlak waar gereden wordt met de plantcombinatie. De tulpenteler hecht in de toekomst waarde aan lichtere machines en het gebruik van goede tracks of banden.

Bodemstructuur is een belangrijk punt van aandacht in de sector, waar ook bij het tulpenplanten rekening mee gehouden moet worden. Daarnaast is het gebruik van elektrische componenten op verschillende gebieden een grote toevoeging. De elektrische onderdelen zijn beter en nauwkeuriger aan te sturen, daarnaast is er minder vermogen nodig. In de toekomst willen tulpentelers specifiekere planten, zo kan de exacte locatie van bepaalde cultivars worden vastgelegd. Rechtop planten is daarbij een onmisbare techniek. Het is van belang om in de toekomst te werken naar optimalisatie van het plantproces. In de toekomst is het voor kwekers van belang dat plantmachines mogelijk lichter gemaakt worden en niet te complex worden in aansturing en bediening. Zo blijft het overzichtelijk en kan er op de juiste manier gewerkt worden.

5.5 aanbevelingen

Vanuit de conclusie kunnen er aanbevelingen worden opgedragen voor de teeltbedrijven, plantmachine fabrikanten maar ook voor een vervolgonderzoek. Voor de toekomst is het van belang dat tulpen nog beter geplant kunnen worden, waarbij nauwkeurigheid verhoogd wordt en bodemdruk verlaagd.

5.5.1 Aanbeveling tulpenteeltbedrijven:

- Voor optimale groei van tulpen is het van belang dat de plantdiepte en dikte wordt afgestemd per soort cultivar.
- Door teeltregistratie te gebruiken wordt het plantbeeld overzichtelijk en kan data worden vast gelegd.
- Probeer bodemdruk te verdelen door gewicht te verminderen en de werkwijze goed af te stemmen.
- Gebruik VF-banden met luchtdrukwisselsystemen om de bodemdruk te verdelen, of tracks voor stabiliteit bij het planten.
- Probeer in de toekomst meer te behalen uit gps en de systemen, die hieraan gekoppeld kunnen worden om efficiënt en overzichtelijk te werken.

5.5.2 Aanbeveling plantmachine fabrikanten:

- Het is van belang om plantmachines mogelijk lichter te bouwen in de toekomst.
- Tellers moeten nauwkeuriger werken in de toekomst om exacte aantallen vast te leggen tijdens het planten en nauwkeurigheid te garanderen.
- Gps systemen moeten uitgebreid worden waardoor taakkaarten, de teller, voorraden en andere gegevens te koppelen zijn bij het planten.
- Gps moet functies kunnen aansturen tijdens het plantproces om gemakkelijker en preciezer te werken.
- Het is van belang niet al te veel te richten op de teelt met een werkbreedte van 2,25 meter, dit biedt voor de meeste teelt bedrijven geen grote voordelen.

5.5.3 Aanbevelingen vervolg onderzoek:

- Het opstellen van enquêtes om vast te stellen waar de meeste waarde aan gehecht wordt in de toekomst vanuit de tulpenteler.
- De verbeteringsmogelijkheden onderzoeken en mogelijk realiseren in de toekomst.
- Een vervolg onderzoek over techniek voor rechtop planten in de toekomst van tulpenbollen in de volle grond.
- Een vervolgonderzoek naar gps mogelijkheden in de tulpensector en de mogelijkheid om bewaarsystemen, taakkaarten, aansturing en data te koppelen.
- Een vervolg onderzoek naar de efficiëntie van nettenteelt op de zandgrond.

Bibliografie

Ansorge, D., & Godwin, R.J. (2007). Het effect van banden en een rubberen rupsband bij hoge asbelastingen op bodemverdichting, Deel 1: Enkele as-studies. *Biosysteemtechniek*, 98 (1), 115-126. Geraadpleegd op 26 februari 2023, van <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2007.06.005>

Baltissen, A. (2014). *Precisieplant tulp: basis voor precisielandbouw*. Wageningen universiteit & onderzoek. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/479839>

Bhandari, P. (2022). Een introductie tot kwalitatief onderzoek. *Scribbr*. Geraadpleegd op 22 maart 2023, van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwalitatief-onderzoek/>

Benders, L. (2021). Veldonderzoek (fieldresearch) doen voor je scriptie. *Scribbr*. Geraadpleegd op 22 maart 2023, van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/fieldresearch-veldonderzoek/>

Benders, L. (2022). Hoeveel interviews houd je voor je scriptie? *Scribbr*. <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/aantal-interviews/>

Bloembollensector in Nederland. (2019, 1 januari). Alles Over Bloembollen. Geraadpleegd op 20 februari 2023, van <https://www.allesoverbloembollen.nl/educatie/beroepsonderwijs/bloembollensector-2/sector/>

Bokhorst, J. (2013). *Bodem onder het landschap / druk 2: ontdek het fundament van natuur en boerenland*.

Bokhorst, J. (2018). *Bandendruk en rupsbanden*. Goedbodembeheer. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://www.goedbodembeheer.nl/bandendruk>

Bokhorst, J. (2010). *BOLLENTEELT OP ZAVEL- EN KLEIGROND*. Goedbodembeheer. Geraadpleegd op 6 maart 2023, van <https://www.goedbodembeheer.nl/bollenteelt-zavel-en-klei>

Cammarano, D., Van Evert, F. K., & Kempenaar, C. (2023). *Precision Agriculture: Modelling*. Springer Nature.

Communicatie ATH, X. (2023). *ATH Elektrische Overschieter*. Agro-techniek. Geraadpleegd op 14 april 2023, van <https://www.agro-techniek.com/producten/eigen-producten/ath-elektrische-overschieter.html>

DCA MultiMedia, & Van der Boom, N. (2017, 28 april). *Boeren zijn weight watchers geworden - Blog: Niels van der Boom*. Boerenzaken. Geraadpleegd op 26 februari 2023, van <https://www.boerenbusiness.nl/opinies/niels-van-der-boom/opinie/10874285/boeren-zijn-weight-watchers-geworden>

De Geus, T. (2017). *De teelt van tulpen*. Stichting Bollenacademie.

De Groene Tulp. (2023, 31 januari). Groenpoort NHN. Geraadpleegd op 11 maart 2023, van <https://www.greenportnhn.nl/projecten/de-groene-tulp>

De Hertogh, A., Aung, LH, & Benschop, M. (2011). De tulp: plantkunde, gebruik, groei en ontwikkeling. In *eBooks van John Wiley & Sons, Inc.* (pp. 45-125). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118060728.ch2>

- De Kool, SAM (2007). *Optimale plantdichtheid van tulp* . Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://www.wur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-333739313132>
- De Wolf, P., Ros, G., & Berkhout, P. (2022, 9 november). *De bodem, daar is toch iets mee?* Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 8 maart 2023, van <https://www.wur.nl/nl/show-longread/de-bodem-daar-is-toch-iets-mee.htm>
- E-Vision. (2022). *Imago: Innovatie in de Bloembollensector* . Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur. Geraadpleegd op 6 februari 2023, van <https://www.kavb.nl/themas/thema/?thema=47>
- Jansen, M. (2023). *PPS De Groene Tulp | Bollenacademie* . Bollenacademie. Geraadpleegd op 17 maart 2023, van <https://www.bollenacademie.nl/node/150>
- Jennings, GR (2005). Zakelijke, sociale wetenschappelijke methoden gebruikt in. *Elsevier eBooks* , 219–230. <https://doi.org/10.1016/b0-12-369398-5/00270-x>
- Keller, T., & Or, D. (2022). Landbouwvoertuigen die het gewicht van sauropoden naderen, overschrijden de veilige mechanische limieten voor het functioneren van de bodem. *Proceedings of the National Academy of Sciences van de Verenigde Staten van Amerika* , 119 (21). <https://doi.org/10.1073/pnas.2117699119>
- Kok, M. (2008). *Laat bij tulpenplanten ook op plantdichtheid* . Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 12 maart 2023, van <https://library.wur.nl/WebQuery/groenekennis/1889772>
- Konicaminolta (2020). *Nederlandse precisielandbouw met digitale landbouw* . Konicaminolta. Geraadpleegd op 18 maart 2023, van <https://www.konicaminolta.co.uk/en-gb/rethink-work/business/digital-agriculture-how-dutch-farmers-use-precision-farming-for-floriculture>
- Koops, R. (2023). *Koops Middenmeer. bollenplanters, nettenteelt*. Koops-Middenmeer. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.koops-middenmeer.nl/>
- Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar gemeente.* (2023). CBS. Geraadpleegd op 12 februari 2023, van <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/80781ned/table?dl=55C9B>
- Landbouwmechanisatie.* (zn). Fa-sneekes & Zn. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.fa-sneekes.nl/landbouwmechanisatie>
- Leegwater, A. (2019, 20 december). Ontwikkeling nettenteelt gaat door. Greenity. *Wageningen Universiteit & Onderzoek* . Geraadpleegd op 12 april 2023, van <https://edepot.wur.nl/518881>
- Luitjes, J. (2023). *Roze plantenbak* . PINK INNOVATION BV. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.pinkinnovation.nl/nl/producten/pink-planter>
- Meldrum, M., & McDonald, M. (1995). De Ansoff-matrix. *Belangrijkste marketingconcepten* , 121–126. https://doi.org/10.1007/978-1-349-13877-7_24
- Ministerie van Algemene Zaken. (2022, 21 december). *Klimaatadaptatie landbouw* . Landbouw En Tuinbouw | Rijksoverheid.nl. Geraadpleegd op 17 maart 2023, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/landbouw-en-tuinbouw/klimaatadaptatie-landbouw>

Reindsen, H. (2017, 26 januari). *Precisieland begint aan de bouw bij bloembollenteler zelf*. Nieuwe Oogst. Geraadpleegd op 11 februari 2023, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2017/01/26/precisielandbouw-begint-bij-bloembollenteler-zelf>

Schop, G. (2018, 18 september). *Klanttevredenheidsmodel Thomassen-Managementmodellensite*. Beheermodellensite. Geraadpleegd op 14 april 2023, van <https://managementmodellensite.nl/klanttevredenheid-model-thomassen/#.ZD1nanZBxPY>

Tönjes, J. (2019). *Topbodem › Bodemdruk piekt onder drukwielen van de rupsband | Akkerwijzer.nl - Nieuws en kennis voor de akkerbouwers*. Akkerwijzer.nl. Geraadpleegd op 2 april 2023, van <https://www.akkervijzer.nl/artikel/209706-bodemdruk-piekt-onder-drukwielen-van-de-rupsband/>

Tönjes, J. (2023, 2 februari). *POP3-projectdeelnemer Van den Heijkant: "Boeren willen vooral de bodem verbeteren"*. Nieuwe Oogst. Geraadpleegd op 18 februari 2023, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2023/02/02/pop3-projectdeelnemer-van-den-heijkant-boeren-willen-vooral-de-bodem-verbeteren>

Van Haaster, W. (2023). *MH Multi-Planter*. Mechanisatie Haarlemmermeer. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.mechanisatiehaarlemmermeer.nl/speciaal-machines/mh-multi-planter/>

Van Horen C., Van Rijswijk A., Bac, L. (2018, 12 oktober). *Tulpenmarkt groeit, maar niet zonder risico's*. Rabobank. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.rabobank.nl/kennis/s011086382-tulpenmarkt-groeit-maar-niet-zonder-risico's>

Van Merrienboer, GBS (2020). *De voor- en nadelen van precisielandbouw - Rabobank*. Rabobank. Geraadpleegd op 26 februari 2023, van <https://www.rabobank.nl/kennis/s011087575-de-voor-en-nadelen-precisielandbouw-volgens-nederlandse-akkerbouwers>

Van der Schans, D., Nammen Jukema, J., Van Der Klooster, A., Molenaar, K., Krebbers, H., Korver, R., Van Roessel, G., Meertens, L., & Truiman, J. (2008). *Toepassing GPS en GIS in de akkerbouw*. Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 5 maart 2023, van <https://edepot.wur.nl/24641>

Van Valen, A. (2018). *2.2 Lage druk in de bandenspaart bodemstructuur*. belastingdienst. Geraadpleegd op 17 maart 2023, van <https://www.irs.nl/interessegebieden/alle-interessegebieden/teelthandleiding/2-2-lage-druk-in-de-banden-spaart-bodemstructuur/>

Vaste rijpadensystemen. (zn). Handboekbodemenbemesting. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://www.handboekbodemenbemesting.nl/nl/handboekbodemenbemesting/handeling/grondbewerking-en-berijding/vaste-rijpadensystemen.htm>

Vermeulen, G.D., Koster, A.T.J., Achten, V.T.J.M., & Van De Zande, J.C. (2007). *Mogelijkheden voor innovatie in de tulpenteelt*. Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 4 februari 2023, van <https://edepot.wur.nl/299834>

Verify (2023, 2 maart). *Pilot duurzame teelt van tulp en bijgoed*. Geraadpleegd op 7 maart 2023, van <https://www.verify.nl/projecten/pilot-tulp-en-bijgoed/>

Vlaming (2023). *Vlaming dubbelnet plantmachine*. Vlaming-producten. Geraadpleegd op 8 april 2023, van <https://www.vlaming-products.nl/vlaming-dubbelnet-plantmachine>

Wur (2022). *Bloembollenareaal stabiel* Wageningen Universiteit & Onderzoek. Geraadpleegd op 20 februari 2023, van <https://www.agrimatie.nl/publicatiePage.aspx?subpubID=2518&orID=7227&themaID=2286&indicatorID=2911>

Yanniotis, S. (2008). Conversie van eenheden. *Springer eBooks*, 1–4. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73514-6_1

Bijlage 1: Checklist schriftelijk rapporteren

Checklist

Schriftelijk Rapporteren

1. Het taalgebruik

- ☐ Voldoet aan de grammatica-, spellings- en stijlregels
- ☐ Kenmerkt zich door een actieve schrijfstijl
- ☐ Is zakelijk, formeel en objectief
- ☐ Is samenhangend (verwijs- en verbindingswoorden)
- ☐ Heeft een adequaat gebruik van persoonlijke en bezittelijke voornaamwoorden
- ☐ Is afgestemd op de doelgroep
- ☐ Heeft een uniforme stijl

2. De ordening

- ☐ Kenmerkt zich door een (inhoudelijk) logische opbouw
- ☐ Kenmerkt zich door juist opgebouwde thematische alinea's

3. Het rapport

- ☐ Heeft een uniforme opmaak
- ☐ Heeft een decimale hoofdstuk- en paragraafnummering met maximaal drie cijfers
- ☐ Heeft hoofdstukken/paragrafen met een passende titel
- ☐ Heeft een inleidende passage in alle hoofdstukken (m.u.v. hoofdstuk 1)
- ☐ Heeft een nieuw hoofdstuk op een nieuwe pagina
- ☐ Heeft genummerde bladzijden
- ☐ Is vrij van plagiaat

4. Figuren en tabellen

- ☐ Zijn zelfstandig te begrijpen
- ☐ Ondersteunen de tekst
- ☐ Hebben een passende titel (boven de illustratie)
- ☐ Zijn apart (door)genummerd
- ☐ Hebben een verwijzing in de tekst

Verslagopbouw

5. De omslag

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)
- ☐ Vermeldt eventueel opleiding of opdrachtgever

6. De titelpagina

- ☐ Bevat de titel
- ☐ Vermeldt de auteur(s)
- ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)
- ☐ Vermeldt de plaats en de datum

7. Het voorwoord

- ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport
- ☐ Bevat persoonlijke bedankjes
- ☐ Beschrijft eventueel de taakverdeling binnen de groep en/of het opleidingskader

8. De inhoudsopgave

- ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport
- ☐ Vermeldt de samenvatting, bronnenlijst en de bijlage(n)
- ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing

9. De samenvatting

- ☐ Is zelfstandig te begrijpen
- ☐ Is een beknopte versie van het rapport
- ☐ Bevat de conclusies en aanbevelingen
- ☐ Geeft suggesties voor verder onderzoek
- ☐ Bevat geen nieuwe informatie

10. De inleiding

- ☐ Is hoofdstuk 1
- ☐ Beschrijft de context en relevantie
- ☐ Bevat de hoofdvraag
- ☐ Bevat de deelvragen
- ☐ Vermeldt de doelstelling
- ☐ Bevat een leeswijzer

11. Materiaal en methode

- ☐ Beschrijft de gevolgde onderzoeksmethode
- ☐ Motiveert de keuze voor deze onderzoeksmethode
- ☐ Beschrijft de variabelen en/of eenheden
- ☐ Beschrijft de methode van data-analyse

12. De resultaten

- ☐ Zijn gestructureerd weergegeven
- ☐ Zijn correct geanalyseerd

13. De discussie

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

14. De conclusies en aanbevelingen

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

15. De APA-bronvermelding

- ☐ Is als verwijzing in de tekst correct vermeld
- ☐ Is als bronnenlijst op de juiste wijze vormgegeven

16. De bijlagen

- ☐ Ondersteunen de tekst
- ☐ Bevatten geen eigen analyse
- ☐ Hebben verwijzingen in de tekst
- ☐ Zijn voorzien van een passende titel en een letter
- ☐ Zijn overzichtelijk en leesbaar weergegeven

Bijlage 2: Actueel aanbod plantmachines met opties

Fabrikant:	Koops	Pink innovation	Vlaming Group	M.H.
Aangeboden machine 1,80 m	Koops dubbelnet elektrische uitvoering 1800mm	Pink Planter dubbelnet 1800mm	Vlaming plantmachine dubbelnet 1800mm	M.H. Multiplanter met bootonderbouw 1800mm
Gewicht plantmachine compleet alle opties(+/-) (zonder olie)*	2750 kg	2100 kg	2800 kg	2750 kg
Gewicht plantdak + opbouw + voorlader (+/-)	2000 kg	Onbekend	2000 kg	1700 kg
Aandrijving	Elektrisch/Hydraulisch	Elektrisch/Hydraulisch	Elektrisch/Hydraulisch	Elektrisch/Hydraulisch
Standaard machine opties:	-Sideshift cilinder of std. -Diepteregeling en vlaktestelling ingebroken op de hef. -Schijfloze plantboot -valgoot - Elektrische aandrijving op aanvoerband, trilgoot en doseerschuiif. -Hydr. schijven en pomp. -Trilgoot 10 regels met 3 cm vrij in midden -mogelijkheid 20% extra planten op kantregels. -Hydraulische nettenlift -Rij afhankelijke snelheidsregeling aangedreven op net. -Geleide platen en aangedreven aanaardschijven. -Aanaardkap in hoogte hydr. verstelbaar. - Automatische nettenrem onder en boven net, middels zware motoren. -Netsignalering einde net vanaf rollen. -Werkverlichting.	-Sideshift cilinder 8 tons. -Elekt. Tril en doceergoot. -Omvormer. - 12 inch pinkTronic 3.0 computer. -Bedieningskast. -Nieuwe Pink innovation diepte regeling. -Hydr. Aangedreven schijven. -Cremer 690 mm Telmachine. -Hydraulische nettenlift. -Nieuw type boot met verwisselbare kunststof slijtdelen. -Mogelijkheid 20% extra planten op kantregels. -LED verlichting.	-Sideshift cilinder -Aandrijfkast 4 hydr. pompen. -PLC snelheidsregeling voor exacte en constante snelheid bollenband. -10 inch touchscreen. -hydr. verstelbare achterwielen met positie regeling gekoppeld aan de rijregeling. -Ploegboot bekleed met kunststof en RVS. -Zijborden met aangedreven schijven. -Schuimrubber plantrollen. -Snelheidsregeling op de bol schijven. -Dubbele bolschijven voor betere doorstroming grond. -Aanaardkap met klep voorzien van cilinder en accumulator e n drukverstelling. -Signaal als net minimum voorraad op rol heeft bereikt. -Netrolhouders hydr. bedient. -Netrolremmen hydr. bedient.	-Vlaktestellingcilinders of std. -Elekt. Tril en doceergoot. -Automatische vlaktestelling (M.H. Hydro "center" systeem). -Levelcontrol -12,1 touchscreen bediening. -Hydr. aangedreven schijven -doseerschuiif -Geleide platen en aanaardschijven -oliepomp voor tegen frame. (70L inhoud in frame) -M.H. Multitronic-Synchrodrive voor constante bolafgifte. -M.H. Levelcontrol I en II en M.H. Depthcontrol III voor constante plantdiepte. -LED verlichting.

			-LED verlichting.	
Aangeboden opties:	-Hydr. Verstelbare achterwielen -Automatische aanaardkap -Regen/zonnedak -Cremer telcomputer -Voorbereiding automatisch planten -Plantrollen i.p.v. valgoot onder elkaar, waardoor kortere machine.	-Hardfacing slijtvaste messen. -Dubbele schijven met extra zware hydr. motoren en pomp. -Regelbare bollenklep. -Zijborden bekleed met teflon. -Hydr. In hoek verstelbare aanaardklep. -Sensor in anaardklep voor automatisch aangeven plantdiepte. -Nieuwe computer gestuurd automatisch nettensysteem. -regen/zonnedak aluminium inklapbaar	-Cremer tel-o-scope unit. -Buitenste regels kunnen 20% dikker worden geplant. -Automatische diepteregeling met display. -Elektronische waterpas+ sensoren voor automatische vlakke stelling. -regen/zonnedak met scharnierbare zijkanten en voorraam. -Automatische nettenrem. -Raven side-shift cilinder t.b.v. GPS-regeling. -3 transportbanden i.p.v. trilgoot.	-APV strooier -Cremer telunit - Ontsmettingsinstallatie met RVS-tank 415 liter. -grond ontsmet set. -Fustreiniger -Freesas met vlakke schuif en tandwielkast. -Schudder in val goot. -Partijscheidingsklep -Automatisch vullen. -Dubbele bediening. -Verstelbare drukrol. -Hydr. aanaardschuif -Verdeelenkelband met verenkelband of trilgoot. - Lepelplantband voor ziftmaat 4 tot 20 regelaafstand via PLC in te geven. - Stempelautomaat rijafhankelijk.
Techniek plantafstand bepaling:	-Telunit+ computer -Rijsnelheid encoder	-Telunit+ computer -Rijsnelheid encoder	-Telunit+ computer -Rijsnelheid encoder	-Telunit + computer -Rijsnelheid encoder
GPS-mogelijkheden:	-Teeltregistratie -Start/stop systeem	-Teeltregistratie -Start/stop systeem	-Teeltregistratie -Start/stop systeem	-Teeltregistratie -Start/stop systeem
Benodigd trekker vermogen (+/-):	160 tot 200 pk	160 tot 200 pk	160 tot 200 pk	130 tot 160 pk

**gewichten zijn verkregen vanaf de leverancier en kunnen per machine afwijken, verder moet er rekening gehouden worden met een gewicht toename door het gebruik van olie in de machine. Het gewicht is inclusief alle opties.*

Bijlage 3: Interviewvragen

Interviewvragen voor bloembollenkwekers, loonbedrijven of personeelsleden die werkzaam zijn bij het planten van tulpenbloembollen. De personen die geïnterviewd werden, werken met relatief nieuwe tulpenplantmachines voor het planten van bollen op zandgronden en zavel-kleiachtige gronden.

Het interview begon met een algemeen gesprek met de ondervraagde, waarbij deze persoon zich voorstelde en wat informatie geeft over desbetreffende het teeltbedrijf. De interviewer stelde zich voor en de informatie omtrent het interview zelf is uitgelegd aan de ondervraagde. Daarbij is toegelicht wat de doeleinden zijn van het afstudeeronderzoek middels de interviews. Hieronder staan staat de opbouw van de interviewvragen opgesteld.

Inleiding interview:

1. kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?
2. Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?
3. Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

De interview vragen over de verschillende segmenten staan hieronder beschreven. De deelvraag staat centraal, waaronder er verschillende sub-deelvragen staan weergegeven. De antwoorden van de sub-deelvragen geven samen een duidelijk antwoord op de deelvraag.

1 Wat zijn de eisen aan een bloembollenplantmachine vanaf de eindgebruiker, en voldoen de huidige aangeboden plantmachines hieraan?

- Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?
- Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?
- Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?
- Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?
- Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?
- Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?
- Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

2 Wat kan er beter op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid bij het tulpenplanten door middel van de huidige plantmachines?

- Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?
- Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk?
- Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf?
- Denkt u dat er duurzaam gewerkt wordt tijdens het tulpen planten en ziet u mogelijkheden om dit te verbeteren?
- Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

3 Hoe kunnen de machines vanuit het oogpunt van de eindgebruiker in de toekomst verbeterd worden op het gebied van techniek en nauwkeurigheid?

- Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?
- Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?
- Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?
- Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Tijdens dit interview is er doorgevraagd om een duidelijk antwoord te achterhalen op iedere gestelde vraag. De vragen die opgesteld zijn worden gebruikt als richtlijn van het interview om de juiste antwoorden te verkrijgen. Aan het eind van het interview is de ondervraagde bedankt voor de medewerking aan het onderzoek.

Bijlage 4 Interview 1; Loonbedrijf Hopmans

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	Loonbedrijf Hopmans Wieringerwerf (N-H)	Jos van Schagen

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Dit is een universeel bedrijf/loonbedrijf dat zeer veel werkzaamheden uitvoert zowel agrarisch als in de aannemerij. Daarbij heeft het bedrijf een samenwerking met van Galen, een ander loonbedrijf. De meeste werkzaamheden worden verricht in de akker en tuinbouw.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Ik voer veel verschillende werkzaamheden uit in bolgewassen en daarnaast plant ik in het voorjaar aardappels. Vanaf de zomer tot de herfst richt ik me vooral op het tulpen rooien en planten. Ik ben ook betrokken geweest bij het lelies planten (Drenthe en Frankrijk). Daarnaast rooi ik ook nog aardappels.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Ik heb zowel ervaring met het werk op de trekker tijdens het tulpenplanten als achter op de nettenplanter zelf. We planten ongeveer 400 hectare tulpen jaarlijks zowel op 1,80 als op 2,25m.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechniek)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Een bootnettenplantmachine 1,80 en ik heb ook ervaring met de 2,25m bootplantmachine voor de nettenteelt.

- Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

Voor ons is betrouwbaarheid van groot belang, er moet een groot areaal tulpen geplant worden met iedere machine. Verder is het belangrijk dat de plantmachine de tulpen goed verdeeld over het gehele plantbed. Per ziftmaat is de plantdikte van belang en deze moet op de machine goed instelbaar zijn. Verder is het van belang dat de bediening van de machine gebruiksvriendelijk is en dat de machine makkelijk is in te stellen voor de persoon die ermee werkt. Als je echt naar de machine zelf gaat kijken is de verdeling en het plantresultaat het belangrijkste. Het gaat erom dat de tulpen op de juiste diepte en dikte geplant worden voor een zo goed mogelijke groei.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

Met de plantcomputer kunnen we eenvoudig de gevraagde aantallen planten die de kweker eist. Daarbij kan de overgang ook snel aangepast worden bij verschillende ziftmaten. Er worden sensoren gebruikt voor de bepaling van de diepte bij het planten. De machine stelt zich automatisch af naar de juiste plantdiepte en er wordt gebruik gemaakt van automatische vlaktstelling. We maken gebruik van vaste rijpaden als dit mogelijk is en gebruiken teeltregistratie op de locatie om soorten te registreren op percelen.

-Wat vind u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

De machine moet gemakkelijk en duidelijk te bedienen zijn. Dit betekent dus gebruiksvriendelijk voor de mensen die er mee moeten werken. De bediening moet voor de persoon die er mee werkt logisch zijn en de instellingen moeten goed in te voeren zijn.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Ja, voor wat er aangeboden wordt wel. Scannen is al mogelijk en automatisering bij onze eigen machines. We hebben contact met leveranciers en volgen innovaties binnen de sector. Verder hebben we veel contact binnen het werkveld waar we ook door op de hoogte gesteld worden.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

*De degelijkheid mag beter. Mogelijk kunnen de machines **onderhoudsvriendelijker** worden en het **gewicht is aan de zware kant**. De nettenrollen zijn ook steeds zwaarder geworden wat een negatief effect heeft op het totale gewicht. Verder komt er wel erg veel op en aan de machines op het gebied van instelmogelijkheden en variabelen. Soms kan dat ook juist tegen werken, er moet **niet meer als noodzakelijk aan of op een plantmachine zitten**. Het plantbeeld is goed van de huidige machines.*

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen? *Ja, voor nu zijn de machines goed in te stellen en voldoet het plantbeeld aan de eisen van de kwekers. Bij enorme volumes aan grotere ziftmaten moet er gewoon langzamer gereden worden maar de capaciteit van de machine is gunstig. **De te planten hoeveelheid is nog niet in te stellen in de GPS, dit zou een mooie toevoeging kunnen bieden in de toekomst.** Zo wordt het nog nauwkeuriger en overzichtelijker wat de grond in gaat bij het planten.*

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

*We werken veel met het **vaste padensysteem** om de grond ieder jaar alleen op de plaats van de paden te belasten. We gebruiken **tracks onder de plant trekker om bodemdruk te verminderen en structuur te behouden**. Verder nemen we heel bewust de juiste hoeveelheid bollen mee die nodig is en proberen niet meer mee te nemen. Door de nauwkeurigheid te verhogen kan dit mogelijk in de toekomst nog efficiënter omdat je dan nog exacter weet wat er nodig is voor het planten voor een bed bloembollen.*

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk?

*Nee, dit is meer een praktische kwestie dat we met tracks stabiel blijven en verder komen uit ervaring. **De tracks blijven ook bij natte weersomstandigheden beter bovenop lopen en sporen dus minder diep in. De machine is stabiel op de tracks, wat er ook voor zorgt dat de bodem minder belast wordt.** Verder hebben we in verschillende situaties met de tracks geplant bij natte **weersomstandigheden, waarbij we wisten dat het niet haalbaar zou zijn met een wieltrekker.***

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

*Ja, dit wordt wel bewust mee genomen bij de aankoop van de machine maar er kan niet veel aan worden gedaan als bedrijf zijnde. **Niet te vroeg nettenladen en te veel bollen mee nemen** zijn voor ons belangrijke factoren om het gewicht te beperken.*

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

De bodem is van groot belang zeker in de toekomst als we bloembollen willen blijven telen. We moeten zorgen dat de bodem optimaal blijft en dat er mogelijk verbeteringen ontstaan. Daarbij is netjes werken van groot belang zeker bij natte omstandigheden. Het gewicht verminderen heeft daar zeker ook invloed op.

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja over het algemeen wel, de machines hebben capaciteit om een groot areaal per dag te planten en voldoen aan de verwachtingen. Het gewicht is alleen wat hoog, als het gaat om bodemstructuur. Verder is het op het gebied van duurzaamheid van belang dat de netten vaker worden hergebruikt.

Deelvraag 3 (Mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordelen: in ons geval is de capaciteit, deze is best groot. Een nadeel is de betrouwbaarheid die verbeterd kan worden. De verdeling van de huidige machines gaat al richting het perfecte mogelijk bredere machines of bredere rijpaden om te verbeteren. Bredere rijpaden om bodemstructuur te behouden, er zijn minder dan minder paden aanwezig en er wordt al veel gebruik gemaakt van vaste rijpaden wat een dan ook een positieve werking heeft.

Nadelen: is dan het gewicht van de gehele combinatie die door het land heen gaat.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Ja, Gps gekoppeld aan de machine en de bodemkaarten kunnen verder worden uitgebreid in de toekomst. Planten aan de hand van de bodemstructuur door bodemkaarten in te laden bedoel ik dan. Daarbij worden er minder bollen geplant op stukken die minder zijn van structuur op een perceel. Kleine toevoegingen bieden nog meer mogelijkheden om te automatiseren, per soort een druk op de knop voor de juiste diepte en hoeveelheid bijvoorbeeld. Maar het gaat ook om ervaring om de plantafstand te bepalen.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Omgevingsgeluid verminderen is in onze ogen van toegevoegde waarde, door minder hydraulische en meer elektronische componenten. Met de hoeveelheid geluid is er mogelijk nog wel wat te bereiken, dit werkt ook een prettiger en veiliger voor de mensen op de plantmachine.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Het nadeel is dat dit ten koste gaat van de capaciteit, het is belangrijk dat de machine een goed areaal beplant in een korte periode. Je hebt te maken met het aantal werkbare dagen waarbij capaciteit van groot belang is. Mogelijk is bredere rijpaden een optie om de bodemstructuur te verbeteren. Tracks verlagen de bodemdruk ook en mogelijk wordt er in de toekomst meer gewerkt met 2,25m. Hierbij worden er minder paden gereden in een perceel.

Bijlage 5 Interview 2; W. van Lierop & Zn B.V.

 W.v.Lierop & Zn. B.V. BLOEMBOLLENKEUKERIJ EN -HANDEL	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	W. v. Lierop & Zn. B.V. Anna Paulowna (N-H)	Ron van Lierop Rick van den Berg

Inleiding interview:

kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Het Bloembollenbedrijf W van Lierop b.v. met ruim 250 ha bloembollen. Tulpen, Lelies, Alliums, Narcissen en bijzondere bolgewassen. De bollen worden hoofdzakelijk geteeld in de kop van Noord-Holland op eigen land. In Limburg wordt een gedeelte van de lelies jaarlijks geplant, ongeveer 20ha. De meeste teeltgerichte werkzaamheden worden allen door het bedrijf zelf uitgevoerd.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Ron van Lierop: algemeen directeur, aansturing, planning omtrent de gehele teelt.

Rick van den Berg: Aansturing bij verwerking en achterop de plantmachine.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Ron van Lierop: Teeltregistratie verwerken, plantlijsten maken, begeleiding en controle bij het proces.

Rick van den Berg: Achterop de plantmachine tijdens het seizoen.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechnieken)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Een overschietplantmachine en een regelplantmachine op 1,80m.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

Een **goede verdeelband** is belangrijk om de bollen over het gehele plantbed te verdelen. Verder is een teller van belang om het **aantal stuks af te regelen en te controleren per vierkante meter**.

Automatische diepteregeling horizontaal op de machine om een goed vlak plantbed te creëren.

Alleen de automatische diepteregeling in lengte richting gebruiken we niet doordat de machine dan onrustig wordt (snel en niet goed reageert).

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We maken sinds afgelopen jaar gebruik van **teeltregistratie** bij het planten van de bollen. Verder gebruiken we het natuurlijk voor de **juiste rijrichting**. We maken sinds afgelopen jaar ook gebruik van de gps voor **vaste rijpaden**. Voor de precisie maken we gebruik van een **Cremer teller** op de plantmachine en een **start stop systeem via de gps**.

-Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

Een verdeelband en trilgoot voor de juiste verdeling van het product. Verder is automatische diepte regeling en horizontale vlaktestelling belangrijk. Ja, **daarnaast is het natuurlijk ook van belang dat het gewicht van de machine niet te hoog is**.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Ja, we staan veel in contact met andere kwekers, bezoeken beurzen en lezen de vakbladen.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

De plantmachines planten goed maar zijn eigenlijk **te zwaar in eigen gewicht** vinden wij, verder zitten er genoeg mogelijkheden op. Wat er voor zorgt dat beginners niet echt kunnen werken met de machines door de complexiteit. **Soms zit er wel eens te veel op en aan de plantmachines wat ten nadele komt aan het gewicht en de simpele bediening.**

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja, maar wij hebben daarvoor wel de diepteregeling op de schuif gemaakt achterop de machine voor een egale vlakke stelling. De planthoeveelheid is wel goed in te stellen, we planten ziftmaat 14 als grootste tot zelfs zaden met de plantmachine. **Bij kleinere maten wordt de telling alleen minder nauwkeurig.**

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Eigenlijk begint dit al met het voortraject voor het planten uit, we stemmen dit zo goed mogelijk af met de werkzaamheden voor het planten. Denk aan grondbewerkingen en het klaar maken van het plantgoed. **Verder proberen we niet te veel bollen mee te nemen,** efficiëntie van het planten is leidend.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

In principe gebruiken we **tegenwoordig voor het planten al bredere banden** namelijk 30cm in plaats van 27 centimeter brede banden. Dit zorgt al voor minder bodemdruk, we hebben niet echt onderzoek gedaan voor de rest. We maken tegenwoordig wel gebruik van **vaste rijpaden** in de gps, dit is wel een belangrijk punt van verbetering als het gaat om bodemdruk en structuur.

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Eigenlijk niet de machine is gewoon nodig, iedereen weet wel dat de machine veel weegt maar andere opties zijn er ook niet echt. Ook wordt er capaciteit van de machine verwacht, dan wordt het gewicht toch zwaarder door de technieken en mogelijkheden op de machine om veel te kunnen planten.

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

Betere verdeling van het gewicht moet wel mogelijk zijn zodat elementen als middelen tanken en een apv-strooier beter verdeeld zitten op de machine en niet alles achterop. Verder willen wij **in de toekomst mogelijk ook VF-banden** gaan toepassen voor betere verdeling van de bodemdruk. De **wielbasis aanpassen** naar 1,82 of 1,83 in plaats van 1,80 voor de rijpaden is ook van belang hebben wij gemerkt. Dit geeft extra ruimte en verdeelt het gewicht beter over het pad zelf waardoor de wangen van de band minder van de geplante bedden afrijden.

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Over de regelplanter wel, deze maakt weinig schade in de structuur en plant tulpen netjes. De overschietplantmachine en een boot maken meer schade aan de bodemstructuur. Frezen bij het overschieten is vooral slecht weten we uit ervaring, je slaat de grond als het ware echt in elkaar. Eigenlijk kun je wel zeggen dat er meer structuur verlies is door de capaciteit die vereist wordt tegenwoordig.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordeel is dat er veel mogelijkheden zijn voor het instellen van de machine en in het frame zijn verschillende plantsets te wisselen dat onze producent biedt.

Nadeel is toch wel echt het gewicht van de machine.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

In de ideale wereld wordt iedere bol afzonderlijk rechtop geplant op de juiste positie dat het mogelijk maakt om daarna tussen de bollen door te schoffelen. Maar dit vereist nog veel technische ontwikkelingen en onderzoek waarbij ook de capaciteit omlaag zal gaan. Diepte in de gps zal ook al een mooie toevoeging zijn. Taakkaarten in laden die mogelijkheden bieden te planten aan de hand van structuur zal ook een mooie toevoeging zijn, al is dit bij ons door egale structuur wat minder van belang. Verder is de software tegenwoordig in onze ogen nog wat langzaam en moet het in de toekomst sneller en simpeler instelbaar zijn. Start stop systemen moeten in de toekomst ook niet meer met tijd werken maar met de exacte positie, om nauwkeurigheid te garanderen en afwijkingen te voorkomen.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Ja zeker met de kennis van nu is dat ook zeker wel van groot belang. Voorbewerkingen zijn hierbij vooral erg belangrijk maar ook het plantproces zelf. We weten nog niet hoe we precies gaan verbeteren maar het is wel belangrijk, mogelijk gaan we in de toekomst toch andere banden gebruiken zoals VF. Verder is het gewicht altijd nog een belangrijk aspect dat mogelijk in de toekomst lichter wordt gemaakt van de huidige plantmachines. Wij hebben onze plant trekker (John Deere 6130R) ook al laten verzwaren met een andere hefinrichting om de plantmachine te kunnen heffen. Ook is de trekker gechipt voor extra vermogen voor het planten. Eigenlijk moet dit in de toekomst niet meer nodig zijn.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

De verdeling nog beter in het plantbed, de tulpen rechtop planten en per stuk gaan planten voor de juiste onderlinge afstand. Hierdoor zijn er in de toekomst meer mechanische bewerkingen mogelijk tussen de bollen op het gebied van onkruid schoffelen. Ook biedt dit voordelen voor de huidige selectie robots die gebruikt worden voor het selecteren van virussen tussen de tulpen. Misschien biedt 2,25 wel toekomst maar dit is in onze ogen wel erg breed met selecteren en voor transport.

Bijlage 6 Interview 3; A.C. Wante & Zn.

A.C. Wante & Zn.	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	A.C. Wante & Zn Anna Paulowna (N-H)	Joost Wante

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Wij hebben een bloembollenbedrijf van 20 hectare tulpen en 17 hectare aan narcissen, krokussen, oxalissen en bijgoed. Daarvan staat 2,5 hectare tulpen op de klei via contractteelt in Noord-Flevoland.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Zelf ben ik eigenaar van het bedrijf en werk ik niet met vast personeel, de werkzaamheden verricht ik samen met mijn vader en vrouw.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Zelf bestuur ik de trekker tijdens het planten van de tulpenbollen en verricht ik de werkzaamheden daar omheen uit. Denk daarbij aan dompelen, schuimen en plantgoed klaar zetten. De grond bewerkingen voor het planten uit verricht ik ook voor het grootste gedeelte zelf.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechnieken)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Wij maken gebruik van een 1,80m regelplantmachine, de machine heeft 5 sloffen/plantelementen.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

De diepte stellen wij handmatig af, dit is hydraulisch aan te sturen op de machine, voor de plantafstand wordt er gebruik gemaakt van aparte plantsloffen. Deze verdelen de bollen beter in de regel door de vorm van de elementen. De tulpen rollen als het ware wat meer uit elkaar waardoor de verdeling beter is. Dit komt door de bolling die de elementen in de bodem aanbrengen waar het plantgoed op wordt verdeeld. Door het gebruik van deze elementen worden de bollen beter verdeeld over het 1,80 m plantbed waardoor de groei beter is. Plantdiepte, verdeling en aantal stuks per vierkante meter is het belangrijkste. Voor het juiste aantal bollen per vierkante meter wordt er gebruik gemaakt van een Cremer teller, deze is gekoppeld aan de computer op de plantmachine. De plantdiepte is ook automatisch af te stellen maar met de hand zijn correcties sneller in te stellen.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

Nu gebruiken we alleen GPS voor het recht rijden en voor het invoeren van vaste rijpaden in het perceel. Hier kijken we dan ook niet meer van af. Dit is beter voor de structuur en het draagvermogen van de grond. Verder is het voor ons van toegevoegde waarde om de paden ook exact met de woelpoot los te trekken, om de grond te laten herstellen op de juiste manier. Voor het preciezere planten maken wij gebruik van een Cremer telraam om het exacte aantal bollen per vierkante meter te bepalen. Dit stellen wij af met het soort cultivar en de ziftmaat van de tulpen. In de toekomst willen wij gaan werken met een start/stop systeem en teeltregistratie op de plantmachine.

-Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

Het gebruik van goede plantsloffen bij een regelplanter vind ik van belang voor de juiste verdeling van de bloembollen over het gehele plantbed. Daarbij moet het vlakstellen van de machine goed in te

stellen zijn om netjes te kunnen werken. Verder vind ik dat een plantmachine moet zijn voorzien van een trilgoot om de bollen goed te verdelen over de sloffen, hierdoor ontstaat er een veel mooier plantbeeld.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

We zijn redelijk op de hoogte denk ik als het gaat om nieuwe technieken, natuurlijk weten we niet alles. We volgen het nieuws vanuit de vakbladen en horen en zien dingen van anderen in de sector omtrent het planten. Als je echt een nieuwe plantmachine zal gaan aanschaffen kom je achter nog veel meer punten, omdat je jezelf er dan echt in gaat verdiepen.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

Ja, onze huidige plantmachine voldoet in mijn ogen aan deze eisen. We nemen 600 liter water/middel mee, wat natuurlijk een negatief effect heeft op het totaal gewicht. **Echter zorgen we er wel bewust voor dat dit gewicht zo goed mogelijk verdeeld wordt en de juiste balans ontstaat.** De tank zit boven de hefarmen dicht op de trekker zelf, net als de APV-strooier. Deze zat eerst achter op de machine en hebben wij ook naar voren geplaatst voor een betere gewichtsverdeling. We hebben gekozen voor een Nobels machine omdat de MH machine in onze ogen te zwaar is. De machines zijn degelijk en er is veel mogelijk maar het gewicht neemt daarmee wel sterk toe. **Ik ben me er wel van bewust dat we in de sector toch wel tegen een grens aan lopen omtrent gewicht en bodembelasting. Daarbij is het van belang om toch te kijken naar verbeteringen die mogelijk zijn, gewichtsverdeling is daarbij al een belangrijk punt van aandacht.**

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja, door de Cremer teller is het goed mogelijk om de planthoeveelheid nauwkeurig af te stellen. De diepte is goed in te stellen door de hydrauliek op de machine. Soms werkt alleen het handmatig in stellen sneller dan het automatisch door de machine zelf.

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Ja, hier zijn we al mee bezig en proberen verbeteringen door te voeren. Dit begint al bij de voorbereidingen. We ploegen tegenwoordig ondieper en maken gebruik van een veurenpakker, waardoor de grond al wat aangedrukt wordt. Verder werken we de groenbemester onder met een schijveneg. Bij het planten zelf hebben we gekeken naar de juiste machine en plantsloffen, zoals ik eerder toelichtte. We hebben bij de trekker specifiek gekeken naar de juiste banden voor het planten. Dit zijn **VF-banden** die een breder loopvlak hebben en waarbij gereden kan worden met lagere bandenspanning. Daarbij hebben we ook gekozen voor zo groot mogelijke wielen onder de trekker om de bodemdruk per vierkante centimeter te laten afnemen.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

Nee, niet echt onderzoek maar wel een bewuste keuze gemaakt door gebruik te maken van de VF banden. Verder vind ik het gebruik maken van **vaste rijpaden een belangrijke toevoeging.**

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Ja, we letten wel op gewicht maar kunnen ook niet lichter naar ons idee. Alles op de machine is nodig en de machine is gewoon wat langer door de andere sloffen die onder het frame staan. Als er gebruik gemaakt wordt van een trilgoot zit je toch aan een bepaalde lengte vast, wat zorgt voor een zwaardere machine. We letten er wel op dat we **niet te veel bollen mee nemen** en meestal precies

een ronde kunnen planten met de aanwezige voorraad. We hebben dan ook bewust gekozen voor Nobels door de lichtere machine en **proberen het gewicht zo goed mogelijk te verdelen.**

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

De plantmachines en trekkers worden steeds groter en zwaarder en er wordt steeds meer het uiterste opgezocht om te kunnen planten. Kijk bijvoorbeeld alleen al naar het gewicht voorop de trekker wat gewicht van de planter moet compenseren. **Een lichtere bouw van de machine zelf is daarin wel een uitkomst maar niet makkelijk door de eisen die er aan gesteld worden.**

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja, over onze eigen plantmachine wel. Het gewicht is goed in verhouding met de gehele combinatie, stevig en niet overdreven zwaar gebouwd. Bij de plantmachine zit het meeste gewicht aan de voorkant van de machine dat belangrijk is. De vloeistoftank en hydrauliektank zitten voor de voorraadbunker dicht tegen de hef van de trekker. Door de grote VF-banden hebben we minder last van bodemdruk.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Het grootste voordeel zijn de sloffen in mijn ogen onder de plantmachine, die zorgen voor minder structuurbederf. Door de grond die niet te veel verplaatst wordt en netjes dichtvalt boven op de geplante bollen.

Een nadeel van onze eigen machine vind ik dat de sloffen wat verder uit elkaar staan en daardoor de lijn aan het begin en het eind niet recht te trekken is, als je begrijpt wat ik bedoel. Bij de kopakker zijn er altijd twee sloffen die eerder planten en eerder eindigen als de anderen, door de verdeling.

Een algemeen nadeel van alle aangeboden plantmachines vind ik toch wel het gewicht.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Ja, ik zou het bij onze eigen plantmachine mooier vinden als de twee buitenste sloffen dikker kunnen planten als de binnenste 3. Dit gebeurt ook bij de bootplantmachines, omdat de buitenste regels beter groeien. Verder zou ik het van toevoeging vinden als de sloffen op de kopakker op een gelijke afstand beginnen met planten en eindigen. Nu staan de eerste 2 altijd verder als de andere 3 aan het einde van het plantbed. **Mogelijk is dit af te regelen in de GPS in de toekomst waardoor alle bollen aan begin en eind van het bed bij de sloffenplanter in een gelijke lijn staan.** Met GPS denk ik dat nog veel meer mogelijk is in de toekomst. **Mogelijk kunnen voorraden in de schuur gekoppeld worden aan het systeem en kunnen het aantal kisten geregistreerd worden. Er is al veel mogelijk met teeltregistratie door de exacte plaats waar de bollen geplant zijn te registreren, mogelijk is dit ook uit te breiden in de toekomst met het aantal stuks per vierkante meter. Via de GPS is het misschien mogelijk alles snel in te stellen per cultivar en ziftmaat waardoor er efficiënt gewerkt kan worden.**

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

In bodemstructuur ga je al snel naar gewicht, het verlichten van het gewicht is al snel gunstig. Mogelijk is er elektrisch meer mogelijk op een plantmachine waardoor de componenten lichter worden. In mijn ogen is 2,25m voor op de zandgrond een te grote maat voor het plantbed, maar misschien is het in de toekomst wel allemaal mogelijk dat weet je toch niet. Ik heb gehoord dat er op een perceel bloembollen 1,80m en 2,25m werd geplant en dat de paden bij exact het zelfde perceel droger waren dan bij 2,25m.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Met GPS is er in de toekomst per ziftmaat en cultivar meer te regelen in de toekomst, automatisch kan de GPS dan de ziftmaat en het soort cultivar oppakken. Er kan dan snel en direct gehandeld worden ga ik van uit.

Bijlage 7 Interview 4; Boltha B.V.

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	Boltha B.V. Anna Paulowna	Glenn Vaars

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Ik ben werkzaam bij Boltha, een familie bedrijf, dat ruim 200 ha bloembollen teelt. 140 ha lelies, 32 ha tulpen, 20 ha muscaries en 10 hectare narcissen bijgoed en alliums.

Verder heeft het bedrijf nog een kwekerij in Chili en een nauwe samenwerking met de export.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Bedrijfsleider, daarbij verdeel ik de taken en heb ik de verantwoordelijkheden in noordelijk zandgebied. Ik verdeel hoofdzakelijk de taken omtrent de teelt zelf binnen het bedrijf en ben een soort manager, daarbij assisteer en ondersteun ik het personeel waar nodig.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Ik maak de plantlijsten en de plantplanning voorafgaand aan het plantseizoen. Daarbij houdt ik rekening met soorten cultivars, plantdiktes en de efficiëntste volgorde voor het planten. Zelf ben ik ook vaak aanwezig bij het planten voor het begeleiden tijdens het proces. Verder val ik wel eens in als er iemand niet kan of afwezig is en dan zit ik ook wel eens op de trekker of achterop de plantmachine.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechniek)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

We hebben een 1,80m bootplantmachine voor het meeste plantwerk en een overschietplantmachine voor de kleinere partijen.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

Hoge eisen, we hebben zelf behoorlijk onderzoek gedaan naar de juiste machine. Recentelijk hebben wij de nieuwe bootplantmachine aangeschaft. Door de automatische diepteregeling is het mogelijk om de diepte gelijk te houden. Voor de juiste planthoeveelheid gebruiken we een teller op de machine.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We gebruiken volledige gps op zowel de machine als de trekker. Daarbij koppelen we de teeltregistratie aan het voorraadsysteem. Verder is de gps gekoppeld aan de telmachine zodat we in de teeltregistratie het aantal bollen per bed kunnen registreren. Vaste rijpaden gebruiken we ook binnen het bedrijf. We proberen een soort cirkel te creëren waarbij alles elektronisch vast te leggen is, vanaf de voorraad naar het planten en vanaf het rooien terug naar de voorraad. Zo wordt alles duidelijk en overzichtelijk. Nu is de communicatie nog niet optimaal, dit zal in de toekomst nog verbeterd moeten worden. Daarbij is het van belang dat het exacte aantal bollen per vierkante meter wordt vastgelegd en zijn er misschien mogelijkheden op het gebied van oogstmetingen.

-Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

De machine moet goed en plezierig werken, daarbij is het van belang dat de machine stabiel is, de diepte constant is, de valhoogte van de bollen niet te hoog is en dat de machine onderhoudsvriendelijk is.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Dat hopen we als bedrijf zijnde, we weten het niet helemaal zeker, je hoort wel veel om je heen in de sector maar de techniek gaat ook door. Elektrisch planten is bijvoorbeeld een actuele ontwikkeling. We bezoeken beurzen en lezen vakbladen, verder hebben we wel goed onderzoek gedaan bij de aanschaf van de nieuwe machine.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

Over het gewicht niet, de machines zijn wel zwaar maar de hydrauliek en elektronica is erg betrouwbaar. Verder vinden we de toedekking goed van de grond en de verdeling van de bollen optimaal bij deze machine. Je moet niet te ver willen in de techniek omdat de machine anders te zwaar en te duur wordt.

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja, de huidige plantmachines wel, rijsnelheid is daarbij belangrijk. Vooral bij dikke bollen, dan moet er langzamer gereden worden om het aantal stuks te halen met vierkante meter.

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Ja, vanaf het planten van de tulpen en rooien van de lelies afgelopen najaar wel. Het was een nat seizoen waar je toch ook op zandgrond tegen structuurproblemen begon aan te lopen. We kijken toch wel wat meer naar de juiste hoeveelheid bollen meenemen en het gewicht van de machine.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

We rijden nu op 27cm brede banden en willen mogelijk wel naar 32cm brede banden. Omzetten naar 1,82m vinden wij niet echt de oplossing, het is ook niet te doen met onze vaste rijpaden die in alle systemen ingevoerd staan. Over gaan op tracks is voor ons op de zandgrond niet echt een oplossing. De aanschaf is duur, er is extra onderhoud en je hoort wel eens dat de loopwieltjes trillingen in de grond veroorzaken. Luchtwisseldruk is voor ons wel een mogelijke optie om in te spelen op de bodemdruk. In theorie is het vaak makkelijker dan in praktijk om verbetering door te voeren en te zien op het werkveld. Wij zien mogelijk ook wel voordelen door de paden in de toekomst los te trekken na het planten, zo kan de grond weer ademen, anders liggen deze 8 maanden dicht. Op de klei rijden ze één keer door het paadje met planten tot aan het koppen, hier op de zandgrond rijden we er veel vaker doorheen, dat is ook echt een groot nadeel. Meer tegelijk in één werkgang met de juiste gewichtsverdeling is dan wel een voordeel denken wij.

Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Nee, we willen wel zeggen ja maar de plantmachine is al zwaar, ook door de lengte van de machine. We proberen er om te denken maar in praktijk is dit vaak moeilijk.

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

Andere materialen gebruiken bij de bouw van de plantmachine is wel mogelijk een verbetering. We weten dat het duur is maar er zou misschien meer van kunststoffen en aluminiumlegeringen

gemaakt kunnen worden. Dan moet er een afweging gemaakt worden in materiaal en prijs, maar ik denk dat daar nog wel wat in mogelijk is.

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja, je ontkomt er eigenlijk niet meer aan. Vroeger liep je op klompen het land in en zeiden ze al dat je daarmee de grond structuur beïnvloedde en nu gebeurt dat met trekkers van 200pk, alles wordt gewoon zwaarder. Natuurlijk vinden wij de machines ook wel erg zwaar worden, maar er moet veel op en aan en wordt een veel van verwacht waardoor het zware gewicht gewoon een bijkomende factor is.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordeel: Is het gebruikersgemak, de techniek maakt het mogelijk alles snel en gemakkelijk te bedienen. De telmachine is een hele vooruitgang op de machine om nauwkeurig te werken. Wij wegen de kisten van te voren en een kilo bollen wordt uitgeteld, zo weten we precies wat voor aantallen we uit een kist planten.

Nadeel: De machines worden wel erg lang tegenwoordig, het gewicht komt daarbij ook verder achter de trekker, in de toekomst mogen de machines wel wat compacter en korter gemaakt worden als dat mogelijk is.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Ja, het mooiste is als er in de toekomst een soort van gesloten cirkel plaats vindt, waarbij software matig alles wordt vast gelegd. Van voorraad tot het planten in het land op exacte locatie en vanaf deze locatie naar het rooien terug gekoppeld naar de voorraden in de schuur. Verder gaat percelen en kopakker lijnen intekenen, mogelijk gemakkelijker in de toekomst en meer automatisch. Planten is een belangrijke eerste stap op het veld om alles vast te leggen, daarom is precisie daarbij uiterst belangrijk. Eigenlijk moeten de bollen in de toekomst op stuk liggen in de lengte en breedte voor de juiste afstand. Daarbij is recht op planten een belangrijke stap, mogelijk kunnen deze technieken vanaf de broeierij gebruikt worden. Door recht op te planten zijn er ook meer mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Ja, voorbereidingen zijn allereerst van belang. Een frees in een bootplanter moet eigenlijk ook niet meer gebruikt worden, dit geeft teveel structuurbederf. Verder moet de grond gewoon zo min mogelijk verplaatst worden. Machines moeten lichter gemaakt worden, of in de toekomst moet er zelfs gebruik gemaakt worden van robots voor het planten en het gehele proces. Zelf denk ik ook dat tulpen meer in netten geteeld gaan worden op de zandgrond. Dit geeft minder beschadigingen, minder dwalingen en zorgt voor een grotere capaciteit. De netten kunnen ook eerst boven gerooid worden en een halve dag op het land gelegd worden om de bollen te laten drogen. Dit scheelt veel energie en is duurzaam. Verder wordt er veel minder grond mee gerooid en arbeid bespaard. Wij telen ook andere kleine bollen en zijn aan het kijken wat mogelijk is in netten op zandgrond. Als we alleen tulpen hadden waren we waarschijnlijk al overgestapt naar de nettenteelt.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Echt op stuk leggen op de juiste plantafstand per cultivar is van belang, daarbij moeten de tulpen ook recht op geplant worden voor een egale gelijke opkomst. Zo heb je een mooi gelijk product waarvan de groei uniform is. Daarbij heeft 2,25 teelt voor ons niet echt een toevoeging. 1,80 is al stabiel en de

manier van telen bevalt goed daarbij is alles omzetten naar 2,25 een gewaagde stap. Op akkerbouwland en grote percelen is het misschien wel wat voor anderen in de toekomst. Door capaciteit en de veelvoud van 75cm waardoor er daar ook met vaste rijpaden gewerkt kan worden. Netten in de toekomst is in onze ogen een voordeel op de zandgrond om sneller en duurzaam te drogen, opslag tegen te gaan, beschadigingen te beperken en capaciteit te vergroten.

Bijlage 8 Interview 5; Wit-Flowerbulbs B.V.

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	Wit-Flowerbulbs B.V. Moerbeek (N-H)	Peter Wit

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Wij telen ongeveer **160 ha tulpen** allemaal op de klei op één perceel na. Alles in de regio kop van Noord-Holland/West-Friesland, op 31 verschillende percelen. Waarbij 135 ha eigen land, uitgewisseld met andere agrarische bedrijven in de omgeving.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Zelf ben ik één van de drie eigenaren en daarbij verantwoordelijk voor het kantoorwerk en aansturing/management.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Zelf heb ik jaren geplant, alleen sinds een jaar of 4 niet meer. Nu heeft mijn zoon het overgenomen en zit achterop de machine. Zelf ben ik nog wel betrokken bij het plantproces.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechniek)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Wij planten met een **1,80m bootplantmachine met dubbelnet**.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

De **verdeling** moet optimaal zijn en de **diepte constant** om netjes te kunnen planten, ook moet het **bed mooi gevormd** worden door de terug plaatsing van de grond. Dat zijn voor ons globaal de belangrijkste zaken.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We planten alles automatisch, met een **Cremer telraam**, we weten precies hoeveel bollen er in een **kist zitten vooraf gaand aan het planten**. Een kg wordt afgewogen en het aantal stuks daaruit wordt geteld. We gebruiken op ons eigen land **vaste rijpaden** en maken voor het recht rijden en de richting gebruik van de **gps**, ook passen we **teeltregistratie** toe.

-Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

De plantmachines moeten niet te zwaar worden en te zwaar trekken. Verder vinden we lange grote nettenrollen praktisch werken. Automatische vlaktestelling, die af te stellen is met de computer is gemakkelijk op de plantmachine om strak en egaal te kunnen planten.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Ja, we zijn een bedrijf dat voorop loopt en kritisch is, we kijken veel om ons heen wat mogelijk is.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

Nee, we hebben vaker om tafel gezeten over de diepte regeling van de plantmachine. Deze is nog te onregelmatig, maar daarbij is de verdeling wel acceptabel. In gewicht is de machine aan de zware

kant. De bediening gaat, maar kan altijd beter. Waardoor kopeinden nog strakker geplant kunnen worden.

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja in principe wel de planthoeveelheid is wel goed, alleen de diepteregeling moet nog aangepast en verbeterd worden in de toekomst.

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Ja, we planten op tracks en gebruiken luchtwisseldruksystemen op de andere tractoren. Verder rijden we niet meer als nodig door het land.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

Het belangrijkste is dat je gewoon je verstand gebruikt bij dit soort onderwerpen. Sinds 2006 waren wij één van de eersten die met een grote rupstrekker gingen planten, om de druk te verdelen. Die had als nadeel dat de planter uit het bed werd getild, omdat de trekker lange rupsen had. We hebben voor tracks gekozen voor de stabiliteit en de machine loopt vlakker. Het rijdt constant en de stabiliteit zorgt ook voor een beter plantbeeld omdat de machine zich minder hoeft bij te sturen.

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Ja, natuurlijk we nemen niet meer netten of bollen mee als nodig om gewicht te besparen. De planter zelf is wat het is, deze is zo gekocht en kun je moeilijk gaan aanpassen.

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

Constructief zouden er wat kilo's van onze huidige planter afkunnen. Mogelijk kunnen fabrikanten ook werken met andere materialen. Sterkte is daarbij wel van belang maar sommige onderdelen kunnen ook lichter.

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Het kan altijd beter, de machine zou lichter gebouwd kunnen worden en op het gebied van grondbewerking kan het in de toekomst mogelijk ook nog beter.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordelen: De verdeling over het plantbed, deze is goed.

Nadeel: de diepte regeling, deze moet verder ontwikkeld worden en in en aanzetten van de plantmachine moet geleidelijk.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Ja, het werken met taakkaarten kan een toevoeging zijn. Zo kunnen er op stukken grond van mindere structuur ook minder bollen geplant worden en op betere stukken meer bollen. Zo haal je de optimale opbrengst vanaf je percelen. De exacte locatie opslaan van elk soort cultivar en grondsoort is daarbij ook handig. Verder kan er in de toekomst mogelijk nog meer koppeling plaatsvinden tussen voorraadsystemen en processen op het veld.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Altijd, het voor traject is al belangrijk. Vaste rijpaden geven een voordeel, voor bodembelasting en structuur. Verder is het van toegevoegde waarde als plantmachines lichter gemaakt worden en de gewichtsverdeling beter wordt. De balans moet beter worden. We planten nu met een John Deere 6155R waar zwaardere hefcilinders op komen omdat de hef de plantmachine moeilijk kan tillen. De trekker is ook gechipt naar 190pk om genoeg trekkracht en vermogen voor de planter te hebben. Zelf denken wij ook dat er meer tulpen in netten op de zandgrond geteeld gaan worden.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Mechanisch is dit moeilijk te realiseren maar er is wel wat mogelijk denk ik. Er kan al meer met tablets gewerkt worden voor een beter overzicht van voorraden in de trekker en aanwezige voorraad op de plantmachine kan mogelijk nog beter in kaart worden gebracht. De voorraden meer koppelen met het veld is van groot belang, waarbij er goed overzicht is van elk proces.

Bijlage 9 Interview 6; Hulsebosch bloembollen B.V.

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	Hulsebosch bloembollen B.V. Julianadorp (N-H)	Roland Hulsebosch

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Wij zijn een bedrijf dat bloembollen teelt. Ruim 200 hectare. We leiden dit bedrijf met 4 man, dit doe ik samen met mijn vader en mijn 2 broers. We telen ongeveer 50 tot 55 hectare tulpen en daarnaast voor het grootste deel hyacinten, lelies, narcissen en krokussen. Daarbij wordt er een gedeelte van de lelies geteeld in Brabant/Limburg.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Zelf ben ik directeur/aandeelhouder, ik ben voor een gedeelte verantwoordelijk voor het management binnen het bedrijf. Daarnaast regel ik het afleveren, planten en de sales.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Ik ben werkzaam achterop de plantmachine in het plantseizoen.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechnieken)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

We planten met een bootplantmachine 1,80m

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

Goede diepteregeling is cruciaal bij het planten, als dit niet goed voor elkaar is kost het je opbrengst. De telmachine moet ook goed zijn, je moet weten hoeveel stuks er geplant worden op de vierkante meter en goede verdeling is van belang.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We maken gebruik van teeltregistratie, vaste rijrichting en elk soort en elke maat registreren we. Dit wordt vast gezet in de percelen en wordt doorgestuurd naar het registratie programma. We gebruiken het systeem van John Deere hiervoor. Daarnaast maken we ook steeds meer gebruik van vaste rijpaden, een bewuste keuze voor de bodem en efficiëntie.

-Wat vind u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

Goede diepteregeling, een goede telmachine en dat de machine het geplante bed weer netjes dicht maakt na dat de bollen geplant zijn. Daarvoor hebben wij een vijzel in de boot, dit is beter doordat de grond uniform word aangedrukt.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Dat denk ik wel, we doen heel veel met MH en ze hebben een goede naam en service. Op het zand heb je ook niet veel keuze in verschillende machines, MH is degelijk gebouwd.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

Bediening en instelling van de machine is goed maar het gewicht mag minder. Er moet daarbij wel realistisch gekeken worden naar de vraag van de sector, we willen ook steeds meer op en aan de machine, daardoor ontkom je niet aan een zwaarder gewicht. De machines leveren goed en strak werk maar de **teller mag beter. We vragen ons af of de nauwkeurigheid goed genoeg is.** We willen wel wat meer precisie van stuks op de vierkante meter.

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja, makkelijk, dit is goed in te stellen vanaf de computer. Alleen het aantal stuks op de vierkante meter kan nauwkeuriger.

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

*We ploegen minder diep, we frezen minder en schijveneggen nu. Verder zijn goede weersomstandigheden van belang. **Daarnaast kijken we tegenwoordig meer naar gewicht van de machine.***

We nemen ook niet meer bollen mee als nodig.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

*Nee, dit gaat meer op gevoel. We werken met grote banden om bodemdruk te verlagen, hoge wielen sporen minder diep in. Ik durf niet te zeggen wat voor banden er precies onder de planttrekker zitten, maar **volgens mij nog geen VF-banden. We zien op de zandgrond geen meerwaarde in luchtdrukwisselsystemen.***

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Ja, toevallig worden er nu extra opties van de plantmachine afgehaald om gewicht te besparen. Deze zijn in onze ogen niet echt van toepassing of overbodig.** De schijven en oliepomp aan de zijkant van de boot gaan er af, dit maakt een gewichtsverschil van 200kg. **Soms zitten er ook wel te veel opties op en aan de machine in onze ogen.

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

*Zelf denk ik niet dat er veel meer mogelijk is, de constructie moet sterk blijven, mogelijk zijn er in de toekomst wel **materialen** te gebruiken die **dezelfde sterkte hebben maar lichter zijn.***

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja, zoals ik al zei het werk dat de machine levert is netjes en goed.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

*Voordeel: Met de bootplanter dat je snel kan rijden en **capaciteit** hebt, het **plantbed is ook gelijk dicht en strak.** Snelheid is belangrijk bij deze machines voor ons.*

*Nadeel: **Dat het een zware machine blijft,** waar we ook in de toekomst waarschijnlijk niet echt aan ontkomen.*

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Er worden al grote stappen gezet op het gebied van gps, ik zou niet echt weten wat er nog mogelijk kan zijn. Het aantal stuks nauwkeurig invoeren per vierkante meter op de exacte locatie kan nog een voordeel bieden. De verdeling is nog een punt van aandacht. Als iedere bol rechtop geplant is op de juiste afstand biedt dit ook grote voordelen. Het aantal stuks op de vierkante meter verbeteren is het belangrijkste door nauwkeurigheid met gps en de teller te vergroten.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Alleen het lichter maken van de machine biedt verbeteringen. 2,25meter is voor ons denk ik te breed en werkt niet in het voordeel. Transport en nalopen wordt lastig.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Niet als je een bepaalde capaciteit wil behalen, wij willen blijven planten met de bootconstructie. De nauwkeurigheid wordt al verhoogd als de tellers in de toekomst beter werken en preciezer worden. In de teeltregistratie van de gps kunnen in de toekomst mogelijk ook het aantal stuks worden genoteerd, door de teller te koppelen. De software moet eigenlijk complexer worden zodat gegevens nog beter te registreren zijn en te koppelen zijn aan elkaar.

Bijlage 10 Interview 7; No Limit B.V.

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	No Limit B.V. Hensbroek (N-H)	Ricardo Niele

Inleiding interview:

kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Het bedrijf is opgericht in 1996, de grondleggers zijn Arjan en Simco. Beide waren ze werkzaam bij Blankendaal Obdam, maar wilde voor zich zelf beginnen. Er werd toen gewerkt met buisnetten in de tulpenteelt. Het bedrijf begon met één plantmachine en één rooimachine voor 1,50 bed breedte. Al snel groeide het bedrijf uit en werd er een 2^{de} plantmachine en rooimachine aangeschaft. Het bedrijf groeide door tot 2006. Vanaf dit jaar is er binnen het bedrijf de overstap gemaakt naar het dubbelnetsysteem voor 1,80m. Buisnetten was een goed principe maar het planten en rooien vraagt om specialisme en precisie. De netten waren kwetsbaarder en konden sneller scheuren. We zijn pas over gegaan toen er bij de dubbelnetplantmachines het S-systeem, met 2 schuimrollen werd toegepast voor de loop van het net in de machine. Vanaf die tijd ben ik zelf betrokken geraakt in het bedrijf. Er werd een aparte b.v. opgericht waarin ik zelf ook mede-eigenaar ben geworden. De b.v. is opgestart voor de 1,80m plant en rooitechniek en daarbij vooral om goede mensen mee te laten delen in het bedrijf en een kundig team compleet te houden. De groei bleef toe nemen in de bloembollensector. Nu planten we in Noord-Holland, Zuid-Holland, Tholen in Zeeland, Flevo/Noordoost polder, Frankrijk en New Zeeland. We planten in Nederland nu ongeveer jaarlijks **800 hectare met 9 plantmachines**. Daarbij hebben wij 14 rooimachines in Nederland.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

Zelf doe ik vooral de mechanisatie binnen het bedrijf. We bedenken zelf dingen op of aan de machines voor verbetering en ontwikkelen dit op de plant en rooimachines. De mechanisatie doe ik samen met mijn collega Bram binnen het bedrijf. We passen bestaande machines aan om de werking en het eindresultaat nog beter te krijgen in onze ogen en voor de klant. Zo geven we een eigen wending aan het product. In het seizoen ben ik werkzaam bij het planten en rooien, voorheen ook veel op de machines zelf. Tegenwoordig doe ik meer de aansturing om de werkzaamheden heen en zorg ik dat de opstart zo goed mogelijk verloopt. Wij vinden klantencontact erg belangrijk, daarom zorg ik dat ik persoonlijk vaak even aanwezig ben bij nieuwe en bestaande klanten als het werk wordt opgestart. Verder ben ik het aanspreek punt voor de klant en probeer ik storingen op te lossen door het seizoen heen.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Sinds een jaar of 4 ben ik niet direct meer betrokken bij het tulpen planten zelf. Ik verricht meer de service en ondersteuning daarom heen. Denk aan het meekijken op locatie of het rooien en planten goed verloopt, in gesprek gaan met de klant en grondbewerkingen bekijken. Verder verricht ik het onderhoud aan de machines.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechniek)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Als bedrijf zijnde werken wij met **9 bootplantmachines voor 1,80m nettenteelt**.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

Plantdiepte is heel belangrijk, diepteregeling samen met de verdeling komt op de eerst plaats. Dit wordt afgestemd naar wens van onze klanten, deze geeft aan hoe ze de bollen geplant willen

hebben. Van belang is dat de tulpen allemaal op de juiste diepte worden geplant voor een goede egale afrijping van het product. Goede toedekking van de grond is ook een belangrijk punt van aandacht. De laatste tijd wordt er ook meer gelet op genoeg dekking aan de zijkant van de bedden, dit wordt geregeld door de juiste afstelling van de schijven. Dubbele schijven verdelen de grond egaler over het geplante bed. Het is ook van belang dat de paden niet te diep worden, de juiste afstelling van de schijven speelt daarbij een belangrijke rol.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We gebruiken Raven-GPS op onze tractoren, daarbij wordt gebruik gemaakt van de teeltregistratie. Aan de hand van de teeltregistratie is het voor ons als bedrijf ook makkelijk om te factureren naar de klant. Het biedt vele voordelen door dat er in kaart wordt gebracht waar welk soort staat, scheidingen zijn en de hoeveelheden op een perceel zijn inzichtelijk. Voor de klant biedt dit een overzichtelijk voordeel. We kunnen met de teeltregistratie en GPS goed rekenen hoeveel bollen er per bed geplant moeten worden. De GPS biedt ook een voordeel voor de samenwerking tussen de chauffeur en de man achterop de planter. Voor de persoon op de trekker is het veel duidelijker wat er gebeurt op de plantmachine, daarbij maken wij nog gebruik van walkietalkies. De percelen die we planten meten we altijd van te voren in met een quad of met de trekker, zo weten we de exacte grootte en perceelsgrenzen. Er wordt op dezelfde graden gereden in richting als akkerbouwers om de spoorrichting gelijk te houden. Er wordt niet echt gewerkt met vaste rijpaden omdat 1,80 een afwijkende maat is ten opzichte van de akkerbouw.

-Wat vind u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

Een goede telmachine is van groot belang, zo weet je precies hoeveel stuks je plant en vanuit daar kun je gaan rekenen. Verder is de diepte regeling erg belangrijk om een goed plantbeeld te creëren. Goede toevoer van bollen en een trilgoot is daarnaast ook van belang. Eigenlijk is het beter te omschrijven als een goede aanvoer van bollen voor de juiste verdeling en goede diepte regeling voor het leveren van een uniform plantbeeld. Verder zijn er nog veel meer dingen van belang maar dat heeft ook meer te maken met grond geleiding en de bediening.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Ja, dat durf ik wel te zeggen. We hebben wekelijks wel contact met Pink innovation waarbij we ondervindingen delen en discussiëren over het product. Dit contact vormt een goede samenwerking waarbij uitvindingen en ervaring worden gedeeld. Ze zijn ver met de aansturing van de plantmachine en de aandrijving is elektrisch goed afgestemd op elkaar.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

Ja door eigen aanpassingen wel, het gewicht is daarin erg belangrijk. Machines worden over het algemeen groot en zwaar tegenwoordig. We hebben wel gekeken naar de mogelijkheid van een zo licht mogelijke machine en hebben de machine zelf ook gewogen om een besef te hebben. Verder is simpele eenvoudige bediening van belang. We stemmen alles goed af met onze leverancier. De machines moeten niet onnodig ingewikkeld worden, dat is ook belangrijk voor in de toekomst. Het plantresultaat voldoet naar onze mening goed.

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

Ja, maar daar moesten we zelf wel de nodige aanpassingen voor doen. De planthoeveelheid ging goed maar voor de juiste diepte moesten we de plantmachine aanpassen. In sommige gebieden,

vooral in de polders is het een trend geworden om dieper te gaan planten. Daar moest de machine op aangepast worden, om deze diepte te kunnen behalen.

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Ja, we maken gebruik van luchtdrukwisselsystemen op onze planttrekkers. Bij ieder pad laten we de lucht eraf lopen en vlak voor de kopakker verhogen we de druk in de banden weer. Dit is mogelijk door drie lucht tanks die tegen het plantdak aan zitten gemonteerd. Ongeveer 6 jaar terug zijn wij overgestapt naar VF-banden voor minder druk op de bodem door een groter loop oppervlak. Agribib banden kwamen lang niet aan de eigenschappen van een VF of een IF band, dat is een grote vooruitgang nu. Het loopvlak van de banden wordt langer maar de band wordt niet breder, dat is een van grote toegevoegde waarde.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

Nee dat niet, we merkten dat de paden hard werden van de tracks door de trillingen die het tracksysteem veroorzaakte. Vooral water bleef langer staan in de paden en je kon merken dat de paden hard waren als je er met een schep instak. Verder zijn de tracks ongeveer twee en een half keer zo zwaar als een set banden, wat het totaal gewicht verzwaard. De paden werden van de tracks hard en het vraagt vermogen doordat het zwaar trekt. Je trekt als het ware aan de voorkant van de driehoek, in één hoek, deze trek je daardoor naar beneden. Hierdoor duikt de track aan de voorkant eerder de grond in. Als je met een wiel trekker niet meer kan rijden moet je je gewoon afvragen of je er bollen wilt planten. Doordat er nieuwe banden beschikbaar kwamen en luchtdrukwisselsystemen zijn wij overgestapt als bedrijf. We pompen nu 15 tot 20 meter voor het einde de banden weer op druk en laten ze aflopen als we net starten in een pad met planten. Zo rij je altijd met voldoende bandendruk op de kopakker. Met de drie buffertanks duurt het ongeveer 1 minuut voordat de banden weer op druk zijn.

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Maatregelen niet zo zeer, maar er wordt wel gekeken hoe de machine niet te zwaar wordt. Onze leverancier Pink innovation is nu de lichtste in gewicht en dat speelt bij ons wel een belangrijke rol. Zeker bij het nieuwe type planter wordt er gewerkt met aluminium en dunner ijzer dat veel gewicht scheelt. Verder wordt er de juiste hoeveelheid bollen mee genomen door ervaring en het goed in de gaten houden van plantlijsten. We gebruiken de plantlijsten nu ook in de GPS wat rust geeft tijdens het planten.

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

We weten niet of er nog wel iets lichter te maken is, niet al te zware tractoren is ook een belangrijk aspect. We planten met vier 4-cilinder tractoren, maar met dieper planten hebben de 4-cilinders te kort vermogen. Veel lichter is denk ik niet mogelijk om aan huidige eisen en capaciteit te voldoen.

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja, maar er is altijd ruimte voor verbetering denk daarbij aan IF en VF ontwikkelingen van banden, er is nog veel meer mogelijk de komende jaren. We weten nu nog niet wat mogelijk is maar de tijd zal het leren door nieuwe producten en technieken op de markt.

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordeel: De capaciteit is redelijk groot, waardoor je veel ha kan planten per dag.

Nadeel: het gewicht, al zijn onze eigen machines al de lichtste. Tegenwoordig moet alles ook allemaal groter en sneller waardoor er niet aan een zwaarder gewicht ontkomen kan worden, een nadeel in de gehele sector. Verder zit het gewicht bij dit soort machines ook ver naar achteren, waardoor er al snel zwaardere trekkers gebruikt moeten worden en frontgewichten.

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Ja absoluut, teeltregistratie uitbreiden per specifiek trekker merk in het scherm van de trekker zelf. Misschien is het handig als de telcomputer de plantdikte doorgeeft aan de GPS, daarbij moet de telmachine eigenlijk nog wel nauwkeuriger worden in de toekomst als dat mogelijk is. Bredere tellers zijn daarbij belangrijk voor grotere precisie over het gehele plantbed, alleen een volledige teller onttrekt nu het zicht op het plantwerk. We zijn nu bezig als bedrijf zijnde om te schakelen naar half brede tellers wat de precisie al verhoogd. Verder gebruiken wij kleppen in de plantbak om meer bollen naar de buitenste regels te krijgen, deze groeien altijd beter. Door een zo efficiënt mogelijke verdeling kan er ook meer opbrengst worden behaald. Met GPS is er over het algemeen in de toekomst nog veel meer mogelijk in samenhang met de aansturing van machines. Een groot voordeel zal ook zijn als de gps de luchtdrukwissel signaal geeft. Zo wordt de bandenspanning automatisch afgesteld exact het juiste moment en hoeft de chauffeur hier minder op te letten.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Ja, ik denk dat het dan vooral om banden gaat, dat het profiel en het loopvlak nog verbeterd wordt in de toekomst. Verder is het exacte aantal benodigde bollen in de toekomst nog beter te doceren vanuit de gps, deze kan precies aangeven wat er nodig is voor een rondje planten. Zelf denk ik niet dat 2,25 zoveel voordeel biedt, het wordt te breed en te zwaar in mijn ogen. Het is moeilijk de grond weer terug te brengen achter de boot en de grote bonken eindigen alleen op het midden van het plantbed. Zo is het plantbed niet egaal genoeg en is het moeilijk het bed gesloten te krijgen. Op 1,80 gebruiken wij hier al extra schijven voor om de verdeling beter te krijgen. De achterste schijven staan hierbij rechter en de extra kleinere ervoor draaien sneller en draaien de grond meer naar het midden van het bed. Transport is bij 2,25m ook lastiger.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

De teller kan in de toekomst nog nauwkeuriger om exacte aantallen te behalen op de vierkante meter. Er is ook nog veel meer mogelijk met gps, de teeltregistratie kan nog verder uitgebreid worden. Verder kunnen de gegevens gekoppeld worden aan gps waardoor plantlijsten nog overzichtelijker worden en waardoor ook de stuks afgeregeld kunnen worden in het systeem per vierkante meter. De teller en de gps is belangrijk voor precisie maar dat niet alleen; goed schoon plantgoed, goed geteld, de juiste sortering bollen is ook van belang. Anders kan er als nog niet precies genoeg gewerkt worden.

Bijlage 11 interview 8; Borst Bloembollen

	Bedrijfsnaam:	Persoon:
	Borst Bloembollen Obdam (N-H)	Erik Neefjes

Inleiding interview:

Kunt u een korte bedrijfsbeschrijving geven van het bedrijf waar u werkzaam bent?

Bedrijf Borst bloembollen in Obdam, we telen tulpen en pioenen. In totaal 200ha tulpen. Daarnaast telen we ook nog bollen in Chili en New-Zeeland. De pioenen is ongeveer 25ha in Nederland. Het bedrijf heeft ook een eigen broeierij, we broeien dit jaar ongeveer 60 miljoen tulpen.

Wat is uw functie binnen het bedrijf en wat zijn de bijbehorende taken en verantwoordelijkheden?

De afbroei beheren, het planten van de tulpen en zomers het rooien van de tulpen in Noord-Holland. Verder ben ik betrokken bij de aanschaf van nieuwe machines en verricht ik nog wel eens beregen en veldspuitwerk in de bollen.

Op wat voor manier bent u betrokken bij het plantproces van tulpenbollen?

Het landwerk organiseren en personeel aansturen, verder rij ik regelmatig op de planttrekker en plant ik voornamelijk de kleinere soorten binnen het bedrijf.

Deelvraag 1 (eisen en tevredenheid huidige planttechniek)

-Met wat voor soort tulpenplantmachine werkt u?

Een netten bootplantmachine 1,80m aangeschaft in 2018, en 1 gelijke machine met een loonbedrijf samen.

-Wat voor eisen worden er gesteld aan algemene techniek van de tulpenplantmachine op jullie bedrijf voor de juiste plantafstand en diepte?

De diepte moet goed egaal zijn, de plandikte is ook van groot belang en moet gelijk gehouden worden. We planten over het algemeen niet te dik voor een betere groei. We planten veel soorten en daarbij ook grote ziftmaten (12+), daarbij is het juiste aantal stuks per vierkante meter van groot belang.

-Welke functies/technieken gebruiken jullie als bedrijf bij het planten van tulpenbollen op het gebied van precisielandbouw en GPS?

We planten met Raven/SBG, en zijn bezig met een registratie programma Veul IT, wat voorraadsystemen koppelt aan de gps. We zitten veel op verschillende percelen waardoor we geen gebruik kunnen maken van vaste rijpaden. Het systeem kan er wel mee werken, we werken wel in dezelfde richting als andere gps paden in percelen. Vooraf meten we met de trekker alvast het perceel in, zodat we precies weten waar de spuitpaden komen. We werken met teeltregistratie. Verder testen we verschillende systemen met tablets bij het rooien om de registratie te koppelen aan de schuur voorraden. Dit werkt nog niet optimaal.

-Wat vindt u de belangrijkste aspecten waarover een tulpenplantmachine moet beschikken om goed te kunnen planten?

Dat de plantdichtheid continu constant is en daarbij de diepte egaal wordt gehouden. Dat zijn voor ons wel de belangrijkste aspecten.

-Zijn jullie op de hoogte van de nieuwste technieken omtrent het tulpenplanten?

Niet helemaal, we zouden wel meer willen weten. Je moet er echt in verdiepen om wat te weten.

-Bent u tevreden over de huidige plantmachines en planttechniek op het gebied van bediening, instellen, gewicht en resultaat?

*Dat wel maar **het gewicht is zwaar**. Je gaat er geen ander machine voor kopen, al horen we wel dat andere producenten een lichtere machine kunnen leveren. **De bediening is goed en niet overbodig. Het plantresultaat is goed en het voordeel van de machine is dat er geplant wordt over de volledige bed breedte.***

-Kunnen de machines voldoen aan de optimale planthoeveelheid en diepte per cultivar in uw ogen?

***Ja, de planthoeveelheid is goed af te regelen met de teller op de plantmachine.** Voor ons zijn kleinere partijen ook goed te planten.*

Deelvraag 2 (bodemstructuur en duurzaamheid)

-Zijn jullie als bedrijf bezig met bodemstructuur verbeteringen bij het plantproces?

Niet echt, we werken nu wel met een luchtdrukwisselsysteem. Het zou mooi zijn als dit ook via de gps aangestuurd wordt in de toekomst.** We kijken veel naar de grond, hoe het valt en ook plantdiepte kijken we continu na. **Verder is de juiste hoeveelheid mee nemen en niet te vroeg nettenladen van belang.

-Is er binnen het bedrijf onderzoek gedaan naar de juiste banden en druk/tracks voor de minimale bodemdruk tijdens het planten?

We hebben ook met tracks geplant en konden niet echt verschil zien. Verplaatsen was moeilijk en viel niet mee met de dieplader. We rijden met VF-banden voor de bodemdruk die gaan het mooist op drukwissel zegt men, daarom de keuze. De banden geven een mooi lang loopvlak normale banden worden sneller breed. Bij de voorbanden is dit minder van toepassing. In de toekomst gaan we wel meer rekening houden met banden en nieuwe ontwikkelingen.

-Wordt er gekeken naar het gewicht van de plantmachine binnen het bedrijf en worden er maatregelen getroffen om het gewicht te beperken?

Ja, we willen wel lichter maar kunnen niet anders. Wel hebben we bekeken of de zaaimachine apart gebruikt kon worden voor de rogge, maar dit werkt niet handig. We zaaien rogge op slemp gevoelige landen en zandgronden. **We gebruiken eigenlijk alles wat nu op de plantmachine zit.**

-Hoe is er in uw ogen verbetering mogelijk met het gewicht van de plantmachine en bodembelasting?

***Het frame zou lichter kunnen in onze ogen, waarbij wel de sterkte wordt behouden.** We rijden wel veel bollen naar de overkant met een andere trekker om **minder gewicht mee te nemen.** Verder is een langer, laag plantdak misschien beter voor meer verdeling van het gewicht.*

-Bent u over het algemeen tevreden over de huidige plant technieken op het gebied van bodemstructuur en duurzaamheid? (waarom wel/niet?)

Ja wel tevreden, we hebben een mooi plantbeeld met de huidige machine. Alleen mag het wel lichter maar dat zou iedereen wel willen. We planten langzamer om preciezer te kunnen planten. Langzamer rijden heeft wel toevoeging in onze ogen. **Goed plantbeeld is belangrijker als capaciteit vinden wij.**

Deelvraag 3 (mogelijkheden in de toekomst)

-Wat zijn de grootste voor- en nadelen van de huidige plantmachines bij het planten van tulpenbollen?

Voordeel: *Weinig personeel nodig op de huidige plantmachines, en soortjes planten is geen zwaar lichamelijk werk meer. Het plantbeeld is goed tegenwoordig.*

Nadeel: *De grondkwaliteit en structuur neemt af door het gewicht waarmee gereden wordt door het land.*

-Denkt u dat er technische ontwikkelingen mogelijk zijn om de machine in de toekomst te verbeteren omtrent precisielandbouw en GPS mogelijkheden?

Dat zal wel mogelijk zijn, gps kan beter gekoppeld worden aan voorraadsystemen en gegevens moeten makkelijker uit te wisselen zijn ook met tablets bij het rooien. Mogelijk heeft ieder trekker merk gps met teeltregistratie in de toekomst. Teeltregistratie is in de toekomst mogelijk makkelijker en overzichtelijker in te voeren zeker bij al de soorten. Het is handig als de gps alle ziftmaten opslaat en plantlijsten goed te uploaden zijn in de gps voor teeltregistratie. De meeste soorten moeten nog allemaal zelf worden toegevoegd, dat geeft dubbel werk. De software moet gemakkelijker in te stellen zijn en mogelijk uitgebreid worden.

-Zijn er in uw ogen verbeteringen mogelijk omtrent bodemstructuur en duurzaamheid?

Elektrisch planten heeft wel voordelen in de toekomst in onze ogen, het gewicht neemt af aan hydraulische componenten die veel wegen. Verbeterde banden en eventueel lichtere machines daar wordt door ons als bedrijf ook meer naar gekeken bij de aanschaf in de toekomst. Taakkaarten toevoegen in de gps is makkelijk voor de juiste plantdikte aan de hand van structuur, maar ook met bemesting van toegevoegde waarde.

-Heeft u een idee hoe er mogelijk beter en nauwkeuriger geplant kan worden in de toekomst?

Rechttop planten is bij de dikke bollen van belang, in vergelijking met capaciteit is dit toch wel van een punt van aandacht in de toekomst zeker voor speciale soorten. Een bol die met de groeipunt naar beneden gericht is, moet 3x door het net heen groeien. Dit gaat ten koste van de bolgroei en dus ook de opbrengst. Verder is het handig als de tellers op de machines nog nauwkeuriger worden vooral bij kleine ziftmaten is er nog wel eens afwijking. Zelf zien wij 2,25 niet echt zitten als maat voor de teelt. De bedrijven die hiermee werken hebben nog geen natte zomer gehad, dit is meer voor grote oppervlakte en massa. Wij telen veel kleine partijen waarbij dit niet handig werkt verder is selecteren moeilijker. Dan moeten er veel aanpassingen worden gedaan en transport wordt lastig, we zeggen niet dat we er nooit mee zullen werken maar zien het nu niet als optie.