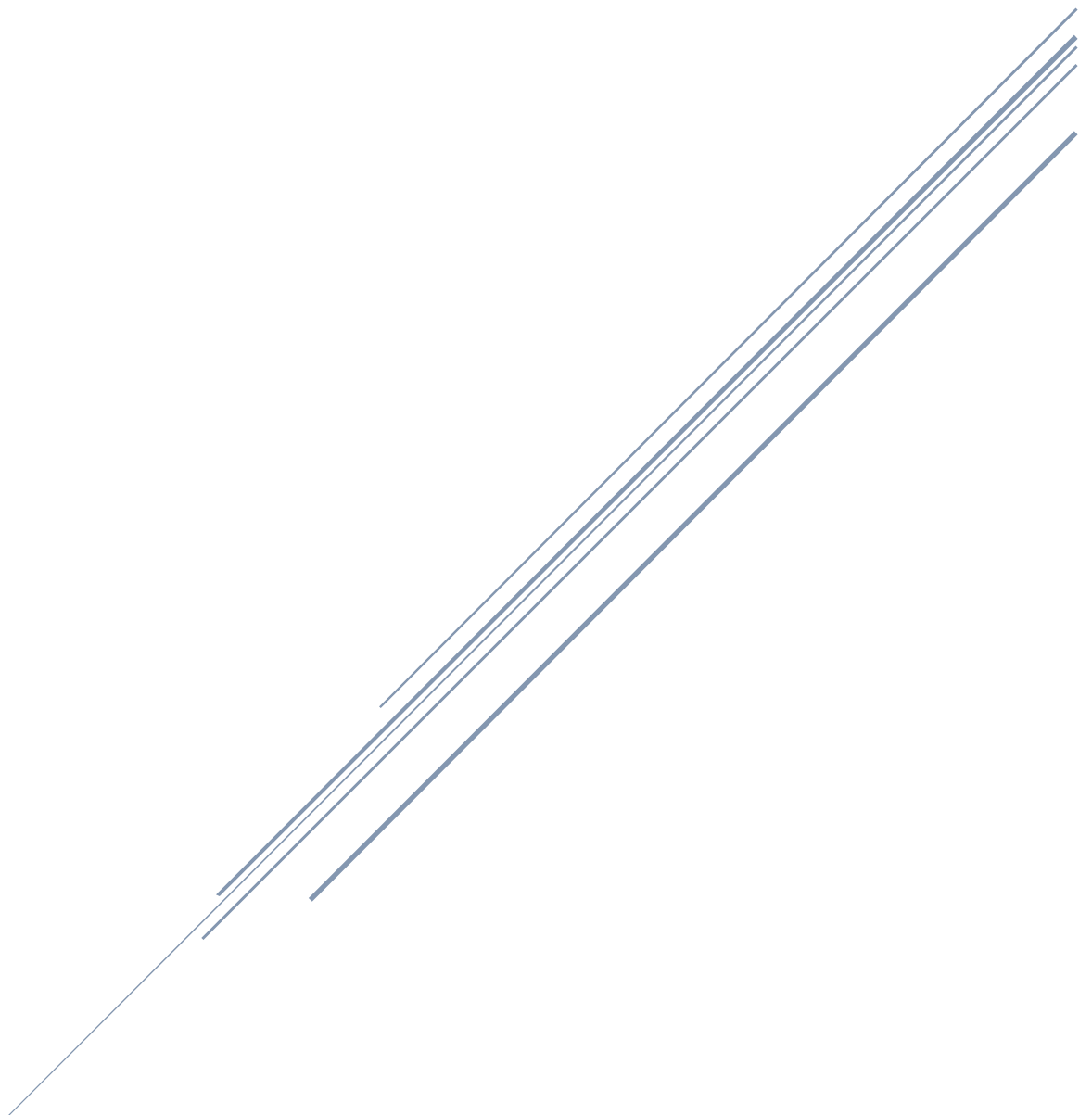


Autonome werktuigen

In relatie met het huidige dealer/service bedrijf





Omschrijving

Afstudeerwerkstuk; Plan van aanpak
Afstudeerfase vierde leerjaar

Datum

April 2018

Onderwerp

"Wat is de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort
op het toekomstig assortiment van dealer-/servicebedrijven?"

Begeleiding

Aeres Hogeschool
De drieslag 4
8251 Dronten
Afstudeerbegeleider
Marjan Dirksen
E: m.dirksen@aeres.nl
T: 088 020 5776

Branchevereniging Fedecom
Einsteinbaan 1
3439 NJ Nieuwegein
Stage bedrijf begeleider
Gerard Heerink
E: Heerink@fedecom.nl
T: 06 1888 863 43

Student

Tim Rijkers
student agrotechniek & management
Hoeverdijk 70z
5556 VN VALKENSWAARD
E: 3019903@aeres.nl
T: 06 576 660 63

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 mijn afstudeerwerkstuk dat ik in opdracht van Fedecom uitgevoerd heb. Met dit onderzoek zal ik afstuderen aan Aeres Hogeschool te Dronten. Tussen juli 2017 en september 2017 heb ik vooronderzoek verricht binnen Fedecom naar het aantal verkochte trekkers binnen de dealer/ service bedrijven. Daarbij heb ik tussen september 2017 en april 2018 literatuuronderzoek verricht en daarna een praktijkonderzoek uitgevoerd.

Fedecom is een branchevereniging die de belangen van landbouwmechanisatie fabrikanten, importeurs en dealer/ service bedrijven in Nederland behartigt. Uit onderzoek van Fedecom kwam een dalende lijn in het aantal nieuw verkochte trekkers naar voren. De leden maakten zich hier zorgen over, daarmee de toekomst van Fedecom. Na overleg met professionals bij Fedecom en professionals vanuit Aeres Hogeschool is besloten om het onderzoek te richten op de ontwikkeling van dealer/ service bedrijven.

Ik wil graag in dit voorwoord gebruik maken van de gelegenheid om een aantal mensen te bedanken die mij in deze tijd hebben geholpen. Ten eerste wil ik Marjan Dirksen hartelijk danken voor de feedback en motiverende begeleiding. Regelmatig zag ik door de bomen het bos niet meer en leek mijn onderzoek geremd te worden, maar door haar optreden en duidelijkheid heb ik mijn vooronderzoek op mijn manier en tempo kunnen afronden. Bovendien wil ik collega's vanuit Fedecom bedanken voor het vinden en geven van informatie.

Valkenswaard, mei 2018

Tim Rijkers

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	6
Summary	7
Hoofdstuk 1 – Inleiding	8
1.1 Aanleiding en ontwikkelingen	8
1.2 Relevantie.....	9
1.3 Hoofdvraag.....	10
1.3.1 Deelvragen.....	10
1.4 Doelstelling.....	10
1.5 Afbakening.....	10
Theoretisch kader.....	11
Aantal bedrijven en schaalvergroting.....	11
Bodem	12
Huidig product assortiment dealer/ service bedrijven	14
Knowledge gap	14
Hoofdstuk 2 – Aanpak	16
2.1 Kwalitatief onderzoek.....	16
2.2 Theoretisch kader.....	16
2.3 Praktijkonderzoek.....	16
2.3.1 Type onderzoek	16
2.3.2 Respondenten	17
2.3.3 Dataverzamelmethode	18
2.3.4 Data-analyse.....	18
2.3.5 Betrouwbaarheid interviews.....	19
2.3.6 Validiteit interviews.....	19
Hoofdstuk 3 – Resultaten	20
3.1 Opkomst autonome werktuigen	20
3.2 Wensen en behoeften gebruiker	20
3.3 Assortiment dealer/service bedrijven.....	21
3.4 Invloed bodemverdichting en bodemsoort.....	21
3.5 Invloed autonome werktuigen	21
3.6 Kennis en ervaring.....	22
3.7 Aanpassen product assortiment	22
Hoofdstuk 4 – Discussie.....	23
Hoofdstuk 5 – Conclusie & Aanbevelingen	26

5.1 Conclusie	26
5.2 Aanbevelingen	29
5.2.1 Scholing	29
5.2.2 Autonome werktuigen integreren in bestaande werktuigen.....	30
5.2.3 Kleine lichte autonome werktuigen toevoegen aan huidig assortiment	30
5.2.4 Personeel aannemen/personeelslid scholen	30
Bibliografie	32
Bijlagen	34
Transcripten	34
Interview 1: Gebruiker	34
Interview 2: Gebruiker	36
Interview 3: Gebruiker	37
Interview 4: Gebruiker	39
Interview 5: Gebruiker	40
Interview 6: Gebruiker	42
Interview 1: Professional werkzaam bij dealer-/service bedrijf.....	44
Interview 1: Professional werkzaam bij dealer-/service bedrijf.....	45
Interview 1: Professional werkzaam bij fabrikant.....	46
Interview 2: Professional werkzaam bij fabrikant.....	48

Samenvatting

Uit resultaten van een onderzoek binnen branchevereniging Fedecom blijkt dat er minder trekkers worden verkocht bij huidige dealer/service bedrijven. Dit betekent minder opbrengst bij de dealer/service bedrijven. De oorzaak van de daling van het aantal verkochte trekkers is nog onduidelijk. Naast deze daling wordt er in Nederland ook steeds meer bodemverdichting gezien, waardoor de opbrengst van gewassen verminderd. Hebben deze twee zaken een gezamenlijk oorzaak of kunnen deze twee zaken met elkaar worden vergeleken?

Om dit te onderzoeken is een hoofdvraag geformuleerd, namelijk: 'Wat is de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer/service bedrijven?' Deze vraag is onderzocht door het uitvoeren van een literatuuronderzoek en het afnemen van interviews bij zowel gebruikers, professionals werkzaam binnen een dealer/service bedrijf en professionals werkzaam bij een fabrikant.

Uit dit onderzoek komt naar voren dat de dealer/service bedrijven, naast het huidige assortiment aan landbouwwerktuigen, ook aandacht dienen te gaan besteden aan de autonome werktuigen. Er is namelijk gebleken dat gebruikers enkele behoeften hebben op het gebied van autonome werktuigen. Zij zouden autonome werktuigen graag kleine makkelijke werkzaamheden zien uitvoeren, zodat zij tegelijkertijd andere werkzaamheden kunnen verrichten. Bovendien is het vinden van goed personeel op dit moment erg lastig, waardoor autonome werktuigen taken van personeel kunnen overnemen.

Het gebruik van autonome werktuigen brengt veel voordelen met zich mee, zoals minder personeelskosten, efficiënter kunnen werken en minder bodemverdichting. De opkomst van de autonome werktuigen brengt echter ook enkele discussies en vragen met zich mee, zoals de veiligheid van de autonome werktuigen. Ook is het de vraag of de wet- en regelgeving in Nederland al ver genoeg is om deze autonome werktuigen in te voeren.

Het toevoegen van autonome werktuigen aan het huidige assortiment van dealer/service bedrijven blijkt echter niet zo eenvoudig. Professionals werkzaam bij dealer/service bedrijven hebben namelijk een geringe kennis van de autonome werktuigen, waardoor verkoop en onderhoud van deze werktuigen erg lastig is. Er dienen een aantal veranderingen plaats te vinden, alvorens het assortiment kan worden uitgebreid bij de dealer/service bedrijven. Bij veranderingen kan gedacht worden aan scholing van het personeel of uitbreiding van personeel die gespecialiseerd zijn in autonome werktuigen.

Aan de hand van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort van invloed zijn op het huidige assortiment van de dealer/service bedrijven. Het assortiment dient te worden uitgebreid. Hiervoor zijn een aantal veranderingen binnen de dealer/service bedrijven vereist, om dit tot een goed resultaat te laten leiden.

Summary

A new era in the agricultural sector has begun. Alongside traditional agricultural machines, autonomous machines are emerging. Machines that can work independently for 24 hours a day. Farmers can plan their activities in a different way, and work more efficiently.

Autonomous agricultural machines offer many obvious benefits, such as lower cost for external labor, more efficient and precise work and less soil compaction. But these autonomous machines also raise a number of questions and discussions about the safety and laws and regulations in The Netherlands. Is The Netherlands ready for the introduction of these machines?

A study from Fedecom shows that fewer tractors are sold at dealers. This means less income for the companies that sell them. This decline has to have a reason. Besides the fact that fewer tractors are sold, more and more soil compaction has occurred resulting in lower quality crops. The questions rises whether or not these two have a common cause.

For this study a main question was formulated: "What is the influence of autonomous machines, soil compaction and soil type on the future tractor assortment of the dealer/service companies?". This research shows that, in addition to the current range of agricultural machinery, the dealer/service companies should also pay attention to the autonomous machines. The research shows that there is a rise in demand for autonomous machinery within the costumers group. They would like to see autonomous machines perform small easy tasks, that can save them time which they can spend on other activities. Moreover, finding good staff to perform these tasks is very difficult making the need for autonomous machines even more eminent.

However, implementing autonomous machines in the current assortment of dealer/service companies is not that simple. The staff working at the dealer/service companies have little knowledge about autonomous machines, which makes sales and maintenance very difficult. Several changes should be made before companies would be able to implement autonomous machinery in their assortment. For example current staff should be trained to expand their knowledge about the new machinery or new staff, specifically hired for the autonomous machines, should be acquired.

This research shows that both the autonomous machines and the soil compaction, as well as the soil type, all have their influence on the future assortment of dealer/service companies. The dealers should expand their range of machinery, but therefore some changes have to be made in order to achieve good results.

Hoofdstuk 1 – Inleiding

Branchevereniging Fedecom behartigt de belangen van bedrijven in de landbouw sector, zoals van fabrikanten, importeurs en dealer/service bedrijven in Nederland. De branchevereniging organiseert periodiek ledenbijeenkomsten om kennis met haar leden te delen. De bronnen waar de branchevereniging haar kennis vandaan haalt zijn documentatie en onderzoek op zowel individueel, organisatie, nationaal als Europees niveau. De documentatie en onderzoeken die de branchevereniging uitvoert zijn gebaseerd op vraagstukken met uiteenlopende onderwerpen die ze van haar leden krijgt (www.fedecom.nl, 2017).

Dit onderzoek richt zich op de ontwikkelingen in de landbouwsector wat betreft de veranderende bodemdruk en de komst van autonome werktuigen. Deze ontwikkelingen kunnen gevolgen hebben voor het assortiment van een dealer/service bedrijf. Fedecom (2017) toont aan dat Fedecom leden op dit moment een daling ervaren van het aantal nieuwe trekkers dat wordt verkocht. Daarnaast moeten de trekkers die worden verkocht aan andere eisen voldoen dan voorheen. Het bedrijf van de gebruiker verandert in grootte waardoor de eisen die gesteld worden aan een nieuwe trekker ook veranderen (Sukkel & Wolf, 2016).

1.1 Aanleiding en ontwikkelingen

Fedecom is ervan op de hoogte dat er bij de dealer/service bedrijven in Nederland een daling is van het aantal nieuwe trekkers dat wordt verkocht. Bovendien zijn zij zich bewust van de komst van autonome werktuigen in de landbouwsector. Dit brengt onzekerheid bij de dealer/service bedrijven met zich mee, omdat zij niet weten wat hun in de toekomst te wachten staat (Fedecom, 2017).

Volgens Straten, Bakker & Asselt (2006), lectoren aan de Universiteit in Wageningen, wordt er op verschillende plaatsen gewerkt aan de robotisering in de landbouwsector. Daarnaast beschrijft PrecisionMakers (2018), een bedrijf dat volledig gespecialiseerd is in de automatisering van de landbouwsector, dat automatisering en robotisering voor een doorbraak zullen moeten zorgen. Dit wil zeggen dat werktuigen het werk zelfstandig zullen moeten gaan uitvoeren, automatisering in de landbouw. De uitdaging is gelegen in specifieke kenmerken van het systeem, waardoor het probleem zich van de automatisering in meer technische systemen onderscheidt. Het gaat hierbij om de kenmerken: matig gestructureerde omgeving, variabiliteit in tijd en ruimte van het product en een variabele omgeving (Straten, Bakker, & Asselt, 2006).

Autonome werktuigen zijn interessant voor eenvoudig en herhalend werk, zonder dat het ingrijpen of helpen van een bestuurder nodig is (Nieuwenbroek, 2017) (PrecisionMakers, 2018). Hierbij kan gedacht worden aan spuiten, zaaien en maaien. Een persoon kan door middel van een autonoom werktuig meerdere werktuigen aansturen, terwijl hij/zij zelf ander werk verricht (Zevenbergen, 2016). Kubota (2017) vermeldt daarbij dat het werken met autonome werktuigen de maximale werktijden van een werktuig kunnen verlengen. De lagere motortoerentallen en minder zware tractoren maken dat er ook bij mindere bodemomstandigheden gewerkt kan worden en dat er minder sprake is van bodemverdichting.

De autonome werktuigen kunnen op afstand worden bediend door een daarvoor ontwikkeld computerprogramma, dat vooraf geprogrammeerde werkzaamheden mogelijk maakt (Reindsen, 2016). Via een tablet of computerscherm kunnen de autonome werktuigen worden bediend (Zevenbergen, 2016). Volgens een artikel van Zevenbergen (2016), geschreven vanuit de Universiteit in Wageningen, beschikt het programma over drie verschillende schermen. Eén met routeoverzicht, één met camerabeelden en één met werktuiggegevens. Alle gegevens kunnen op afstand direct worden aangepast, indien men met internet is verbonden.

Een voorbeeld van een autonoom werktuig is de Wageningse autonome wiedrobot. Deze wiedrobot kan worden ingezet voor het verwijderen van onkruid. Er zijn op dit moment beschikbare machines voor het wieden tussen de rijen, maar er zijn onvoldoende oplossingen beschikbaar voor het wieden in de rij (Straten, Bakker, & Asselt, 2006). Volgens Straten, Bakker & Asselt (2006) is de enige oplossing voor het wieden in de rij op dit moment het wieden met de hand, wat hoge kosten met zich mee brengt. Voor het wieden in de rij is een automatisch mechanisme nodig dat onderscheid maakt tussen gewas en onkruid. Wanneer de wiedtaak uitgevoerd kan worden door een autonome machine zijn er aanzienlijk minder capaciteitsproblemen en personeelskosten, omdat de autonome machine dag en nacht ingezet kan worden (Straten, Bakker, & Asselt, 2006).

Een ander voorbeeld is de Greenbot van PrecisionMakers. Het is een zelfrijdende machine die speciaal ontwikkeld is voor het herhaald uitvoeren van werkzaamheden. De zelfrijder kan 24 uur per dag werken en kan onder andere maaien, ploegen, zaaien of bemesten. De innovatie maakt dus dure mankracht overbodig, minder onderdelen en zorgt daarnaast voor minder onderhoudskosten. De robot kiest zelf de perfecte instelling, waardoor ook brandstofkosten kunnen worden bespaard (PrecisionMakers, 2018).

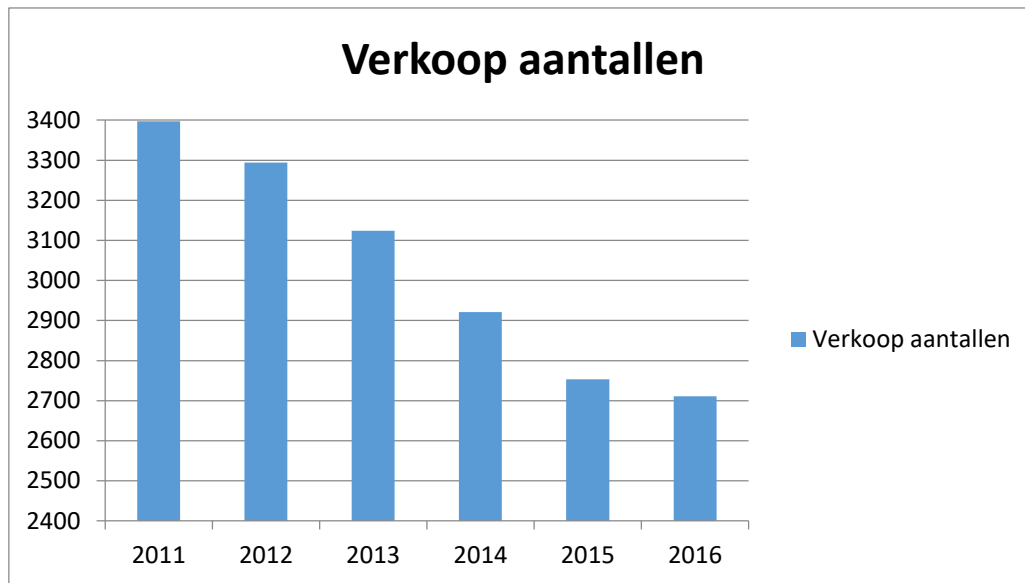
Kortom, autonome werktuigen zorgen onder andere voor een minder hoge werkdruk, minder kosten in bijvoorbeeld personeel en minder bodembelasting.

Branchevereniging Fedecom wil de ontwikkelingen van de autonome werktuigen in de landbouwsector zichtbaar hebben, zodat de invloed op de dealer/service bedrijven in kaart kan worden gebracht. Wanneer dit in kaart is gebracht, kan Fedecom deze bevindingen delen met haar leden, de dealer/service bedrijven, zodat zij kunnen inspelen op deze ontwikkelingen.

1.2 Relevantie

De ontwikkelingen in de landbouwsector roepen niet alleen vragen op, maar veroorzaken ook veel onrust onder de branchevereniging Fedecom. Er blijkt namelijk dat zich onder de leden van Fedecom 700 dealer/service bedrijven bevinden (Fedecom, 2017) waarbij het aantal nieuwe trekkers dat wordt verkocht door hen in de afgelopen vijf jaar is afgenomen van ongeveer 3.400 nieuwe trekkers van verschillende merken in 2011, naar ongeveer 2.700 nieuwe trekkers van verschillende merken in 2016. Dit is een afname van 700 trekkers in vijf jaar tijd. De gegevens over het aantal verkochte trekkers komen voort uit een jaarlijkse analyse op het aantal verkochte trekkers bij Fedecom leden. Naast de leden van Fedecom zullen ook andere dealer/service bedrijven in Nederland te maken hebben met een daling in de verkoopcijfers.

TABEL 1 AANTALLEN TREKKER VERKOOP ONDER FEDECOM LEDEN (FEDECOM, 2017)



1.3 Hoofdvraag

Wat is de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer-/servicebedrijven?

1.3.1 Deelvragen

Onderstaande deelvragen worden beantwoord middels literatuur- en praktijkonderzoek:

- I. Waarom zijn autonome werktuigen in opkomst?
- II. Wat zijn de ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen gericht op de wensen en behoeften van de boer?
- III. Wat hebben de dealer/service bedrijven op dit moment in het assortiment?
- IV. Wat hebben bodemverdichting en bodemsoort van invloed op de autonome werktuigen?

Onderstaande deelvragen worden beantwoord middels praktijkonderzoek:

- V. Welke invloed hebben autonome werktuigen op bestaande dealer/service bedrijven?
- VI. Welke kennis en ervaring hebben dealer/service bedrijven op dit moment met autonome werktuigen?
- VII. Hoe moeten de dealer/service bedrijven het product assortiment aanpassen om in te spelen op de behoeften van de landbouwsector?

1.4 Doelstelling

Doel van het onderzoek is aanbevelingen doen richting Fedecom voor de dealer/service bedrijven over wat er nodig is om mee te kunnen gaan in de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen ten opzichte van de trekker.

1.5 Afbakening

Tijdens het onderzoek zal er worden gekeken naar de ontwikkeling van de landbouwsector met de komst van autonome werktuigen en de ontwikkeling van de dealer/service bedrijven. Het onderzoek zal zich richten op de brancheorganisatie Fedecom en dealer/ service bedrijven. Bij het onderzoek zullen dealer/ service bedrijven, ontwerpers van autonome werktuigen en gebruikers van autonome werktuigen betrokken worden.

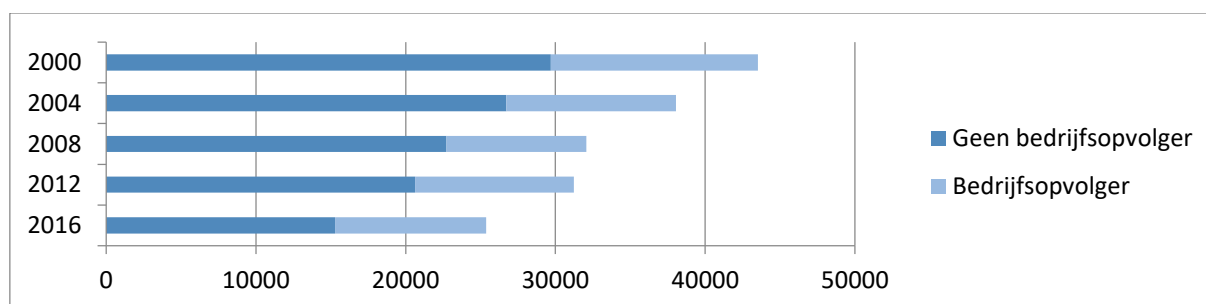
Theoretisch kader

In het theoretisch kader wordt literatuuronderzoek gedaan. Ten eerste wordt er ingegaan op het aantal landbouwbedrijven en bijbehorende schaalvergroting. Ten tweede worden een aantal verschillende bodems beschreven die in Nederland te vinden zijn. Onder andere komt naar voren hoe verschillende soorten bodems ingezet kunnen worden als landbouwgrond. Bovendien wordt ingegaan op de fysische bodemkwaliteit en de bodemdruk en bodemverdichting. Als laatste komt het huidige product assortiment van dealer/service bedrijven aan bod.

Aantal bedrijven en schaalvergroting

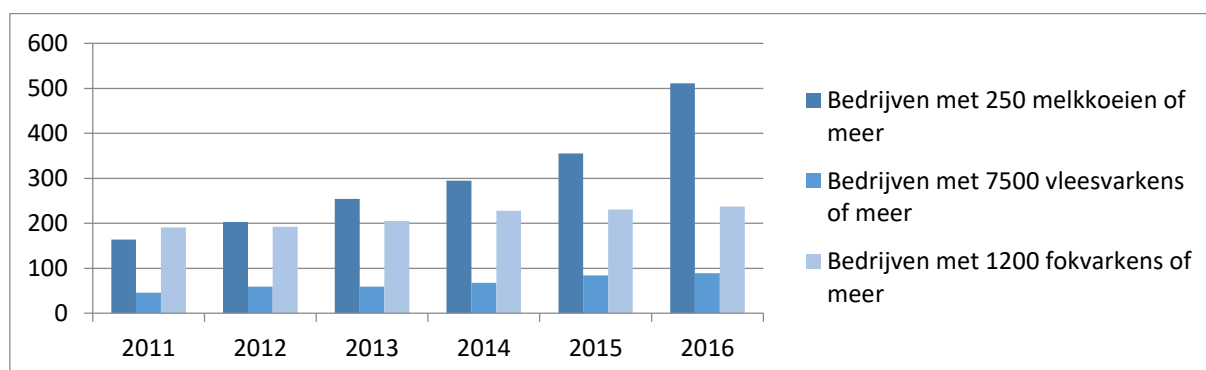
Volgens de landbouwtelling van het CBS waren er in 2016 ruim 55.000 actieve landbouwbedrijven, waarvan 25.000 bedrijven met een bedrijfshoofd van 55 jaar of ouder. Van deze 25.000 bedrijven hebben slechts 10.000 bedrijven een bedrijfsopvolger (CBS, 2016). Uit onderzoek van Wageningen UR (Stokkers, Meer, Schoorlemmer & Hendriks-Goossens, 2010) blijkt dit deels te verklaren door de hoge overname kosten van onroerend goed, grond en gebouwen. Dit zorgt ervoor dat het overnemen van een klein bedrijf vrijwel onmogelijk is.

TABEL 2 BEDRIJFSOPVOLGING LANDBOUWBEDRIJVEN (CBS, 2016)



Verder neemt het aantal dieren per bedrijf toe, zo blijkt uit cijfers van de landbouwtelling van het CBS (CBS, 2016). Het CBS (2016) toont aan dat zowel het aantal melkkoeien als het aantal varkens per bedrijf in 2016 met bijna tien procent toenam ten opzichte van het voorgaande jaar. Het gemiddelde dierenaantal op een varkensbedrijf groeide tot 2800 dieren, voor een melkveebedrijf nam dit gemiddelde toe tot 100 dieren per bedrijf.

TABEL 3 AANTAL GROTE VEETEELT BEDRIJVEN (CBS, 2016)



Zoals benoemd is er een dalende lijn van het aantal actieve landbouwbedrijven dat voorgezet wordt. De overblijvende bedrijven worden daarnaast doorgaans groter. Kortom, er is sprake van een schaalvergroting in de bedrijven. Deze schaalvergroting gaat gepaard met de noodzaak om in een kortere termijn grotere oppervlaktes te oogsten. Bovendien zorgen toenemende ongunstige weersomstandigheden in het najaar ervoor dat er vaker onder ongunstige omstandigheden geoogst moet worden. De landbouwmechanisatie maakt dit oogsten mogelijk door middel van grotere

trekkers en bredere banden of rupsbanden (Sukkel & Wolf, 2016). Volgens Sukkel & Wolf (2016) neemt de bodemdruk gestaag toe door de zwaardere landbouwmachines.

Bodem

De bodemstructuur wordt door invloed van het klimaat, moedermateriaal, vochthuishouding, leven en tijd opgebouwd in lagen, oftewel horizonten. Wanneer je een dwarsprofiel graaft in de grond zullen bodemhorizonten te zien zijn (Trikt & Ahrens, Bodemvorming uitgediept, 2018).

De bodem is het resultaat van verschillende processen en factoren die zich in de loop van de tijd ontwikkelen. Volgens Trikt & Ahrens (2018) en Schils (2012) zijn enkele factoren:

- Het klimaat: hierbij valt te denken aan de vochtigheid en temperatuur.
- Samenstelling van het moedermateriaal: er kan gedacht worden aan veen-, zand-, en kleigronden, deze resulteren in totaal andere soorten bodems.
- Drainage: hierbij dient men te denken aan oppervlakte afstroom of waterinfiltratie.
- Tijd: bodemvorming in een jonge grond of op oude bodems.
- Biologische activiteit: graafgangen van onder andere muizen, wormen of mollen kunnen de bodems poreus maken.
- Vegetatie: planten zorgen in de bodem voor humus en voedingsstoffen.
- Menselijke invloeden: hierbij kan gedacht worden aan jarenlange bewerking van landbouwgronden.

Verskillende soorten bodems

Volgens Trikt & Ahrens (2018) zijn er in Nederland een aantal verschillende bodems te vinden. Er wordt gesproken over de volgende bodems:

Ten eerste de veenbodem (UR, 2005), de enige bodem die door het leven gevormd is en de zwakste bodem in Nederland. Veen ontstaat wanneer planten in moerassen sneller groeien dan ze afgebroken worden. Dit zorgt ervoor dat dode planten zich opstapelen tot dikke lagen (Trikt & Ahrens, Veenbodem, 2018). Over het algemeen zijn veenbodems volgens Trikt & Ahrens (2018) vaak ongeschikt voor akkerbouw, omdat de bodem vaak te zuur en te nat is voor gewassen. Op dit moment worden veengebieden die nog over zijn gebruikt als hooiland of weideland.

Ten tweede worden de podzol- (zand) en lössbodems onderscheiden (UR, 2005). Een podzolbodem ontwikkelt zich doordat minderalen met regenwater wegspoelen uit de bovenste lagen en dieper in de bodem neerslaan. Een podzolbodem is één van de armste bodems in Nederland en daarom is er vaak sprake van alternatief gebruik. Hierbij valt te denken aan heidevelden, natuurgebied of bosaanplant (Trikt & Ahrens, Podzolbodem, 2018). De lössbodem bestaat volgens Trikt & Ahrens (2018) uit een stuk kleinere deeltjes dan zandkorrels. Löss is de meest ideale landbouwgrond. Deze bodem is gemakkelijk te bewerken en zeer vruchtbaar door het aandeel aan organische stoffen. Bovendien houdt löss gemakkelijk en langdurig water vast, ook na lange droge periodes, waardoor ze altijd voldoende vocht bevatten voor plantengroei (Trikt & Ahrens, Lössbodem, 2018).

Als laatste wordt er gesproken over kleibodems (UR, 2005). Trikt & Ahrens (2018), maken hierbij nog een onderscheid in rivierkleibodem, bestaande uit kleimineralen. En de zeekleibodem bestaande uit kleine en lichte slibdeeltjes die meekomen met de rivieren uit de bergen. Zowel kleimineralen als slibdeeltjes ontstaan door erosie van onder andere gesteenten in de berggebieden. Kleideeltjes hebben een platte vorm en kunnen dicht op elkaar stapelen, waardoor een water ondoorlatende en taaie structuur ontstaat. Water werkt op de bodem als smeermiddel en maakt de klei smeuiig. Kleibodems zijn zeer vruchtbaar, dit komt door de vele mineralen die in de bodem aanwezig zijn en die planten als voedingsstoffen kunnen gebruiken. De bodems worden voornamelijk gebruikt voor snelgroeiende gewassen, zoals mais, graan, aardappelen en suikerbieten. Daarnaast zijn ze ideaal als

grasland, omdat dit een overstroming goed kan doorstaan (Trikt & Ahrens, Zeekleibodem, 2018) (Trikt & Ahrens, Rivierkleibodem, 2018).

Fysische bodemkwaliteit

Naast het verschillende aantal bodems in Nederland heeft de fysische bodemkwaliteit volgens de bodemacademie invloed op de landbouwsector. De fysische bodemkwaliteit wordt onder andere bepaald door de structuur, textuur, poriën en water. Tevens zijn de draagkracht en indringingsweerstand belangrijke fysische eigenschappen van de bodem (Bodemacademie, 2018) (vruchtbarebodem.nl, 2018)

De textuur is ook wel de korrelgroottesamenstelling van de grond. De bodem kan zo bestaan uit klei, veen of zand. De textuur van een desbetreffende bodem is nauwelijks beïnvloedbaar met maatregelen, maar heeft een grote invloed op de eigenschappen van die bodem. Kleideeltjes zijn de kleinste deeltjes en niet te zien met het blote oog, ze zijn kleiner dan 0.0002 mm. Deeltjes tussen de 0.0002 en 0.05 mm wordt silt, leem of veen genoemd en zijn ook te klein om te zien met het blote oog. Bodems met veel silt of leem kunnen veel water en voedingsstoffen vasthouden en zijn gevoelig voor verdichting en slemp. Deeltjes tussen de 0.5 en 2 mm worden zand genoemd en zijn goed met het blote oog te zien. Over het algemeen houdt zand weinig vocht vast. Tussen de grote korrels zitten poriën die nuttig zijn voor waterafvoer. Zand geeft daarbij wel veel stevigheid aan de bodem, maar bevat geen voedingsstoffen voor de plant (Bodemacademie, 2018).

Volgens de Bodemacademie (2018) kunnen aan de hand van bepaalde textuurklassen bodems worden ingedeeld. Hierbij is het kleipercantage van belang. Er is sprake van een zandgrond, veengrond en kleigrond. In een kleigrond verplaatsen water en lucht zich langzaam en hebben gewassen minder snel last van droogte. Daarentegen kunnen wel sneller plassen op het land blijven staan (Trikt & Ahrens, 2017).

Hoe de bodemdeeltjes met elkaar samenhangen bepaalt de structuur van de bodem. Een goede bodemstructuur is van belang voor de wortelgroei, het bodemleven, de waterregulatie en de draagkracht. Zonder water is er in de bodem geen leven mogelijk. Water beïnvloedt tevens de structuur van de bodem. Bij een goed vochtgehalte kunnen bodemdeeltjes aan elkaar kleven en kan een stabiele en luchtige structuur ontstaan (Bodemacademie, 2018) (Schils, 2012).

Daarnaast bestaat er verkrumelbaarheid van de bodem. Volgens de Bodemacademie (2018) heeft dit te maken met de onderlinge binding van de bodemdeeltjes. Verkrumelbare grond laat zich goed bewerken, waardoor grondbewerkingen het gewenste resultaat kunnen leveren en er gezorgd kan worden voor een goed zaai-bed voor gewassen.

Bovendien is er de draagkracht (ofwel draagvermogen) van een bodem, wat voornamelijk bepaald wordt door de dichtheid van de grond, de vochttoestand en de mate van verdichting. Wanneer een bodem veel water bevat, neemt de draagkracht af. Een goede draagkracht kan in tegenspraak zijn met een goede bodemstructuur. Dit betekent dat een bodem die veel poriën en organische stof bevat, een lagere dichtheid heeft en hierdoor verminderd de draagkracht. Wanneer een toplaag van de bodem na bijvoorbeeld het berijden insporing of vervorming laat zien, is er sprake van een verminderde draagkracht (Bodemacademie, 2018) (vruchtbarebodem.nl, 2018).

Bodemdruk en bodemverdichting

Bodemdruk en bodemverdichting zijn nog vrij nieuwe termen binnen de landbouwsector. Het is de aantasting van de fysische kwaliteit van de bodem (Wageningen University & Research, 2013) en dit ontstaat door een onjuiste balans tussen de druk/krachten en de draagkracht van de grond (Paauw, 2011). Een knelpunt voor het behoud van een gezonde en duurzame bodem in Nederland is de landbouw en haar gebruik van zware, bodemonvriendelijke machines. Als belangrijkste oorzaak van

bodemverdichting wordt een dergelijke inzet van landbouwmachines, vaak in combinatie met natte bodemomstandigheden, benoemd (Wageningen University & Research, 2013) (Sukkel & Wolf, 2016). Zoals Holm, Merckx, Orshoven, Diels & Elsen (2011) beschrijven, neemt de dichtheid van de bodem toe doordat de poriën worden vervormd bij blootstelling aan de mechanische druk. Door deze bodemverdichting en dus het vervormen van de poriën, wordt het voor een groeiende wortel lastiger om bodemdeeltjes opzij te kunnen duwen en dus om te groeien. Daarnaast heeft een groeiende plantenwortel zuurstof en water nodig, waarvoor wederom voldoende poriën nodig zijn. Kortom, plantengroei wordt bemoeilijkt door bodemverdichting (Holm, Merckx, Orshoven, Diels, & Elsen, 2011). Volgens Revich, et al. (2016) kan door minder verdichting al snel een verbeterde opbrengst van tien tot vijftien procent worden behaald. Studies wijzen uit dat het effect van verdichting op langere termijn merkbare verminderingen van opbrengstverlies heeft bij gebruik van machines die niet meer wegen dan 10 ton. De technologie van autonome voertuigen vertegenwoordigt de meest geavanceerde oplossing voor bodemverdichting (Revich, et al., 2016).

Volgens Holm, Merckx, Orshoven, Diels & Elsen (2011) kan bodemdruk worden vermeden, omdat er veel verschillende soorten banden en drukken mogelijk zijn. Het helpt vooral om gebruik te maken van brede banden met een lage bandenspanning. Revich, et al. (2016) beschrijven dat de beschikbaarheid van autonome werktuigen het mogelijk maakt voor landbouwers om kleinere werktuigen te gebruiken met dezelfde effectiviteit als de grote, zware machines. Landbouwers zouden gebruik kunnen maken van een aantal kleinere trekkers met minder dan 100pk in plaats van één grote trekker van 400pk voor hetzelfde werk. De vermindering van totaalgewicht geeft een aanzienlijke vermindering van de druk op de grond, wat al snel resulteert in betere opbrengsten (Revich, et al., 2016). Straten, Bakker & Asselt (2006) zeggen ook dat kleine, lichte autonome werktuigen zelfstandig kunnen opereren, zonder daarbij de bodem te verdichten.

Huidig product assortiment dealer/ service bedrijven

Het product assortiment van een dealer/ service bedrijf valt binnen enkele dimensies die de structuur van een assortiment weergeven. Uit gegevens van Verhage (2013) zijn de volgende dimensies gehaald. De breedte en de diepte zijn de belangrijkste dimensies van het assortiment. De breedte duidt op de verschillende productgroepen binnen een assortiment, daartegenover duidt een smal assortiment maar op één of enkele productgroepen. Met de diepte van het assortiment wordt het aantal verschillende merken aangegeven. De lengte en de consistentie zijn de minder vaak gebruikte dimensies van het assortiment. De lengte duidt op het aantal artikelen dat wordt aangeboden en de consistentie refereert naar de mate waarin verschillende producten met elkaar verband houden (Verhage, 2013). Het product assortiment heeft een hoge consistentie, alle producten zijn gericht op akkerbouw en veehouderij (Boom, 2017).

Agco (2017) heeft onderzoek verricht naar de tractoren. Deze beginnen met een vermogen rond de 51 kW, wat gelijk staat aan 70 pk, en wegen rond de 4.000 kg. De middelklasse die in de meeste gevallen te verkrijgen is als vier cilinder uitvoering en als zes cilinder uitvoering. Het vermogen van deze middelklasse ligt gemiddeld rond de 163 pk. De vier cilinder heeft in dat geval een gewicht van 6.400 kg en de zes cilinder volgt met een gewicht van 7.700 kg. De grootste tractoren hebben een vermogen rond de 400 pk met een gewicht van 11.000 kg. Dit geeft een beeld van de variatie in aanbod, wat gelijk staat aan het beeld dat we op de Nederlandse akkers zien. De tractoren worden wellicht voor verschillende doeleinden ingezet (Agco, 2017).

Knowledge gap

Zoals hiervoor benoemd ervaren Fedecom leden een daling van het aantal nieuw verkochte trekkers. Bovendien is besproken dat er ontwikkelingen gaande zijn op het gebied van autonome werktuigen en wordt het huidige product assortiment van dealer-/servicebedrijven naar voren gebracht. Tevens is

er informatie bekend over verschillende bodems en de bodemdruk/-verdichting. Wat hebben deze onderwerpen met elkaar gemeen en hoe staan deze onderwerpen in verband (oorzaak – gevolg) met elkaar?

Hoofdstuk 2 – Aanpak

In dit hoofdstuk zal worden beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd. Er wordt informatie gegeven over de verschillende manieren van onderzoeken. Tevens wordt ingegaan op de respondenten en wat zij voor meerwaarde zullen hebben voor het onderzoek. Vervolgens wordt de procedure, de dataverzamelmethode en data-analyse beschreven. Als laatste wordt informatie gegeven over de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek.

2.1 Kwalitatief onderzoek

Het onderzoek dat uitgevoerd is, is gericht op ervaringen en behoeften van professionals in het 'veld'. Hierdoor is er sprake van een kwalitatief onderzoek. Bovendien is er sprake van een kwalitatief onderzoek, omdat er meerdere antwoorden op de hoofdvraag mogelijk zijn (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005) (Verhoeven, 2011). Verhoeven (2011) zegt dat er door middel van kwalitatief onderzoek gekeken wordt naar de betekenis die mensen aan bepaalde situaties geven. In het onderzoek is gekeken naar de behoeften van de respondenten. De behoeften van respondenten komen naar voren door ervaringen, persoonlijke visie en meningen. Op deze manier zijn de behoeften van de respondenten meegenomen in het formuleren van aanbevelingen. De gegeven meningen, ervaringen en visies van de respondenten zijn van belang bij de resultaten van het kwalitatieve onderzoek (Verhoeven, 2011).

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een theoretisch kader en een praktijkonderzoek. Door deze onderzoeken met elkaar te vergelijken wordt er een beeld gevormd over de ervaringen en behoeften van de respondenten. Aan de hand van deze bevindingen zullen aanbevelingen worden geformuleerd voor Fedecom en vervolgens dealer/ service bedrijven.

2.2 Theoretisch kader

Tijdens het onderzoek is er onder andere een literatuuronderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek heeft u kunnen lezen in het hoofdstuk "theoretisch kader". Binnen dit onderzoek is informatie ingewonnen over bodemverdichting, is gekeken naar de komst van autonoom rijden, de ontwikkelingen van het autonoom rijden en de ontwikkeling van de dealer/ service bedrijven op dit moment.

Om te toetsen of dat wat er uit het theoretisch kader naar voren komt, overeenkomt met de ervaringen van de professionals in het werkveld, zijn er interviewvragenlijsten samengesteld en is er een analyse gemaakt van het huidige assortiment van dealer/service bedrijven.

2.3 Praktijkonderzoek

Het praktijkonderzoek is uitgevoerd binnen het werkveld van de agrarische sector, denk hierbij dealer/ service bedrijven, de gebruiker van de machines en de ontwikkelaar.

2.3.1 Type onderzoek

Tijdens het praktijkonderzoek is gebruik gemaakt van interviews. Deze methode is gehanteerd, omdat hiermee de attitude, mening, kennis en gevoelens van een persoon kunnen worden achterhaald (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005). Het doel van het afnemen van de interviews was om erachter te komen wat de ervaringen zijn van professionals in de agrarische sector met de ontwikkelingen van de autonome werktuigen. Tevens is er een analyse uitgevoerd naar het huidige product assortiment van bestaande dealer/service bedrijven, zodat onderzocht kon worden wat voor ontwikkelingen een dealer/service bedrijf eventueel zou moeten maken.

Aan de hand van deelvragen en de informatie uit het theoretisch kader is een topiclijst (tabel 1) opgesteld. Een topiclijst bevat een overzicht van belangrijke aspecten die onderzocht dienen te worden (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005). Onderstaande topiclijst (tabel 1) is opgesteld aan de hand van het theoretisch kader dat is uitgevoerd. Hieruit is naar voren gekomen wat de huidige

ideeën zijn over de komst van autonoom rijden, worden enkele ontwikkelingen van autonome werktuigen toegelicht en is gekeken naar het assortiment van bestaande dealer/ service bedrijven. Door deze onderwerpen terug te laten komen in het praktijkonderzoek, kunnen in een verder onderzoekstadium het theoretisch kader en praktijkonderzoek met elkaar worden vergeleken. Daarnaast is de topiclijst opgesteld aan de hand van deelvragen, zodat deze deelvragen in een later stadium in het onderzoek kunnen worden beantwoord.

TABEL 4 TOPICLIJST INTERVIEWS

Topiclijst: interview dealer/ service bedrijven	Topiclijst: interview fabrikant/ ontwikkelaar	Topiclijst: interview gebruiker
- Huidig assortiment - Visie/kennis autonome werktuigen - Ontwikkeling dealer/ service bedrijven	- Ontwikkelingen autonome werktuigen - Opbouw autonome werktuigen - Voordelen autonome werktuigen - Voor-/nadelen autonome werktuigen op de bodemdruk/-verdichting	- Ervaringen/visie werktuigen - Ervaringen/visie bodemdruk/-verdichting - Ervaring/visie autonome werktuigen - Behoeften werktuigen

Er is gekozen voor een interview waarbij enkele vragen vast stonden en er bovendien de ruimte was om door te vragen, omdat op deze manier de interviews de gewenste informatie konden opleveren. Door deze manier van interviewen stonden de vragen en de volgorde hiervan in principe vast. De vervolgvragen stonden niet vast, maar hier er is dus wel de mogelijkheid geweest deze te stellen (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005) (Verhoeven, 2011).

Verder is de keuze gevallen op een individuele interviewwijze, omdat de respondenten op deze wijze niet door elkaar werden beïnvloed. Daarnaast had de respondent op deze manier de mogelijkheid om zijn mening/ervaring/gevoel te uiten (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

2.3.2 Respondenten

In dit onderzoek is de keuze gemaakt om verschillende respondenten te benaderen. Op deze manier kon er meer uiteenlopende informatie verkregen worden (Verhoeven, 2011). Hierbij gaat het om de volgende drie groepen: professional dealer/ service bedrijven, fabrikant/ ontwikkelaar autonome werktuigen en de gebruiker van de huidige landbouwmachines met zijn visie op autonome werktuigen. In totaal zijn er tien respondenten geïnterviewd, het gaat hierbij om zes respondenten van de gebruiker, twee respondenten van de professional en twee van de fabrikant.

Ten eerste zijn professionals van een dealer/ service bedrijf geïnterviewd. Deze professionals zijn geïnterviewd, omdat zij kennis hebben van de gaande ontwikkelingen en hoe hier mee wordt omgegaan bij een dealer/ service bedrijf. Ten tweede zijn ontwerpers van autonome werktuigen benaderd, omdat zij kennis hebben van de autonome werktuigen en de ontwikkelingen op dit gebied. Ten derde zijn gebruikers van autonome werktuigen geïnterviewd, om de ervaringen in de praktijk met en behoeften naar autonome werktuigen te kunnen toetsen. Wederom kon deze respondent kennis en ervaringen delen over de autonome werktuigen. Deze respondenten zijn benaderd, omdat door middel van hun kennis en ervaringen deelvragen kunnen worden beantwoord.

De respondenten zijn mondeling of schriftelijk benaderd om mee te werken aan het interview. Vervolgens zijn afspraken gemaakt om het interview af te nemen. Voorafgaand aan de interviews is het doel toegelicht aan de respondent en is vermeld waarvoor de informatie zal worden gebruikt. Bovendien is om toestemming gevraagd om het interview op te nemen (spraak), zodat naderhand de alle benodigde informatie kan worden gebruikt voor het onderzoek.

Kortom, er zijn een aantal verschillende respondenten met een andere visie op de ontwikkeling omtrent de autonome werktuigen geïnterviewd. De keuze om verschillende respondenten te betrekken is genomen om zoveel mogelijk informatie in te winnen en daarmee betrouwbare resultaten te verkrijgen (Boeije, 2012).

2.3.3 Dataverzamelmethode

Er is gebruik gemaakt van een interviewmethode, waarbij enkele vragen vast stonden en er de ruimte was om door te vragen. De respondenten waren vrij in de keuze van hun antwoorden, maar niet in de keuze van de onderwerpen die ter sprake kwamen. De kans dat er uiteenlopende informatie verkregen is tijdens het afnemen van de interviews is aanwezig, waardoor een analyse ervoor zal moeten zorgen dat er een keuze wordt gemaakt over de relevantie van de verkregen informatie (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005) (Verhoeven, 2011).

Tijdens de interviews is een spraakopname gemaakt. Op deze wijze kunnen interviews achteraf worden beluisterd en kan er een transcript worden geschreven (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005). Het registreren van geluid tijdens een interviewafname brengt verschillende voordelen met zich mee. Ten eerste wordt de kwaliteit van de verkregen informatie vergroot, omdat de onderzoeker zich kan richten op het gesprek tijdens het afnemen van het interview. Ten tweede hoeft de onderzoeker tijdens het gesprek geen aantekeningen te maken. Ten derde zullen gegevens niet worden vervormd (Boeije, 2012).

2.3.4 Data-analyse

Volgens Boeije (2012) is het belangrijk om patronen te ontdekken in de informatie die is verkregen. Hierbij is het van belang om gegevens uit elkaar te halen en opnieuw te ordenen (Verhoeven, 2011) (Boeije, 2012). Op deze wijze kan structuur worden aangebracht in de verkregen gegevens. Dit wordt volgens de literatuur de verwerking van kwalitatieve gegevens genoemd (Verhoeven, 2011).

De interviews zijn na afloop getranscribeerd, vervolgens goed gelezen en onderverdeeld in fragmenten. Daarna zijn genoemde termen beoordeeld. Welke waarde wordt door de respondent aan een bepaalde term gehecht? Is de toonzetting juist positief of negatief? Hierop volgend zijn fragmenten gelabeld. Volgens Baarda, De Goede en Teunissen (2005) en Verhoeven (2011) betekent dit dat tekstfragmenten een code toegewezen krijgen, ook wel coderen genoemd. Dit coderen maakt het opzoeken van informatie in een later stadium makkelijker. Kortom, er zijn codes in de kantlijn van het transcript geschreven. Dit wordt ook wel 'open coderen' genoemd (Verhoeven, 2011). Na het coderen zijn de codes gegroepeerd. Dit behoort bij de eerste ordening, de codes die bij elkaar horen worden bij elkaar gezet (Verhoeven, 2011). De gecodeerde groepen zijn vervolgens gesorteerd en er is een hiërarchie aangebracht. Er is gezocht naar verbanden tussen groepen en codes, waardoor hoofdgroepen en subgroepen zijn geformuleerd. Als laatste is structuur aangebracht in de begrippen. De gevonden verbanden zijn uiteindelijk weergegeven in een model, een 'codeboom' genoemd (Verhoeven, 2011). Het model zal in het vervolg in verband worden gebracht met het literatuuronderzoek. Deze twee zullen met elkaar worden vergeleken en zullen antwoord op de deelvragen geven.

2.3.5 Betrouwbaarheid interviews

Volgens Baarda, De Goede en Teunissen (2005) kan betrouwbaarheid worden gedefinieerd als de mate waarin metingen onafhankelijk zijn van toeval. Bij kwalitatief onderzoek zal je toch deels afhankelijk zijn van toeval en sta je open voor onverwachte gebeurtenissen, omdat je onderzoek verricht naar kennis en ervaringen van betrokken respondenten. Verder is het bij kwalitatief onderzoek onmogelijk om onderzoek een tweede maal op exact dezelfde wijze uit te voeren, omdat men terecht komt in andere gebeurtenissen en sociale activiteiten. Daarentegen dienen conclusies uiteindelijk wel controleerbaar en inzichtelijk te zijn. Dit maakt het van belang om potentiële verstoringen, dus toevalligheden, in kaart te brengen (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

Ten eerste is er aandacht geweest voor de situatie ofwel locatie waar het onderzoek, hier gesproken over interviews, plaats heeft gevonden. De keuze is gemaakt om in een rustige afgesloten ruimte het interview af te nemen, zodat omgevingsfactoren, zoals andere personen of geluid, werden geminimaliseerd. Er is geprobeerd het interview af te nemen in een alledaagse situatie, zodat de respondent de situatie als 'natuurlijk' zal ervaren en zich veilig voelt (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

Ten tweede het gebruikte instrument. Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van interviews, waarbij een duidelijke structuur aanwezig was. Door vooropgestelde vragen zijn de belangrijkste zaken besproken en vragen vastgesteld. Daarnaast zorgde het doorvragen ervoor dat de juiste informatie verkregen werd (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

Ten derde kon de onderzoeker zelf een potentiële verstoring zijn van het onderzoek. De onderzoeker is namelijk bepalend in het stellen/formuleren van vragen en bepalend in welke informatie hij/zij als belangrijk ervaart, naar aanleiding van verkregen informatie (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

Tijdens het onderzoek wordt er gebruik gemaakt van verschillende dataverzamelingstechnieken, ook wel gesproken over een theoretisch kader en praktijkonderzoek. Door verschillende dataverzamelingsmethoden te gebruiken is er een volledig beeld van gegevens verzameld. Volgens Baarda, De Goede & Teunissen (2005) is dit een hulpmiddel om de betrouwbaarheid van een onderzoek te vergroten.

Als laatste is de betrouwbaarheid van het onderzoek vergroot door gebruik te maken van spraakopnames. Op deze wijze zal er geen informatie verloren gaan.

2.3.6 Validiteit interviews

Validiteit van een onderzoek heeft te maken met de geldigheid en zuiverheid van de resultaten van het onderzoek. Validiteit betekent 'meten wat we willen meten' en dat er geen systematische fouten gemaakt zijn (Verhoeven, 2011) (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005). Bij een kwalitatief onderzoek spreken Baarda, De Goede & Teunissen (2005) over geldigheid in plaats van validiteit. Dit wil zeggen dat uitspraken die gedaan worden in een interview de juiste weergave zijn van wat er leeft bij de respondenten. De geldigheid is vergroot door anonimiteit van de respondenten. Op deze manier wordt namelijk verwacht dat de respondent eerlijke antwoorden geeft en hiermee zijn dus sociaal wenselijke antwoorden verminderd (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005).

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van interviews als onderzoeksinstrument, omdat via deze weg onderzoek kon worden verricht naar de meningen, opvattingen en ervaringen van respondenten (Baarda, Goede, & Teunissen, 2005). Daarnaast is er sprake van een diverse groep respondenten, zodat informatie verkregen is uit verschillende hoeken. Verder is het doel van dit onderzoek om onderzoeksresultaten te beschrijven.

Hoofdstuk 3 – Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten die tijdens het praktijkonderzoek naar voren zijn gekomen in kaart gebracht. Deze resultaten zijn voortgekomen uit interviews en worden weergegeven aan de hand van de deelvragen. Deze gegevens zijn verzameld in mei 2018.

De interviews zijn afgenomen bij zes gebruikers van de autonome werktuigen, twee professionals die werkzaam zijn bij dealer/service bedrijven en twee professionals die werkzaam zijn bij de ontwikkelaar/fabrikant. Deze professionals staan dus allen in contact met de automatisering in de landbouwsector.

3.1 Opkomst autonome werktuigen

Uit het praktijkonderzoek zijn enkele meningen, visies en behoeften naar voren gekomen, waaruit onder andere blijkt waarom autonome werktuigen in opkomst zijn. Een veel genoemde reden is dat autonome werktuigen personeel kunnen vervangen waardoor personeelskosten worden verminderd, aldus vijf van de zes gebruikers. Daarnaast geven drie gebruikers aan dat het vinden van vakbekwaam personeel lastig is, waardoor de autonome werktuigen een uitkomst zouden bieden. Wat één gebruiker daar onder andere over zegt is: *“Ik denk dat vandaag de dag de grootste uitdaging is om ‘goed’ vakbekwaam personeel te vinden, wat in mijn ogen in vrijwel de gehele agrarische sector een feit is. En personeel dat dan ook in pieken en dalen hun werktijd in willen vullen. Autonome werktuigen zouden dit tekort aan personeel kunnen invullen.”* Een andere gebruiker zegt: *“Het personeelsprobleem wordt steeds groter. Goed personeel is steeds moeilijker te krijgen en is dan heel duur.”* *“Het scheelt veel werk en personeelskracht”*, aldus een van de gebruikers. Daarnaast geven beide fabrikanten aan dat de productiviteit per persoon fors omhoog kan gaan, omdat één persoon meerdere autonome werktuigen op afstand in de gaten kan houden. Een gebruiker zegt hierover: *“Er kan meer worden gedaan met minder mensen.”*

Het praktijkonderzoek toont tevens aan dat vier gebruikers benoemen dat er meer werk kan worden verzet door autonome werktuigen. Eén gebruiker zegt hierover: *“Met één machine kan veel werk worden verzet, omdat deze geen koffie of eetpauze nodig heeft.”* Daarnaast benoemen drie gebruikers dat ze autonome werktuigen 24 uur per dag kunnen laten werken en *“dat kun je van een persoon niet verwachten”*, aldus een gebruiker. Autonome werktuigen zijn dus mede in komst doordat deze werktuigen lange dagen en nachten kunnen maken, hierdoor efficiënter kunnen werken en meer werk kunnen verzetten in een korte periode.

Als laatste geeft het praktijkonderzoek het volgende weer: *“Als er meerdere kleine machines tegelijk het werk uit kunnen voeren dan scheelt dit enorm qua bodemverdichting”*, aldus één gebruiker. Ofwel, autonome werktuigen zijn volgens hem in opkomst, omdat dit positief effect heeft op de bodemverdichting. Bovendien zegt één gebruiker dat autonome werktuigen in opkomst zijn door de beschikbaarheid van nieuw ontwikkelde technieken. De techniek gaat vooruit en daardoor worden autonome werktuigen ontwikkeld.

3.2 Wensen en behoeften gebruiker

Het praktijkonderzoek heeft een beeld geschetst van welke behoeften en wensen de gebruiker heeft met betrekking tot de autonome werktuigen. Deze behoeften zijn onder te verdelen in een aantal categorieën. Ten eerste is de behoefte van de gebruiker dat zij *“Niet direct enorme veranderingen in het machinepark hoeven door te voeren op het bedrijf”*, aldus een gebruiker. Hierbij is het volgens de gebruikers van belang dat de instapprijs niet te hoog is. Ten tweede benoemen drie van de zes gebruikers dat autonome werktuigen kunnen werken wanneer zij zelf ook aan het werk zijn. Zo zegt één gebruiker: *“Dit kan de combinatie van werken en hebben van een bedrijf een stuk gemakkelijker maken. De machine kan werken, als ik zelf ook aan het werk ben.”* En een ander zegt: *“Het is gewoon*

een machine instellen en er geen omkijken meer naar hebben. Dat zie ik zeker als mogelijkheden op mijn bedrijf.” De autonome werktuigen dienen dus zo te werken dat de gebruiker daarnaast zelf andere activiteiten kan uitvoeren, aldus de behoeften van de gebruiker. Ten derde wordt het volgende benoemd: *“Het zou wel een uitkomst zijn voor eenvoudige grondbewerkingen, die normaal veel tijd kosten. Misschien dat ze wat kleine makkelijke werkzaamheden kunnen overnemen.”* Gebruikers hebben de behoefte dat autonome werktuigen kleine makkelijke werkzaamheden die veel tijd kosten kunnen overnemen.

3.3 Assortiment dealer/service bedrijven

Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat de dealer/service bedrijven op dit moment in het bezit zijn van verschillende dealerschappen van een bepaalde merken. *“Wij zijn een full line John Deere dealership”,* aldus een professional.

Tevens komt uit het praktijkonderzoek naar voren dat de dealer/service bedrijven op agrarisch gebied nog geen autonome werktuigen in het assortiment hebben. Eén professional geeft wel het volgende aan: *“Deze hebben we alleen in de tuin lopen als grasmaaiers. De zogenaamde maairobots.”* Hierbij geeft hij aan: *“Wanneer er gekeken wordt naar deze robots is er zeker toekomst voor autonome machines in de traditionele landbouwsector. De aansturing van deze machines is feitelijk hetzelfde, als de machine die in de achtertuin rond rijdt.”*

3.4 Invloed bodemverdichting en bodemsoort

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat de gebruikers alleen maar voordelen opnoemen van autonome werktuigen op de bodemverdichting. Uit de resultaten blijkt dat de voordelen kunnen worden onderverdeeld in twee groepen. Ten eerste zeggen vier van de zes gebruikers en één fabrikant dat de kleinere autonome machines met minder gewicht minder bodemverdichting veroorzaken. *“Ze hebben minder gewicht. En wanneer mogelijk neemt hierdoor de bodemverdichting ook af”,* aldus een gebruiker. De fabrikant benoemt: *“Dit is afhankelijk van het type autonome voertuig als dit de kleine elektrische autonome werktuigen zijn, heeft dit positief effect op de bodem.”* Een andere gebruiker zegt hierover: *“Het voordeel is dat ze zonder pauze moeten kunnen werken en dat de machine kleiner is. En waarschijnlijk door GPS dat er minder onnodig wordt gereden.”* Dit is meteen de inleiding van het tweede resultaat. Dat is namelijk dat autonome werktuigen constanter werken en gebruik maken van vaste rijpaden, aldus drie gebruikers en één fabrikant. Eén gebruiker zegt hierover: *“Vaste rijpaden waardoor de groeicapaciteit optimaal blijft op de onbereden grond.”* En een fabrikant benoemt: *“Een groot voordeel van autonome voertuigen is dat deze gemakkelijk door hetzelfde spoor kunnen rijden, wat ook gebruikt is met de vorige bewerking. De bodemverdichting zal in deze sporen weliswaar groter worden, maar op het land er omheen wordt niet meer gereden, waardoor er in deze onbereden grond meer opbrengst behaald kan worden.”*

Bovendien toont het praktijkonderzoek aan dat alle gebruikers en fabrikanten het met elkaar eens zijn op het gebied van verschillende bodemsoorten. Allen geven zij aan dat het niet uitmaakt op welke bodemsoort autonome werktuigen werkzaam zijn, de invloed op de bodemverdichting is volgens hen hetzelfde. *“Lichtere machines zijn altijd beter voor de grond. Maakt niet uit welke”,* aldus een gebruiker.

3.5 Invloed autonome werktuigen

Het praktijkonderzoek laat verschillende resultaten zien als het gaat om de invloed van autonome werktuigen op bestaande dealer/service bedrijven. Ten eerste toont het praktijkonderzoek aan dat autonome werktuigen het assortiment van bestaande dealer/service bedrijven zullen doen veranderen, aldus de professionals. *“Ik denk dat het aanbod groter zal worden. De autonome werktuigen zullen naast het traditionele assortiment worden doorgevoerd”,* aldus een professional.

De professionals zeggen dat het assortiment van nu niet zal verdwijnen, maar zal worden uitgebreid met autonome werktuigen.

Bovendien blijkt uit het praktijkonderzoek dat bestaande dealer/service bedrijven zich zullen moeten ontwikkelen als het gaat om autonome werktuigen in de landbouwsector. *“Er zal personeel voor aangenomen moeten worden. Die zich bezig gaan houden met alle ontwikkelingen en business modellen om een autonoom voertuig rendabel op te nemen in ons aanbod van machines.”*, aldus een professional.

3.6 Kennis en ervaring

Uit het praktijkonderzoek komt een kort maar krachtig resultaat naar voren als het gaat over de kennis en ervaring van bestaande dealer/service bedrijven met autonome werktuigen. Beide professionals geven aan dat er zeer geringe kennis is bij professionals. Letterlijk wordt gezegd: *“De kennis is zeer gering, er zal nog veel geleerd moeten gaan worden”*, aldus een professional.

3.7 Aanpassen product assortiment

Resultaten uit het praktijkonderzoek zijn gericht op de behoeften en wensen van de gebruiker als het gaat om de opkomst van de autonome werktuigen. Hieruit komt naar voren dat gebruikers niet direct enorme veranderingen willen doorvoeren in hun machinepark en er sprake dient te zijn van een lage instapprijs, aldus de gebruikers. Daarnaast benoemen gebruikers dat de autonome werktuigen kleinere makkelijkere werkzaamheden kunnen overnemen, terwijl de gebruiker zelf met andere activiteiten bezig is. *“Het is gewoon een machine instellen en er geen omkijken meer naar hebben. Dat zie ik zeker als mogelijkheden op mijn bedrijf”*, aldus een gebruiker. De professional binnen het dealer/service bedrijf zegt: *“Ik denk dat het aanbod groter zal worden. De autonome werktuigen zullen naast het traditionele assortiment worden doorgevoerd.”* Onder autonome werktuigen beschouwd één professional werktuigen of machines die werken zonder bestuurder in het veld. *“Ook vallen hier machines onder die met een bestuurder werken die de machine aanstuurt vanaf kantoor.”* Verder wordt door een professional gezegd: *“Deze werktuigen komen veel sneller op dan dat een ieder denkt. Ook denk ik wanneer een voertuig zo ontwikkeld wordt dat er ook de traditionele werktuigen aan gekoppeld kunnen worden, de intrede van deze autonome tractoren heel snel zal gaan.”*

Hoofdstuk 4 – Discussie

Dit hoofdstuk geeft een korte beschrijving van de doelstelling, gevolgd door een korte samenvatting van de belangrijkste resultaten per deelvraag. Bovendien geeft het een sterkte- en zwakteanalyse van het onderzoek weer. Punten van het onderzoek die achteraf gezien beter hadden gekund worden hierin weergegeven. Tevens wordt de meerwaarde van het onderzoek ten opzichte van bestaande kennis beschreven.

De doelstelling van het onderzoek was aanbevelingen doen richting Fedecom voor dealer/service bedrijven wat er nodig is om mee te kunnen gaan in de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen ten opzichte van de trekker. Met als verwachting dat gaande ontwikkelingen zowel kansen als bedreigingen met zich meebrengen.

4.1 Opkomst autonome werktuigen

Zoals in de resultaten te lezen is, zijn autonome werktuigen in opkomst om personeelstekort op te vullen en personeelskosten te verminderen, omdat met één werktuig veel meer werk kan worden verzet. Het autonome werktuig kan namelijk 24 uur per dag werken. Tevens kan met autonome werktuigen de bodemverdichting worden beperkt/verkleind. Deze gegevens komen naar voren uit de visies en behoeften van de gebruikers. Voor het onderzoek zou het sterker zijn geweest als deze gebruikers daadwerkelijk ervaring zouden hebben met autonome werktuigen, dit is echter helaas niet het geval. Voor vervolgonderzoek zou ik ervoor kiezen ook respondenten te zoeken en te benaderen die wel ervaring hebben met autonome werktuigen, zodat ervaring ook mee kan spelen in de reden waarom autonome werktuigen in opkomst zijn en of ze daadwerkelijk doen wat er van ze wordt gevraagd.

4.2 Wensen en behoeften gebruiker

Uit de resultaten blijkt dat de behoeften van de gebruiker zijn gericht op niet te grote directe veranderingen in het machinepark. De autonome werktuigen moeten werkzaam kunnen zijn wanneer de gebruiker zelf met andere werkzaamheden bezig is. Een andere behoefte is dat autonome werktuigen kleine makkelijke werkzaamheden kunnen overnemen. Hierbij geldt hetzelfde als hiervoor benoemd: de verzamelde gegevens komen naar voren bij respondenten die geen ervaring hebben met autonome werktuigen. Voor het onderzoek zou het beter zijn geweest om respondenten te betrekken die wel ervaring hebben met autonome werktuigen, zodat ervaring ook mee kan spelen in de wensen en behoeften van de gebruiker. Voor vervolg- of herhaalonderzoek zou ik ervoor kiezen ook respondenten te benaderen die wel ervaring hebben met autonome werktuigen.

4.3 Assortiment dealer/service bedrijven

De resultaten laten zien dat het huidig assortiment van dealer/service bedrijven op dit moment in het bezit zijn van verschillende dealerschappen van verschillende merken. Tevens blijkt dat er nog geen tot nauwelijks autonome werktuigen zijn opgenomen in het huidige assortiment. Om het onderzoek gericht op deze vraag betrouwbaarder en diepgaander te maken, zou er voor vervolg- of herhaalonderzoek voor gekozen kunnen worden om meerdere respondenten te benaderen. Zo kan er een beter beeld gevormd worden van het huidig assortiment van dealer/service bedrijven.

4.3 Invloed bodemverdichting en bodemsoort

Bodemverdichting heeft volgens de resultaten alleen voordelen op de autonome werktuigen. Doordat de kleine lichtere werktuigen minder druk op de bodem veroorzaken en hierdoor de bodemverdichting wordt beperkt/verkleind. Tevens rijden de autonome werktuigen op GPS,

waardoor er op vaste rijpaden wordt gereden en de rest van het land minder wordt belast. Bovendien laten de resultaten zien dat er geen invloeden zijn van verschillende bodemsoorten op de autonome werktuigen.

4.5 Invloed autonome werktuigen

De resultaten laten zien dat het huidig assortiment van dealer/service bedrijven zal veranderen door autonome werktuigen, dat het assortiment zal worden uitgebreid. Tevens blijkt dat dealer/service bedrijven zich zullen moeten ontwikkelen. Zoals ook al blijkt uit deelvraag 3, zou het onderzoek gericht op deze vraag betrouwbaarder en diepgaander zijn wanneer er gekozen was om meerdere respondenten van deze groep te benaderen. Voor vervolg- of herhaalonderzoek zou ik dus meer respondenten benaderen, zodat er een betrouwbaarder beeld kan worden gevormd.

4.6 Kennis en ervaring

Binnen dealer/service bedrijven is op dit moment geringe kennis en ervaring aanwezig over autonome werktuigen, zoals blijkt uit de resultaten. Hierbij geldt dezelfde kritiek als bij deelvraag 3 en 5. Voor een betrouwbaarder onderzoek, zouden meer respondenten benaderd dienen te worden.

4.7 Aanpassen product assortiment

Uit de resultaten komt naar voren dat gebruikers niet direct te grote veranderingen willen doorvoeren in hun machinepark, maar daarnaast wel autonome werktuigen zien als werktuigen die kleine makkelijke werkzaamheden uitvoeren. De resultaten geven weer dat het aanbod bij dealer/service bedrijven groter zal worden en dat naast de traditionele werktuigen ook autonome werktuigen zullen worden doorgevoerd.

Reflectie op het uitgevoerde onderzoek

Er zijn een aantal punten naar voren gekomen aan de hand van het uitgevoerde onderzoek. Indien deze vooraf bekend geweest waren, zouden deze anders aangepakt zijn. Het eerste punt is gericht op het literatuuronderzoek. Dit literatuuronderzoek heeft meer tijd gekost dan voorheen was ingerekend, waardoor het onderzoek direct vertraging met zich mee bracht. Het was lastig om de juiste theorie te vinden met betrekking tot dit onderzoek. Door de vertraging van het onderzoek komen we direct bij het tweede punt, dat is gericht op het interviewen van de respondenten. Om de ervaringen, kennis en visie van professionals werkzaam in verschillende gebieden van de agrarische sector met betrekking tot autonome werktuigen in kaart te brengen, is ervoor gekozen om de betreffende professionals te interviewen. Toen kon worden gestart met de interviews bleek dat er een te korte periode was om de interviews uit te voeren. Voor het praktijkonderzoek zijn professionals schriftelijk of mondeling gevraagd om deel te nemen aan het interview, echter bleek het lastig om afspraken te plannen met desbetreffende professionals, in verband met drukke agenda's. Er bleek dus een te kort tijdsbestek gepland te staan om de onderzoek uit te voeren, hierdoor moesten beide partijen zichzelf in moeilijke bochten wringen om toch tot een afspraak op korte termijn te kunnen komen. Wanneer het praktijkonderzoek nogmaals uitgevoerd zou worden, dient er aandacht te zijn voor het tijdig benaderen van de professionals, waardoor het maken van afspraken minder lastig is.

Verder zijn er interviewvragen opgesteld voor de verschillende professionals. Tijdens de interviews bleek dat sommige vragen niet duidelijk genoeg gesteld werden. Dit leidde ertoe dat vragen uitgelegd dienden te worden of een ander antwoord werd gegeven dan waar de vraag betrekking op had. Voor vervolgonderzoek of een herhaling van het onderzoek dienen vragen duidelijker geformuleerd te zijn of dient er direct een uitleg aan gekoppeld te zijn.

Daarnaast zijn er een aantal sterke punten van het onderzoek naar voren gekomen. Hierbij gaat het om de betrokkenheid van de verschillende respondentengroepen. Doordat de interviews zijn afgenomen bij verschillende groepen professionals, verspreid over het hele land, is er een divers beeld ontstaan van de ontwikkelingen met betrekking tot autonome werktuigen. Bovendien konden de resultaten uit deze interviews goed vergeleken worden met de literatuur. De literatuur en de resultaten kwamen op vele gebieden overeen met elkaar, waardoor goede conclusies konden worden getrokken.

Verder hebben de interviews ervoor gezorgd dat professionals in de agrarische sector aan het denken werden gezet, gericht op de ontwikkelingen, kennis over en ervaringen met autonome werktuigen op dit moment. Tijdens de interviews dienden professionals na te denken over hun eigen visie, kennis en ervaringen, waardoor er voor hen ook een leerproces heeft plaatsgevonden.

Het onderzoek verder heeft meer tijd gekost dan verwacht. Het literatuuronderzoek was lastiger dan van te voren gedacht, wel staat er nu een duidelijk en goed literatuuronderzoek. Het praktijkonderzoek is verder op enkele punten, zoals hierboven beschreven, goed verlopen. De resultaten en het literatuuronderzoek komen op verschillende zaken met elkaar overeen, wat het onderzoek verder versterkt. Bovendien zijn er verschillende onderlinge relaties te vinden in de resultaten.

Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te vergroten, zouden nog meer interviews kunnen worden uitgevoerd. Hierdoor zou een diepgaander en dus betrouwbaarder beeld gevormd kunnen worden van wat de respondenten zeggen. Dit zou voor een vervolgonderzoek of herhaalbaar onderzoek zeker een goede aanbeveling zijn.

Hoofdstuk 5 – Conclusie & Aanbevelingen

5.1 Conclusie

In de landbouwsector zijn ontwikkelingen gaande die van invloed zijn op fabrikanten, dealer/service bedrijven, agrariërs en op brancheverenigingen. Uit onderzoek is gebleken dat een dalende lijn te zien is van het aantal nieuw verkochte trekkers bij dealer/service bedrijven en dat leidt tot toekomstgerichte zorgen bij de branchevereniging.

Het doel van dit onderzoek is om de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer/service bedrijven te onderzoeken. En daardoor aanbevelingen te kunnen richten aan de branchevereniging voor de dealer/service bedrijven, gericht op wat er nodig is om mee te kunnen gaan in de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen ten opzichte van de trekker.

In dit hoofdstuk worden conclusies beschreven aan de hand van de deelvragen. Vervolgens zal er een antwoord worden gegeven op de hoofdvraag van dit onderzoek. Het is van belang om te benoemen dat er bij de gegevensverzameling sprake is van een momentopname en dat de gegevens hiermee een beeld vormen van de behoeften, kennis en ervaringen van de respondenten op dit moment.

5.1.1 Opkomst autonome werktuigen

Uit het literatuuronderzoek komt naar voren dat er op verschillende plaatsen wordt gewerkt aan de robotisering in de landbouwsector, de automatisering en robotisering moeten een doorbraak worden in de landbouwsector. Dit wil zeggen dat werktuigen het werk zelfstandig zullen moeten gaan uitvoeren. Volgens het literatuuronderzoek zijn autonome werktuigen interessant voor eenvoudig, herhalend werk, zonder dat ingrijpen of helpen van een bestuurder nodig is. Eén persoon kan door middel van een autonoom werktuig meerdere werktuigen aansturen, terwijl hij/zij zelf ander werk verricht. Het praktijkonderzoek sluit zich hierbij geheel aan.

Tevens blijkt uit het literatuur- en praktijkonderzoek dat autonome werktuigen de maximale werktijden van een werktuig kunnen verlengen. Met één werktuig kan meer werk worden verricht, omdat deze 24 uur per dag kan werken. Van een traditioneel werktuig met een bestuurder kun je niet verwachten dat deze 24 uur per dag werkt, waardoor autonome werktuigen efficiënter zijn en dus meer werk kunnen verzetten in een kortere periode.

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat autonome werktuigen in opkomst zijn, doordat deze werktuigen personeel kunnen vervangen en hierdoor meer personeelskosten kunnen worden bespaard. In het literatuuronderzoek is hierover niets terug te vinden.

Als laatste blijkt uit zowel het literatuur- als praktijkonderzoek dat de bodemverdichting een oorzaak kan zijn voor de opkomst van de autonome werktuigen. Er komt naar voren dat door minder zware werktuigen te gebruiken er ook kan worden gewerkt onder mindere bodemomstandigheden en dat er minder sprake is van bodemverdichting.

Concluderend betekent dit dat autonome werktuigen in opkomst zijn doordat één persoon door meerdere werktuigen kan aansturen, deze werktuigen 24 uur per dag werkzaam kunnen zijn en hierdoor efficiënter kunnen werken en doordat deze werktuigen personeel kunnen vervangen. Als laatste zijn autonome werktuigen in opkomst, omdat hierdoor de bodemverdichting kan worden beperkt.

5.1.2 Wensen en behoeften gebruiker

Uit het literatuuronderzoek komt naar voren dat de actieve landbouwbedrijven doorgaans groter worden, waardoor er sprake is van een schaalvergroting in de bedrijven. Dit gaat gepaard met de noodzaak om in korte termijn grotere oppervlaktes te bewerken en te oogsten. Het praktijkonderzoek sluit hierbij aan, doordat de behoeften van de boer, ofwel gebruiker, dan ook zijn dat zij de autonome werktuigen kunnen laten werken terwijl zij zelf ook aan het werk zijn. Op deze wijze kunnen werkzaamheden op het land doorgaan, terwijl de gebruiker zelf andere werkzaamheden aan het doen is.

Het praktijkonderzoek toont verder aan dat de gebruiker de behoefte heeft dat de autonome werktuigen eenvoudige grondbewerkingen kan uitvoeren, die normaal veel tijd kosten. En bovendien kleine makkelijke werkzaamheden kunnen overnemen. Als laatste komt ook nog uit het praktijkonderzoek naar voren dat de behoeften voornamelijk ook is dat gebruikers niet heel hun machinepark hoeven aan te passen en dus niet direct grote veranderingen hoeven door te voeren op hun bedrijf.

Kortom, de ontwikkelingen van autonome werktuigen gericht op de wensen en behoeften van de gebruiker zijn dat de autonome werktuigen kunnen werken terwijl zij zelf ander werk verrichten, autonome werktuigen kleine makkelijke werkzaamheden kunnen overnemen en deze niet direct te grote veranderingen met zich meebrengen.

5.1.3 Assortiment dealer/service bedrijven

Uit het literatuur- en praktijkonderzoek komt naar voren dat huidige dealer/service bedrijven op dit moment verschillende dimensies hebben in het assortiment. De breedte dimensie duidt op verschillende productgroepen binnen een assortiment. En met een diepte dimensie wordt het aantal verschillende merken, dealer schappen, in het assortiment weergegeven. Uit het praktijkonderzoek blijkt dat dealer/service bedrijven werkzaam zijn met verschillende werken en verschillende productgroepen. Het assortiment is daarbij wel geheel gericht op akkerbouw en veehouderij, aldus het literatuur- en praktijkonderzoek.

Daarnaast blijkt uit het literatuuronderzoek dat het huidige assortiment van dealer/service bedrijven tevens is gericht op trekkers. Deze trekkers hebben verschillende vermogens en hebben een verschillend gewicht. De trekkers die zich bevinden in het huidige assortiment van dealer/service bedrijven geven een beeld van wat we op de Nederlandse akkers zien en worden ingezet voor verschillende doeleinden.

Verder komt uit het praktijkonderzoek naar voren dat in het huidige assortiment van dealer/service bedrijven nog niet tot nauwelijks autonome werktuigen zijn opgenomen.

Concluderend betekent dit dat het huidige assortiment verschillende merken en productgroepen bevat, waarbij sprake is van verschillende grote en vermogens van trekkers en er niet tot nauwelijks autonome werktuigen in het assortiment zijn opgenomen.

5.1.4 Invloed bodemverdichting en bodemsoort

Bodemverdichting heeft volgens literatuur- en praktijkonderzoek een positieve invloed op de autonome werktuigen, omdat autonome werktuigen worden gezien als kleinere en lichtere werktuigen met dezelfde effectiviteit als de grote, zware machines. De vermindering van totaalgewicht geeft een aanzienlijke vermindering van de druk op de grond, wat zal resulteren in betere opbrengsten. Bovendien blijkt daarbij uit het praktijkonderzoek dat door de GPS, waar de

autonome werktuigen gebruik van maken, er minder onnodig op de bodem wordt gereden, wat dus minder bodemverdichting veroorzaakt.

De bodemsoort heeft volgens praktijkonderzoek geen invloed op de autonome werktuigen. Het blijkt niet uit te maken op welke bodemsoort een werktuig werkt, de invloed op de verdichting is hierbij hetzelfde. Literatuur- en praktijkonderzoek zeggen hierover wel dat het per bodem verschillend is op welke termijn er sprake is van bodemverdichting. Hieruit komt naar voren dat klei eerder is verdicht dan zand.

Uit zowel literatuur- als praktijkonderzoek blijkt dat bodemverdichting kan worden vermeden of beperkt door gebruik te maken van brede banden met een lage bandenspanning.

De conclusie die hieruit volgt is dat bodemverdichting een positief effect heeft op de ontwikkeling van autonome werktuigen, omdat autonome werktuigen kleiner en lichter zijn en hierdoor minder bodemdruk geven. Daarnaast zorgt de GPS voor gerichte rijpaden.

5.1.5 Invloed autonome werktuigen

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat autonome werktuigen het huidige assortiment van dealer/service bedrijven zal doen veranderen. Het assortiment van nu zal niet verdwijnen, maar worden uitgebreid.

Bovendien blijkt uit het praktijkonderzoek dat bestaande dealer/service bedrijven zich zullen moeten ontwikkelen, als het gaat om kennis, ervaring en ontwikkeling op het gebied van autonome werktuigen.

Concluderend betekent dit dat het assortiment van dealer/service bedrijven zal veranderen door de invloed van autonome werktuigen en dat er ontwikkelen moeten plaatsvinden op het gebied van kennis en ervaring gericht op de autonome werktuigen.

5.1.6 Kennis en ervaring

Uit het praktijkonderzoek blijkt dat bij de dealer/service bedrijven op dit moment geringe kennis bij professionals aanwezig is over autonome werktuigen. Dus dit betekent dat er niet tot nauwelijks kennis is binnen de dealer/service bedrijven met autonome werktuigen.

5.1.7 Aanpassen product assortiment

Het praktijkonderzoek toont aan dat dealer/service bedrijven hun product assortiment zullen moeten verbreden/vergroten. Er blijkt dat er behoeften is naar autonome werktuigen die kleine makkelijke werkzaamheden over kunnen nemen. Die daarbij gewoon in te stellen is en waar niet meer naar omgekeken hoeft te worden. Bovendien blijkt dat er de behoefte is dat niet direct het hele machinepark vervangen hoeft te worden, waardoor autonome werktuigen zo ontwikkeld dienen te worden dat ze gekoppeld kunnen worden aan traditionele werktuigen.

Kortom, dealer/service bedrijven dienen het product assortiment te vergroten om in te kunnen spelen op de behoeften van de landbouwsector.

5.1.8 Hoofdvraag: "Wat is de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer/servicebedrijven?"

De invloed van autonome werktuigen, de bodemverdichting en de bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer/service bedrijven is dat het huidige assortiment van de dealer/service bedrijven dient te worden heroverwogen. Er spelen behoeften bij gebruikers van landbouwwerktuigen gericht op autonome werktuigen. Zij zouden graag autonome werktuigen kleine makkelijke werkzaamheden laten uitvoeren, zodat zij zelf andere werkzaamheden kunnen

verrichten. Bovendien is er op dit moment in de agrarische sector een personeelstekort en het is moeilijk om nieuw goed personeel te vinden. De autonome werktuigen zouden personeel kunnen vervangen, waardoor nieuw personeel zoeken niet nodig is en dit scheelt ook in personeelskosten. Tevens kunnen de autonome werktuigen dan 24 uur per dag werk verrichten, waardoor efficiënter gewerkt kan worden.

Bovendien is hierbij de bodemverdichting van invloed, omdat door kleinere lichtere werktuigen minder druk op de bodem komt te staan. Hierdoor zal er minder sprake zijn van bodemverdichting en dit levert uiteindelijk een betere opbrengst van gewassen op. De bodemsoort heeft geen invloed op de autonome werktuigen.

Concluderend betekent dit dat de invloed van autonome werktuigen, bodemverdichting en bodemsoort op het toekomstig assortiment van dealer/servicebedrijven is en dat het huidige assortiment van de dealer/service bedrijven dient te worden uitgebreid. Dealer/service bedrijven dienen meer variatie op het gebied van autonome werktuigen aan te bieden, zowel werktuigen die geheel zelfstandig werkzaam kunnen werken, als werktuigen die kunnen worden gekoppeld aan traditionele trekkers.

5.2 Aanbevelingen

Dit hoofdstuk beschrijft aanbevelingen voor dealer-/service bedrijven aangesloten bij branchevereniging Fedecom, gericht op de ontwikkelingen van autonome werktuigen in de huidige en toekomstige agrarische sector. Per aanbeveling zal gekeken worden naar de haalbaarheid van de aanbeveling, door sterkte, zwakte of risico's te beschrijven. Dit zorgt uiteindelijk voor een beeld van bruikbaarheid en inzetbaarheid van het advies.

5.2.1 Scholing

Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat professionals ervaren dat zij geringe kennis hebben van de autonome werktuigen en bijbehorend onderhoud. Naar aanleiding van dit resultaat wil ik aanbevelen om aandacht te schenken aan de kennis en ervaring van professionals, werkzaam binnen dealer-/service bedrijven, gericht op de autonome werktuigen en de werking en het onderhoud hiervan. Dit kan door een scholing voor de professionals met betrekking tot de werking en onderhoud van autonome werktuigen. Deze scholing kan op verschillende wijze worden ingericht, naar dat wat haalbaar, praktisch en realistisch is voor de professionals. Bij de scholing kan onder andere gebruik worden gemaakt van praktijklessen, waarbij de professionals aan de slag kunnen gaan met de autonome werktuigen. Tevens kunnen theorielessen gegeven worden om kennis over te brengen en kunnen fabrikanten/ontwikkelaars gastlessen komen geven over de autonome werktuigen.

Het is voor de dealer-/service bedrijven van belang dat professionals kennis en ervaringen opdoen over autonome werktuigen om mee te kunnen gaan in de gaande ontwikkelingen in de agrarische sector. Professionals dienen dus kennis te hebben van de autonome werktuigen om hierin mee te kunnen gaan.

Wanneer professionals een scholing krijgen aangeboden om hun kennis te vergroten met betrekking tot de autonome werktuigen, zullen de dealer-/service bedrijven groeien in hun huidige assortiment en aanbod aan hun klanten. Op deze manier kunnen zij meegroeien en ontwikkelingen met de agrarische sector. Door een scholing met informatie, praktijklessen en gastlessen, zullen professionals kennis en handvatten opdoen om te werken met autonome werktuigen.

Een nadeel van een scholing is dat het tijd kost voor professionals. Om de scholing te ontwikkelen zal een deskundige ingeschakeld dienen te worden, omdat deze de kennis bezit om de scholing te geven/te ontwikkelen.

5.2.2 Autonome werktuigen integreren in bestaande werktuigen

Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat professionals ervaren dat gebruikers en professionals niet per direct over willen gaan naar autonome werktuigen. Uit de resultaten blijkt dat dit wel geleidelijk kan of kan worden geïntegreerd. Dit betekent onder andere dat de autonome werktuigen gekoppeld kunnen worden aan de traditionele werktuigen, zodat de traditionele werktuigen niet per direct ruimte moeten maken voor de autonome werktuigen, maar dat deze twee met elkaar kunnen samenwerken. Een aanbeveling voor de ontwikkelaars/fabrikanten en dealer-/service bedrijven kan dus zijn om de autonome werktuigen zo te ontwikkelen/aanbieden dat traditionele werktuigen in samenwerking met autonome werktuigen kunnen functioneren. Op deze wijze zullen autonome werktuigen sneller worden geïntroduceerd in de agrarische sector, maar daarbij is er niet een te directe overgang van het één naar het ander waardoor de overstap voor de gebruikers niet te groot is en de stap naar autonome werktuigen laagdrempeliger is.

Deze aanbeveling heeft een ruime slagingskans, omdat dit de laagdrempeligste manier is om gebruikers kennis te laten maken met de autonome werktuigen. Zij dienen hiervoor niet direct te grote veranderingen in te passen, maar kunnen werktuigen toevoegen aan bestaande traditionele werktuigen. Voor de dealer-/service bedrijven is deze aanbeveling ook haalbaar, omdat zij op deze wijze niet hun gehele assortiment hoeven te wijzigen, maar autonome werktuigen kunnen toe te voegen aan het bestaande assortiment.

Een zwakte van deze aanbeveling is dat er nog steeds gebruikt gemaakt dient te worden van de grote machines, waardoor de bodemverdichting niet zal worden verminderd.

5.2.3 Kleine lichte autonome werktuigen toevoegen aan huidig assortiment

Uit de resultaten komt naar voren dat gebruikers behoeften hebben aan autonome werktuigen die kleine makkelijke werkzaamheden kunnen uitvoeren, terwijl zij andere werkzaamheden uitvoeren. Mijn aanbeveling voor de dealer/service bedrijven is om dit soort autonome werktuigen toe te voegen aan het huidige assortiment. Dit zal ervoor zorgen dat het huidige assortiment kan blijven bestaan, maar er tevens ook autonome werktuigen worden aangeboden, waardoor er een breed aanbod is voor de klant binnen het assortiment van de dealer/service bedrijven.

Deze aanbeveling heeft een goede slagingskans, omdat hiermee dealer/service bedrijven aansluiten bij de wensen en behoeften van de gebruiker/klant. Tevens hoeft niet het gehele assortiment verandert te worden, maar kan met een paar toevoegingen het assortiment worden verbreed/vergroot.

Een zwakte van deze aanbeveling is dat de dealer/service bedrijven een groot assortiment krijgen, waarvoor veel kennis bij professionals is vereist. Tevens dienen gebruikers hiervoor nieuwe werktuigen te kopen en hierdoor in hun situatie ook grote veranderingen in te voegen.

5.2.4 Personeel aannemen/personeelslid scholen

Uit het praktijkonderzoek komt naar voren dat professionals werkzaam binnen dealer/service bedrijven geringe kennis hebben van de werking en het onderhoud van autonome werktuigen. Een aanbeveling voor de dealer/service bedrijven zou kunnen zijn om nieuw personeel aan te nemen, dat zich bezig gaat houden met alle ontwikkelingen en business modellen om autonome werktuigen rendabel op te nemen in het aanbod van de huidige dealer/service bedrijven. Deze nieuwe werknemer dient een expert te zijn in autonome werktuigen en hierin gespecialiseerd te zijn. Deze professionals heeft kennis van de autonome werktuigen om op de juiste manier te kunnen aansluiten bij de ontwikkelingen in de agrarische sector wat betreft de autonome werktuigen.

Deze aanbeveling heeft een ruime slagingskans op dit moment, vanwege de geringe kennis van de gemiddelde professional binnen een dealer/service bedrijf. Wanneer één persoon zich

gespecialiseerd heeft op het gebied van autonome werktuigen, kan deze persoon anderen de kennis ook bijbrengen en overdragen. Hierdoor zal de kennis binnen dealer/service bedrijven gericht op autonome werktuigen toenemen, waardoor het invoegen van autonome werktuigen binnen het huidige assortiment van dealer/service bedrijven realistisch is.

Een zwakte van deze aanbeveling is de tijd die het kost voor professionals en het dealer/service bedrijf om één nieuw personeelslid aan te nemen of een personeelslid te laten scholen, die vervolgens anderen de kennis dient over te brengen. Hierdoor zou de aanbeveling minder haalbaar kunnen zijn.

Bibliografie

- Agco. (2017). *www.Fendt.com* . Opgeroepen op 2017, van <http://www.fendt.com/int/tractors.asp>
- Baarda, B., Goede, M. D., & Teunissen, J. (2005). *Basisboek kwalitatief onderzoek. Handleiding voor het opzetten en uitvoeren van kwalitatief onderzoek*. Groningen/ Houten: Noordhoff.
- Bodemacademie. (2018). *Bodemacademie* . Opgehaald van <http://bodemacademie.nl/bodemkwaliteit/fysisch/>
- Boeijs, H. (2012). *Analyseren in kwalitatief onderzoek; denken en doen*. Den Haag: Boom Lemma.
- Boom, N. v. (2017, maart). *Boerenbusiness*. Opgehaald van www.boerenbusiness.nl:
<http://www.boerenbusiness.nl/ondernemen/tech/artikel/10873772/lely-verkoopt-hooibouwtak-aan-full-liner-agco>
- CBS. (2016, november 21). *Op meeste boerderijen geen bedrijfsopvolger*. Opgehaald van Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/47/op-meeste-boerderijen-geen-bedrijfsopvolger>
- Fedecom . (2017, juni). Opgeroepen op augustus 2017, van www.fedecom.nl:
<https://www.fedecom.nl/kenniscentrum/verkoopcijfers-trekkers/>
- Holm, L. v., Merckx, R., Orshoven, J. v., Diels, J., & Elsen, A. (2011). *Bodemverdichting op landbouwgrond*. Leuven.
- Nieuwenbroek, R. (2017, november 22). *Zelfrijdend vervoer*. Opgehaald van <https://www.zelfrijdendvervoer.nl/autopilot/2017/11/22/fabrikanten-investeren-volop-in-autonoom-rijdende-trekkers/>
- PrecisionMakers. (2018). *Precision Makers*. Opgehaald van <https://www.precisionmakers.com/>
- Reindsen, H. (2016). Autonome trekker van Case IH . *Nieuwe Oogst*.
- Revich, J., Koort, R., Archambault, P., Samuelson, A., Nannizzi, M., Moawalla, M., & Bonin, A. (2016). *Profiles in innovation, Precision farming*. Goldman Sachs.
- Schils, R. (2012). *30 vragen en antwoorden over bodemvruchtbaarheid*. Opgehaald van Wageningen UR: http://webdocs.alterra.wur.nl/internet/corporate/themaas/Dertig_vragen_antwoorden_2012.pdf
- Straten, G. V., Bakker, T., & Asselt, K. (2006). *Robotisering in de landbouw: Autonome Agrarische Voertuigen*. Wageningen: binnenwerk agro.
- Sukkel, W., & Wolf, P. d. (2016). *Wanneer gaan landbouwers investeren in bodemkwaliteit?* Wageningen: Wageningen Plant Research.
- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Bodemvorming uitgediept*. Opgehaald van Geologie van Nederland: <http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/bodemvorming-uitgediept>
- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Lössbodem*. Opgehaald van Geologie van Nederland: <http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/lossbodem-heuvellandschap>
- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Podzolbodem*. Opgehaald van Geologie van Nederland: <http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/podzolbodem-zandlandschap>

- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Rivierkleibodem*. Opgehaald van Geologie van Nederland:
<http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/rivierkleibodem-rivierkleilandschap>
- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Veenbodem*. Opgehaald van Geologie van Nederland:
<http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/veenbodem-veenlandschap>
- Trikt, J. v., & Ahrens, H. (2018). *Zeekleibodem*. Opgehaald van Geologie van Nederland:
<http://www.geologievannederland.nl/ondergrond/bodems/zeekleibodem-zeekleilandschap>
- UR, W. (2005, December). Opgehaald van
<http://www2.hetInVloket.nl/mijndossier/grondsoortenkaart/GRONDSOORTEN10.HTML>
- Verhage, B. (2013). *Grondslagen van de marketing*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.
- Verhoeven, N. (2011). *Wat is onderzoek?* Den Haag: Boom Lemma.
- vruchtbarebodem.nl. (2018). *vruchtbarebodem.nl*. Opgehaald van
<https://www.vruchtbarebodem.nl/nl/bodem--bemesting/fysische-eigenschappen/overige-eigenschappen>
- Wageningen University & Research. (2013). Opgehaald van
<https://www.wur.nl/nl/project/Bodemverdichting-ondergrond.htm>
- www.fedecom.nl. (2017, augustus). Opgeroepen op augustus 2017, van www.fedecom.nl:
<https://www.fedecom.nl/organisatie/afdelingen/landbouwtechniek/>
- Zevenbergen, G. (2016). Robottrekkers van Case IH en New Holland Zonder chauffeur.
Landbouwmecanisatie.

Bijlagen

Transcripten

Interview 1: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	25
Beroep	Akkerbouwer
Areaal bedrijf	130 hectare
Grondsoort	Zuidelijk zand

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen. Kunt u hier iets over vertellen?
G1	Wij maken op het bedrijf gebruik van meerdere landbouwwerktuigen en daarnaast heb ik ook veel gereden op landbouwwerktuigen bij een agrarisch loonbedrijf in de buurt.
TR	Kunt u een aantal voorbeelden van deze landbouwwerktuigen geven?
G1	Uhm... Een tractor met verschillende combinaties, een kraan, graafmachine of hakselaar.
TR	Oké, dat zijn inderdaad al een aantal voorbeelden. Wat vindt belangrijk bij een landbouwwerktuig?
G1	Met name de kostprijs en levensduur van het werktuig.
TR	Als het dan gaat over het onderhoud van de landbouwwerktuigen. Kunt u zelf het onderhoud doen?
G1	Deels.
TR	Wat kunt u zoal zelf?
G1	Een onderhoudsbeurt. Bijvoorbeeld olie verversen, filters vervangen, smeren, slijtdelen vervangen.
TR	En wat kunt u dan niet zelf?
G1	Grote reparaties of de voorziening van onderdelen.
TR	Oké, duidelijk. Nu heb ik nog een aantal vragen over de bodemverdichting. Wat verstaat u onder bodemverdichting?
G1	Verdichtende lagen in de bodem die invloed hebben op de opbrengt, en de opname van bijvoorbeeld meststoffen.
TR	Wat is uw eigen ervaring met bodemverdichting?
G1	Ploegzool.
TR	En wat bedoel je daar dan precies mee?
G1	Het herhaaldelijk dezelfde bewerking op dezelfde bodemdiepte.
TR	Oké. Heeft u nog meer ervaring met bodemverdichting?
G1	Uhm.. ja. Te zware machines bij voornamelijk het oogsten van de gewassen.
TR	En hoe kunt u dan volgens u de bodemverdichting beperken?
G1	Door bijvoorbeeld lichtere machines te gebruiken, en meer kennis te hebben over de bodem en de verdichting ervan.
TR	Misschien nog meer?
G1	Uhm... Meer capaciteit behalen, niet door de machines groter te maken ofzo, maar meer door langer door te kunnen werken.
TR	Geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten?
G1	Ja dat denk ik wel.
TR	Kunt u dit toelichten?

G1	In mijn ogen tonen alle bodemsoorten dezelfde kenmerken, maar wel op andere termijnen. De ene bodemsoort is eerder verdicht in mijn ogen dan de andere bodemsoort.
TR	Oké. We gaan het nog even over een andere boeg gooien. Wat is uw ervaring met autonome werktuigen?
G1	Helemaal niets.
TR	Oké. Zoals misschien wel bekend bij u, zijn er ontwikkelingen gaande op het gebied van autonome werktuigen. Waarom denkt u dat autonome werktuigen in opkomst zijn?
G1	Ik denk dat vandaag de dag de grootste uitdaging is om 'goed' vakbekwaam personeel te vinden, wat in mijn ogen in vrijwel de gehele agrarische sector een feit is. En personeel dat dan ook in pieken en dalen hun werktijd in willen vullen. Autonome werktuigen zouden dit tekort aan personeel kunnen invullen.
TR	Wat zou u belangrijk vinden bij autonome werktuigen, indien u deze in gebruik zou nemen?
G1	Betrouwbaarheid.
TR	Kunt u dit toelichten?
G1	Dat je er zeker van bent dat wat de machines doen goed is. En niet dat door één domme fout de gehele teelt om zeep geholpen wordt.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen dan in de toekomst?
G1	Als werktuigen die voor de agrariër het land bewerken.
TR	Hoe wordt dit in uw ogen uitgevoerd dan?
G1	Werktuigen die door de agrariër in bedrijf worden gesteld en vervolgens de gehele bewerking zelf kunnen uitvoeren, zonder verdere hulp van de agrariër.
TR	Denkt u dat u het onderhoud van de autonome werktuigen zelf kunt doen?
G1	Ik denk het niet.
TR	Wat denkt u eventueel wel zelf te kunnen?
G1	Misschien een onderhoudsbeurt.
TR	En wat denkt u sowieso niet zelf te kunnen?
G1	Iet met de elektronica, hydraulische installaties of aansturing.
TR	We hebben het net over de bodemverdichting gehad. Wat hebben autonome werktuigen volgens u als voordeel of nadeel op de bodemverdichting?
G1	Ik denk dat ze constanter kunnen werken. En dat ze met kleinere werktuigen werken, dus met minder gewicht.
TR	Geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten?
G1	Zoals ik al zei denk ik dat de kenmerken van bodemverdichting voor iedere bodem hetzelfde is. Maar ik denk dat voornamelijk op klei gronden de autonome werktuigen op korte termijn een grote winsituatie kunnen opleveren. Op de zandgrond waar wij op werken heeft dit qua effect langere tijd nodig.
TR	Oké. Nu nog even terugkomend op de autonome werktuigen. Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G1	Vooral besparing op personeelskosten en er is dan altijd sprake van dezelfde werkkwaliteit.
TR	En wat ziet u als bedreigingen van de autonome werktuigen?
G1	De betrouwbaarheid en wetgeving.
TR	Oké. Nu heb ik nog een paar vragen over uw behoeften. Wat zijn namelijk uw behoeften gericht op de autonome werktuigen?
G1	Wanneer ik niet direct enorme veranderingen in het gehele machinepark hoeft door te voeren op het bedrijf, en de instapprijs niet direct veel te hoog is, dan zie ik wel degelijk mogelijkheden. Niet om nu te zeggen dat er direct behoeften zijn, maar interesse zeer zeker.

TR	En hoe zou u dan autonome werktuigen in de toekomst zien op uw bedrijf?
G1	Compact, als allrounder, gebruiksvriendelijk en universeel.
TR	Dat is duidelijk. Dit was het interview. Ik wil u hartelijk danken voor uw medewerking.

Interview 2: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	35
Beroep	Akkerbouwer/schapenhouder
Areaal bedrijf	35 hectare
Grondsoort	Zandgrond (Löss)

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen. Kunt u hier iets over vertellen?
G2	Goed, door de toenemende elektronica wordt het werken met veel machines veel minder intensief. Hierdoor kunnen mensen makkelijker langere dagen maken. Waardoor ook de capaciteit van de kleinere machines toeneemt.
TR	En met wat voor machines werkt u dan onder andere?
G2	Ik doe zelf de grondbewerking, zoals ploegen en dergelijke. En daarbij zaai ik de percelen zelf in. Bij deze zaken maak ik gebruik van GPS, wat op mijn tractor is gebouwd.
TR	Oké. En wat vindt u belangrijk bij een landbouwwerktuig?
G2	De prijs – kwaliteit verhouding moet goed zijn. Ook de dealer die deze verkoopt moet achter zijn product staan.
TR	En kunt u zelf het onderhoud aan de landbouwwerktuigen doen?
G2	Simpel onderhoud wel.
TR	En wat verstaat u onder simpel onderhoud?
G2	Smeren, wassen, simpele keringen vervangen en zoiets.
TR	En wat kunt u dan niet zelf?
G2	Groter onderhoud, zoals motortransmissie reparaties of revisies.
TR	Oké, duidelijk. Nu heb ik nog een aantal vragen over de bodemverdichting. Wat verstaat u onder bodemverdichting?
G2	Plaatsen waar de bodem dusdanig verdicht is, waardoor het gewas niet goed meer groeien wil en kan.
TR	Wat is uw ervaring met de bodemverdichting?
G2	In mijn ogen veroorzaken veelal steeds grotere machines deze verdichtingen dieper in de grond. Op plaatsen waar je deze niet meer op kunt heffen. Waardoor de opbrengst van de gewassen dus steeds minder wordt.
TR	Hoe kunt u volgens u de bodemverdichting beperken?
G2	Machines het land opsturen waarbij de capaciteit goed is. Te grote machines op een klein perceel is niet rendabel. Ook moet er veel gelet worden op de toestand van de grond of deze wel droog genoeg is. Nat land is veel meer vatbaar voor verdichting namelijk.
TR	En geldt dit volgens u dan bij alle bodemsoorten?
G2	Ja, in mijn ogen is dit voor alle bodemsoorten hetzelfde. Alleen klei of leem is er veel vatbaarder voor dan zand.
TR	Duidelijk. Dan volgen nu nog een aantal vragen over autonome werktuigen. Wat is uw ervaring met autonome werktuigen?
G2	Niets.

TR	Misschien heeft u het wel al gehoord, maar er zijn verschillende ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen.
G2	Ja klopt.
TR	Waarom denkt u dat de autonome werktuigen in opkomst zijn?
G2	Met één machine kan er dan veel werk worden verzet, gezien deze koffie of eetpauze nodig heeft.
TR	Haha. En waarom nog meer denkt u?
G2	Het is denk ik ook een belangrijke reden dat de machines dan ook kleiner zijn. Dat is dan weer gunstig voor de bodemomstandigheden.
TR	En wat vindt u belangrijk bij autonome werktuigen?
G2	Dat deze licht van gewicht zijn.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst?
G2	Werkzaam op een accu op het land, waar deze dan op GPS zelf naar toe kunnen. Vergelijkbaar met bijvoorbeeld een mestrobot van Lely.
TR	En denkt u dat u zelf onderhoud kunt doen aan de autonome werktuigen?
G2	Ja.
TR	Kunt u hiervan voorbeelden noemen?
G2	Wassen en dagelijks onderhoud is in mijn ogen zelf uit te voeren. Verder moet denk ik worden overgelaten aan een expert die hier in gespecialiseerd is.
TR	Oké. U heeft het al een beetje verteld, maar wat denkt u dat de autonome werktuigen als voordelen en nadelen hebben op bodemverdichting?
G2	Als voordelen: Ze hebben minder gewicht, vaste rijpaden waardoor de groeicapaciteit optimaal blijft op de onbereden grond. En wanneer mogelijk neemt hierdoor de bodemverdichting ook af. Als nadelen kan ik zo niet echt iets bedenken.
TR	En geldt dit dan volgens u op alle bodemsoorten?
G2	Ja.
TR	Kunt u dit verder toelichten?
G2	Ik denk dat het toepasbaar is op alle bodemsoorten, maar het ene soort is wel vatbaarder voor verdichting dan de ander.
TR	Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G2	Doordat vakbekwaam personeel afneemt, zullen de kansen van autonome werktuigen toenemen.
TR	En wat zijn volgens u dan bedreigingen van autonome werktuigen?
G2	Onbekendheid, mensen zullen er raar tegenaan gaan kijken. Dit maakt het tevens ook onbemind. Wanneer de bekendheid toeneemt zal er ook gemakkelijker in geïnvesteerd gaan worden. Neem hierbij al voorbeeld de RTK GPS systemen.
TR	Als laatste nog een paar vragen over uw behoeften. Wat zijn namelijk uw behoeften gericht op autonome werktuigen?
G2	Uhm...
TR	Zal ik de vraag anders stellen. Hoe ziet u autonome werktuigen in de toekomst op uw bedrijf?
G2	Ik zie zeker kansen voor autonome werktuigen op mijn bedrijf. Wanneer mogelijk zo snel mogelijk. Dit kan de combinatie van werken en hebben van een bedrijf een stuk gemakkelijker maken. De machine kan werken, als ik zelf ook aan het werk ben.
TR	Duidelijk. Dan wil u hartelijk danken voor uw tijd.

Interview 3: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	28
Beroep	Veehouder

Areaal bedrijf	60 hectare
Grondsoort	Veen

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat u belangrijk vindt bij een landbouwwerktuig?
G3	Met name het bedieningsgemak, maar ook de levensduur van de machine en het eigen gewicht.
TR	En kunt u zelf het onderhoud doen van de landbouwwerktuigen?
G3	Sommige dingen wel.
TR	En wat kunt u dan zoal zelf doen?
G3	Filters vervangen, olie verversen of slijtdelen vervangen.
TR	En wat kunt u niet zelf doen?
G3	Software matig onderhoud uitleven et cetera...
TR	Oké. Nu zou ik het graag nog even hebben over de bodem. Wat is verstaat u onder bodemverdichting en wat is uw ervaring daarmee?
G3	Het is een probleem dat steeds groter wordt, door extreme weeromstandigheden moet het werk in kortere periodes gedaan worden, waardoor in gezet wordt op de capaciteit wat gepaard gaat met grotere en zwaardere machines en daardoor meer bodemverdichting ontstaat.
TR	Hoe kunt u volgens u deze bodemverdichting beperken?
G3	Het gebruik van kleinere tractoren en de manier van grond bewerken. Banden is hierbij heel belangrijk, want een lichte tractor met verkeerde banden kan evengoed schade aanbrengen.
TR	En geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten zo?
G3	Niet echt, de uitwerking bij klei, veen en zand is anders, maar het is voor alle grondsoorten wel even belangrijk hoe dat deze wordt bewerkt.
TR	Duidelijk. Nu ga ik graag nog door op het onderwerp autonome werktuigen. Wat is uw ervaring met autonome werktuigen?
G3	Die heb ik niet.
TR	Waarom denkt u dat de autonome werktuigen in opkomst zijn?
G3	Het personeelsprobleem wordt steeds groter. Goed personeel is steeds moeilijker te krijgen en is dan heel duur.
TR	Wat vindt u belangrijk bij autonome werktuigen?
G3	In mijn ogen blijft veiligheid een groot probleem. Nederland is namelijk veel dicht bevolkter dan de VS, dat heeft grotere vlakke zonder mensen.
TR	Hoe ziet u dan de autonome werktuigen in de toekomst?
G3	Ik denk nog steeds aangestuurd door de mens, waarschijnlijk hybride en kleiner en lichter dan de tractor op dit moment. En dat het 24/7 kan werken.
TR	En kunt u denkt u het onderhoud van autonome werktuigen zelf doen?
G3	Een beetje.
TR	Zoals?
G3	Banden wisselen, smeren, schoonhouden en eventueel slijtdelen.
TR	En wat kunt u niet zelf doen?
G3	Software updates of grote schades.
TR	En in combinatie met de bodem. Wat hebben de autonome werktuigen volgens u al voor- of nadeel op de bodemverdichting?
G3	Het voordeel is dat ze zonder pauze moeten kunnen werken, en dat de machine kleiner is. En waarschijnlijk door GPS dat er minder onnodig wordt gereden.
TR	En geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten?

G3	Ja, dat denk ik wel.
TR	En wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G3	Er kan arbeid worden uitgespaard en efficiënter gewerkt. Er kan meer worden gedaan met minder mensen.
TR	Kun je ook eventuele bedreigingen van autonome werktuigen noemen?
G3	Veiligheid en gevoelig voor diefstal.
TR	En als laatste vraag, hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst op uw bedrijf?
G3	Bij onkruidbestrijding, wat dag en nacht door kan, gaan minder middelen nodig zijn om specifiek en gericht te werk te gaan. Of het land klaarleggen, het perceel in kaart brengen. Het is gewoon een machine instellen en er geen omkijken meer naar hebben. Dat zie ik zeker als mogelijkheden op mijn bedrijf.
TR	Oké. Dank voor uw tijd.

Interview 4: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	40
Beroep	Akkerbouwer
Areaal bedrijf	240 hectare
Grondsoort	Klei

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat u belangrijk vindt bij een landbouwwerktuig?
G4	Landbouwwerktuigen moeten gebruiksvriendelijk zijn, waarbij ze ook gemakkelijk uitwisselbaar zijn met verschillende trekkers. Hierdoor is er gemakkelijk mee te werken en kan de machine goed afgesteld worden voor het beste eind resultaat.
TR	En gericht op het onderhoud. Wat kunt u zelf doen aan de landbouwwerktuigen?
G4	Al het onderhoud van het machinepark voer ik in principe zelf uit. Wanneer er specialistische dingen zijn wordt er uitgeweken naar het mechanisatie bedrijf. Hierbij kan gedacht worden aan motorenrevisie, versnellingsbak revisie etc. Dit voornamelijk ook in verband met garanties.
TR	Oké. Dit beantwoordt ook meteen de vraag wat u niet zelf kunt. Dus kunnen we door naar wat vragen over de bodem. Wat verstaat u onder bodemverdichting en wat is uw ervaring er mee?
G4	In de afgelopen jaren is bodemverdichting veel in opspraak geweest. En zijn we door een aantal verkeerde machine keuzes er achter gekomen dat ook bodemverdichting bij ons aanwezig is. Er wordt te snel gekeken naar een hoge capaciteit waarbij dan vaak grote en zware machines om de hoek komen kijken. Daarnaast worden bij de nieuwe machine goed gekeken naar de banden. Hierbij het liefste vf-banden die kunnen werken op een lagere bandendruk.
TR	En hoe kunt u volgens u dan de bodemverdichting beperken?
G4	Door te gaan werken met lichtere machine en goede banden die op een lage druk kunnen werken. Het mooiste is ook nog om dit in combinatie te doen met een bandendrukwisselsysteem. Daarnaast het ploegen te beperken in verband met de ploegzool die kan ontstaan. En het zaaien van tarwe te doen met een parragrubber/voorzetwoeler om eventuele verdichte lagen weer te doorbreken. Ook een goede gewasrotatie kan hier een belangrijke rol in spelen.
TR	En geldt dit bij alle bodemsoorten zo volgens u?

G4	De ene grondsoort is er absoluut gevoeliger voor dan de andere. Zo is het erg belangrijk op een zwaardere grondsoort het juiste moment uit te kiezen om de bewerkingen uit te voeren. Geduld speelt hierin een erg belangrijke rol.
TR	Helemaal duidelijk. Dan heb ik nog een aantal vragen gericht op autonome werktuigen. Wat is uw ervaring met autonome werktuigen?
G4	Niets.
TR	En waarom denkt u dat de autonome werktuigen in opkomst zijn?
G4	Als er meerdere kleine machines tegelijk het werk uit kunnen voeren dan scheelt dit enorm in qua bodemverdichting. Een vloot machines die bijvoorbeeld één rij uien per machine kan zaaien. Het scheelt veel werk en personeelskracht.
TR	En wat vindt u belangrijk bij autonome werktuigen?
G4	Dat ze dag en nacht kunnen werken en als er complicaties ontstaan dit deels zelf op kunnen lossen of een bevestiging bij de gebruiker vragen.
TR	Kunt u zelf het onderhoud van autonome werktuigen doen? En zo ja, wat dan?
G4	Ik denk dat het onderhoud van autonome machines vooral door de fabrikant gedaan moet worden. Vooral omdat er tegenwoordig vaak gewerkt wordt met een onderhoudscontract en de machines erg complex worden. Simpele taken zoals band vervangen of een lager zal zelf waarschijnlijk nog gedaan kunnen worden.
TR	Oké duidelijk. En wat hebben de autonome werktuigen als voor- of nadeel op de bodemverdichting?
G4	Dat ze in een vloot van kleinere machines kunnen werken wat beter is voor de bodem.
TR	Geldt dit voor alle bodemsoorten zo volgens u?
G4	Ja, dit geldt voor alle grondsoorten; lichtere machines zijn altijd beter voor de grond. Maakt niet uit welke.
TR	En wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G4	Autonome werktuigen zijn zeker in opkomst en gaan er ook wel komen. Echter, het zal eerst een beperkte groep zijn die er gebruik van gaat maken. Door de behoefte aan een hoge capaciteit zal er eerder gekozen worden voor de traditionele machines.
TR	En wat zijn de bedreigingen van de autonome werktuigen?
G4	Wet-, en regelgeving zijn een bedreiging voor de autonome werktuigen.
TR	Wat is uw behoeften gericht op de autonome werktuigen?
G4	Die heb ik niet specifiek.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst op uw bedrijf?
G4	In eerste instantie zie ik de autonome voertuigen nog niet bij ons op het bedrijf. Vooral omdat er nog veel variabelen zijn tijdens de werkzaamheden waarop ingespeeld dient te worden. Hier zal toch de menselijke kennis voor nodig zijn. Daarnaast is ons bedrijf gericht op pootaardappelen. Hier zijn vaak wisselende rassen en percelen op afstand. Hier kan een autonome machine niet mee omgaan. Er zal dan toch een menselijke hand/kennis nodig zijn om weer verder te kunnen. Dus tot hoever is de machine dan autonoom.
TR	Oké. Bedankt voor uw tijd.

Interview 5: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	30
Beroep	Veehouder
Areaal bedrijf	40 hectare
Grondsoort	Veen

Wie	Wat
-----	-----

TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen. Kunt u hier iets over vertellen?
G5	Ik ben zelf werkzaam in de agrarische sector. Ten eerste als veehouder en daarnaast werk ik bij een akkerbouwer.
TR	Kunt u het onderhoud aan de landbouwwerktuigen zelf?
G5	Grotendeels wel.
TR	En wat kunt u dan zoal zelf?
G5	Uhm.. het vervangen van slijtdelen en bijvoorbeeld onderhoud waar geen speciaal gereedschap voor nodig is.
TR	En kunt u ook benoemen wat u dan niet zelf kunt?
G5	De afstelling van bepaalde werktuigen of software updates.
TR	Oké. Dan heb ik ook nog een aantal vragen gericht op de bodem. Wat verstaat u onder bodemverdichting?
G5	Verdichting die je terug kunt zien in de opbrengst of het gewas zelf. Het heeft niet optimaal kunnen groeien.
TR	En wat is uw ervaring met bodemverdichting?
G5	Vooraf dat het komt door het gebruik van de landbouwwerktuigen. Hoe groter en zwaarder de machines, hoe sneller er sprake is van bodemverdichting.
TR	En hoe kunt u dan volgens u de bodemverdichting beperken?
G5	Door gebruik te maken van een juiste bandenspanning, door ontwatering en door de omstandigheden wanneer je de grond bewerkt of oogst.
TR	Geldt dit dan voor alle bodemsoorten in uw ogen?
G5	Ja in principe wel.
TR	Kunt u dit toelichten?
G5	Bodemverdichting kan op iedere soort grond voorkomen, alleen is er bij de ene grondsoort sneller sprake van dan bij de andere.
TR	Duidelijk. Nu heb ik nog een aantal vragen gericht op autonome werktuigen. Heeft u zelf ervaring met autonome werktuigen?
G5	Nee, niet echt.
TR	Waarom denkt u dat de autonome werktuigen wel in opkomst zijn?
G5	Door de beschikbaarheid van nieuwe ontwikkelde technieken.
TR	En wat vindt u dan met name belangrijk bij autonome werktuigen?
G5	De bedrijfszekerheid.
TR	Kun je dat toelichten?
G5	Dat je kunt vertrouwen op de machines en dat je er zeker van kunt zijn dat de machines wat ze doen ook goed doen. En niet dat ze door één foutje al een gehele teelt om zeep helpen.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst?
G5	Ik denk dat het er uiteindelijk wel gaat komen, maar hoe dit precies eruit gaat zien vind ik lastig en durf ik niet te zeggen.
TR	Denkt u dat u het onderhoud aan autonome werktuigen zelf kunt doen?
G5	Als we het hebben over een "normaal" werktuig door opbouw van besturingssysteem autonoom is gemaakt wel, maar gaan we uit van autonome voertuigen die niet meer met hand te besturen zijn heb ik mijn twijfels.
TR	En wat kunt u dan zoal wel zelf denkt u ?
G5	Standaard onderhoud.
TR	En wat zoal niet?
G5	Onderhoud aan elektrische componenten, software updates of kalibratie.
TR	Wat hebben autonome werktuigen volgens u als voor- of nadeel op de bodemverdichting?
G5	Dat is afhankelijk van het type voertuig vind ik.

TR	En geldt dit bij alle bodemsoorten zo?
G5	Ja.
TR	Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G5	Dat er altijd sprake is van dezelfde werkkwaliteit, en er is een besparing op personeelskosten.
TR	En kunt u ook bedreigingen noemen van autonome werktuigen?
G5	De veiligheid en bijkomende kosten. Je moet toch nieuwe machines aanschaffen en groot onderhoud daaraan kun je ook niet zelf.
TR	Wat zijn uw behoeften gericht op autonome werktuigen?
G5	Het zou wel een uitkomst zijn voor eenvoudige grondbewerkingen, die normaal veel tijd kosten.
TR	En hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst op uw bedrijf?
G5	Als kleine elektrisch aangedreven werktuigen die voor eenvoudig en tijdrovende werkzaamheden uitvoeren.
TR	Dankjewel. Dit was het interview. Ik wil u hartelijk danken.

Interview 6: Gebruiker

Geslacht	Man
Leeftijd	50
Beroep	Akkerbouwer
Areaal bedrijf	90 hectare
Grondsoort	Klei

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen. Kunt u hier iets over vertellen?
G6	Ik werk met verschillende soorten landbouwwerktuigen.
TR	En wat vindt u dan belangrijk bij een landbouwwerktuig?
G6	Ik vind het belangrijk dat een sprake is van een goede prijs kwaliteit verhouding, en er ondersteuning is van de verkopende partij.
TR	Kunt u zelf het onderhoud van landbouwwerktuigen doen?
G6	Met logisch nadenken kun je volgens mij veel zelf.
TR	Wat kun je dan zoal zelf?
G6	Nou sowieso gemakkelijk onderhoud, dus een kleine beurt. Maar daarbij vind ik dat je mensen moet laten doen waar ze goed in zijn. Het zal dus altijd een overweging zijn om dingen wel of niet zelf te doen. Afhankelijk van de hoeveelheid tijd die ik zelf heb en wat ik verwacht nodig te hebben, en of ik dat waard vindt, doe ik het zelf.
TR	Kunt u ook voorbeelden noemen van zaken die u in het onderhoud niet zelf kunt?
G6	Alles wat elektronisch is wordt steeds ingewikkelder, dus...
TR	Oké. Ik wil nu graag nog wat vragen stellen over de bodem. Wat verstaat u onder bodemverdichting?
G6	Dat de bodem dicht op elkaar is geplakt als het ware, en waardoor het gewas niet goed kan ontwikkelen en groeien.
TR	Wat is uw ervaring met bodemverdichting?
G6	Ik heb het een keer gehad met een stuk land dat 20 jaar gebruikt is als paardenweide. Na deze 20 jaar hebben we het in gebruik genomen voor akkerbouw. Direct vanaf het 1 ^e jaar waren er hele grote verschillen te zien op een positieve manier. Ben me dus erg bewust van wat er gebeurd in de bodem qua verdichting.
TR	Welke verschillen zag je dan zoal?

G6	Het bewerken van de grond ging gemakkelijker, ook het zaaien en de gewassen hadden de ruimte om te groeien, waardoor de opbrengst erg goed was.
TR	Oké. Hoe kunt u volgens u de bodemverdichting beperken?
G6	Door het gebruik van kleinere en lichtere machines. Helaas is dit niet altijd mogelijk omdat dit ten koste gaat van de efficiëntie in de korte periode die we hebben om het land te bewerken.
TR	Geld dit volgens u voor alle bodemsoorten zo?
G6	Ja, het verschil zit enkel in het gene wat de bodem laat zien. Bij de klei gronden zie je direct het water dat niet meer weg wilt etc. dit zal zichzelf wel oplossen door het zwel en krimp vermogen. Bij zand heb je dit niet en zit de schade veel dieper in de grond. Daarnaast het is bodemleven zeer belangrijk maar niet direct zichtbaar.
TR	Duidelijk. Als laatste heb ik nog een aantal vragen over autonome werktuigen. Wat is uw ervaring met autonome werktuigen?
G6	Die heb ik niet.
TR	Waarom denkt u wel dat de autonome werktuigen in opkomst zijn?
G6	Omdat arbeid veel te duur is.
TR	En wat vindt u belangrijk bij de autonome werktuigen?
G6	Het mag niet ten koste gaan van de kwaliteit van het werk.
TR	Hoe ziet u autonome werktuigen in de toekomst?
G6	Ter ondersteuning van de hedendaagse landbouwwerktuigen, maar niet ter vervanging.
TR	En denkt u dat u het onderhoud aan autonome werktuigen zelf kunt doen?
G6	Lastige vraag, maar denk dat dat afhankelijk is van het soort voertuig.
TR	Wat kunt u sowieso niet zelf denkt u?
G6	Zoals ik ook aangaf bij de huidige landbouwwerktuigen, is onderhoud gericht op elektronica. Ik denk dat dat te moeilijk is om zelf te doen.
TR	En wat hebben autonome werktuigen volgens u als voor- of nadeel op de bodemverdichting?
G6	Ik zie de meerwaarde vooral in het langdurig inzetten van de machines in een korte periode. Van het personeel kan je niet verwachten dat er 24uur per dag gewerkt wordt, van een autonoom voertuig wel. Hierdoor mag het langzamer gaan vergeleken met origineel.
TR	Geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten zo?
G6	Ik verwacht hier geen verschillen in.
TR	Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
G6	Mits de wet- en regelgeving het toelaat verwacht ik zeker een groei van de autonome werktuigen.
TR	Wat zijn volgens u bedreigingen van autonome werktuigen?
G6	De betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en de menselijke kennis die je samen moet toepassen in de praktijk.
TR	Wat is uw behoeften gericht op autonome werktuigen?
G6	Uhm.. misschien dat ze wat kleine makkelijke werkzaamheden kunnen overnemen.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst op uw bedrijf?
G6	Voertuigen die in worden gezet bij bijvoorbeeld onkruidbestrijding, grondbewerkingen en oogsten zal ik ten alle tijden zelf willen besturen en dus willen uitvoeren, aangezien dit gedurende de hele periode steeds bijgesteld moet worden. Zoals ik al zei, kleinere makkelijkere werkzaamheden zou eventueel kunnen met een autonoom werktuig.
TR	Oké. Bedankt voor uw tijd en medewerking, dit was het interview.

Interview 1: Professional werkzaam bij dealer-/service bedrijf

Geslacht	Man
Leeftijd	35
Beroep	Product manager

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat u zoal in het assortiment heeft bij het bedrijf?
P1	Wij zijn een full line John Deere dealer schap, inclusief de veldhakselaar voor midden en noord Nederland. Evenals alle tuin en park machines van John Deere. Daarnaast het dealer schap van Giant en Caterpillar voor mini en midi gravers en shovels tot 12 ton.
TR	Oké. En op wat voor manier zijn autonome werktuigen betrokken bij dit assortiment?
P1	Deze hebben we alleen in de tuin lopen als grasmaaiers. De zogenaamde maairobots. Wanneer er gekeken wordt naar deze robots is er zeker toekomst voor autonome machines in de traditionele landbouwsector. De aansturing van deze machines is feitelijk hetzelfde, als de machine die in de achtertuin rond rijdt.
TR	En welke invloed hebben autonome werktuigen op het assortiment binnen het bedrijf?
P1	Ik denk dat het aanbod groter zal worden. De autonome werktuigen zullen naast het traditionele assortiment worden doorgevoerd.
TR	Oké. Kunt u mij nog precies vertellen wat u beschouwd onder autonome werktuigen?
P1	Werktuigen of machines die werken zonder bestuurder in het veld. Ook vallen hier machines onder die met een bestuurder werken die de machine aanstuurt vanaf kantoor.
TR	Wat zijn volgens u de grote verschillen tussen autonome werktuigen en 'normale' werktuigen?
P1	Normale werktuigen kunnen praktisch onder alle omstandigheden doorwerken. Autonome werktuigen zijn afhankelijk van GPS signalen of andere elektronica. Wanneer in deze systemen storing optreedt, kan de machine niet verder werken, bij een normale machine kan de chauffeur deze taken weer op zich nemen en hierdoor toch verder werken.
TR	En wat zijn dan specifieke voordelen aan autonome werktuigen?
P1	Altijd dezelfde kwaliteit van het afgeleverde werk. De chauffeur wordt niet moe of vergeet geen dingen.
TR	En kunt u ook nadelen opnoemen van autonome werktuigen?
P1	Wanneer een afstelling van de machine niet goed is, zal de autonome werktuig gewoon doorwerken. Terwijl bij een normale werktuig de chauffeur hier gelijk naar kan handelen, en deze instelling kan veranderen. Anderzijds kan er via elektronica ook een hoop geregeld en gecontroleerd worden.
TR	Hierop doorgaande, wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
P1	Bij afname van vakbekwaam personeel, kan de inburgering van deze autonome werktuigen nog wel is veel sneller gaan. Dan dat de meeste ondernemers denken.
TR	En kunt u dan ook bedreigingen noemen van autonome werktuigen?
P1	Mensen die het al een blokkade zien, dat het traditionele beeld van de landbouw in Nederland verdwijnt. En hierdoor gaan dwarsliggen. En elke reden waarom het niet veilig is erbij gaan halen of het zo lang mogelijk tegen te kunnen houden.
TR	Hoe ziet u dan de toekomst met autonome werktuigen?
P1	Dat deze werktuigen veel sneller opkomen dan dat een ieder denkt. Ook denk ik wanneer een voertuig zo ontwikkeld wordt, dat er ook de traditionele werktuigen aan

	gekoppeld kunnen worden. Dat de intrede van deze autonome tractoren heel snel zal gaan.
TR	Nog even doorgaand op het bedrijf waar u werkt. Op wat voor manier denkt u dat het bedrijf zich zal moeten ontwikkelen, gezien de autonome werktuigen in opkomst zijn?
P1	Dat is een goede. Er zal personeel voor aangenomen moeten worden. Die zich bezig gaan houden met alle ontwikkelingen en business modellen om een autonoom voertuig rendabel op te nemen in ons aanbod van machines.
TR	En wat hebben de huidige werknemers, ofwel professionals, voor kennis van autonome werktuigen?
P1	De kennis is zeer gering, er zal nog veel geleerd moeten gaan worden.
TR	Wat zijn dan volgens u de verschillen in onderhoud tussen autonome werktuigen en 'normale' werktuigen?
P1	Bij autonome werktuigen zal er veel meer elektronische onderhoud uitgevoerd moeten worden. Ook zal niet iedereen hier mee om kunnen gaan. Dit is echter een aanname van mijn kant, wat het exacte verschil is, kan ik nog niet inzien.
TR	Duidelijk. Bij deze wil ik u hartelijk danken voor uw tijd.

Interview 1: Professional werkzaam bij dealer-/service bedrijf

Geslacht	Man
Leeftijd	40
Beroep	Vertegenwoordiger (verkoop)

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat u zoal in het assortiment heeft bij het bedrijf?
P2	We zijn voornamelijk gericht op landbouw en veehouderij, ons assortiment bestaat uit tractoren, hooibouwmachines, grondbewerking en zaai- en plantmachines.
TR	En op wat voor manier zijn autonome werktuigen betrokken bij dit assortiment?
P2	Op dit moment zien we voornamelijk in de veehouderij sector dat verschillende werkzaamheden binnen de stallen wordt overgenomen door autonome machines, denk hierbij bijvoorbeeld aan een mestrobot. Daarnaast zien we verschillende veranderingen in de stallen die geautomatiseerd worden zoals een melkrobot, voerautomaat en de selectiepoorten. Autonome werktuigen zijn op dit moment niet direct betrokken bij ons assortiment, maar als we om ons heen kijken zien we dat het erg in trend is te automatiseren, ik verwacht dan ook op korte termijn de eerste ontwikkelingen in het veld bij de landbouwers.
TR	Welke invloed hebben de autonome werktuigen op het assortiment binnen het bedrijf?
P2	Voor mij is op dit moment onduidelijk of autonome werktuigen bepaalde machines uit het assortiment gaan vervangen, daarbij ook welke machines dat zouden zijn. Maar het zal zeer waarschijnlijk invloed hebben om mijn assortiment.
TR	Kunt u mij vertellen wat u precies beschouwd onder autonome werktuigen?
P2	Werktuigen die volledig op zichzelf kunnen voortbewegen en werkzaamheden kunnen uitvoeren zonder dat hierbij de menselijke hand van toepassing is.
TR	En wat zie u als grootste verschil tussen normale werktuigen en autonome werktuigen?
P2	Met name dat normale werktuigen door een menselijke hand worden bediend.
TR	En wat zijn volgens u de voordelen aan autonome werktuigen?

P2	Kunnen, bij de juiste weersomstandigheden, 24/7 werken, worden niet ziek en hebben geen behoefte aan verlof, wat ze doen is 100% correct anders komt er waarschijnlijk eerder een foutmelding aan te pas.
TR	Kunt u ook nadelen benoemen van de autonome werktuigen?
P2	Uhm.. de werkgelegenheid.
TR	Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
P2	Bijvoorbeeld tijdsbesparing, een melkveehouder kan ondertussen dat hij aan het maaien is zijn koeien voeren of iets dergelijks. Of de weersinvloed. Er zijn minder dagen nodig om werk uit te voeren, omdat de autonome werktuig 24 uur per dag kan doorgaan, waardoor meer werk verzet kan worden wanneer het weer gunstig is.
TR	En kunt u ook eventuele bedreigingen opnoemen?
P2	De veiligheid, wet- en regelgeving of de betrouwbaarheid. Je moet er vanuit kunnen gaan dat wanneer je een autonome werktuig op je perceel los laat de werkzaamheden correct uitgevoerd worden en niet dat je alsnog continu ter controle aanwezig moet zijn.
TR	Hoe zal de toekomst er volgens u uitzien met autonome werktuigen?
P2	Er zal veel gaan veranderen op dat gebied, eerst worden de werkzaamheden er op aangepast waarbij een selectie zal worden gemaakt wie op deze wijze wil werken en wie niet. Wie hier in doorgroeien zullen op langere termijn naast de werkzaamheden de gehele bedrijfsstructuur gaan aanpassen op autonome werktuigen. Kijk bijvoorbeeld naar bedrijven die momenteel werken met de Lely Vector (voerrobot) over het gehele erf worden "paden" gelegd waar de robot over heen rijdt.
TR	En op wat voor manier denkt u dat het bedrijf zich zal moeten ontwikkelen, gezien dat de autonome werktuigen in opkomst zijn?
P2	Wanneer ze werkelijk in de praktijk ingezet gaan worden, zullen wij als L.M.B. snel moeten schakelen om hierop in te spelen, andere machines vergt een andere onderdelen voorraad, andere kennis en andere reparaties en onderhoud.
TR	Wat hebben de professionals op dit moment voor kennis van autonome werktuigen?
P2	Dat ligt eraan op welk niveau, we zijn zelf goed bij wat betreft GPS-aansturing maar waarschijnlijk dat dit toch wel weer een andere tak van sport zal zijn. Dus ik denk dat er sprake is van een geringe kennis bij professionals.
TR	Wat zijn volgens u de verschillen in onderhoud tussen autonome werktuigen en normale werktuigen?
P2	Nogmaals, een andere machine is ander onderhoud. Wanneer we een trekker uit 2017 hebben vergt die ook ander onderhoud dan de nieuwe variant in 2018.
TR	Oké. Duidelijk. Ik wil u danken voor uw tijd.

Interview 1: Professional werkzaam bij fabrikant

Geslacht	Man
Leeftijd	35
Beroep	Product manager

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen?
F1	Ik ben opgegroeid op veebedrijf en heb al jongen ook gewerkt bij een loonbedrijf, waardoor ik dus ervaring op gedaan heb met het werken met landbouwwerktuigen. Daarnaast heb ik stages gehad tijdens mijn studie, waarbij ik veel heb gewerkt met de landbouwwerktuigen, zowel in de akkerbouw, melkveesector als in de fabricage sector.

TR	En wat vindt u belangrijk bij een landbouwwerktuig?
F1	Dat deze makkelijk en gebruiksvriendelijk is. De machine moet simpel in te stellen zijn, maar in de omgang tijdens de werkzaamheden moet deze handig en fijn werken. Niet dat je constant wat handmatig moet vergrendelen bij een klein transportje over de weg. Ook heb ik persoonlijk een hekel aan touwtjes om de machine voor het in en uitklappen te vergrendelen.
TR	Kunt u iets vertellen over de ontwikkeling en opkomst van autonome werktuigen?
F1	Binnen nu en een korte tijd verwacht ik dat deze machines er zijn. Wat ook goed mogelijk is, is dat er opbouw sets komen voor de huidige tractoren om deze als autonoom voertuig in te gaan zetten. Zo kan een investering relatief laag blijven, waardoor het voor veel meer gebruikers toegankelijke is, om ook te investeren in een autonoom systeem.
TR	Wat zijn volgens u de voordelen van de autonome werktuigen?
F1	Dat ze veel werk kunnen verzetten in korte tijd. Een autonoom voertuig heeft immers geen pauze of slaap nodig. Ook kan er met meerder voertuigen gewerkt worden, die dan door één persoon op afstand in de gaten gehouden worden. De productiviteit per persoon kan hierdoor fors omhoog gaan. Daarnaast kan er gebruik worden gemaakt van feitelijke instellingen, waardoor de machines precies zal uitvoeren wat jij hemt vertelt. De factor van de menselijke fout zou hierdoor verkleint kunnen worden.
TR	En kunt u ook enkele nadelen benoemen van autonome werktuigen?
F1	Onbekend maakt onbemind, het systeem zal eerst de mensen moeten overtuigen voor er fors geïnvesteerd zal gaan worden in het systeem. Ook heb je altijd een groep tegenhangers die alles in een negatief daglicht proberen te zetten. Dit op gebied van veiligheid.
TR	Wat zijn volgens u de kansen van autonome werktuigen?
F1	Wanneer er een systeem ontwikkeld wordt, wat ook bovenstaand al aangeven is, wat op een traditionele trekker gebouwd kan worden. Dan zijn er zeker veel kansen om de markt te gaan veroveren. Anderzijds als dit er niet komt, maar er gewoon een autonome trekker op de markt komt, waar de traditionele werktuigen aangehangen kunnen worden, dan verwacht ik dat de marktkansen ook groot zijn. De autonome werktuig kan dienen ter ondersteuning en zorgen voor arbeidsverlichting.
TR	Wat zijn volgens u de bedreigingen van autonome werktuigen?
F1	Bedreigingen van autonome voertuigen kunnen zijn, dat deze al snel te ingewikkeld worden voor de normale boer. Wanneer men eerst een complete studie moet volgen voor de omgang van deze machine. Dan haken veel agrariërs al snel af en blijven ze bij het oude vertrouwde.
TR	Wat zijn volgens u de grote verschillen tussen autonome werktuigen en 'normale' werktuigen?
F1	Autonome werktuigen worden niet moe, hebben geen pauze nodig en kunnen 24/7 doorwerken, zonder dat de kwaliteit van het werk in het geding komt. Daarnaast kun je met één persoon meerdere autonome voertuigen laten werken, dit gaat met normale werktuigen nooit lukken.
TR	Hoe ziet u autonome werktuigen in de toekomst?
F1	Autonome voertuigen hebben zeker toekomst, binnen nu en 5 jaar verwacht ik dat de eerste voertuigen zijn rondjes maken over de akkers. Maar dit niet allen in de polder of in andere uitgestrekte delen van Nederland. Ook in de kleinere gebieden van Nederland is er zeker ruimte voor deze voertuigen.
TR	Op wat voor manier zijn autonome werktuigen opgebouwd?
F1	Dat kan op verschillende manieren, zoals ik al eerder zei. Door bijvoorbeeld als opbouw op een traditionele landbouwtrekker. Zo wordt de drempel om te investeren in een autonoom werktuig wat lager gehouden en zal deze ook sneller geaccepteerd

	worden in de maatschappij. Maar ook als op zichzelf staande werktuigen kunnen autonome werktuigen kunnen worden opgebouwd, gezien naar de behoeften van de klant.
TR	Welke systemen worden onder andere gebruikt bij autonome werktuigen?
F1	RTK-GPS, sensoren en een aantal veiligheid functies.
TR	Wat heeft een gebruiker nodig om gebruik te kunnen maken van autonome werktuigen?
F1	Kennis van zaken, maar wanneer er gewoon een basis voertuig komt, waar traditionele werktuigen aangehangen kunnen worden, dan kan de omschakeling naar autonome voertuigen wel is veel sneller gaan komen, dan dat iedereen denkt.
TR	Wat voor onderhoud hebben de autonome werktuigen nodig?
F1	Dat is vergelijkbaar met het onderhoud van de traditionele landbouwwerktuigen. Wel zit er meer elektronica aan, hierdoor zal het onderhoud meer uitgevoerd moeten worden door professionals. Het mechanisatiebedrijf op de hoek, zal hier niet zo snel meer in mee komen.
TR	Kan ik hieruit opmaken dat er ook bij mechanisatiebedrijven veranderingen dienen te moeten worden doorgevoerd om mee te gaan met de ontwikkelingen en opkomst van de autonome werktuigen?
F1	Ja dat denk ik wel ja.
TR	Oké. En wat hebben autonome werktuigen volgens u als voor- of nadeel op de bodemverdichting?
F1	Een groot voordeel van autonome voertuigen is dat deze gemakkelijk door hetzelfde spoor kunnen rijden, wat ook gebruikt is met de vorige bewerking. De bodemverdichting zal in deze sporen, welles waar groter worden, maar op het land er om heen wordt niet meer gereden, waardoor er in deze onbereden grond, meer opbrengst gehaald kan worden.
TR	En geldt dit volgens u bij alle bodemsoorten zo?
F1	Ja, dit geldt voor alle bodemsoorten, alleen zal bij klei grond het verschil in opbrengsten tussen bereden en onbereden grond groter zijn, als op zandgronden.
TR	Oké, helemaal duidelijk. Ik wil u hartelijk danken voor uw tijd.

Interview 2: Professional werkzaam bij fabrikant

Geslacht	Man
Leeftijd	40
Beroep	Technical service support

Wie	Wat
TR	Om het interview te openen, zou ik graag willen weten wat uw ervaring is met landbouwwerktuigen?
F2	Ik ben op dit moment zo'n 10 jaar werkzaam bij een fabrikant als technical service support medewerker. Daarvoor heb ik gewerkt bij een loonbedrijf, en heb ik gestudeerd waarbij ik verschillende stages in de agrarische sector heb uitgevoerd.
TR	En wat vindt u belangrijk bij een landbouwwerktuig?
F2	Met name de bedrijfszekerheid.
TR	Kunt u iets vertellen over de ontwikkeling en opkomst van autonome werktuigen?
F2	Er zijn veel ontwikkelingen op het gebied van autonome werktuigen, zeker in en rond de stal zijn autonome werktuigen niet meer weg te denken. Autonome werktuigen in het veld zijn daarentegen nog niet aanwezig op een zelfde schaal als in en rond de stal. In stal heb je een verharde bodem en "hardware matige grenzen" te gebruiken voor navigatie en veiligheid in het veld is dit moeilijker te realiseren en zullen dit vooral

	softwarematige grenzen zijn. Dat wil niet zeggen dat de autonome werktuigen niet op korte termijn ook in het veld zullen worden aangetroffen, ik denk dat deze ontwikkelingen sneller zullen gaan dan men denkt. Er kan dan met meerder voertuigen gewerkt worden, die dan door één persoon op afstand in de gaten gehouden worden. De productiviteit per persoon kan hierdoor fors omhoog gaan.
TR	Wat zijn volgens u de voordelen van autonome werktuigen?
F2	Met name dat ze 24/7 werkzaam kunnen zijn, waardoor ook veel arbeidskracht wordt bespaard.
TR	Wat zijn volgens u de nadelen van autonome werktuigen?
F2	Het alarm niveau, hoe nauwkeuriger het voertuig werkt of gecontroleerd wordt op afwijking hoe groter de kans op storingen of alarmen.
TR	En kun u enkele kansen benoemen van autonome werktuigen?
F2	Dat ze een grote capaciteit kunnen behalen, omdat ze kunnen doorwerken wat een personeelslid niet kan.
TR	En kunt u ook bedreigingen van autonome werktuigen benoemen?
F2	De veiligheid en het bereik en de capaciteit van de accu's. Daarnaast kunnen wet- en regelgeving problemen opleveren.
TR	Wat zijn volgens u de grote verschillen tussen autonome werktuigen en 'normale' werktuigen?
F2	Normale werktuigen hebben de menselijke factor die voor fouten kan zorgen en autonome niet. Autonome werktuigen zijn over het algemeen elektrisch en normale werktuigen motorisch.
TR	Hoe ziet u de autonome werktuigen in de toekomst?
F2	Als kleine werktuigen in grote aantallen.
TR	Op wat voor manier zijn de autonome werktuigen opgebouwd?
F2	Hoe bedoeld u?
TR	Bijvoorbeeld wat voor systemen worden er gebruikt?
F2	Verschillende sensor technieken in combinatie met GPS.
TR	En wat heeft de gebruiker nodig om gebruik te kunnen maken van autonome werktuigen.
F2	Kennis van hoe het werktuig werkt en bijbehorende technieken.
TR	En wat voor onderhoud hebben de autonome werktuigen nodig?
F2	Standaard onderhoud aan eventuele bewegende delen maar ook software updates of kalibraties.
TR	Als laatste vraag. Wat hebben autonome werktuigen volgens u als voor- of nadeel op de bodemverdichting?
F2	Dit is afhankelijk van het type autonome voertuig als dit de kleine elektrische autonome werktuigen heeft dit positief effect op de bodem. Maar gaan we uit van 'normale' werktuigen die omgebouwd worden tot autonoom werktuig veranderd er niet veel.
TR	En geldt dit dan bij alle bodemsoorten zo?
F2	Dit geldt in principe voor iedere bodem soort, bij de een zie je het aan het oppervalk misschien niet direct maar uiteindelijk kun je het in iedere bodem soort terug zien.
TR	Oké. Ik wil u danken voor uw tijd.