

2020

De loonwerker en bodemverdichting



Student: Rick Groote Schaarsberg

Afstudeerdocent: Klaas Eeuwema

12-01-2020

De loonwerker en bodemverdichting

Kan de loonwerker zijn kosten voor bodem besparende maatregelen terug verdienen?

Student: Rick Groote Schaarberg
Studentnummer: 3023039
Opleiding: Agrotechniek en Management
Major: Bedrijfskunde en Agribusiness
Datum: 12-01-2020
Plaats: Dronten
Afstudeerdocent: Klaas Eeuwema

DISCLAIMER

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

Voorwoord

Voor u ligt het vooronderzoek van de eindscriptie welke ik als student heb geschreven om mijn opleiding Agrotechniek en Management aan de Aeres Hogeschool te Dronten af te ronden. Tijdens mijn opleiding heb ik zowel op school als bij het loonbedrijf waar ik werkzaam ben gemerkt dat bodemverdichting steeds belangrijker wordt in de landbouw. Zo ben ik onder andere betrokken geweest bij een project over bodemverdichting tijdens mijn PVB in het derde jaar van mijn opleiding. Loonbedrijven investeren veel in technieken om bodemverdichting te voorkomen. Echter kunnen zij deze kosten vaak niet doorrekenen naar de klant is mijn persoonlijke ervaring. Ik heb hierom gekozen om onderzoek te doen naar de mogelijkheden van een loonwerker om deze meerkosten toch in rekening te kunnen brengen.

Ik wil graag Klaas Eeuwema bedanken voor de goede begeleiding welke hij heeft gegeven tijdens het schrijven van dit vooronderzoek.

Inhoud

Samenvatting	5
Summery	6
1. Inleiding.....	7
1.1 Bodemverdichting	7
1.2 Oorzaken bodemverdichting	8
1.3 Gevolgen van de bodemverdichting	8
1.4 Hoe bodemverdichting voorkomen?	9
1.4.1 Werken onder goede omstandigheden	9
1.4.2 Dubbellucht	10
1.4.3 Brede banden	10
1.4.4 Lichtere machines.....	10
1.4.5 Rupsen.....	10
1.4.6 Meer wielen	11
1.4.7 VF banden.....	11
1.4.8 Elk wiel een eigen spoor	11
1.4.9 Luchtdrukwissel.....	11
1.5 Bodemverdichting opheffen	12
1.5.1 Diepwoelen	12
1.5.2 Natuurlijk herstel	12
1.6 Verdienmodel	13
1.7 Knowledge gap	13
1.8 Handelingsvraagstuk	13
1.9 Hoofd- en deelvragen	14
1.10 Afbakening	14
1.11 Doelstelling.....	14
2. Materiaal en methode.....	15
2.1 Enquête onder loonwerkers	15
2.2 Enquête onder (melk)veehouders	16
3. Resultaten	17
3.1 Deelvraag 1: Wat zijn de meest gebruikte bodem besparende maatregelen welke de loonwerkbedrijven gericht op de veehouderij in Salland inzetten?	17
3.2 Deelvraag 2: Wat zijn de meer kosten van de drie meest ingezette bodem besparende maatregelen welke de loonwerkers in Salland inzetten, in vergelijking met standaard machines?	18
Luchtdrukwisselsysteem	19
Brede banden	19

Wielen over de gehele breedte	19
3.3 Deelvraag 3: Waarom kiest de loonwerker voor een bepaalde bodem besparende techniek?	20
3.4 Deelvraag 4: Wat zou de loonwerker kunnen doen om de kosten van bodem besparende maatregelen te kunnen doorrekenen aan de klant?	21
4. Discussie.....	25
4.1 Methode.....	25
5. Conclusie & aanbevelingen	27
5.1 Deelvraag 1.....	27
5.2 Deelvraag 2.....	27
Luchtdrukwissel systeem.....	27
Brede banden	27
Wielen over de gehele breedte	28
5.3 Deelvraag 3.....	28
5.4 Deelvraag 4.....	29
5.5 Hoofdvraag	29
5.6 Aanbevelingen.....	29
6. Bibliografie	30
Bijlage 1, Enquête vragen	32
Bijlage 2, Checklist Schriftelijk Rapporteren	36

Samenvatting

Bodemverdichting wordt een steeds belangrijker probleem in de Nederlandse landbouw. Het wordt namelijk gezien als een belangrijke oorzaak van dalende opbrengsten.

Akkerbouwers en loonwerkers zijn druk bezig om bodemverdichting zoveel mogelijk te voorkomen. Hiervoor doen met name de loonbedrijven grote investeringen om de bodemdruk tot het minimum te beperken en zo de bodem te sparen.

Echter kijken veel melkveehouders enkel naar de kosten een loonwerker, en niet naar de meerwaarde welke deze loonwerker biedt. Vaak is het gevolg hiervan dat de loonwerker de extra kosten welke hij maakt om de bodemverdichting te voorkomen niet kan doorberekenen aan zijn klanten. Wanneer een loonwerker dit wel doet krijgt hij van de klant te horen dat hij te duur is, en stapt de klant over op een andere loonwerker. Hetzelfde gebeurt wanneer een loonwerker investeert in een lichtere machine met minder capaciteit. De klant gaat uiteindelijk voor de capaciteit van de machine, en niet voor de winst welke het hem oplevert op het gebied van bodemverdichting. Het gevolg hiervan is dat de loonwerker blijft zitten met de kosten welke hij maakt. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt daarom: Hoe kan de loonwerker de kosten voor bodem besparende maatregelen terugverdienen?

Het onderzoek richt zich specifiek op de loonwerkers op de zandgronden in Salland. Er is hiervoor gekozen omdat zich hier relatief veel melkveehouders bevinden, en zandgrond gevoeliger is voor verdichting dan klei en zavel gronden. Dit komt met name doordat het natuurlijke herstel van zandgronden vele malen lager ligt dan dat van klei en zavel gronden.

Om een antwoord te vinden op de hoofdvraag zijn er eerst een aantal deelvragen opgesteld. Vervolgens zijn aan de hand van deze deelvragen een tweetal enquêtes opgesteld welke zijn aangeboden aan loonwerkers en veehouders in Salland.

Uit deze enquête is onder andere gebleken dat de meeste veehouders wel bereid zijn om te willen betalen voor de extra kosten van bodem vriendelijke machines, mits de meerprijs overeenkomt met de opbrengst verhoging van het gewas.

Het is voor de loonwerker dus belangrijk om te kunnen aantonen dat het gebruik van bodem vriendelijke machines bijdraagt aan een hogere opbrengt van het gewas. Hierdoor zou de loonwerker mogelijk zijn tarief omhoog kunnen brengen, waardoor de extra investering terug verdient kan worden.

Een andere optie voor de loonwerker is dat hij de klant laat kiezen tussen een iets duurdere bodemvriendelijke machine, of voor een goedkopere, minder bodemvriendelijke machine.

De loonwerker kan het beste zelf onderzoek doen onder zijn klanten naar de beste optie, aangezien elk loonbedrijf en elke veehouder anders is. Hierdoor kunnen er andere resultaten naar voren dan in dit brede onderzoek.

Summery

The problem of soil compaction in Dutch agriculture is increasing in significance. It is seen as an important cause of declining yields.

Farmers and contractors are working hard to prevent soil compaction as much as possible. To this end, the contracting companies are making major investments to keep the soil pressure to a minimum and save the soil.

However, many dairy farmers look only at the costs of a contractor, and not at the added value that this contractor offers. As a result, the contractor often cannot pass on the extra costs he incurs to prevent soil compaction to his customers. When a contractor does this, he is told by the customer that he is too expensive, and the costumer will switch to another contractor. The same happens when a contractor invests in a lighter machine with less capacity. The customer ultimately goes for the capacity of the machine, and not for the profit it brings him in the field of soil compaction. The consequence of this is that the contractor is left with the costs that he incurs. The main question of this study is therefore: How can the contractor recoup the costs of soil saving measures?

The research focuses specifically on contractors on sandy soils in Salland. This was chosen because there are relatively many dairy farmers here, and sandy soil is more sensitive to compaction than clay soils. This is mainly because the ability of natural recovery of sandy soils is many times lower in comparison with the clay soils.

To find an answer to the main question, a few sub-questions were first drawn up. Subsequently, based on these sub-questions, two surveys were drawn up which were offered to contractors and farmers in Salland.

This survey has shown, among other things, that most farmers are willing to pay for the extra costs of soil-friendly machines, provided that the additional price corresponds to the yield increase of the crop.

It is therefore important for contractors to be able to demonstrate that the use of soil-friendly machines contributes to a higher yield of the crop. This would allow the contractor to raise his rate, so that the extra investment can be earned back.

Another option for the contractor is that he lets the customer choose between a slightly more expensive soil-friendly machine or a cheaper, less soil-friendly machine.

The contractor is the best person to do research among his clients for the best option, since every contracting company and every cattle farmer is different. This may lead to different results than in this broad study.

1. Inleiding

Bodemverdichting is een aantasting van de fysische kwaliteit van de bodem. Het wordt in de Europese bodemstrategie (Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2006) genoemd als één van de belangrijkste aantastingen van de bodem in Europa. Binnen de landbouw wordt de inzet van zware, bodemonvriendelijke machines, bovendien vaak in combinatie met natte bodemomstandigheden, als belangrijkste oorzaak beschouwd voor de bodemstructuurverlies en bodemverdichting, zowel in de bouwvoor als in de ondergrond. (Vermeulen, Verwijs, & Akker, 2013)

Akkerbouwers en loonwerkers zijn druk bezig om bodemverdichting zoveel mogelijk te voorkomen. Hiervoor doen met name de loonbedrijven grote investeringen om de bodemdruk tot het minimum te beperken en zo de bodem te sparen.

Echter kijken veel melkveehouders enkel naar de kosten een loonwerker, en niet naar de meerwaarde welke deze loonwerker biedt. Vaak is het gevolg hiervan dat de loonwerker de extra kosten welke hij maakt om de bodemverdichting te voorkomen niet kan doorberekenen aan zijn klanten. Wanneer een loonwerker dit wel doet krijgt hij van de klant te horen dat hij te duur is, en stapt de klant over op een andere loonwerker. Hetzelfde gebeurt wanneer een loonwerker investeert in een lichtere machine met minder capaciteit. De klant gaat uiteindelijk voor de capaciteit van de machine, en niet voor de winst welke het hem oplevert op het gebied van bodemverdichting. (Stok & Zijlstra, 2017) Het gevolg hiervan is dat de loonwerker blijft zitten met de kosten welke hij maakt.

De schrijver van dit onderzoek is zelf werkzaam bij een loonbedrijf welke veel investeert in bodem besparende systemen, maar merkt dat het uurtarief van deze machines vrijwel niet stijgt. Daarnaast is het aantal klanten van het loonbedrijf ook vrijwel niet gegroeid. In overleg met de directeur van het bedrijf is besloten om een onderzoek uit te voeren naar hoe het loonbedrijf deze kosten kan doorrekenen aan de klanten, aangezien deze wel van de loonwerker verwachten dat deze duurzaam omgaat met de bodem, maar er niet voor willen betalen. Het onderzoek zal uiteindelijk van belang zijn voor meerdere loonwerkers welke hetzelfde probleem ondervinden. Ook kan dit onderzoek van belang zijn voor de klanten van de loonbedrijven, aangezien deze mogelijk hogere kosten zullen gaan maken aan de loonwerker. Volgens brancheorganisatie Cumela kampen vooral loonbedrijven welke zich bevinden in een (melk)veehouderij gebied met dit probleem. Hoeveel dit er precies zijn is volgens de Cumela moeilijk te zeggen, omdat niet elk bedrijf deze investeringen doet.

1.1 Bodemverdichting

De bodem bestaat niet enkel uit zand- en/of kleideeltjes, maar ook uit lucht en water. Tussen de zand- en/of kleideeltjes zitten loze ruimtes welke gevormd zijn door de onregelmatige vorm van de zand- en/of kleideeltjes. Een andere en veel gebruikt benaming voor deze loze ruimten is poriën. Deze poriën zijn gevuld met lucht of water, afhankelijk van de grondwaterstand. De optimale verhouding tussen vaste delen en water/lucht is 50/50 procent. Dit houdt dus in dat in een optimale bodem de helft van het volume uit vaste delen bestaat, en voor de andere helft uit lucht en water.

Wanneer er bodemverdichting voorkomt in een perceel, wil dit zeggen dat de verhouding tussen de vaste delen en de poriën niet optimaal meer is. Wanneer er verdichting optreedt wordt de lucht en het water uit de poriën verdreven en sluiten de vaste deeltjes vast op elkaar waardoor de poriën verdwijnen. Hierdoor ontstaat een harde vaste laag welke vrijwel geen lucht en water meer doorlaat. Ook plantenwortels hebben moeite om door deze laag heen te komen. Hierdoor kunnen de gewassen minder diep wortelen wat gevolgen kan hebben voor de opbrengsten, met name in de

droge jaren is deze opbrengstderving groot omdat de wortels het grondwater niet kunnen bereiken. (CLM, Alterra Wageningen, Interprovinciaal overleg, Rijkswaterstaat, 2015)

Zandgronden zijn meer gevoeliger voor bodemverdichting dan kleigronden. Dit komt met name doordat de kleigronden van nature zwellen en krimpen, waardoor er scheuren in de bodem ontstaan. Deze scheuren doorkruisen de verdichte laag waardoor deze openbreekt. Zandgronden beschikken niet over deze eigenschap, hierdoor ondervinden landbouwers op zandgronden meer van de gevolgen van bodemverdichting. (J.J.H. van den Akker, 2013)

1.2 Oorzaken bodemverdichting

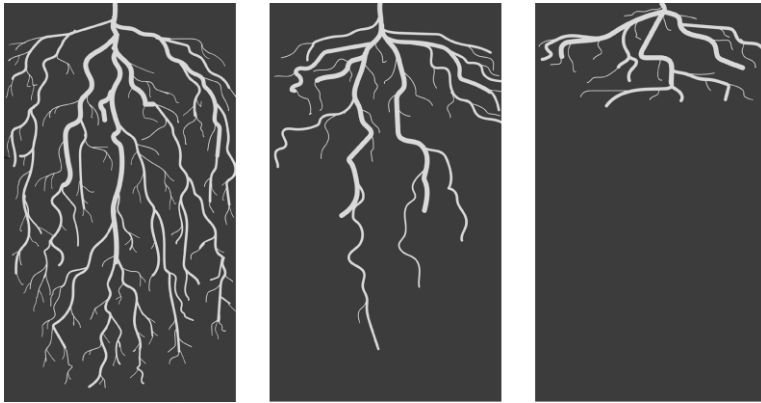
Veelal zijn landbouwmachines de oorzaak van bodemverdichting op de landbouwpercelen. Doordat deze machines vaak een te hoge druk uitoefenen op de bodem, persen deze machine de bodem samen waardoor het aantal poriën verminderd. Veelal komen zware oogstmachines in het najaar op het perceel wanneer het nat is. Wanneer de bodem nat is heeft deze extra kans op verdichting aangezien het aanwezige water als smeermiddel gaat functioneren voor de vaste delen. Hierdoor bewegen de vaste delen zich makkelijker en vindt er meer verdichting plaats. (Vries & Soesbergen, 1980) Ook is het rijden in de ploegvoor een belangrijke oorzaak van de bodemverdichting, omdat hierbij de trekker direct op de ondergrond rijdt. Normaal vangt de bovengrond een deel van de bodemdruk op, omdat deze verdichting gemakkelijk is op te heffen doormiddel van grondbewerking zoals ploegen vormt dit vaak geen probleem. Tijdens het rijden in de ploegvoor leunt ongeveer 70% van het achteras gewicht van de trekker op het wiel in de ploegvoor. (Vermeulen, Verwijs, & Akker, 2013) De bovengrond en ondergrond zijn van elkaar gescheiden doormiddel van een sterk verdichte laag welke de naam ploegzool draagt. Deze laag bevindt zich veelal op de diepte waarop de grondbewerking plaatsvindt. Doordat vele jaren achter elkaar de werkzaamheden op deze diepte plaatsvonden, is er een verdichte laag ontstaan omdat het gewicht van de verschillende werktuigen altijd op deze laag rust. Daarnaast treedt er tijdens de bewerkingen een verplaatsing van de grond op, waarbij de kans groot is op dichtgesmeerde poriën.

1.3 Gevolgen van de bodemverdichting

Bodemverdichting heeft nadelige gevolgen voor de landbouw. Allereerst kan er wateroverlast plaatsvinden doordat het water niet kan indringen in de ondergrond. De ploegzool bevat te weinig poriën waardoor het water niet kan weglopen. Dit is vaak te herkennen aan plasvorming op het perceel. De wateroverlast is ook nadelig voor het bodemleven wat zich in de bodem bevindt. Doordat alle poriën welke zich in de bovengrond bevinden gevuld zijn met water, heeft het bodemleven geen zuurstof meer tot zijn beschikking. Aangezien het bodemleven niet naar de ondergrond kan doordat het de ploegzool niet kan doordringen, zal het afsterven. Ditzelfde geldt voor de plantenwortels in de bovengrond. Het gevolg van de afstervende planten wortels is dat de gewasplant minder opbrengst genereert of zelfs geheel zal afsterven wanneer deze voor langere periode geen toegang heeft tot vocht.

Naast schade door wateroverlast, is de kans op gewasschade tijdens droogte ook groter. Dit komt vooral doordat de plantwortels niet diep genoeg kunnen wortelen, waardoor deze in droge perioden niet bij het grondwater kan komen. In figuur 1 zijn drie mate van verdichting te onderscheiden. In de linkse weergave is er geen sprake van bodemverdichting, hierdoor kan de plant goed wortelen. In de middelste weergave is er sprake van matige bodemverdichting, slechts een deel van de plantwortels kunnen door de verdichte laag heen dringen en het diepere grondwater bereiken. In de rechtse

weergave is er sprake van zware verdichting, de plantwortels kunnen niet door de verdichte laag dringen en zijn beperkt tot de bovengrond. (Bolt, et al., 2016)



Figuur 1, Verband tussen bodemverdichting en beworteling (Nutrinorm, 2019)

Daarnaast vindt er minder tot geen capillaire werking meer plaats in de bodem. Capillaire werking is een natuurkundig verschijnsel welke het vocht vanuit het grondwater naar de bovengrond transporteert. Hierdoor heeft de plant eerder beschikking over het vocht welke deze nodig heeft. Wanneer er een verdichte laag aanwezig is in de bodem, kan het bodemvocht hier niet doorheen dringen. (Bolt, et al., 2016)

Uiteindelijk heeft bodemverdichting een opbrengstderving tot gevolg. Hoeveel dit precies zal zijn, is afhankelijk van het gewas en de weersomstandigheden van het teeltjaar. In een heel droog of nat jaar zal de opbrengstderving hoger zijn dan in een gemiddeld jaar, aangezien het gewas dan meer last zal hebben van de bodemverdichting. Uit onderzoek is gebleken dat de opbrengstderving in de continuïteit van snijmais gemiddeld 7% per jaar bedraagt, met hoge uitschieters in de droge jaren (Alblas, Wanink, Akker, & Werf, 1994) In een ander onderzoek een schatting gedaan dat de opbrengstderving bij gras rond de 10% ligt. (Kuhlman, Michles, & Groot, 2010)

1.4 Hoe bodemverdichting voorkomen?

Om bodemverdichting te voorkomen is de belangrijkste maatregel om het veld niet te betreden wanneer de omstandigheden dit niet toelaten. Vaak wil dit zeggen dat het land dan te nat is, waardoor dit gevoeliger is voor de bodemverdichting. Daarnaast zou men zo min mogelijk grote en zware machines moeten gebruiken. Echter gaat dit vaak ten koste van de capaciteit. Een veel toegepaste maatregel is om de trekkers en machines te voorzien van een groter contactoppervlak met de bodem. Dit doormiddel van brede banden in combinatie met een luchtdrukwisselsysteem, of het gebruik van rupsen. (Vermeulen, Verwijs, & Akker, 2013)

1.4.1 Werken onder goede omstandigheden

Door te werken onder de goede omstandigheden, kan men een groot deel van de bodemverdichting voorkomen. Onder goede omstandigheden wordt bedoeld dat de grond niet te nat is om te berijden en/of bewerken. Een natte bodem is namelijk gevoeliger voor bodemverdichting dan een droge bodem. Echter vindt de oogst van verschillende gewassen in het late najaar toch plaats op een natte bodem. Omdat deze gewassen niet eerder rijp zijn, is er vaak ook geen andere optie. Wel kan de teler kiezen voor een ras welke vroeger rijp is, het nadeel is dan vaak dat deze een minder hoge opbrengst hebben in vergelijking met de gangbare rassen. (Vermeulen & Wijk, 2013)

1.4.2 Dubbellucht

Door gebruik te maken van dubbellucht wielen onder een trekker of werktuig, zoals in figuur twee te zien is. Is het contactoppervlak gemakkelijk en snel uit te vergroten waardoor de druk per vierkante centimeter ook afneemt. Een ander voordeel is dat deze dubbellucht wielen relatief snel zijn af te nemen van de trekker wanneer deze andere werkzaamheden gaat verrichten waarbij dubbellucht niet nodig is. Uit de praktijk blijkt dat de dubbellucht wielen relatief weinig gebruikt worden op jaarbasis, waardoor deze banden aanzienlijk langer mee dan de banden welke onder de trekker of machine gemonteerd zijn.



Figuur 2, Trekker met dubbellucht (trekkertrekker.nl, 2014)

1.4.3 Brede banden

Een andere optie om meer contactoppervlak te creëren is door de trekker of machine te voorzien van brede banden zoals in figuur drie. Vaak zijn dit banden van 80 tot 100 cm breed, afhankelijk van de grootte van de trekker of machine. Onder kleinere en lichtere trekkers en machine is er een kleiner contactoppervlak nodig om een bodemdruk te bereiken van minder dan $1\text{kg}/\text{cm}^2$. Onder grotere en zwaardere machines is vanzelfsprekend een groter contactoppervlak benodigd om dit te bereiken.



Figuur 3, Trekker op brede banden (trekkertrekker.nl, 2012)

1.4.4 Lichtere machines

Een voor de hand liggende methode om bodemverdichting tegen te gaan, is om gebruik te maken van lichtere machines. Het probleem hiervan is echter dat de capaciteit hiervan vaak lager is dan de grotere machines. Dit heeft met name zijn nadelen tijdens de vaak drukke oogstperiode wanneer het gewas bij voor de regen weggewerkt moet zijn. Men kan de capaciteit vergroten, door een tweede machine in te zetten. Echter komt de kostprijs dan vaak hoger uit dan bij één grote machine. Dit is vaak waar de veehouder naar kijkt. Zij zien veelal liever een grote machine met een hoge capaciteit, dan twee kleinere machine met een dezelfde capaciteit maar een hogere kostprijs. (Stok & Zijlstra, 2017)

1.4.5 Rupsen

Door gebruik te maken van rupsen onder een trekker of machine, ontstaat er een groter contactoppervlak dan met banden van dezelfde breedte. Het contactoppervlak van rupsen is namelijk langer dan dat van banden, waardoor de druk per cm^2 afneemt. Er zijn verschillende soorten rupsen op de markt, als eerste zijn er de trekkers welke af fabriek verkrijgbaar zijn met rupsen, zoals weergegeven in figuur vier. Deze trekkers beschikken dan over 2 langgerekte rupsen welke over de gehele lengte van de trekker lopen. Een nadeel aan deze trekkers, is dat deze speciaal hiervoor ontworpen zijn, en dus geen mogelijkheid hebben tot het monteren van standaard wielen met banden.



Figuur 4, Trekker met vaste rupsen (Fendt.com, 2019)

Daarnaast zijn er rupsen verkrijgbaar, welke men onder de standaard wieltrekkers en machines kan monteren, zoals is weergegeven in figuur vijf. Het voordeel hieraan is dat wanneer deze trekkers of machines andere werkzaamheden gaan uitvoeren, waarbij de rupsen niet nodig zijn, de rupsen verwisseld kunnen worden met standaard wielen. Een groot nadeel aan rupsen is dat deze meer wringen tijdens het sturen, en hierdoor ook harder slijten dan banden. Daarnaast is de aanschafprijs van een set rupsen duurder dan de aanschafprijs van een set banden. (Kuhlman, Michles, & Groot, 2010)



Figuur 5, Uitwisselbare rupsen onder maaidorser (Zuidberg, 2019)

1.4.6 Meer wielen

Een methode welke veelal bij getrokken werktuigen zoals mest tanken en opraapwagens voorkomt, is het gebruik van een onderstel met wielen over de gehele breedte van de machine. Door meerdere wielen te gebruiken is het contactoppervlak met de bodem groter, waardoor de druk per cm^2 afneemt in vergelijking met een machine met 2 wielen per as. Echter zijn machine met dit soort onderstellen vaak duurder in aanschaf in vergelijking met eenzelfde machine met een standaard onderstel.

1.4.7 VF banden

Door gebruik te maken van VF (Very Flexible) banden, kan een band met dezelfde maat als een gangbare radiaalband, een hoger contact oppervlak bereiken bij hetzelfde gewicht en dezelfde rij snelheid. Doordat de wangen van deze band extra flexibel zijn, kunnen deze een lagere luchtdruk aan, waardoor het contactoppervlak groter is in vergelijking met de traditionele band. (Heuver, 2019)

1.4.8 Elk wiel een eigen spoor

Door gebruik te maken van een uitschuifbare as, lopen de wielen van een machine vaak allen door een eigen spoor. Hierdoor is het gewicht van de machine over een groter grondoppervlak verdeeld, en zal er niet dubbel door een spoor gereden worden. Dit heeft als voordeel dat de grond maar eenmalig onder druk komt te staan, en kans heeft om zich enigszins te herstellen. Wanneer de grond meerdere malen onder druk komt te staan door bereiding, is deze zo vastgedrukt dat deze geen kans meer heeft om zich te herstellen. De techniek van schuifassen komt veelal voor op getrokken mesttanks. Zelfrijdende machines zijn vaak voorzien van driewielen verdeeld over de gehele breedte (vaak één wiel voor en twee achter) of een hondengang besturing om ervoor te zorgen dat elk wiel zijn eigen spoor heeft.

1.4.9 Luchtdrukwissel

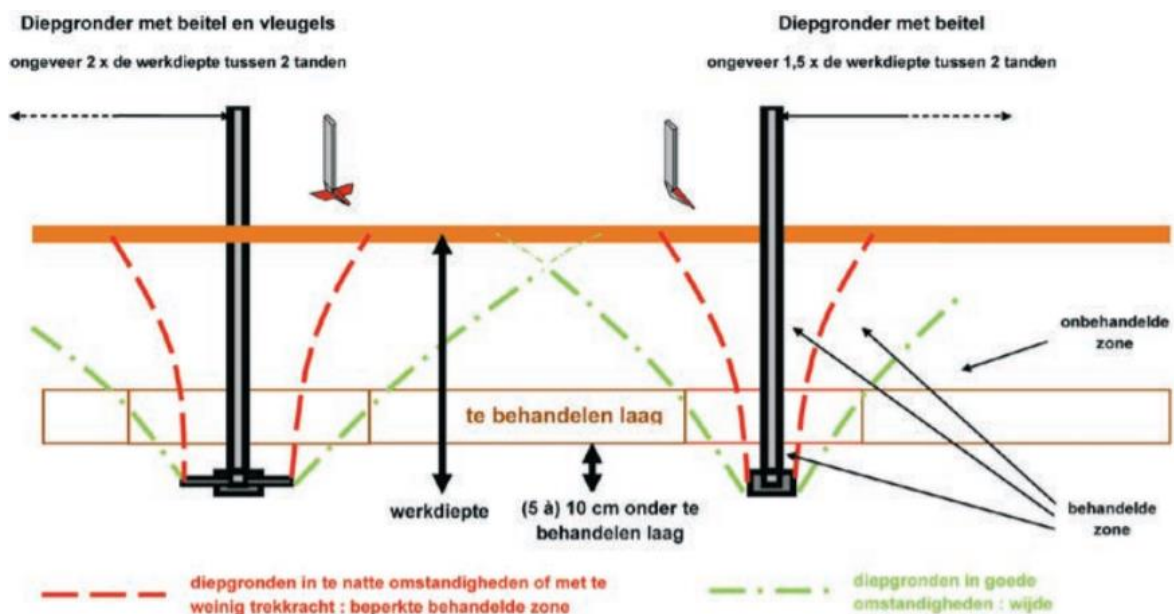
Door het opbouwen van een luchtdrukwisselsysteem, kan men eenvoudig de luchtdruk in de band wijzigen en aanpassen op de omstandigheden. Door de luchtdruk op het land naar beneden te laten, krijgen de banden een groter contactoppervlak, wat resulteert in minder belasting op de bodem per cm^2 . Op de weg is het mogelijk om de banden op een hogere luchtdruk te zetten, waardoor de banden niet beschadigen en minder slijten tijdens het transport. Een bijkomend voordeel is dat de banden op een lagere luchtdruk de trekkracht van de trekker of machine beter op de grond overbrengen, wat resulteert in minder slip en daarmee een lager brandstofverbruik. (Koerhuis, 2015)

1.5 Bodemverdichting opheffen

Wanneer er bodemverdichting is ontstaan in de bodem, zal men deze moeten opheffen om ervoor te zorgen dat het gewas hier geen last meer van heeft.

1.5.1 Diepwoelen

Een veel gebruikte methode om ondergrond verdichting op te heffen is diepwoelen. Tijdens het diepwoelen, liften de beitels de verdichte laag op, waarna deze afbrokkelt wanneer de beitel ophoudt. Hierdoor ontstaan er scheuren in de verdichte laag, en krijgen plantwortels de kans om hierdoorheen te dringen. Het woelen kan plaatsvinden doormiddel van woelpoten met enkel beitels, of met woelpoten welke voorzien zijn van beitels met vleugels. Deze vleugels hebben als voordeel dat deze een bredere werking hebben dan alleen de beitels, zoals te zien is in de onderstaande figuur.



Figuur 6, Het effect van woelen met en zonder vleugels (PROSENSOLS, 2019)

Onderzoek heeft echter aangetoond dat het woelen van matig verdicht grasland geen opbrengst verhoging met zich meeneemt. Wel is de bodemstructuur aanzienlijk verbeterd en is er een verbeterde wortelontwikkeling waargenomen. (Boer, Deru, & Eekeren, 2016) Daarnaast heeft de gewoelde bodem de eigenschap dat deze weer gevoelig is voor verdichting. Uit onderzoek is voortgekomen dat het eenmaal woelen van een perceel lichte zavel er toe leidt dat er elke 3 tot 4 jaar een woelende bewerking moet plaatsvinden. (Kooistra & Boersma, 1994)

1.5.2 Natuurlijk herstel

De mate van het natuurlijke herstel van de bodemverdichting is sterk afhankelijk van de grondsoort en het aanwezig bodemleven in de bodem. Bodems met een lutumgehalte boven de 17,5% hebben de eigenschap dat er krimp en zwel optreedt wanneer deze grond uitdroogt, of verzadigd raakt (Boels, 1982). Bij de krimp van de bodem, ontstaan er scheuren in de grond welke de verdichte laag doorsnijden. Door deze scheuren kan er uitwisseling plaatsvinden van gas en water tussen de boven en ondergrond, en kunnen plantwortelen zich vestigen onder de verdichte laag. Op zand en lichte zavelgronden vindt geen krimp en zwel plaats. Het natuurlijk herstel op deze bodems zou moeten plaatsvinden doormiddel van beworteling en het bodemleven. Echter hebben werken deze vooral in de bovengrond, waardoor er nog geen doorbreking van de verdichte laag plaatsvindt (Holthuisen, Jänicke, Peth, & Horn, 2012) (Regory, et al., 2007). Hierdoor is een mechanische bewerking vrijwel de enige manier om de bodemverdichting op zandgrond op te heffen.

1.6 Verdienmodel

Het verdienenmodel van de loonwerkers is gebaseerd op een uur en/of hectaretarief. Dit wil zeggen dat de loonwerkers betaald krijgen naar het aantal uur dat zij maken, of het aantal hectares wat zij bewerken. Door de grote concurrentie onder loonbedrijven, zijn deze soms genoodzaakt om bepaalde diensten aan te bieden onder de kostprijs. (Rabobank Food en Agri, 2014) Dit komt het rendement van de loonwerkers niet ten goede. Mede hierom is er een project opgezet genaamd Lonend Werken.

Dit project is erop gericht om de loonwerker verantwoordelijk te maken voor de volledige ruwvoerproductie op de melkveehouderij, zodat er meer en kwalitatief beter voer geoogst wordt. Het idee is dat de loonwerker uiteindelijk betaald krijgt naar de kilo's en de gehalten van de melk welke de veehouder produceert. Hierdoor is het voor de loonwerker essentieel om kwalitatief goed ruwvoer te oogsten voor de melkveehouder. Daarnaast kan de loonwerker bij deze manier van werken zijn machines en personeel efficiënter inzetten en de bodemkwaliteit bewaken. Hoe gezonder de bodem is, hoe meer en kwalitatief beter ruwvoer geoogst kan worden. Met dit verdienenmodel zou de loonwerker eventueel zijn kosten voor bodem besparende maatregelen kunnen terug verdienen. Het is echter nog onduidelijk of dit verdienenmodel werkend is te krijgen. (Swormink, 2019)

1.7 Knowledge gap

Over bodemverdichting zelf, en de mogelijkheden om dit te voorkomen is al veel bekend in de literatuur. Ook over het herstel van de verdichte bodems informatie terug te vinden in de literatuur.

Het is echter niet bekend wat de totale investeringskosten zijn bij de diverse loonwerkers. Ook is het niet bekend hoelang de verschillende systemen meegaan onder de soms zware omstandigheden in de loonwerksector. Daarnaast moeten de verschillende systemen ook onderhoud hebben, waar ook kosten aan gebonden zitten. Wanneer alle gegevens bekend zijn, kunnen de totale kosten per jaar berekend worden. Daarnaast is er in de literatuur ook weinig tot niets te vinden over het verdienenmodel van een loonwerker en waar deze op gebaseerd is. Deze kan per loonwerker verschillen, maar zal in grote lijnen overeen komen. Wanneer deze verdienenmodellen nog gebaseerd zijn op aannames welke jaren geleden zijn gedaan, kunnen deze niet meer meekomen met de hedendaagse technieken.

Als laatste, is het niet bekend of en wanneer (melk)veehouders bereid zijn om te gaan betalen voor deze service van de loonwerker. Een nieuw verdienenmodel zoals nu onderzocht wordt zou hiervoor uitkomst kunnen bieden.

1.8 Handelingsvraagstuk

Zoals hiervoor beschreven, zijn er meerdere verschillende manieren om bodemverdichting te beperken. De (melk)veehouder verwacht veelal dat de loonwerker in deze maatregelen investeert, om zo de bodem te sparen, en ziet dit vaak dan als een service van de loonwerker. De loonwerker wil echter deze kosten terugverdienen. Het handelingsvraagstuk omvat: Hoe kan de loonwerker de kosten voor bodem besparende maatregelen terugverdienen en wat kan hij hiervoor doen?

1.9 Hoofd- en deelvragen

Hoofdvraag: Hoe kan de loonwerker de kosten voor bodem besparende maatregelen terugverdienen?

Deelvragen:

1. Wat zijn de meest gebruikte bodem besparende maatregelen welke de loonwerkbedrijven gericht op de veehouderij in Salland inzetten?
2. Wat zijn de meer kosten van de drie meest ingezette bodem besparende maatregelen welke de loonwerkers in Salland inzetten, in vergelijking met standaard machines?
3. Waarom kiest de loonwerker voor een bepaalde bodem besparende techniek?
4. Wat zou de loonwerker kunnen doen om de kosten van bodem besparende maatregelen te kunnen doorrekenen aan de klant?

1.10 Afbakening

Dit onderzoek zal zich richten op de loonwerkers en (melk)veehouders in Salland. Er is hiervoor gekozen omdat de meeste veehouderij gerichte loonbedrijven zich bevinden op de zandgronden (Overijssel, Drenthe en Gelderland). Er is specifiek gekozen voor Salland omdat het vraagstuk hier vandaan komt, daarnaast bevinden zich er relatief veel melkveehouders Salland in vergelijking met de zuidelijke zandgronden (Task Force Economie, 2004), en zijn de oostelijke zandgronden gevoelig voor bodemverdichting. (J.J.H. van den Akker, 2013)

1.11 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om de loonwerkers welke kampen met hoge investeringskosten in bodem besparende maatregelen, maar deze niet kunnen verrekenen, te kunnen voorzien van een passend advies met betrekking tot dit probleem. Het onderzoek beoogt met deze adviezen (melk)veehouders te informeren over de problematiek zodat het probleem wordt herkend en erkend. Aan de hand hiervan zou de loonwerker met de (melk)veehouder in overleg kunnen over hoe dit probleem op te lossen.

2. Materiaal en methode.

In dit hoofdstuk komt de wijze van onderzoek naar voren. In dit hoofdstuk is vastgelegd hoe de beantwoording van de vragen tot stand is gekomen, en hoe de benodigde gegevens tot beschikking zijn gekomen. Er is gekozen voor een kwantitatief onderzoek, omdat het onderzoek zich richt op meerdere technieken, en geen diepgang biedt op een enkele techniek. Daarnaast biedt kwantitatief onderzoek de mogelijkheid om de verkregen gegevens makkelijk te kunnen weergeven in grafieken en tabellen.

2.1 Enquête onder loonwerkers

Om een antwoord te vinden op deelvragen 1, 2 en 3, heeft er onder loonwerkers in Salland (zie tabel 1) een enquête plaats gevonden. Deze enquête heeft de onderzoeker via internet aan de verschillende loonwerkers aangeboden. De enquêtevragen zijn bijgevoegd als bijlage 1. Uiteindelijk heeft er een vergelijking gevolgd van de verschillende technieken en combinaties, en de kosten. Wanneer de loonwerkers geen prijzen hebben willen prijsgeven met betrekking tot de kosten van hun investeringen, heeft er navraag gevolgd bij een leverancier van de betreffende techniek.

Daarnaast kwam uit de enquête naar voren of er loonbedrijven zijn welke de kosten voor bodem besparende maatregelen al (deels) doorrekenen naar hun klanten. Aan de hand van de overige enquête gegevens bleek of dit bij meerdere technieken is, of dat het alleen bij een bepaalde techniek is.

Een loonwerker kan zijn kosten voor bodem besparende maatregelen ook terugverdienen door de omzet te laten stijgen. Loonwerkers die investeren streven vaak ook naar dit doel, mede om zo de kosten te kunnen dekken. Aan de hand van de enquête is duidelijk geworden of de loonwerkers hun omzet ook zien stijgen na de investeringen, of dan juist zijn dalen.

Tabel 1, Loonwerkers in Salland

Naam Loonwerker	Vestigingsplaats
Koonstra	Balkbrug
Volkerink Heino	Heino
Loman	Luttenberg
Grefelman	Luttenberg
Roelofs	Lemelerveld
Lozeman	Raalte
Roeke	Liederholthuis
Jansen Wijhe	Wijhe
Jansen Heeten	Heeten
Velthuis	Hoonhorst
Pekkeriet	Dalfsen
Lindeboom	Dalfsen
Rensen	Mariënheem
Gubbels Agro	Broekland
Unicom Oost	Haarle
Fokkert	Lemele
Bouwhuis	Den Ham

2.2 Enquête onder (melk)veehouders

Om antwoord te krijgen op deelvraag 4, heeft er een enquête plaatsgevonden onder verschillende (melk)veehouders in Salland. Ook deze enquête is aangeboden via internet. In deze enquête is de (melk)veehouders onder andere gevraagd worden naar hun mening over bodemverdichting, en de verschillende technieken welke de loonwerker inzet om dit te voorkomen. Daarnaast zijn er vragen voorgekomen welke ingespeeld hebben op de vraag wanneer de (melk)veehouder bereid is om extra te gaan betalen voor deze maatregelen, of juist niet. De enquêtevragen welke de (melk)veehouders hebben beantwoord, zijn bijgevoegd in bijlage 1.

3. Resultaten

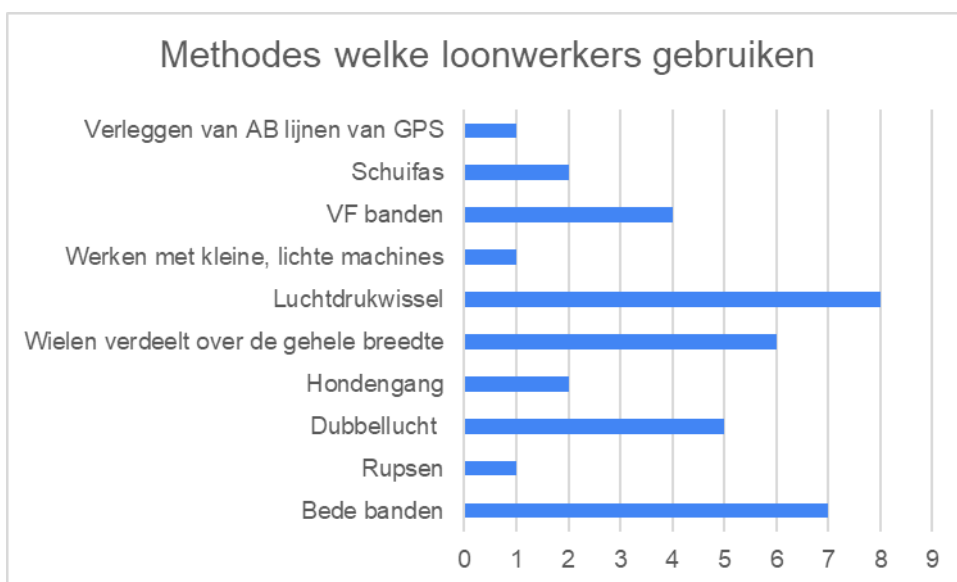
In dit hoofdstuk zullen de resultaten uit de enquêtes besproken worden. Aan de enquête onder de loonwerkers hebben 8 van de 18 uitgenodigde loonwerkers deelgenomen. Van de 35 uitgenodigde veehouders hebben slechts 12 veehouders deelgenomen aan de enquête.

De antwoorden van de enquêtes zijn vervolgens ingelezen in een Excel sheet, waarna deze verwerkt zijn naar duidelijke tabellen en grafieken. Aan de hand van deze tabellen en grafieken heeft de onderzoeker de resultaten bekeken. De Excelsheet is op aanvraag te verkrijgen bij de onderzoeker.

3.1 Deelvraag 1: Wat zijn de meest gebruikte bodem besparende maatregelen welke de loonwerkbedrijven gericht op de veehouderij in Salland inzetten?

In figuur 7 is te zien welke methoden de loonwerkers in Salland gebruiken om bodemverdichting te voorkomen. Om aan deze resultaten te komen, is er gebruik gemaakt van de resultaten van vraag 1 van de loonwerkers enquête. Er zijn bedrijven welke meerdere technieken gebruiken, hierom is het totaal aantal antwoorden hoger dan het aantal respondenten.

- 1 loonwerker verlegt de AB lijnen van het GPS systeem bij opeenvolgende bewerkingen.
- 2 loonwerkers maken gebruik van eens schuifas.
- 4 loonwerkers maken gebruik van VF banden onder hun machines.
- 1 loonwerker werkt met kleine, lichte machines
- 8 loonbedrijven maken gebruik van een luchtdrukwissel systeem.
- 2 loonwerkers maken gebruik van machines die in hondengang (kunnen) rijden.
- 5 loonwerkers maken gebruik van dubbellucht onder hun machines.
- 1 loonwerker maakt gebruik van rupsen onder zijn machines.
- 7 loonwerkers maken gebruik van brede banden onder hun machines.



Figuur 7, Methodes welke de loonwerkers gebruiken om bodemverdichting te voorkomen.

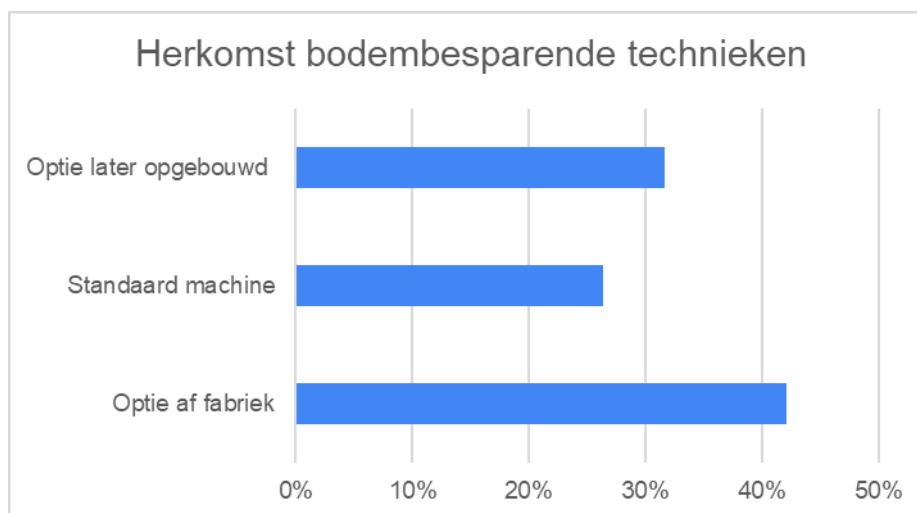
3.2 Deelvraag 2: Wat zijn de meer kosten van de drie meest ingezette bodem besparende maatregelen welke de loonwerkers in Salland inzetten, in vergelijking met standaard machines?

Om antwoord te vinden op deze vraag, is gebruik gemaakt van de gegevens van de volgende vragen: Loonwerkersenquête vragen 5 en 6. De bepaling van de drie meest gebruikte methoden is gedaan aan de hand van deelvraag 1.

Uit vraag 5 van de enquête blijkt dat 26% van de bodem besparende technieken welke de loonwerkers gebruiken, standaard machines zijn. Dit wil zeggen dat de bodem besparende technieken in deze machines geïntegreerd zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan machines zoals de Kaweco Dubbel Twin Shift.

42% van de gebruikte bodem besparende technieken zijn opties op de machines welke af fabriek zijn opgebouwd. Een voorbeeld hiervan is de Fendt Variogrip, een luchtdrukwisselsysteem welke Fendt op aanvraag op hun tractoren bouwt.

32% van de bodem besparende technieken bestaan uit opties welke later zijn opgebouwd door de loonwerker en/of mechanisatiebedrijf. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een universeel luchtdrukwisselsysteem of brede banden.



Figuur 8, de herkomst van bodem besparende maatregelen bij loonwerkers.

Uit vraag 6 moest blijken hoe groot de gemiddelde investering in verschillende bodem besparende technieken is. Slechts 4 deelnemers deze vraag beantwoord. Deze antwoorden luiden als volgt:

- Gemiddeld 10000 euro per combinatie
- Op ons hele machinepark denk ik € 100.000,00
- Grofweg 70.000 euro over het gehele machinepark
- Luchtdrukwissel ongeveer €10.000, brede banden ongeveer €8.000 per set, dubbellucht tussen €500 en €2000 per set

Omdat slechts één deelnemer antwoorden heeft gegeven welke relevant zijn, is het antwoord van deze vraag gezocht in de vakliteratuur en is er navraag gedaan bij leveranciers van de technieken.

Luchtdrukwisselsysteem

De kosten van een luchtdrukwisselsysteem zijn afhankelijk van meerdere factoren, dit zijn onder andere de grote van de compressor en het aantal aangesloten wielen. Voor nu is eruit gegaan van een prijs van een systeem voor een trekker welke op alle vier de wielen is aangesloten. Uit een vergelijkingsonderzoek van het vakblad Trekker komt naar voren dat dit gemiddeld neerkomt op een investering van €7.564,- voor een systeem welke gebruikt maakt van een compressor welke al op de trekker aanwezig is. Een extra compressor bedraagt een investering tussen de €2000,- en €8000,- (Smits, 2018)

Brede banden

Omdat er veel keuze is uit verschillende merken en type banden, is het lastig om een gemiddelde prijs te bepalen. Wat ook speelt is dat er verschillende machines zijn, zowel kleine als grotere. Een brede band onder een kleine machine wordt onder een grote machine al snel gezien als een smalle band. De breedte van de band moet in verhouding staan met de grote van de machine. Hierom is er gekozen om onderzoek te doen naar de prijs van een brede band voor een gemiddelde loonwerkerstrekker met een vermogen van 200 pk. Onder deze trekkers vallen banden met een breedte van 710 tot 900 millimeter onder de gangbare brede banden voor deze categorie. De gemiddelde prijzen van deze banden zijn weergegeven in tabel 2. Deze prijzen zijn per band, exclusief BTW en zonder velg.

Tabel 2, gemiddelde bandenprijs (trekkerbandenmarkt.nl, 2020)

Breedte band	Gemiddelde prijs
710 millimeter	€2611,-
800 millimeter	€2604,-
900 millimeter	€2950,-

Wielen over de gehele breedte

Wielen over de gehele breedte van de machine komen vooral veel voor onder de bemestingsmachines. Wanneer dit zelfrijdende machines zijn zoals de Vervaet Hydrotrike, zijn dit veelal machines welke gebaseerd zijn op dit concept. Hierdoor kan er geen meerprijs gegeven worden voor dit type machines ten opzichte van een gelijkwaardige machine zonder wielen over de gehele breedte. Deze zijn er namelijk niet.

Met betrekking tot de getrokken mest tanken willen de fabrikanten en leveranciers geen prijzen vrijgeven van vergelijkbare tanken met wielen over de gehele breedte en zonder.

Een andere voorkomende techniek om wielen over de gehele breedte te hebben is door de machines te voorzien van een DWM onderstel zoals in figuur 9. Deze onderstellen kunnen zowel onder mesttanks als onder opraapwagens gemonteerd worden. De prijs van een 24 tons uitvoering, welke het meest voorkomt bedraagt ongeveer €20.000,-. Hier komen de kosten voor montage nog bovenop. Echter, omdat deze onderstellen alleen maar op nieuwe machines gemonteerd worden, vallen de machines zelf vaak goedkoper uit vanwege het ontbreken van het onderstel. Aldus Douwe Willem van der Molen, eigenaar van DWM Products.



Figuur 9, DWM onderstel

3.3 Deelvraag 3: Waarom kiest de loonwerker voor een bepaalde bodem besparende techniek?

Zoals in figuur 10 te zien is, hebben loonwerkers verschillende redenen om voor een bepaalde techniek te kiezen. Doordat de loonwerkers meerdere keuzes konden aanvinken, komt het eindtotaal uit op meer dan 100%.

Alle loonwerkers zeggen voor een bepaalde techniek te kiezen vanwege de werking van het systeem. Elke ondervraagde loonwerker beweert dat hij de best werkende technieken gebruikt. Echter is deze bewering gebaseerd op een mening en kan geen enkele loonwerker feiten tonen.

Daarnaast speelt de prijs in mindere mate ook een rol voor 38% van de loonwerkers. Ook geeft 25% van de loonwerkers aan dat zij bepaalde investeringen hebben gedaan op aanvraag van hun klanten. Naar de betrouwbaarheid en onderhoudsvriendelijkheid wordt minder gekeken door de loonwerkers.

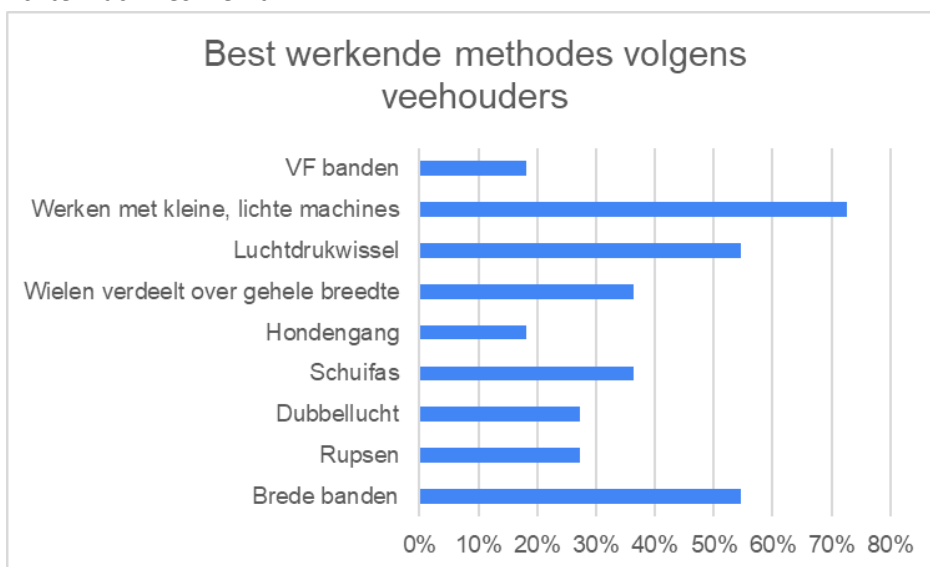


Figuur 10, beredenering gekozen technieken

3.4 Deelvraag 4: Wat zou de loonwerker kunnen doen om de kosten van bodem besparende maatregelen te kunnen doorrekenen aan de klant?

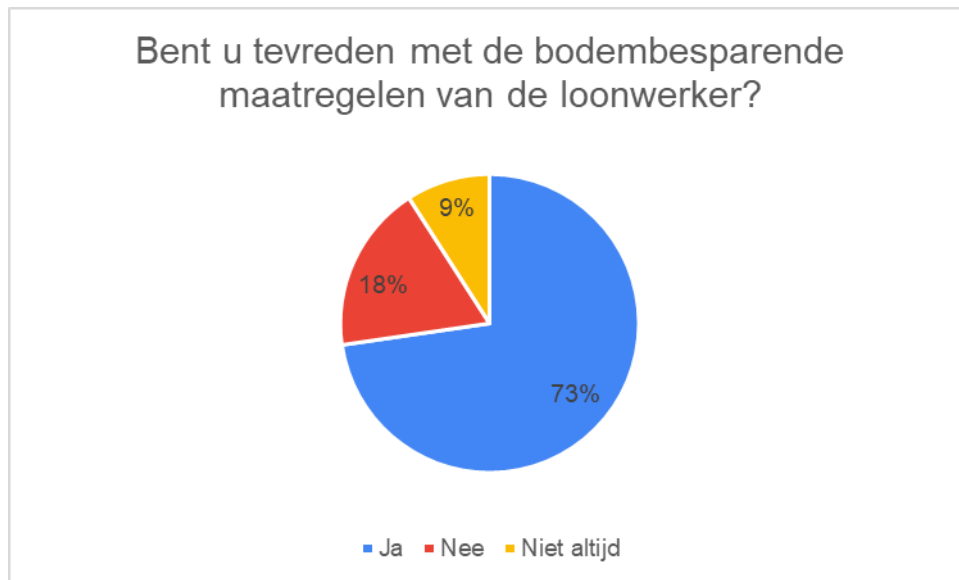
In de enquête onder de veehouders zijn vragen opgenomen om te peilen wat hun mening met betrekking tot dit probleem. Aan de hand hiervan hoopt de onderzoeker in beeld te krijgen wanneer de veehouders bereid zijn om te betalen voor de bodem besparende technieken.

Allereerst is er gekeken wat volgens de veehouders de best werkende manier is om bodemverdichting te voorkomen. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 11. Omdat de veehouders meerdere opties konden aanvinken, is het totaal hoger dan 100%. Wat opvalt is dat 73% van de veehouders van mening is dat het werken met kleine, lichte machines één van de beste opties is om bodemverdichting te voorkomen. Argumenten welke de veehouders hiervoor geven zijn onder andere dat het probleem aangepakt dient te worden bij de bron in plaats van symptoom bestrijding, en dat er niet gecompenseerd hoeft te worden met dure grote brede banden wanneer men met lichte machines werkt.



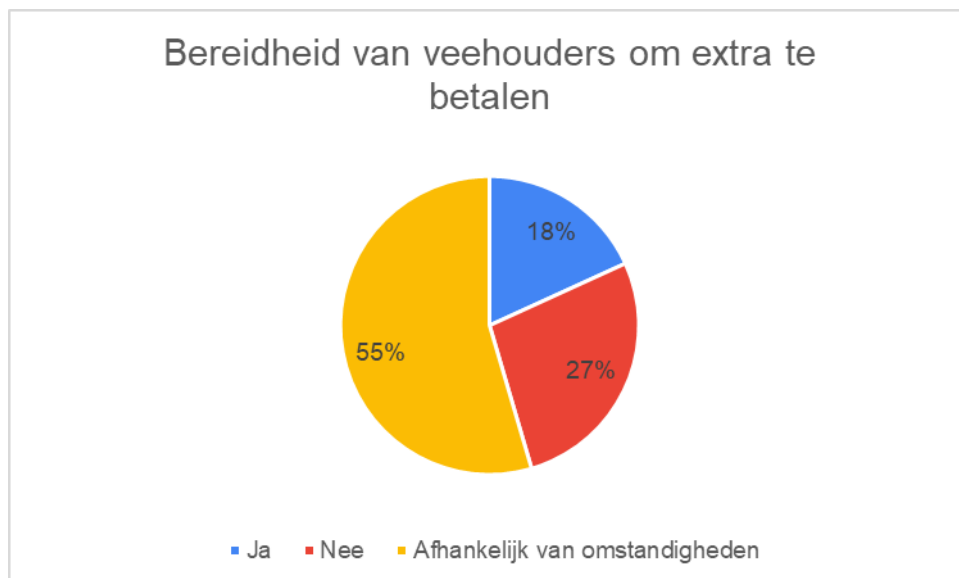
Figuur 11, Best werkende methodes volgens veehouders.

Ondanks dat er maar één loonwerker werkt met de kleine, lichte machines, (zie deelvraag 1) is 73% van de ondervraagde veehouders tevreden met de maatregelen die de loonwerker neemt. Daarnaast is 18% er niet altijd tevreden mee en is 9% totaal niet tevreden met de maatregelen welke de loonwerker neemt, zoals te zien is in figuur 12.



Figuur 12, tevredenheid veehouders over bodem besparende maatregelen van de loonwerker.

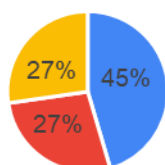
Ondanks dat de meerderheid van de veehouders tevreden is met de maatregelen van de loonwerker, is slechts 18% van de veehouders bereid om extra betalen voor de bodem besparende maatregelen van de loonwerker. Zoals te zien is in figuur 13, wil 55% van de veehouders afhankelijk van de omstandigheden voor de maatregelen betalen. Dit is voornamelijk afhankelijk van de meerprijs en de meeropbrengsten wat dit dan zou opleveren.



Figuur 13, Bereidheid van veehouders om extra te betalen voor bodem besparende maatregelen.

Ondanks dat slechts 18% van de veehouders bereid is om meer te gaan betalen voor de bodem besparende maatregelen, blijft 45% van de veehouders wel om de bodem besparende machines vragen wanneer de loonwerker een meerprijs vraagt, zoals te zien in figuur 14.

Wat zal u doen als de loonwerker een meerprijs vraagt voor bodembesparende machines?

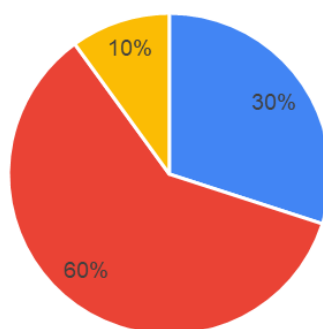


- Vragen om de bodembesparende machines
- Niet vragen om de bodembesparende machines
- Afhankelijk van omstandigheden wel of niet vragen om bodembesparende machines

Figuur 14, De reactie van veehouders op de meerprijs van bodem besparende machines.

In figuur 15 is weergegeven wat de veehouders zouden doen wanneer de loonwerker zal stoppen met investeren in bodem besparende maatregelen. 60% van de veehouders zal (deels) overstappen naar een andere loonwerker. 30% van de veehouders blijft klant bij hun loonwerker, en 10% zal het landwerk zelf gaan uitvoeren.

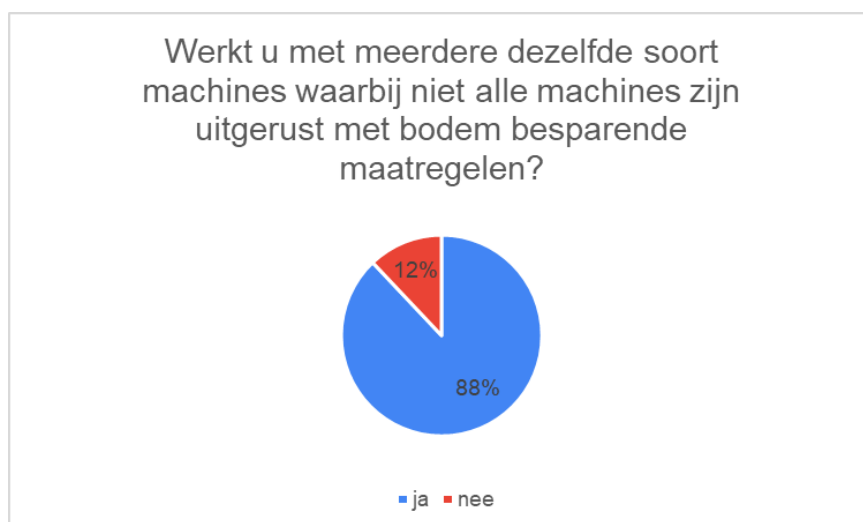
Wat doet de veehouder wanneer de loonwerker niet investeert in bodembesparende maatregelen



- Blijft gebruik maken van alle diensten van de loonwerker
- Stapt (deels) over naar een andere loonwerker
- Gaat het landwerk zelf uitvoeren

Figuur 15, De reactie van de veehouder wanneer de loonwerker niet meer investeert.

Uit vraag 7 uit de loonwerkersenquête blijkt dat 88% van de loonwerkers gebruikt maakt van meerdere van dezelfde soort machines (bijvoorbeeld mesttanken) waarbij niet al deze machines voorzien zijn van bodem besparende maatregelen. De overige 12 procent geeft aan dit niet te doen, zoals in figuur 16 te zien is.



Figuur 16, Aantal loonwerkers welke dezelfde soort machines gebruikt met en zonder bodem besparende maatregelen

Uit de reacties op vraag 9 onder de loonwerkers enquête blijkt dat slechts 12,5% van de loonwerkers een meerprijs rekent wanneer hij machines inzet welke voorzien zijn van bodem besparende maatregelen. 12,5% geeft aan dit soms te doen, maar heeft hier geen verdere redenatie bij. De overige 75% rekent geen meerprijs wanneer er machines met bodem besparende maatregelen worden ingezet. Deze resultaten zijn weergegeven in figuur 17.



Figuur 17, Percentage loonwerkers welke een meerprijs rekent.

4. Discussie

De doelstelling van dit onderzoek is om de loonwerkers welke hebben geïnvesteerd in bodem besparende machines te kunnen voorzien van een advies om deze investeringen terug te verdienen. In dit hoofdstuk komt ter sprake of het onderzoek is uitgevoerd volgens de juiste methode. Daarnaast wordt gekeken of de resultaten overeenkomen met de literatuur en de praktijkervaringen.

4.1 Methode

Er is voor dit onderzoek gekozen om de benodigde gegevens te verzamelen doormiddel van enquêtes onder loonwerkers en veehouders. Ontbrekende gegevens uit de enquêtes zouden worden aangevuld doormiddel van literatuur onderzoek en navraag bij experts en leveranciers.

Het aantal reacties op de enquêtes was niet heel hoog, slechts 8 van de 18 loonwerkers hebben deelgenomen aan de enquête. Dit komt neer op een betrouwbaarheid van 85% met 20% foutmarge bij de enquête onder de loonwerkers (SurveyMonkey.com, 2020). Er is gekozen voor het anoniem invullen van de enquête omdat tijdens de enquête ook vragen voorkwamen met betrekking tot kosten van de investeringen, en niet elk loonbedrijf wil dit bekend hebben. Daardoor was de kans groter dat deze bedragen ingevuld werden wanneer men dit anoniem kon doen. Echter heeft dit vrijwel niet geleid tot bruikbare resultaten.

De uitkomsten van de enquête onder de veehouders is ook niet betrouwbaar te noemen, aangezien er slechts 11 van de honderden veehouders uit Salland hebben deelgenomen. Dit komt neer op een betrouwbaarheid van 85% met een foutmarge van 21%. (SurveyMonkey.com, 2020) Het weinige aantal antwoorden is voornamelijk te wijten aan het verspreiden van de enquête, deze is namelijk verspreid onder de kenniskring van de onderzoeker en enkele veehouders in het dorp, een totaal van 35 verspreide enquêtes. Een voordeel hiervan is dat er bekend is dat de veehouders welke hebben deelgenomen elk een ander idee hebben over bodemverdichting, en ook veelal een andere loonwerker hebben dan de overige deelnemers. De onderzoeker heeft de deelnemers gevraagd de enquête verder te verspreiden binnen hun kennissenkring, dit heeft echter weinig plaats gevonden.

Hoe de enquêtes anders verspreid zouden moeten worden in een bepaalde regio is waarschijnlijk alleen mogelijk door eerst contactgegevens van de veehouders in de regio te verzamelen, waarna de enquête zou moeten worden verspreid, dan is enkel de vraag hoeveel veehouders deze zouden gaan invullen. Wanneer de enquête via sociale media zoals Facebook wordt verspreid, is de kans aanwezig dat er reacties volgen van veehouders buiten het beoogde gebied. Dit kan de resultaten beïnvloeden.

Om meer resultaten te kunnen creëren onder de loonwerkers, is door de enquête telefonisch uit te voeren. Wel is de kans hierdoor groter dat de loonwerker op het tijdstip van bellen geen tijd heeft om deel te nemen. Daarnaast kan het een irritatie worden voor de loonwerkers doordat deze niet altijd zin hebben om deel te nemen aan een telefonische enquête.

Ondanks dat de betrouwbaarheid van de enquêtes ter discussie staat, komen de resultaten van beide enquêtes veelal wel overeen met de gehoorde praktijk en de gevonden literatuur. Echter is de onderzoeker tijdens het onderzoek tot ontdekking gekomen dat de deelvragen 2 en 3 niet geheel aansluiten bij het vraagstuk, maar meer de betrekking heeft op achtergrond informatie. De hoogte van de extra investeringen welke bij deelvraag 2 naar voren komen, zijn namelijk interessanter wanneer duidelijk is wat hierdoor de meerprijs is per draaiuur van de machines waarop deze investeringen zijn geïnstalleerd. Dan is er namelijk duidelijker wat de meerprijs zou zijn voor de veehouders wanneer de loonwerker dit tarief zal doorvoeren. Aangezien niet elke loonwerker even veel uren maakt met een machine, zal de verhoging van het uurtarief per loonwerker verschillen.

Deelvraag 3 heeft betrekking met de reden van de keuze van een loonwerker voor een bepaalde techniek. Dit biedt geen meerwaarde in de hoofdvraag hoe de loonwerker zijn kosten voor bodem besparende maatregelen kan terugverdienen.

Deelvraag 4 daar in tegen was te breed geformuleerd. Deze had beter verder uitgesplitst kunnen worden in meerdere deelvragen. Zo had onder andere een deelvraag kunnen zijn wanneer de veehouder bereid was om een meerprijs te betalen voor de bodem besparende technieken. Desondanks is het vraagstuk wel te beantwoorden aan de hand van de deelvragen.

5. Conclusie & aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt de conclusie van het onderzoek gevormd. Eerst wordt per deelvraag een conclusie gegeven waarna de hoofdvraag wordt beantwoord. Hierna volgt een aanbeveling voor eventuele vervolgonderzoeken.

Het doel van dit onderzoek is om de loonwerkers welke kampen met hoge investeringskosten in bodem besparende maatregelen, maar deze niet kunnen verrekenen, te kunnen voorzien van een passend advies met betrekking tot dit probleem. Het onderzoek beoogd met deze adviezen (melk)veehouders te informeren over de problematiek zodat het probleem wordt herkend en erkend. Aan de hand hiervan zou de loonwerker met de (melk)veehouder in overleg kunnen over hoe dit probleem op te lossen.

5.1 Deelvraag 1

Deelvraag 1 luidt: Wat zijn de meest gebruikte bodem besparende maatregelen welke de loonwerkbedrijven gericht op de veehouderij in Salland inzetten?

De drie meest gebruikte bodem besparende maatregelen onder de loonwerkers in Salland zijn:

1. Het gebruik van een luchtdrukwissel systeem om de banden druk te kunnen dalen/verhogen.
2. Het gebruik van brede banden om het contactoppervlak van de trekker/machine zo groot mogelijk te laten zijn. Dit kan in combinatie met een luchtdrukwisselsysteem zorgen voor een extra groot contactoppervlak.
3. Het werken met machines welke wielen hebben over de gehele breedte.

5.2 Deelvraag 2

Deelvraag 2 luidt: Wat zijn de meer kosten van de drie meest ingezette bodem besparende maatregelen welke de loonwerkers in Salland inzetten, in vergelijking met standaard machines?

Luchtdrukwissel systeem

Doordat luchtdrukwissel systemen verkrijgbaar zijn in veel verschillende uitvoeringen, en bijna geen enkele machine hetzelfde is, varieert de prijs van een luchtdrukwissel systeem sterk. De prijs van een systeem voor een vierwielige trekker zonder extra compressor komt neer op gemiddeld €7.564,-. Wanneer men een extra compressor installeert om de banden sneller te kunnen oppompen komt dit neer op een extra investering van €2.000,- tot €8.000,-. Dit is afhankelijk van het merk en type compressor welke de loonwerker wenst te gebruiken. Aangezien de machines en wensen van de verschillende loonwerkers verschillen is er geen exacte prijs te geven hoe groot de investering is bij de loonbedrijven.

Brede banden

Om de kosten te bepalen van een gemiddelde brede band onder een loonwerkerstrekker is er uit gegaan van een gemiddelde trekker met het vermogen van 200 pk. Doordat er meerdere opvattingen zijn over wat een "brede" band is, heeft het onderzoek zich gericht op banden van 710 tot 900 millimeter breed, welke passen onder een gemiddelde 200 pk trekker. Er zijn nog bredere banden op de markt van 1050 millimeter breed, maar deze zijn niet meegenomen in dit onderzoek aangezien deze niet onder de meeste gangbare landbouwtrekkers passen zonder de wettelijke breedte van 3 meter te overschrijden. De gemiddelde prijs van een band van 710 millimeter breed bedraagt: €2611,-. Een band van 800 millimeter breed kost gemiddeld €2604,- en een band van 900 millimeter €2950,-. Dit zijn echter wel prijzen voor een enkele band zonder velg. Om de totale meerprijs te kunnen berekenen moet het bedrag dus maal 2 gedaan worden en moet hier de prijs van 2 velgen bij opgeteld worden. Al met al komt dit al gauw neer op een bedrag van €6000,- tot €8000,- per

trekker, afhankelijk van de uiteindelijke band en velg. Aangezien veel loonwerkers de trekker alleen in het hoofdseizoen op brede banden laten rijden, en in het winterseizoen vaak smallere banden monteren, kan de gehele investering in brede banden gezien worden als extra kosten voor bodembesparing.

Wielen over de gehele breedte

In Salland komen verschillende machine voor waarbij de wielen zijn verdeeld over de gehele breedte. Meestal betreft het hier machine voor de mestaanwending, zowel zelfrijdende werktuigen zoals de Vervaet Hydrotrike, als getrokken mesttanks. Omdat er geen goed vergelijkbare machines zijn voor de Vervaet Hydrotrike, is het niet mogelijk om hiervoor een meerprijs te geven ten opzichte van een standaard machine. Met de betrekking tot getrokken mesttanks, bedraagt dit in Salland vaak een Double Twin Shift tank van de fabrikant Kaweco. Ook Kaweco levert geen vergelijkbare tanken zonder wielen over de gehele breedte. Fabrikant Veenhuis levert wel vergelijkbare tanken met zowel wielen over de gehele breedte als niet. Echter wou Veenhuis geen prijzen vrijgeven. Hierdoor blijft deze vraag onbeantwoord.

Een ander systeem welke voorkomt is het gebruik van een DWM onderstel onder opraapwagens. Hierbij wordt het standaard onderstel van de wagen vervangen door een onderstel met wielen over de gehele breedte. Een onderstel met elektronische gedwongen besturing kost grofweg €20.000,-.

Hoewel de antwoorden op deze deelvraag een duidelijk beeld geven van de extra investeringen welke de loonwerkers doen in de bodem besparende technieken, is het interessanter om te weten wat de meerkosten per draaiuur zijn van de machines waarop deze technieken zijn geïnstalleerd. Echter kan dit niet berekend worden met de gegevens welke voorhanden zijn.

5.3 Deelvraag 3

Deelvraag 3 luidt: Waarom kiest de loonwerker voor een bepaalde bodem besparende techniek?

Zoals uit de onderstaande grafiek blijkt, kijkt een loonwerker kijkt voornamelijk naar de werking van een bepaalde techniek voordat hij hierin investeert. Echter zijn de genoemde argumenten (best werkende methode) van de loonwerkers hierop gebaseerd op meningen, en niet op feiten.

Wanneer de loonwerker zijn keuze heeft gemaakt voor de best werkende methode, kijkt hij vervolgens naar de prijs van de verschillende aanbieders van een dergelijk systeem. Hierop baseert hij veelal zijn aankopen.



Figuur 18, Waarom kiest de loonwerker voor een bepaalde techniek.

5.4 Deelvraag 4

Deelvraag 4 luidt: Wat zou de loonwerker kunnen doen om de kosten van bodem besparende maatregelen te kunnen doorrekenen aan de klant?

Zoals uit het onderzoek naar voren is gekomen, is 73% van de veehouders tevreden met de bodem besparende maatregelen die de loonwerker neemt. Echter zegt slechts 18% om hiervoor te willen gaan betalen. 55% van de veehouders zou misschien meer willen betalen als blijkt dat de hun extra kosten ook voor extra opbrengsten zorgen. Hierdoor is het belangrijk voor de loonwerker om aan te kunnen tonen dat bodem besparende maatregelen leiden tot een verhoging van de opbrengst. Wanneer de loonwerker dit zou kunnen aantonen, en de opbrengst verhoging is groot genoeg, is de kans reëel dat 73% van de veehouder daadwerkelijk wil gaan betalen voor de meerkosten van de bodem besparende maatregelen.

5.5 Hoofdvraag

Doordat de deelvragen in het onderzoek zijn beantwoord, kan nu de hoofdvraag worden beantwoord. Deze luidt: Hoe kan de loonwerker de kosten voor bodem besparende maatregelen terugverdienen?

Om de kosten van bodem besparende maatregelen terug te kunnen verdienen, is het voor de loonwerker van belang om in beeld te hebben wat de meerkosten per draaiuur zijn voor de verschillende machines welke met bodem besparende maatregelen zijn uitgerust.

Wanneer de loonwerker de tariefverhoging in beeld heeft, kan deze met behulp van (eigen) onderzoek aan de klant aantonen dat de meeropbrengst van de gewassen hoger ligt dan de tariefverhoging.

Een andere mogelijkheid is, om de klant de keus voor te leggen voor een duurdere bodem besparende machine, of voor een goedkopere minder bodem vriendelijke machine. Op deze manier komt de bodem besparende machine (vrijwel) alleen bij de klanten welke hiervoor ook willen betalen.

5.6 Aanbevelingen

De verschillende loonwerkers moeten inzichtelijk krijgen of de tariefverhoging van hun diensten overeenkomt met de opbrengstverhoging bij hun klanten. Als dit zo is, is het belangrijk om dit te communiceren met de klanten, en deze ook bewijs voor te leggen doormiddel van een (eigen) onderzoeksrapport. Hierna zou de loonwerker de meerkosten van de bodem besparende technieken kunnen meenemen in het uurtarief van zijn werkzaamheden.

Hiernaast is er ook een aanbeveling voor een vervolg onderzoek per loonbedrijf. Aangezien elk loonbedrijf anders is, en andere klanten heeft, is het niet mogelijk om de exacte prijsstijging te bepalen bij de verschillende loonbedrijven. Hierom zou er vervolg onderzoek moeten volgen wat zich richt op slechts één loonbedrijf en zijn klanten. De resultaten van een dergelijk onderzoek kunnen direct gebruikt worden door de loonwerker aangezien deze betrekking hebben op zijn bedrijf.

Wanneer er enquêtes verspreid worden voor eigen onderzoek door de loonwerker, of voor vervolg onderzoek, moet men goed nadenken over de manier van verspreiding. Dit is van belang om ervoor te zorgen dat er voldoende deelnemers bereikt worden om betrouwbare resultaten te krijgen.

6. Bibliografie

- Alblas, J., Wanink, F., Akker, J. v., & Werf, H. M. (1994). *Impact of traffic-induced compaction of sandy soils on the yield of silage maize in The Netherlands*. Soil & Tillage Research v29 n2, 157-165.
- Boels, D. (1982). *Physical soil degradation in the Netherlands*. In D. D. Boels, Soil degradation: proceedings of the land use seminar on soil degradation (pp. 47-65). Rotterdam: Balkema.
- Boer, H. d., Deru, J., & Eekeren, N. v. (2016). *Woelen van blijvend grasland op een zandgrond: effecten op bodemstructuur, beworteling en grasopbrengst*. Wageningen: Livestock Research rapport 947.
- Boerderij.nl. (2019, 5 1). *Geen grote veranderingen in ruwvoermarkt*. Opgehaald van boerderij.nl: <https://www.boerderij.nl/Rundveehouderij/Achtergrond/2019/5/Geen-grote-veranderingen-in-ruwvoermarkt-422755E/>
- Bolt, F. v., Cornelis, W., Pue, J. d., Hendriks, R., Akker, J. v., Massop, H., . . . Vos, J. (2016). *Bodemverdichting in Vlaanderen*. Wageningen: Alterra-rapport 2725.
- CLM, Alterra Wageningen, Interprovinciaal overleg, Rijkswaterstaat. (2015). *Ondergrondverdichting, Effecten op de waterhuishouding*. Rijkswaterstaat.
- de Factorij. (2019, 6 5). *bandenspinning wisselsystemen*. Opgehaald van www.defactorij.nl: <https://www.defactorij.com/producten/bandenspanning-wisselsysteem>
- Fendt.com. (2019, 6 3). *Fendt 900 Vario MT*. Opgehaald van Fendt.com/nl: <https://www.fendt.com/nl/900-vario-mt-technologie.html>
- Heuver. (2019, 09 08). *if en vf banden verminderen bodemverdichting*. Opgehaald van heuver.nl: <https://www.heuver.nl/kennis/landbouw/if-en-vf-banden-verminderen-bodemverdichting>
- Holthusen, D., Jänicke, M., Peth, S., & Horn, R. (2012). *Physical properties of a Luvisol for different long-term I. Mesoscale capacity and intensity parameters*. Journal of Plant Nutrition and Soil Science v175 n1, 4-13.
- J.J.H. van den Akker, F. d.-t. (2013). *Risico op ondergrondverdichting in het landelijk gebied in kaart*. Wageningen: Alterra.
- Koerhuis, R. (2015, 12 30). *Drukwisselsysteem spaart bodem en band*. Opgehaald van Boerderij.nl: <https://www.boerderij.nl/Mechanisatie/Achtergrond/2015/12/Drukwisselsysteem-spaart-bodem-en-band-2739418W/>
- Kooistra, M., & Boersma, O. (1994). *Subsoil compaction in Dutch marine sandy loams: loosening practices and effects*. Soil & Tillage Research V29 N2, 237-247.
- Kuhlman, T., Michles, R., & Groot, B. (2010). *Kosten en baten van bodembeheer*. Wageningen: LEI-rapport 2010-058.
- Munkholm, L. J., & Schjønnig, P. (2003). *Compacted subsoils in organic farming*. DARCOFenews.
- Nutrinorm. (2019, 5 16). *beoordeling van beworteling*. Opgehaald van nutrinorm.nl: <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl//bodem/beoordelen-van-de-bodem/beoordeling-van-beworteling>

- PROSENSOLS. (2019, 6 6). *agripres.be*. Opgehaald van *agripres.be*:
http://www.agripres.be/_STUDIOEMMA_UPLOADS/downloads/PROSENSOLS_NL_DEC_web.pdf
- Rabobank Food en Agri. (2014). *Visiebericht Agrarisch Loonwerk*. Utrecht: Rabobank.
- Regory, A. S., Atts, C. W., Halley, W. R., Uan, H. L., Riffiths, B. S., Allett, P. D., & Hitmore, A. P. (2007). *Physical resilience of soil to field compaction and the interactions with plant growth and microbial community*. *European Journal of Soil Science* 58, no. 6, 1221-1232.
- Smits, M. (2018, 03 27). *Shownieuws drukwisselsysteem niche markt*. *Trekker*, 46-49.
- Stok, T. v., & Zijlstra, G. (2017). *Kleinere machines hogere kosten*. *Grondig*, 10-12.
- SurveyMonkey.com. (2020, 1 12). *steekgroep grootte berekenen*. Opgehaald van *surveymonkey.nl*:
<https://nl.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- Swormink, B. K. (2019). *Samenwerken met de loonwerker*. Nieuwe Oogst.
- Task Force Economie. (2004). *Het Nederlandse agrocluster in beeld*. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- trekkerbandenmarkt.nl. (2020, 1 5). *trekkerbandenmarkt.nl*. Opgehaald van *trekkerbandenmarkt.nl*:
https://www.trekkerbandenmarkt.nl/2-home/s-1/index/breedte_mm-695:940/hoogte_mm-1710:1925/toepassing-trekkerbanden
- trekkertrekker.nl. (2012, 4 22). *Bietenland klaarleggen met Mts Otte!* Opgehaald van *trekkertrekker.nl*:
<http://www.trekkertrekker.nl/bietenland-klaarleggen-met-mts-otte/>
- trekkertrekker.nl. (2014, 3 26). *oudere reportages*. Opgehaald van *www.trekkertrekker.nl*:
<http://www.trekkertrekker.nl/suikerbietenland-rollen-met-een-john-deere-6170r/>
- Vermeulen, G., & Wijk, C. v. (2013). *Potentie van oogstvervroeging voor verbetering van de bodemstructuur*. Wageningen: Plant Research International rapport 514.
- Vermeulen, G., Verwijs, B., & Akker, J. v. (2013). *Vergelijking van de bodembelasting bij agrarisch veldwerk in 1980 en 2010*. Wageningen: Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit, Business Unit Agrosysteemkunde, Rapport 501.
- Vries, G. d., & Soesbergen, G. A. (1980). *Een literatuuronderzoek naar bodemverdichtingen, hun karakteristieken en hun invloed op wortelgroei*. Wageningen : Stichting voor bodemkartering, rapportnummer 6599 .
- Zuidberg. (2019, 6 3). *Tracks*. Opgehaald van *zuidberg.com*: <https://www.zuidberg.com/nl-nl/zuidberg-tracks-home/>

Bijlage 1, Enquête vragen

Enquêtevragen voor de loonwerkers:

1. Van welke van de onderstaande technieken/middelen om bodemverdichting te voorkomen maakt u gebruik? Graag rangschikken van meest gebruikt naar minst gebruikt. (Deelvraag 1)
 - a. Brede banden
 - b. Rupsen
 - c. Dubbellucht
 - d. Schuifas
 - e. Hondengang
 - f. Wielen verdeelt over gehele breedte
 - g. Luchtdrukwissel
 - h. Werken met kleine, lichtere machines
 - i. VF banden
 - j. Anders namelijk:
2. Waarom heeft u voor deze technieken/methoden gekozen? (Deelvraag 3)
 - a. Werking
 - b. Prijs
 - c. Aanvraag vanuit klanten
 - d. Betrouwbaarheid
 - e. Onderhoudsvriendelijk
 - f. Anders namelijk:

Kunt u hier een toelichting op geven?
3. Waarom kiest u specifiek niet voor een andere techniek/methode? (Deelvraag 3)
 - a. Werking
 - b. Prijs
 - c. Anders namelijk:

Kunt u hier een toelichting op geven?
4. Wat zijn uw ervaringen met de technieken/methode welke u gebruikt? (Deelvraag 3)
 - a. Goed
 - b. Matig
 - c. Slecht

Kunt u hier een toelichting op geven?
5. Betreffen de technieken/methoden die u gebruikt een extra investering (bijvoorbeeld brede banden of een ander onderstel) of zijn deze standaard op de machines aanwezig af fabriek? (Deelvraag 2)
 - a. Standaard machine
 - b. Optie af fabriek
 - c. Optie later opgebouwd
 - d. Anders namelijk:
6. Hoe hoog was deze extra investering? (Deelvraag 2)

7. Werkt u met meerdere dezelfde soort machines waarvan niet alle machines zijn uitgerust met bodem besparende technieken? (Bijvoorbeeld trekkers met en zonder brede banden, getrokken werktuigen met en zonder luchtdrukwissel.) (Deelvraag 2/4)
 - a. Ja
 - b. Nee
8. Merkt u dat klanten specifiek vragen om trekkers/machines welke zijn uitgerust met bodem besparende technieken? (Deelvraag 4)
 - a. Ja
 - b. Nee
9. Rekent u een hoger tarief voor de trekker(s)/werktuig(en) welke voorzien zijn van bodem besparende technieken, ten opzichte van de trekkers/machines welke hier niet mee uitgerust zijn? (Deelvraag 2/4)
 - a. Ja
 - b. Nee
 - c. Soms

Kunt u hier een toelichting op geven?

10. Is uw klantenkring gegroeid vanaf het moment dat u begon met de bodem besparende maatregelen? (Deelvraag 3/4)
 - a. Ja
 - b. Nee
 - c. Weet ik niet

Zo ja, komt dit dan door de bodem besparende maatregelen?

11. Ziet u het zitten om met een ander verdienmodel te gaan werken welke niet gebaseerd is op de gewerkte uren of bewerkte hectares, maar op de hoeveelheid ruwvoer die geoogst is? (Deelvraag 4)
 - a. Ja
 - b. Nee
 - c. Weet ik niet

Kunt u hier een toelichting op geven?

12. Heeft u verder nog opmerkingen? (Deelvraag 1/2/3/4)

Enquêtevragen voor de (melk)veehouders:

1. Welk van de onderstaande technieken is volgens u de beste methode om bodemverdichting te voorkomen? Graag rangschikken van beste naar slechtste techniek. (Deelvraag 4)
 - a. Brede banden
 - b. Rupsen
 - c. Dubbellucht
 - d. Schuifas
 - e. Hondengang
 - f. Wielen verdeelt over gehele breedte
 - g. Luchtdrukwissel
 - h. Werken met kleine, lichtere machines
 - i. VF banden
 - j. Anders namelijk:

2. Waarom is dit de beste techniek volgens u? (Deelvraag 4)
3. Maakt uw loonwerker gebruik van één of meerdere van de onderstaande technieken? (Deelvraag 1)

- a. Brede banden
- b. Rupsen
- c. Dubbellucht
- d. Schuifas
- e. Hondengang
- f. Wielen verdeelt over gehele breedte
- g. Luchtdrukwissel
- h. Werken met kleine, lichtere machines
- i. VF banden
- j. Anders namelijk:

4. Bent u tevreden met wat de loonwerker doet aan bodem besparende maatregelen? (Deelvraag 4)

- a. Ja
- b. Niet altijd
- c. Nee

Kunt u hier een toelichting op geven?

5. Wat kan uw loonwerker volgens u beter doen op het gebied van bodem besparing? (Deelvraag 4)

- a. Niks
- b. Meer investeren in zijn technieken
- c. Andere technieken gebruiken
- d. Anders namelijk:

Kunt u hier een toelichting op geven?

6. Bent u bereidt extra te gaan betalen als uw loonwerker gebruik maakt van bodem besparende technieken? (Deelvraag 4)

- a. Ja
- b. Nee
- c. Afhankelijk van omstandigheden

Kunt u hier een toelichting op geven?

7. Zo nee, wanneer bent u hier wel toe bereid? (Deelvraag 4)

8. Zal u het zien zitten als de loonwerker gaat factureren naar het aantal ton ruwvoer wat geoogst is in plaats van het aantal uren of hectares? (Deelvraag 4)

- a. Ja
- b. Nee
- c. Weet ik niet

Kunt u hier een toelichting op geven?

9. Vraagt u bij de loonwerker specifiek of hij het werk wil uitvoeren met machines welke de bodem sparen? (Deelvraag 4)

- a. Ja
- b. Nee

c. Soms

Kunt u hier een toelichting op geven?

10. Wat zou u doen als de loonwerker een hoger tarief rekent voor de machines welke de bodem sparen? (Deelvraag 4)

- a. Vragen om de bodem besparende machines
- b. Niet meer vragen om de bodem besparende machines
- c. Weet ik niet

Kunt u hier een toelichting op geven?

11. Wat zou u doen als uw loonwerker niet meer investeert in bodem besparende maatregelen op zijn machines? (Deelvraag 4)

- a. Ik ga het landwerk zelf uitvoeren
- b. Ik blijf gebruikt maken van alle diensten van de loonwerker
- c. Ik blijf gebruik maken van een deel van de diensten van de loonwerker, en vraag een andere loonwerker die hier wel in investeert voor de andere werkzaamheden
- d. Ik stap volledig over naar een andere loonwerker welke hier wel in investeert
- e. Anders namelijk:

Kunt u hier een toelichting op geven?

12. Heeft u verder nog opmerkingen? (Deelvraag 4)

Checklist Schriftelijk Rapporteren 2018

Naam:

Klas:

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

1. Het taalgebruik

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

2. De ordening

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

3. Het rapport/verslag

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

4. De omslag

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

5. De titelpagina/het titelblad

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

6. Het voorwoord:

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

7. De inhoudsopgave:

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

8. De samenvatting:

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

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

9. De inleiding

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

10. Materiaal en methode

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

11. De (opmaak van de) kern

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

12. De discussie

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

13. De conclusies en aanbevelingen

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

14. De bronvermelding

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

15. De bijlagen

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