

Wat heeft ertoe geleid dat loonwerkers precisielandbouw 2.0 hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering en welke knelpunten kwamen zij in dit proces tegen?

Beroepsopdracht HAS-Hogeschool



HAS Hogeschool
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: 088 890 36 00

Documenttitel: Wat heeft ertoe geleid dat bepaalde loonwerkers precisielandbouw 2.0 hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering en welke knelpunten kwamen zij in dit proces tegen?

Projectcode: 22400257

Opdrachtgever: HAS Green Academy

Contactpersoon: Hein Tilburgs

Projectleider: Ralf Köhne

Projectteam: Rutger Steller
Thom van der Riet
Bram van Nieuwenhuijzen

Plaats: 's-Hertogenbosch

Datum: 20 januari 2023

Voorwoord

Voor u ligt de beroepsopdracht “Wat heeft ertoe geleid dat bepaalde loonwerkers precisielandbouw 2.0 hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering en welke knelpunten kwamen zij in dit proces tegen?”. Deze beroepsopdracht is geschreven in opdracht van de HAS-Hogeschool te 's-Hertogenbosch in een onderzoeksperiode van 20 weken tussen september 2022 en januari 2023.

Tijdens deze periode zijn wij erachter gekomen wat de knelpunten zijn bij het gebruik van verschillende precisietechnieken. Door het persoonlijk contact opnemen met de respondenten is de waardering voor ons onderzoek gestegen en hebben wij als studentonderzoekers nieuwe ervaringen opgedaan. Daarom hopen wij dat u na het lezen van deze beroepsopdracht goed op de hoogte bent van deze knelpunten. Hiernaast vertrouwen wij erop dat wij de stap voor u naar het gebruik van variabel doseren een stukje kleiner hebben kunnen maken.

Graag bedanken wij Ir. Ralf Köhne voor zijn begeleiding en ondersteuning gedurende de onderzoeksperiode. Hiernaast hebben wij altijd de mogelijkheid gehad tot het stellen van vragen, zo ook bij zaken over kwalitatief onderzoek waar wij als studenten weinig ervaring mee hadden. Daarnaast spreken wij ook graag onze dank uit aan Erik Dietvorst, als tweede beoordelaar van dit onderzoek heeft hij veel ondersteuning kunnen bieden over bedrijf managementsystemen, datastromen en software. Als laatste willen wij alle respondenten van dit onderzoek bedanken. Mede dankzij hen hebben wij als studentonderzoekers een reëel beeld kunnen schetsen van de praktijk en zijn daarmee in staat duidelijke adviezen/aanbevelingen te vormen.

Tot slot wensen wij u veel leesplezier toe.

Rutger Steller, Thom van der Riet en Bram van Nieuwenhuijzen

20 januari 2023 te 's-Hertogenbosch

Samenvatting

Precisielandbouw wordt als de volgende digitale revolutie in de landbouw worden gezien. Het gebruik van data en technologische teeltbehandelingen zorgen dat het perceel plaats specifiek wordt behandeld waardoor een hoger rendement wordt gerealiseerd, terwijl minder (beschermings)middelen worden gebruikt. Hierdoor wordt op een duurzame manier voedsel gekweekt. Zowel de akkerbouw en de maatschappij hebben baat bij de ontwikkeling van precisielandbouw. Bovendien biedt het transparantie in het productieproces van voedsel.

Echter, de implementatie van precisielandbouw loopt achter op de ontwikkeling van de techniek. Gebrek aan Interoperabiliteit tussen systemen en een onzeker verdienmodel maken dat een beperkt aantal agrariërs precisielandbouw implementeren in de bedrijfsvoering. Om de mate van precisielandbouw in Nederland te verhogen is het noodzakelijk dat de knelpunten inzichtelijk worden gemaakt, zodat hier een oplossing voor kan worden gezocht.

Voorgaande onderzoeken hebben zich veelal gericht op precisielandbouw onder akkerbouwers. Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen of precisielandbouw bij loonwerkers het geschikte niveau is. Loonwerkers hebben een uitvoerend business-model waardoor zij meer areaal bewerken, en de investering in machines eerder terugverdienen. Daarnaast kunnen zij met deze techniek extra een service aanbieden. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: “Wat heeft ertoe geleid dat bepaalde loonwerkers precisielandbouw hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering en welke knelpunten kwamen zij in dit proces tegen?”.

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag zijn loonwerkers geïnterviewd en is een casestudy naar de precisielandbouwsoftware uitgevoerd. De casestudy richt zich op de data die wordt gebruikt in precisielandbouw, en visualiseert waar knelpunten in interoperabiliteit zich voordoen. De interviews achterhalen de motivatie en de knelpunten die loonwerkers hebben ervaren wanneer zij precisielandbouw hebben geïmplementeerd. De interviews zijn afgenomen bij loonwerkbedrijven verspreid onder Nederland.

De motivatie om precisielandbouw te adapteren vooral wordt gedreven door eigen interesse. Aan de hand van de interviews is gekeken of bepaalde bedrijfseigenschappen eventueel invloed hebben op het implementeren van precisielandbouw, door bijvoorbeeld de bedrijfsgrootte of het aantal gewassen van de doelgroep onderling te vergelijken. Dit blijkt geen invloed te hebben op de implementatie van precisielandbouw. De conclusie van de casestudy luidt dat er technologisch veel mogelijk is en dat leveranciers van software het probleem van interoperabiliteit inzien en dit onderling proberen te verhelpen, echter is de gebruiksvriendelijkheid van de software nog laag aangezien er veel schakels zijn. Bovendien is kennis vereist is om data om te zetten naar informatie.

Op basis hiervan wordt aanbevolen meer middelen op kennisondersteuning in te zetten, waardoor het proces in de omschakeling naar precisielandbouw wordt ondersteund. De loonwerkers die zijn geïnterviewd maakten bijvoorbeeld intensief gebruik van de adviseurs die bij hen in dienst zijn, door producten voor precisielandbouw te ontwikkelen. Hierdoor wordt werk van de agrariërs uit handen genomen. Eventueel vervolgonderzoek zou zich op twee onderwerpen kunnen richten. Ten eerste op producten die kunnen bijdragen aan de kennisondersteuning van loonwerkers. Ten tweede op het vergroten van het principe precisielandbouw onder akkerbouwers, waarin alle de voordelen van precisielandbouw worden benadrukt. Hierdoor wordt de interesse in precisielandbouw vergroot en groeit ook de vraag naar variabele teeltmaatregelen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	4
Inhoudsopgave	5
1. Inleiding	7
1.1. Ontwikkelingen in de landbouw.....	7
1.1.1. Verschillende vormen van precisielandbouw	7
1.1.2. Visie van de rijksoverheid op landbouw, natuur en voedsel.....	8
1.1.3. Toepassing precisielandbouw 2.0.....	8
1.2. Aanleiding	8
1.3. Probleemstelling.....	9
1.4. Doelstelling	10
1.5. Onderzoeksvragen	10
2. Kwalitatief onderzoek loonwerkers & adviesbureaus.....	11
2.1. Introductie.....	12
2.2. Onderzoeksmethode loonwerkers en adviesbureaus	13
2.2.1. Definitie van de doelgroep	13
2.2.2. De motivatie van loonwerkbedrijven richting PL2.0.	13
2.2.3. Knelpuntenanalyse loonwerkbedrijven & adviseurs.....	13
2.2.4. Rol van adviseurs in omschakeling.....	14
2.2.5. Interviews afnemen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.2.6. Betrouwbaarheid en Validiteit	14
2.3. Knelpunten, motivatie en bevindingen van loonwerkers met het gebruik van PL2.0.....	15
2.3.1. Overzicht van de respondenten.....	15
2.3.2. Wat zijn de beweegredenen van loonwerkbedrijven om PL2.0 toe te implementeren?.....	17
2.3.3. Wat zijn momenteel de knelpunten onder loonwerkers met de implementatie van variabele teeltmaatregelen?	17
2.3.4. Op welke manier kunnen adviseurs bijdragen aan de implementatie van PL2.0 bij loonwerkers?	19
2.4. Bevindingen op verkregen resultaten	20
3. Casestudy: BMS-systemen met variabel doseren door middel van taakkaarten	21
3.1. Introductie onderzoeksonderwerp: precisielandbouw2.0 technologie	22
3.2. Methode van de casestudy	23
3.2.1. Overzicht precisielandbouwsoftware creëren	23
3.2.2. Categoriseren precisielandbouwsoftware	23
3.2.3. Taakkaarten onder de loep	24

3.2.4.	Use Cases doelgroep	24
3.2.5.	Knelpuntenanalyse precisielandbouwsoftware.....	25
3.3.	Resultaten casestudy precisielandbouwsoftware.....	26
3.3.1.	Overzicht (precisielandbouw)software	26
3.3.2.	Verschil in soorten software en het omvangrijke aanbod uitwerken	27
3.3.3.	Verschil in taakkaarten uitwerken	27
3.3.4.	Toepassen Use Case in het gebruik van taakkaarten.....	28
3.3.5.	Interoperabiliteit in hard en software.....	31
3.3.6.	Knelpunten in het gebruik en de toepassing van precisielandbouwsoftware 2.0	33
3.4.	Discussie precisielandbouwsoftware casestudy	35
4.	Conclusie en antwoord op de hoofdvraag.....	36
5.	Aanbevelingen	37
6.	Bibliografie.....	38
7.	Bijlagen	41
	Bijlage 1: Gegevens ondernemers.....	41
	Bijlage 2: horizontale vergelijking ondernemers.....	42
	Bijlage 3: interviews ondernemers	44
	Bijlage 4: interviewvragen ondernemer	68
	Bijlage 5: horizontale vergelijking adviseurs.	70
	Bijlage 6: interviews adviseurs.	72
	Bijlage 7: interviewvragen adviseurs	81
	Bijlage 8: horizontale vergelijking medewerkers	83
	Bijlage 9: interviews medewerkers	85
	Bijlage 10: interviewvragen medewerkers.....	89
	Bijlage 11 – precisielandbouwsoftware overzicht.....	90
	Bijlage 12 – stroomdiagrammen variabel doseren	91
	Bijlage 13: Criteria taakkaarten – minimale eisen ontwikkeling verschillende taakkaarten	92

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het onderwerp ingeleid. In de eerste paragraaf wordt de ontwikkeling in de landbouw beschreven. Hierna wordt ingezoomd op het gebruik van PL in de ontwikkeling. In de paragraaf 1.1.2 en 1.1.3. wordt het belang van leveranciers en PL-software in deze ontwikkeling onderbouwd. Tot slot wordt het maatschappelijke belang van PL aangekaart.

1.1. Ontwikkelingen in de landbouw

Vanaf 10.000 voor Christus ontstonden de eerste vormen van landbouw, door de aanleg van akkers en het houden van dieren. Hierdoor konden mensen op één plek blijven wonen en werd er meer voedsel geproduceerd, waardoor mensen zich voor andere activiteiten konden inspannen. Hierdoor ontsprongen samenlevingen in de oudheid (Rodney, 1995). De tweede grote landbouwontwikkeling vond plaats omstreeks 800 – 1300 vchr, wanneer de Egyptenaren irrigatie toepasten. Ook dit resulteerde in hogere voedselopbrengst. De derde revolutie ontstond in de 19^e eeuw met de uitvinding van stoommachines, waardoor zwaarder werk verricht kon worden en waardoor meer voedsel werd geproduceerd. De vierde ontwikkeling kwam in de 20^e eeuw, door het gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, waardoor meer voedsel dan ooit geproduceerd wordt. Deze intensieve voedselproductie heeft zijn stempel achtergelaten op het milieu en de bodem (Lowenberg-DeBoer, 2015). Door het intensieve gebruik van kunstmest, zware machines en pesticiden over de jaren heen raakt de bodem uitgeput (Alan R Townsend, 2012). De landbouwsector heeft nu een uitdaging voor de boeg waarin het op een duurzame manier moet produceren om de kwaliteit van de bodem te waarborgen, terwijl de wereldbevolking toeneemt. Hierom staat de volgende landbouwrevolutie te wachten in de landbouw. Moderne technologieën zoals GPS, satellietbeelden en data zorgen voor de digitalisering van de sector. Dit wordt ook wel smart-/digital farming, of data gedreven landbouw genoemd. Door de komst van deze technieken kan duurzamer en nauwkeuriger geproduceerd worden (Hannah Barrett, 2020).

1.1.1. Verschillende vormen van precisielandbouw

Precisielandbouw (PL) is een bedrijfsmanagementvorm waarbij bodem, planten en dieren heel nauwkeurig de behandeling krijgen die ze nodig hebben, optimaal naar ruimte en tijd, binnen economische en maatschappelijke randvoorwaarden (Corné (C.) Kempenaar, 2019). De term wordt doorgaans gehanteerd voor de “open air” plantaardige teelten (o.a. akkerbouw, fruitteelt). PL is sterk gericht op details binnen het perceel tot op de individuele plant. Ook zijn ontwikkelingen gaande waarbij ingezoomd wordt tot op het niveau van het blad van een plant, om de meest nauwkeurige behandelingen uit te voeren (Wal T. v.-R., 2017).

PL op zichzelf is geen maatschappelijk doel, echter kan het wel een grote rol spelen in de omschakeling naar maatschappelijke verantwoorde landbouw. Hoe efficiënter het gebruik van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, hoe minder emissies. Naast het efficiënter toepassen van handelingen, kan het dus ook bijdragen aan de besluitvorming over teelttoepassingen op de boerderij.

Er worden verschillende vormen van techniek gebruikt om PL toe te passen. Enkele voorbeelden zijn; GPS, sensortechnologie, Bedrijfsmanagementsystemen (BMS), ICT en robotisering. Om onderscheid te maken tussen de verschillende vormen PL wordt deze geclassificeerd aan de hand van de adoptiegraad. Dus; hoe complexer te implementeren, hoe hoger de classificatie.

PL1.0: GPS. Tractoren die recht rijden op basis van GPS.

PL2.0: Sturing van teeltmaatregelen. Op basis van digitale kaarten met de ruimtelijke variatie in gewas of bodem, kunnen taakkaarten gemaakt worden voor het variabel doseren.

PL3.0: Reactief handelen. Door te werken met beelden en sensoren met een hogere resolutie is het mogelijk om op plantniveau te gaan werken, en meer handelingen te verrichten.

PL4.0: Dataverwerking. Slim datagebruik over teelten en bedrijven heen om nieuwe kennis te genereren en betere strategische en tactische beslissingen te nemen.

Uiteindelijk streeft men naar een vorm van PL waarin alle bedrijfsbeslissingen gebaseerd worden op data, zodat op de juiste momenten de juiste beslissingen gemaakt kunnen worden, op zowel locatie en tijd.

1.1.2. Visie van de rijksoverheid op landbouw, natuur en voedsel

Tijdens het klimaatakkoord in Parijs zijn veel internationale afspraken gemaakt die opwarming van de aarde beperken. Ook zijn afspraken gemaakt over het voedselvraagstuk. Hieronder valt ook de visie op landbouw en natuur. De rijksoverheid heeft een duidelijke visie gepresenteerd, met doelstellingen en passend beleid. Een van deze uitgangspunten is het garanderen van voedseltransparantie en beperken van bemesten en het toedienen van bodemherbiciden. Hier wordt specifiek het belang van PL in genoemd. In het kader van transparantie is de verwachting dat de overheid boeren meer verplichtingen op zal leggen, die deze toenemende transparantie tijdens de voedselproductie behartigen. Op de tweede plaats draagt PL bij aan het beperken van de toediening van herbiciden. Ook dit is een doelstelling die wordt gesteld in de visie van de Rijksoverheid. Het maatschappelijke belang van de toediening van PL wordt hierdoor nog eens benadrukt.

1.1.3. Toepassing precisielandbouw 2.0

Sinds omstreeks 2000 heeft de landbouw de basistechnologie (PL1.0) van PL toegepast. Technologieën zoals recht rijden op GPS en plaatsbepalingstechnologie zijn inmiddels gemeengoed. Echter komt de ontwikkeling van de volgende stap in de ontwikkeling van PL niet van de grond. De volgende stap in de adaptatie van PL is PL2.0. Onder PL2.0 verstaat men het toepassen van variabele teeltmaatregelen. Sinds 2010 is er aanbod van technologie en machines die PL2.0 beschikbaar stellen voor de akkerbouw.

Om PL2.0 toe te passen zijn verschillende technieken vereist. Namelijk: een teeltregistratie, een taakkaart, data, en machines (afhankelijk van de toediening). Er zijn verschillende categorieën taakkaarten: bemesten, planten, spuiten of beregenen. Deze taakkaarten worden gebaseerd op een advies die voorkomt uit data van de bodem, satelliet-/dronebeelden en/of sensoren. De taakkaart kan worden ingelezen in het systeem op de trekker/machine die vervolgens de toediening plaats specifiek op het perceel toepast. Hierdoor worden alleen middelen gebruikt op de plekken van het perceel waar het nodig is. Het verdienmodel van PL2.0 staat centraal om het besparen van middelen, aangezien het in plaats van een universele toediening alleen middelen toedient waar het perceel tekorten heeft.

De taakkaart wordt gebaseerd op een advies. Het advies bepaalt hoe veel middelen er waar op het perceel vereist zijn. Door analyses uit te voeren op de bodem wordt zichtbaar waar de zwakke plekken in het perceel zich bevinden. Het gebruik van variabel doseren zorgt dat het perceel optimaal wordt benut, en dat er geen grote verschillen in het perceel zijn.

1.2. Aanleiding

Dit onderzoek wordt uitgevoerd aan de hand van een vijfdelig onderzoek in opdracht van de HAS Green Academy. De HAS Green Academy maakt deel uit van het initiatief preciSIALandbouw. Dit initiatief is een samenwerking van meerdere hogescholen en onderzoeksinstituten die zich bezighoudt met de ontwikkeling van PL. Elke instelling in de samenwerking heeft een categorie binnen de doelstellingen van het initiatief waar het verantwoordelijk voor is. Voor de HAS Green Academy geldt het formuleren van adviezen, waarmee het gebruik van PL een impuls gegeven kan worden.

Het eerste onderzoek “Wat weerhoudt boeren ervan PL2.0 te implementeren?” heeft gekeken naar de oorzaken van akkerbouwers waardoor zij PL2.0 niet implementeren. Deze punten komen veelal overeen met conclusies die andere onderzoeksinstellingen zoals Wageningen¹, en de Rabobank² in recente onderzoeken vaststellen. Bijvoorbeeld het ontbreken van een duidelijk verdienmodel voor akkerbouwers. In het tweede onderzoek is het probleem van kennisgebrek bij akkerbouwers onderzocht. Het plan van dit onderzoek was om in samenwerking met Jacob van den Borne³ een aantal cursussen voor akkerbouwers te voorzien, waarin zij kennis maakten met PL2.0 en de techniek. De focus van de BO werd dus gelegd op kennisoverdracht. Uit dit onderzoek kwam echter geen duidelijk resultaat naar voren.

De doelgroep van deze twee onderzoeken waren ondernemers in de agrarische sector (akkerbouwers). In dit onderzoek wordt de vertaalslag gemaakt naar loonwerkbedrijven. Voorbeelden hiervan zijn het oogsten van tarwe of suikerbieten of het zaaien en planten van aardappels en tarwe. Bij het gebruik van deze technieken is PL2.0 mogelijk, toch wordt dit door loonwerkers nog niet veelvuldig toegepast in Nederland (Wal T. v.-R., 2017).^{2.0} werkt aan de hand van advies (zie 1.2.3), waardoor deze samenwerking tussen adviseurs en loonwerkers relevant is om te onderzoeken. 2.0 werkt aan de hand van advies (zie 1.2.3), waardoor deze samenwerking tussen adviseurs en loonwerkers relevant is om te onderzoeken. 2.0 werkt aan de hand van advies (zie 1.2.3), waardoor deze samenwerking tussen adviseurs en loonwerkers relevant is om te onderzoeken. , waardoor deze samenwerking tussen adviseurs en loonwerkers relevant is om te onderzoeken.

1.3. Probleemstelling

PL 2.0 komt niet van de grond, omdat er knelpunten zijn die de implementatie van PL 2.0 onder agrariërs tegenwerken. Dit zorgt ervoor dat variabele teeltmaatregelen niet worden doorgezet en de maatschappelijke druk op onder andere gewasbeschermingsmiddelen hoog blijft, terwijl geïmplementeerde PL in de bedrijfsvoering bijdraagt aan het maatschappelijke verantwoord ondernemen. In de visie van de LNV: “gezamenlijke toekomstvisie gewasbescherming 2030”, wordt bovendien benoemd dat het gebruik van bestrijdingsmiddelen drastisch zal afnemen. Er komt dus een moment dat de toediening van deze middelen beperkt moet worden.

De akkerbouw staat een grote uitdaging te wachten. De wet- en regelgeving gaat het gebruik van bestrijdingsmiddelen beperken, waar teeltmaatregelen op aangepast moeten worden. Daarnaast blijft er veel vraag naar voedsel. De bodemkwaliteit en biodiversiteit in Nederland nemen al jaren af. Er zullen oplossingen gevonden moeten worden om aan de vraag naar voedsel te kunnen blijven te doen, deze zal op een duurzamere manier geproduceerd moeten worden. Precisielandbouw zou een rol kunnen spelen in deze uitdaging, echter staat de ontwikkeling van PL2.0 nog in de startblokken.

Voorgaande beroepsopdrachten vanuit de HAS Green Academy hebben zich onder andere gericht op het onderzoeken van oorzaken waardoor PL niet wordt geïmplementeerd, en hoe de kennis over PL2.0 onder agrariërs kan worden verspreid. Deze beroepsopdrachten hebben niet geresulteerd in een duidelijk resultaat waarmee een advies geformuleerd kan worden.

¹ Wal, T. van der, L.A.E. Vullings, J. Zaneveld-Reijnders, R.J. Bink, 2017. Doorontwikkeling van de precisielandbouw in Nederland; Een 360 graden-verkenning van de stand van zaken rond informatie-intensieve landbouw en in het bijzonder de plantaardige, openluchtteelten. 2017. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 2820

² Bakker-Smit, G. van Merrienboer, S. De voor- en nadelen precisielandbouw volgens Nederlandse akkerbouwers. Rabobank 2020.

³ Jacob van den Borne richt zicht voornamelijk op de aardappelteelt. Precisietechniek is al jaren onderdeel in de bedrijfsvoering en heeft ook verdienmodellen ontwikkeld. Dit jaar focust hij op variabel beregenen, plantspecifiek bespuiten en kunstmestvrije bodemverbetering, onder andere met strokenteelt. Hij is toonaangevend op het gebied van PL2.0.

1.4. Doelstelling

Uit voorgaande beroepsopdrachten van de HAS en andere studies wordt geconcludeerd dat akkerbouwers tegen de knelpunten van PL2.0 aanlopen. In dit onderzoek wordt gekeken naar een andere doelgroep. Deze beroepsopdracht richt zich op de rol van loonwerkers en adviesbureaus in het gebruik van PL 2.0. Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de motivatie van loonwerkers om PL 2.0 toe te passen, en welke knelpunten zij in deze omschakeling hebben ervaren. Van deze inzichten kunnen een knelpuntenanalyse en beweegredenen worden geformuleerd, waarmee de stap voor andere loonwerkers om hiermee te beginnen kan worden verkleind. Dit wordt geformuleerd aan de hand van een adviesrapport, die door het initiatief preciSIAlandbouw wordt gevraagd.

1.5. Onderzoeksvragen

Om inzicht te krijgen in dit vraagstuk worden de volgende onderzoeksvragen opgesteld waarvan de hoofdvraag luidt:

“Wat heeft ertoe geleid dat bepaalde loonwerkers PL 2.0 hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering en welke knelpunten kwamen zij in dit proces tegen?”

De hoofdvraag zal worden beantwoord met behulp van de volgende deelvragen:

1. *Wat zijn de beweegredenen van loonwerkbedrijven om PL2.0 toe te implementeren?*

Deze deelvraag beschrijft wat de motivatie van loonwerkbedrijven momenteel is om variabele toepassingen te hanteren binnen de bedrijfsvoering.

2. *Wat zijn momenteel de knelpunten onder loonwerkers met de implementatie van variabele teeltmaatregelen?*

Door het beantwoorden van deze deelvraag wordt in kaart gebracht wat op het moment van het onderzoek de knelpunten zijn van loonwerkers die variabele teeltmaatregelen toepassen.

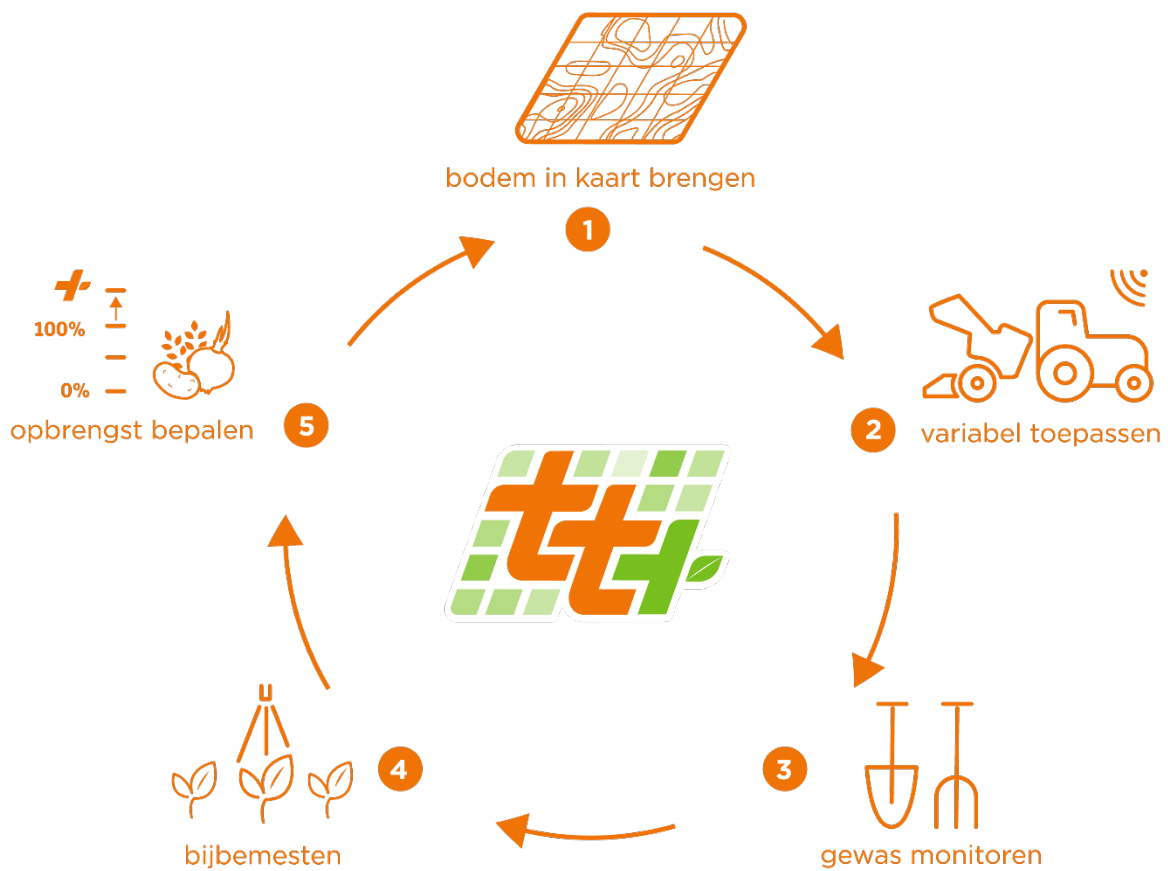
3. *Op welke manier kunnen adviseurs bijdragen aan de implementatie van PL2.0 bij loonwerker bedrijven?*

De teeltadviseurs zijn de kennisexperts en kunnen hierom een rol spelen in de omschakeling. In dit deel wordt gekeken naar hoe teeltadviseurs het gebruik variabel doseren (PL2.0) kunnen stimuleren.

4. *Welke precisielandbouwsoftware is momenteel beschikbaar en waar ontstaan knelpunten wanneer deze software wordt toegepast?*

In deze deelvraag wordt gekeken naar huidige markt omtrent precisielandbouwtechnologie. Ook wordt gekeken hoe de techniek omtrent variabel doseren wordt toegepast.

2. Kwalitatief onderzoek loonwerkers & adviesbureaus



Figuur 1, Precisielandbouw 2.0 (van iperen 2022)

2.1. Introductie

Door technologische ontwikkeling in de agrarisch sector kunnen percelen plaats specifiek bewerkt worden in plaats van universeel. Hierdoor wordt op gewasbeschermingsmiddelen bespaard door deze enkel toe te dienen waar deze vereist worden. Dit is een aantrekkelijke ontwikkeling voor de agrariërs. Hierdoor wordt precisielandbouw door agrariërs beaamd en gezien als de toekomst in de ontwikkeling in open teelten (K. (Koen) van Boheemen, 2021)

Er zijn verschillende organisaties die deze ontwikkeling willen ondersteunen in de open teelten. Voorbeelden hiervan zijn de Nationale Proeftuin voor Precisielandbouw (NPPL) of Praktijkcentrum voor Precisielandbouw (PCvPL). Door samen te werken met loon- en akkerbouwbedrijven willen deze organisatie de akkerbouw stimuleren precisielandbouw op te nemen in de bedrijfsvoering.

Ondanks deze inspanning is er slechts een klein aantal akkerbouwers en loonwerkers hiermee bezig (NPPL, het is een leerschool en dat kost geld, 2018). Hierdoor is het interessant om te bekijken wat de beweegredenen van deze bedrijven zijn om PL2.0 toe te passen. Dit wordt gerealiseerd door interviews af te nemen waaruit obstakels vormen die voortkomen uit de ervaringen van deze ondernemers.

Zodra deze obstakels in kaart zijn gebracht wordt verwacht dat de stap richting PL2.0 voor andere loonwerkbedrijven en akkerbouwers verkleind wordt. Dit resulteert in een doorontwikkeling van PL2.0 in de agrarische sector.

2.2. Onderzoeksmethode loonwerkers en adviesbureaus

In het volgende hoofdstuk wordt de methode van het onderzoek beschreven. 2.2.1 weergeeft de definitie van de doelgroep, vervolgens staat in 2.2.2 de motivatie van loonwerkbedrijven beschreven. In 2.2.3 komt naar voren hoe de verwachte knelpunten aan het licht worden gebracht. Hierna staat in 2.2.4 hoe de verwachting is van adviseurs om te ondersteunen in de knelpunten. Vervolgens beschrijft 2.2.5 de manier van interview afnemen en zal als laatste in 2.2.6 de betrouwbaarheid en validiteit beschreven worden.

2.2.1. Definitie van de doelgroep

Om de doelgroep te onderzoeken wordt gekeken naar hoeveel loonwerkers er in Nederland zijn en hoeveel van deze loonwerkers PL hebben toegepast. Deze loonwerkers worden in kaart gebracht en geïnterviewd. De loonwerkers zijn verdeeld over heel Nederland. Hierdoor kunnen zij onderling verschillen in werkwijze. Een bedrijf kan bijvoorbeeld werken op een zandgrond gebied waar veel kalk gestrooid wordt. Een ander werkt op zware kleigrond waar juist meer gericht wordt op het spuiten van bodemherbiciden.

Dit verschil in werkwijze kan dus invloed hebben op de mate van precisielandbouw in de bedrijfsvoering. Om dit onder de respondenten te kunnen vergelijken worden deze na de interviews gecategoriseerd aan de hand van bedrijfseigenschappen. Deze categorieën worden vervolgens vergeleken aan de hand van verwachtingen waardoor bepaalde uitspraken over de mate van PL gedaan kunnen worden. Hiervoor zijn onderstaande stellingen opgesteld:

1: Een loonwerker die een groot areaal bewerkt zal eerder investeren in PL2.0-technieken.

Hoe groter het areaal dat een loonwerker bewerkt, hoe eerder hij een investering heeft terugverdiend.

2: Jongere loonwerkers werken door hun technologische voorsprong meer met PL2.0 dan oudere loonwerkers.

Jongere ondernemers hebben meer affiniteit met techniek waardoor zij meer gebruik zullen maken van PL2.0-techniek dan oudere.

3: Een loonwerker gebruikt meer PL2.0-technieken als hij meer gewassen behandelt.

Hoe hoger het aantal gewassen dat een loonwerkbedrijf moet behandelen, hoe lager de mate van PL2.0 in de bedrijfsvoering.

2.2.2. De motivatie van loonwerkbedrijven richting PL2.0.

Akkerbouwers laten variabele teeltmaatregelen uitvoeren om een kosterverlaging te realiseren op de teelt in een seizoen. Hiervoor zijn specifieke en dure machines nodig, die een akkerbouwer doorgaans niet in bezit heeft. Aangezien hij deze slechts enkele keren gebruikt in een seizoen is het voor een akkerbouwer niet interessant deze investering te doen. Hierom wordt er in de open teelt op loonwerkers gerekend. Zij beschikken over deze machines. Het businessmodel van loonwerkers is om deze taken voor akkerbouwers uit te voeren. Loonwerkers zetten deze machines vaker in. Echter is de vraag naar variabel doseren vanuit de akkerbouw relatief klein. Er zijn belangrijke knelpunten die deze ontwikkeling in de weg zitten (zie paragraaf 1.1). Ondanks de kleine vraag naar PL2.0 zijn er enkele loonwerkers die zich hierin hebben gespecialiseerd. Hierom wordt onderzocht wat voor loonwerkers de beweegreden is om te investeren in PL2.0.

2.2.3. Knelpuntenanalyse loonwerkbedrijven & adviseurs

Om de knelpunten te achterhalen is er binnen dit kwalitatief onderzoek gekozen om interviews af te nemen. Met deze interviews wordt verwacht dat er resultaten naar voren komen over de stagnatie van variabel doseren. Door de knelpunten in kaart te brengen kunnen er oplossingen ontwikkeld worden om de doorontwikkeling van PL2.0 te bevorderen.

Binnen de onderzoeksperiode zijn van 12 loonwerkbedrijven de ondernemers geïnterviewd. Deze loonwerkbedrijven zijn in Nederland actief met variabel doseren in de akkerbouw sector. Hier is voor gekozen om de praktische knelpunten van de loonwerkers inzichtelijk te maken. Om deze doelgroep te benaderen is er deskresearch gedaan waaruit een lijst vormde met bedrijven in Nederland, waar vervolgens contact mee is gelegd.

Naast de ondernemers van loonwerkbedrijven zijn ook interviews afgenomen met 5 medewerkers. Uit deskresearch is gebleken dat zij de gebruiksvriendelijkheid van variabel doseren anders ervaren dan de ondernemer, omdat zij met de betreffende apparatuur moeten werken binnen het loonbedrijf. De medewerkers zijn tijdens het bezoek aan het loonbedrijf benaderd voor een interview, waarna deze op dat moment zijn afgenomen.

Hiernaast zijn ook 5 adviseurs die de loonbedrijven ondersteunen in het maken van een taakkaart geïnterviewd. Er wordt verwacht dat er tijdens het ontwikkelen van een taakkaart knelpunten ontstaan die vergelijkbaar zijn met die van ondernemers. Nadat in hoofdstuk 4 de knelpunten zijn beschreven wordt dit vergeleken met het theoretisch kader en antwoord gegeven op de deelvraag in de deelconclusie.

2.2.4. Rol van adviseurs in omschakeling

De derde deelvraag gaat over hoe de adviseurs met hun vakkennis kunnen bijdragen aan de implementatie van PL2.0 bij loonwerkbedrijven. Tijdens de interviews is deze vraag voorgelegd aan zowel de loonwerker als de adviseur, hieruit volgden de resultaten die in paragraaf 2.3.4 zijn beschreven. Dit is gedaan om gestructureerde en sterk onderbouwde aanbevelingen te geven die komen van de eindgebruiker.

2.2.5. Interview proces

De interviews zijn afgenomen middels semigestructureerde interviews, door semigerichte interviewvragen te stellen kan er gericht om informatie gevraagd worden en blijft er ruimte over om door te vragen voor diepere informatie (Dingemanse, 2021). Alle interviews zijn individueel uitgevoerd omdat de vragen ook betrekking hadden op privacy en gevoelige informatie. Bij ieder interview waren er twee personen aanwezig. Er is aangegeven dat er een geheimhoudingsverklaring is ondertekend en er geen namen worden gebruikt in het onderzoeksrapport. Alle interviews bestonden uit ongeveer 17 interviewvragen en namen een maximale tijdsduur van ± 60 minuten in beslag. Nadat de interviews zijn afgenomen zijn deze uitgewerkt en samengevat. Om dit duidelijk te verwerken is er in dit onderzoek gekozen voor kwalitatieve data-analyse, bij deze methode wordt de informatie uit de resultaten terug gebracht naar samenvattingen en vervolgens gecategoriseerd in een horizontale vergelijking (Utrecht, 2022). Voor dit onderzoek zijn 3 horizontale vergelijkingen gemaakt, de ondernemer, werknemer en adviseur. In alle drie de gevallen zijn de resultaten gecategoriseerd op basis van een deelvraag of aanbeveling, op deze manier staan alle resultaten onder elkaar verzameld die aanstelling hebben op deelvraag 1, 2, 3 en/of 4 of op de aanbevelingen.

2.2.6. Betrouwbaarheid en validiteit

Voor kwalitatief onderzoek is de informatie van respondenten nodig, om deze resultaten betrouwbaar te maken is een minimumaantal respondenten nodig. Dit aantal ligt tussen de 10 en 35 respondenten (Remmers & Groenland, 2006). In dit onderzoek is een interview afgenomen met 22 respondenten. Daarnaast hebben de interviews enkel plaatsgevonden bij loonwerkbedrijven verdeeld over heel Nederland die PL toepassen in de bedrijfsvoering. Hiermee wordt er een specifieke doelgroep gecreëerd waarmee verwacht wordt dat dit de betrouwbaarheid versterkt.

Naast betrouwbaarheid is ook gekeken naar de validiteit van dit onderzoek. Validiteit geeft aan of de doelgroep waar resultaat van verzameld wordt correct is (Imants, februari 2019). Deze validiteit wordt in dit onderzoek gewaarborgd door de specifieke doelgroep. Er worden enkel resultaten verzameld van respondenten die PL 2.0 toepassen of met deze techniek werken. Dit maakt de gekozen doelgroep valide en hieruit kan dus betrouwbaar resultaat gewonnen worden.

2.3. Knelpunten, motivatie en bevindingen van loonwerkers met het gebruik van PL2.0.

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven die verzameld zijn tijdens de interviews. Eerst wordt een overzicht van de respondenten gemaakt. Vervolgens wordt ingegaan op de motivatie van de doelgroep om met PL2.0 te beginnen. Hierna worden de knelpunten behandeld die de respondenten herkennen in PL2.0. Tot slot wordt gekeken of en hoe adviseurs loonwerkers kunnen ondersteunen in PL2.0.

2.3.1. Overzicht van de respondenten

In Nederland zijn ongeveer 2204 loonwerkers werkzaam in 2021 (Colland Bestuursbureau, 2021). Uit een bureaustudie zijn 25 loonwerkbedrijven gevonden die PL2.0 toepassen in de bedrijfsvoering. Deze bedrijven zijn werkzaam in de open teelt. Van deze loonwerkbedrijven zijn 12 loonwerkbedrijven geïnterviewd, zie figuur 2 voor een kaart van de loonwerkers.



Figuur 2 Locatie geïnterviewde loonwerkers

Om de verschillen in de bedrijfsvoering van loonwerkbedrijven met elkaar te vergelijken zijn deze gecategoriseerd. De respondenten zijn onderverdeeld in: areaal, medewerkers, leeftijd en aantal gewassen, zie tabel 1.

	respondent 1	respondent 2	respondent 3	respondent 4	respondent 5	respondent 6	respondent 7	respondent 8	respondent 9	respondent 10	respondent 11	respondent 12	gemiddelde
hectares gewerkt met PL 140 technieken	140	3000	1200	2000	5000	600	1500	1500	400	600	2500	1500	1661,7
aantal medewerkers	4	20	20	36	35	4	38	15	9	7	30	40	22
leeftijd	34	47	45	23	46	37	40	45	60	40	45	40	42
aantal gewassen	2	4	1	1	5	1	3	4	4	4	4	3	3

Tabel 1 verschillen in respondenten (van Nieuwenhuijzen, B. 2022)

In deze paragraaf wordt een poging gedaan om de mate van PL2.0 onder loonwerkers in Nederland te onderbouwen. Dit wordt gedaan door de interviews te verklaren en deze te onderbouwen met literatuur. Daarnaast worden opvallende bevindingen van de respondenten meegenomen in de verklaringen. Dit hoofdstuk wordt beschreven aan de hand van de verwachtingen die werden gesteld in paragraaf 2.2.1.

1: Een loonwerker wat een groot areaal bewerkt zal eerder investeren in PL2.0-technieken.

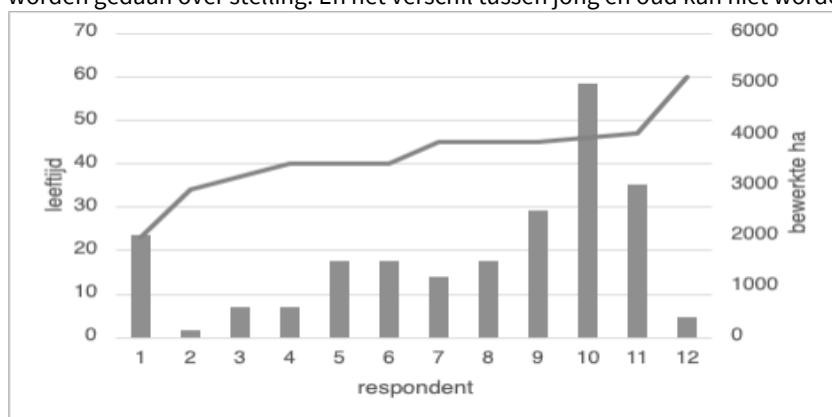
De bedrijfsomvang lijkt geen mate te hebben op de implementatie van PL2.0, in grafiek 1 is te zien dat zowel grote als kleine bedrijven PL gebruiken. Het is alleen niet zo dat grote bedrijven meer PL gebruiken dan kleine.



Figuur 3 bewerkte ha t.o.v. pl2.0 technieken

2: Jongere loonwerkers werken meer met PL2.0 dan oudere loonwerkers.

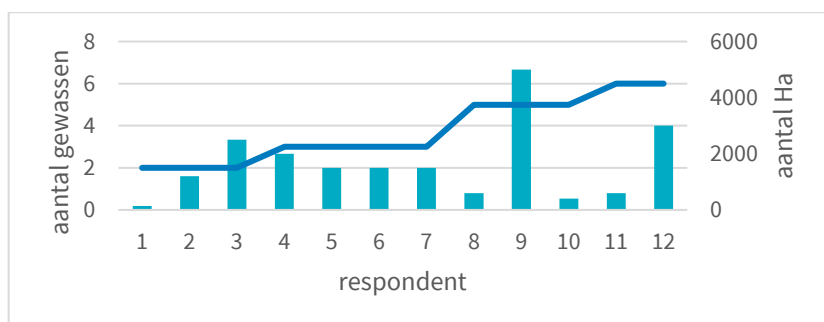
In tabel 1 is te zien dat 83% van de respondenten tussen de leeftijd 35 en 45 jaar oud is. Hierdoor kan geen uitspraak worden gedaan over stelling. En het verschil tussen jong en oud kan niet worden beantwoord.



Figuur 4 leeftijd en bewerkte aantal ha

3: een loonwerker gebruikt meer PL2.0-technieken als hij meer gewassen behandelt.

In onderstaande grafiek is te zien dat het aantal gewassen dat een loonwerker behandelt geen invloed heeft op het aantal PL2.0-technieken.



Figuur 5 Aantal gewassen en aantal bewerkte ha

2.3.2. Wat zijn de beweegredenen van loonwerkbedrijven om PL2.0 toe te implementeren?

Uit de horizontale vergelijkingen is gebleken dat 42% van de respondenten aangeeft een passie voor landbouwtechniek te hebben. Zoals respondent 1 aangeeft: “Als ondernemer houd je het toepassen van variabele doseringen niet vol als je het niet interessant vindt om deze techniek te werken”. Een andere bevinding is de vraag vanuit de klant, dit geeft 33% van de respondenten aan. Akkerbouwers die zelf willen ervaren of het mogelijk is om opbrengstverhoging te realiseren kunnen dit het beste doen door een loonwerker te vragen om de betreffende teeltmaatregel uit te voeren, de loonwerkers beschikken tenslotte over de machine. 67% van de loonwerkers geeft namelijk aan dat zij voor willen lopen in de techniek, vanwege de concurrentie onderling willen ze zichzelf van de andere onderscheiden. Op deze manier trekken ze nieuwe nieuwsgierige klanten aan en kunnen ze direct op de vraag inspringen. Als laatste resultaat beschrijft 17% van alle respondenten de extra aanschaffkosten van een machine. Wanneer een ondernemer een nieuwe machine moet kopen omdat de oude versleten en/of afgeschreven is, zijn de extra investeringskosten die nodig zijn voor PL-technieken acceptabel.

2.3.3. Wat zijn momenteel de knelpunten onder loonwerkers met de implementatie van variabele teeltmaatregelen?

In de volgende paragraaf worden zes knelpunten beschreven die afkomstig zijn uit de horizontale vergelijking van bijlage 2.

▪ Akkerbouwers zien geen voordelen in variabel doseren.

75% van de respondenten geven aan dat akkerbouwers geen belang zien in PL of zijn nog niet bewust van de voordelen. Respondent 7 zegt: “klanten weten niet wat er allemaal mogelijk is en wat ze kunnen besparen”. Van deze 75% geeft 25% aan dat variabele teeltmaatregelen nodig zijn voor het behoud van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. “Door dit door te communiceren richting de overheid laat zien dat er mogelijkheden zijn om met minder dezelfde opbrengsten te halen” zo geeft respondent 5 aan.

▪ Akkerbouwers willen niet altijd de meerkosten betalen.

Uit de interviews is gebleken dat 100% van de respondenten aangeeft dat de meerkosten voor variabel doseren een drempel is voor akkerbouwers. Dit weerhoudt de vraag om een variabele teeltmaatregel te laten uitvoeren door loonwerkbedrijven. Volgens deze respondenten moet het aantoonbaar gemaakt worden dat er een meeropbrengst uit te halen valt. 67% van de respondenten beschrijft het probleem: “zodra de akkerbouwers zien dat het ze financieel meer oplevert stappen ze over”. Toch geeft respondent 12 aan: “het is een extra dienst, dus daar staat een hogere prijs tegenover”. Hierdoor wordt bevestigd dat er ook een hogere prijs gevraagd mag worden. De kostprijs is leidend binnen veel akkerbouwbedrijven, zo geeft respondent 10 hierover aan: “het algemene verdienmodel van de boer moet veranderen zodat er eerder overwogen wordt om een bodemscan te maken”.

▪ Communicatie tussen apparaten

Data die nodig is om te communiceren tussen de bedieningsterminal van de machine, het GPS-systeem en de taakkaart gaat erg moeizaam, dit geeft 92% van respondenten aan. Hiervoor zijn meerdere oorzaken aan het licht gekomen, 25% van de respondenten geeft aan dat het aan de verschillende type data ligt. De data die meekomt vanuit de taakkaart reageert niet met de bedieningsterminal van de machine. Andere voorbeelden zijn: het bouwjaar van de trekker of systeem, er moeten dan nieuwe updates gedaan worden die niet meer beschikbaar zijn voor de gedateerde hardware. Ook de hoeveelheid data speelt een rol, de software kan de hoeveelheid gegenereerde data niet verwerken in het systeem waardoor het niet werkt. Respondent 4 gaf aan: “door gebruik te maken van één systeem (Agrometius) gaat de communicatie redelijk, dit betekent dat de taakkaart reageert met de machine en de teeltmaatregel succesvol is”. Ook medewerkers zien dit als een groot probleem. Respondent 20 zegt hierover het volgende: verschillende soorten data spreken een andere taal, dit maakt het opslaan en versturen van data erg

moeilijk en complex. 67% van de respondenten heeft veel 'lesgeld' betaald om de kennis over de data, hard- en software en die communicatie daartussen eigen te maken. Respondent 10 gaf daarbij aan: "door eigen belang van de fabrikant zorgt men ervoor dat deze niet samen kunnen werken". Een klein maar geheel niet onbelangrijk knelpunt is internet. Respondent 7 geeft aan: "op sommige plekken kunnen wij niet eens internet ontvangen, laat staan dat we de GPS-systemen kunnen gebruiken om variabel te gaan doseren."

▪ **Belang van precisielandbouw bij loonwerkbedrijven**

Een groot aandeel loonwerkers in Nederland werkt (nog) niet met verschillende variabele teelttechnieken. Uit de resultaten blijkt er 67% van alle respondenten aangeeft dat er geen interesse is vanuit akkerbouwers behandelingen variabel te laten doen. Hiernaast geeft 42% aan dat het voor de genoemde loonwerkbedrijven grote financiële investeringen zijn waarvan het nog vooraf zeker is of deze terugverdiend worden. Als derde punt beschrijft 35% van de respondenten dat er een gebrek aan kennis heerst bij personeel en ondernemers. 17% geeft aan dat voor die loonwerkers de machines niet geschikt zijn om PL toe te passen. Respondent 5 vat het samen met: "er is te weinig vraag en de moeilijke terugverdientijd. De gehele keten moet samen komen om het te laten slagen, loonwerkers, adviseurs en akkerbouwers". Respondent 6 beschrijft hierbij: "er is bij loonwerkers vaak geen tijd en interesse voor, je moet zoiets ook echt leuk vinden. Het gebeurt ook nog te vaak dat alles tegelijk komt en de tijd erbij inschiet". Respondent 8 bevestigt dit met: "je moet ook personeel hebben wat het leuk vindt om hiermee te werken, werknemers die al op leeftijd zijn zitten hier niet meer op te wachten". De interviews onder werknemers onderstrepen deze bovengenoemde argumenten. Zo geeft respondent 21 bijvoorbeeld aan dat het verwerken en opslaan van oogstdata erg veel tijd in beslag neemt. In drukke periodes, wanneer er veel werk verricht moet worden in korte tijd is er voor deze handelingen geen tijd en is het oogsten van gewassen prioriteit.

▪ **Kennis over het onderwerp precisielandbouw**

Om PL goed toe te passen en hier voldoende resultaat van te verkrijgen is er veel kennis over het onderwerp nodig, deze kennis wordt door 75% van de respondenten zelf vergaart. Door middel van studiegroepen en adviseurs (25% van de respondenten) en fabrikanten en dealers (17% van de respondenten). Een ander deel (17%) geeft aan dat er bij fabrikanten en dealers juist de kennis mist over PL. Zo vat respondent 4 samen: "bij dealers zit vaak te weinig kennis om de eindgebruiker hierin te ondersteunen". Toch mist ook de basiskennis van een plant bij diverse loonwerkbedrijven beschrijft respondent 9; "de basiskennis over bodem en planten mist wel eens bij loonwerkbedrijven, hier draait heel PL om. Als je niet weet wat er gebeurt wanneer je wat doet heeft precisielandbouw geen zin". 25% van de respondenten geeft aan dat dit een oorzaak is van dit knelpunt. Een nevenactiviteit beschrijft respondent 1: "deze kennis moet doorgezet worden naar klanten". 17% geeft aan hiermee de drempel te kunnen verlagen voor akkerbouwers om variabele toepassingen te laten doen. Respondent 18 geeft aan dat op de studies voor medewerkers van loonbedrijven weinig aandacht is voor deze technieken. Wanneer de basiskennis aanwezig is, is het veel gemakkelijker om PL in de praktijk te gebruiken. De geïnterviewde adviseurs onderstrepen ook dit probleem. Zij zien dat zowel akkerbouwers als loonwerkers meer kennis nodig hebben over de mogelijkheden en voordelen die variabel toepassen met zich meebrengt. Juist ook akkerbouwers moeten hiervan bewust zijn. Deze groep vraagt namelijk een dienst van de loonwerkers, deze vraag komt nu niet of nauwelijks op gang omdat de akkerbouwers zich niet bewust zijn van wat er allemaal mogelijk is en wat dat oplevert.

▪ **Overige obstakels**

Naast de hiervoor genoemde knelpunten zijn er ook een aantal algemene obstakels waar de respondenten van dit onderzoek tegenaan lopen, waarvan de meest voorkomende wet- en regelgeving is. 33% van de respondenten zegt dat wet- en regelgeving de meest voorkomende factor is in de stagnatie van PL. Een wettelijk probleem is de toelating van robots en drones, robots mogen in Nederland nog niet zelfstandig zonder toezicht in een openbare ruimte rijden en drones hebben zones waar niet gevlogen mag worden. Respondent 6 geeft nog een ander probleem aan: "met de

nieuwe spuittechniek is het mogelijk om per spuitdop op 25 centimeter afstand van elkaar te doseren. Hiermee kan ik een spuitraster creëren van 25 centimeter bij 25 centimeter. Dit vergt zoveel data om te verwerken dat het software het begeeft”.

2.3.4. Op welke manier kunnen adviseurs bijdragen aan de implementatie van PL2.0 bij loonwerkers?

In deze paragraaf zal in worden gaan op de resultaten verkregen van alle geïnterviewde adviseurs die loonwerkbedrijven ondersteunen in PL 2.0 met betrekking tot variabel doseren.

▪ Loonwerkers

In bijlage 4 staat beschreven dat er gedurende interviews met de respondenten een vraag gesteld is over hoe volgens loonwerkbedrijven adviseurs kunnen ondersteunen in het meer gebruik van variabele toepassingen. Hiervan gaf 25% aan dat er binnen een loonwerkbedrijf één persoon moet zijn die verstand heeft van zowel de teelt als de techniek. “Dit kan de boer en de loonwerker helpen bij het maken van een taakkaart en de agronomie achter taakkaarten verbeteren” zo geeft respondent 3 aan. Hierop volgend komt naar voren dat 25% van de respondenten ontzorgd wilt worden in het maken van een taakkaart. Respondent 5 geeft als resultaat: “adviesbureaus moeten loonwerkers ontzorgen in het maken van taakkaarten omdat zij daar vaak geen tijd voor hebben maar wel het maximale uit die kaart willen halen”. “De taakkaarten moeten wel goed uitwisselbaar zijn” zo bevestigt respondent 6. Respondenten van loonwerkbedrijven geven aan dat het ook de taak van de adviseurs/adviesbureaus is om akkerbouwers meer te stimuleren in het gebruik van variabele toepassingen. 17% ziet dit als neveneffect, waaronder respondent 1. Bij het maken van taakkaarten geeft 17% van de respondenten aan dat ze advies willen over de bemesting, deze 17% maakt zelf een taakkaart maar wilt wel advies over welke waardes aan welke zone toegevoegd moeten worden. Als laatste resultaat wat ook eerder bij paragraaf 4.1 is bevestigd is de kennis over bodem en plant. Zo geeft 50% van alle respondenten aan dat de bewustwording hiervan verhoogt moet worden bij loonwerkbedrijven maar ook akkerbouwers! Deze taak ligt volgens de respondenten van loonwerkbedrijven bij adviseurs.

▪ Adviseurs

Naast loonwerkbedrijven zijn er ook interviews afgenomen met 5 adviseurs. Tijdens het interview is gevraagd wat loonwerkbedrijven voornamelijk als dienst vragen aan adviseurs (zie bijlage 7) Hier kwam uit naar voren dat 80% het maken van een taakkaart en daar advies bijgeeft als hoofdzakelijke dienst ziet, waaronder respondent 13. Hierbij beschrijft respondent 16 dat: “het is voornamelijk geven van advies aan loonwerkers bij de waardebeoordeling van een taakkaart”. Dit bevestigt de vraag van 17% van de respondenten uit 4.2.1. De adviseurs geven aan dat veel loonwerkbedrijven aan hen de taak toekennen voor het stimuleren van variabele teeltmaatregelen binnen PL 2.0. 40% van de respondenten vertegenwoordigt dit, zodat de vraag naar variabel doseren zal groeien. Zoals eerder beschreven ligt de vraag vanuit loonwerkers er om hen te ontzien in het maken van een taakkaart, hieronder valt ook het bewerken in het juiste bestands type. 20% van de ondervraagden geeft dit aan, zo zegt respondent 15: “Wij maken een specifiek bestand wat beschikbaar is voor een machine die gebruikt wordt door de loonwerker. Op deze manier proberen we het ‘plug en play’ verhaal een boost te geven”.

2.4. Bevindingen op verkregen resultaten

In de volgende paragraaf wordt gekeken of er opvallende bevindingen uit de interviews kunnen worden vastgesteld. Deze worden vervolgens uitgelicht.

100% van de respondenten dient variabel mest en/of kalk toe. (grafiek 6).

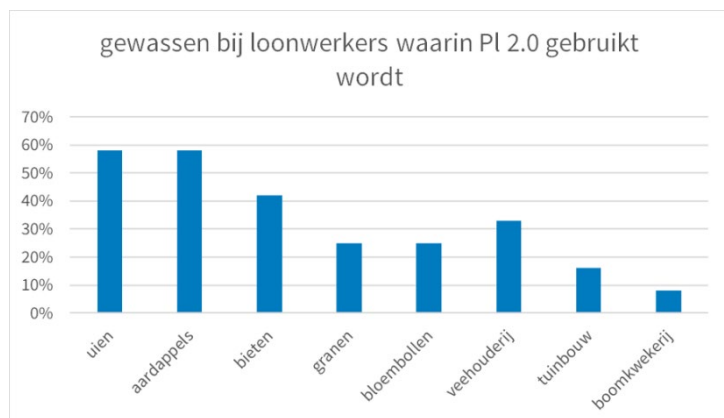
Op de eerste plaats betekent dus dat er vraag is naar variabele bemesting vanuit akkerbouwers. Hierdoor is der dus een duidelijk verdienmodel voor loonwerkers, omdat ze deze teeltmaatregel aanbieden. Uit de resultaten blijkt dat respondenten gebruik maken van een merk meststrooier, een Tebbe. Dit komt omdat hiervan de techniek gebruiksvriendelijke is en deze goed communiceert met GPS-Systemen, dit maakt dat het geen complexe machine is (Gennep, 2020). Variabel strooien gaat alleen op basis van organische stof als input, dit betekent dat je na het uitvoeren van een veris-bodemscan de juiste data al beschikbaar hebt. Dit zorgt ervoor dat de gebruiksvriendelijkheid groot is en ervoor zorgt dat deze teeltmaatregel eerder wordt toegepast dan andere.



Figuur 6 PL2.0 technieken bij loonwerkers

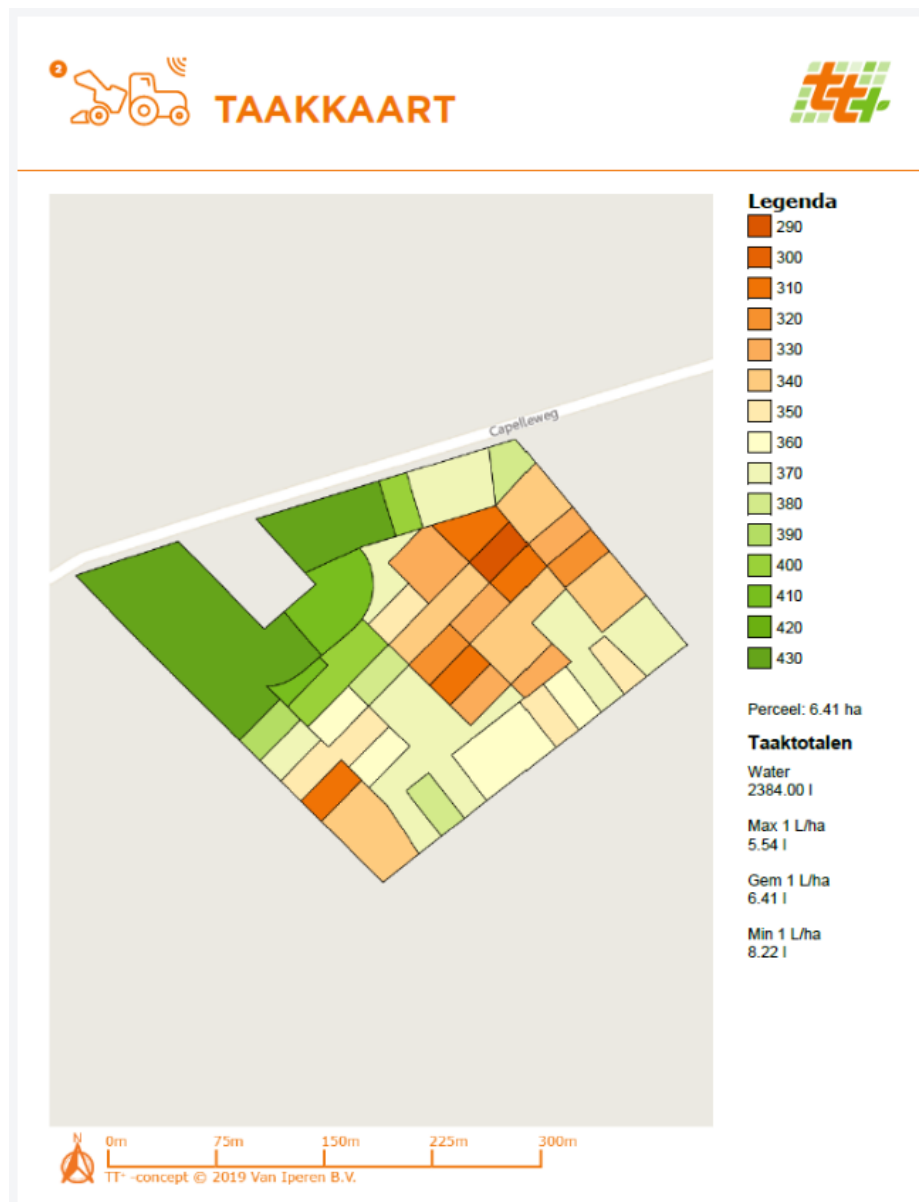
PL2.0 wordt voornamelijk toegepast in de aardappels en uien (grafiek 7).

Hiervoor zijn meerdere oorzaken, als eerste zijn aardappels en uien financieel hoogrenderende gewassen. Dit zorgt ervoor dat een akkerbouwer zeker wil dat deze teelt slaagt en dus meer oogstzekerheid wil creëren. Als tweede is voor deze gewassen speciale mechanisatie vereist, bijvoorbeeld het zaaien van uien en het oogsten van aardappelen. De akkerbouwer beschikt vaak niet over deze mechanisatie waardoor hij de loonwerker inschakelend. Dit weergeeft duidelijk het verdienmodel van een loonwerker.



Figuur 7 gewassen waar respondenten PL2.0 toepassen

3. Casestudy: BMS-systemen met variabel doseren door middel van taakkaarten



Figuur 8, Voorbeeld Taakkaart (van iperen 2022)

3.1. Introductie onderzoeksonderwerp: precisielandbouw2.0 technologie

Wanneer een loonwerker PL2.0 wil toepassen in zijn bedrijfsvoering, moeten hiervoor een aantal stappen worden gezet. Afhankelijk van zijn soorten gewassen, wordt een machine aangeschaft die PL2.0 toepassingen voor dergelijke gewassen faciliteert (zie paragraaf 1.1.1). Voorbeelden zijn; variabel planten, - spuiten, en - bemesten. Deze machine werkt aan de hand van een taakkaart. Een taakkaart bepaalt hoe de trekker rijdt en hoe de teeltmaatregel op het perceel toegepast wordt. Deze taakkaart wordt gegenereerd door een softwaresysteem dat bij de machineleverancier hoort. In grote lijnen is dit hoe PL2.0 in de bedrijfsvoering geïmplementeerd kan worden door een loonwerker.

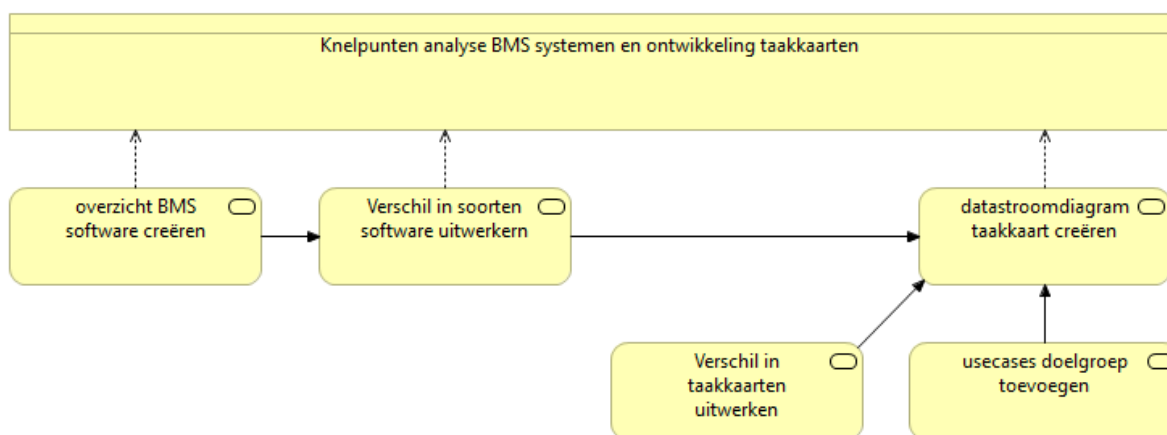
Echter blijkt het in de praktijk niet zo eenvoudig. Verschillende studies wijten dit o.a. aan het gebrek van interoperabiliteit (Corné (C.) Kempenaar, 2019) (Wal T. v.-R., 2017) (Kruize, 2017). Gebrek aan Interoperabiliteit bemoeilijkt de samenwerking tussen machines en systemen. Dit wordt veroorzaakt door de verschillende leveranciers van machines, teeltregistraties (BMS), en gps-systemen. In de praktijk komt het voor dat een loonwerker een machine heeft bij leverancier X, een BMS-systeem bij leverancier Y, en een GPS systeem bij leverancier Z. Doordat deze leveranciers unieke besturingssystemen hebben werken deze vaak niet samen en wisselen geen gegevens uit (NPPL, door-wildgroei-aan-software-komt-precisielandbouw-niet-van-de-grond, 2021). Dit heeft een negatief effect op de gebruiksvriendelijkheid van PL2.0.

Een consequentie hiervan is dat PL2.0 niet wordt geadapteerd in de bedrijfsvoering. Een voorwaarde van de toepassing PL2.0 is variabel doseren op basis van taakkaarten. Als de PL-software en/of taakkaarten niet, of alleen heel omslachtig gebruikt kunnen worden, wordt de adaptatie van PL2.0 verhinderd, waardoor de technologische ontwikkeling in de landbouw stagneert en PL 2.0 niet wordt toegepast. Dit kan op zijn beurt zorgen dat de akkerbouw niet slaagt in het beperken van het toepassen van bestrijdingsmiddelen, wat in strijd is met de klimaatdoelstellingen van de overheid.

Deze casestudy probeert de interoperabiliteit voor specifiek PL2.0 inzichtelijk te maken. De doelstelling is om een overzicht van de huidige PL2.0-software te creëren en hiermee de knelpunten in de interoperabiliteit te visualiseren. Deze casestudy kijkt naar de interoperabiliteit tussen PL-software, hoe taakkaarten tot stand komen, en op welke machines deze kunnen worden ingezet.

3.2. Methode van de casestudy

In dit hoofdstuk wordt de methode van de casestudy beschreven. Het doel van dit onderzoek richt zich op het inzichtelijk maken van PL2.0-software en taakkaarten. In onderstaande afbeelding is een diagram gepresenteerd met de werkwijze. Deze wordt stapsgewijs toegelicht in de opvolgende paragrafen. Eerst wordt het overzicht van de PL2.0-software toegelicht. In paragraaf 3.3.3. wordt naar de taakkaarten gekeken. Hierna worden interviews uit hoofdstuk 2 meegenomen, om de wensen van de doelgroep in de analyse te betrekken. In paragraaf 3.3.5. wordt hier dieper op ingegaan. De uitwerkingen komen samen in de knelpuntenanalyse in het laatste hoofdstuk.



Figuur 9 Stroomdiagram werkwijze

3.2.1. Overzicht precisielandbouwsoftware creëren

Om PL2.0-software in Nederland in kaart te brengen wordt een bureaustudie gedaan. Het is van belang om een overzicht te maken aangezien het een visualiseert hoeveel aanbod in precisielandbouwsoftware er momenteel op de Nederlandse markt verkrijgbaar is.

Uit deze lijst worden de leveranciers geselecteerd die PL2.0-software aanbieden. Hierdoor worden alleen softwareleveranciers opgesomd die functies bieden om PL 2.0 toe te passen. De uitwerking wordt gecategoriseerd in; teeltregistratie(s), monitoring, en modellen Deze categorieën zijn van belang aangezien dit ervoor zorgt dat er duidelijke verschillen zijn tussen de soorten PL-software. Ook wordt hiervoor gekozen omdat bepaalde software inmiddels gemeengoed is onder akkerbouwers, terwijl andere PL-software dat niet is (Dorothee Schulze Schwering, 2022).

In deze bureaustudie wordt naar alle Nederlandse softwareleveranciers gezocht. Internationale partijen bieden ook software aan die in Nederland gebruikt kan worden, deze worden echter niet meegenomen in de analyse. Dit komt omdat er internationaal veel aanbod is, maar weinig vraag. Nederlandse softwarebedrijven hebben namelijk voor meer dan 50% marktaandeel in precisielandbouw. Dit heeft te maken met klantondersteuning, dat via internationale partijen moeizamer loopt.

3.2.2. Categoriseren precisielandbouwsoftware

De volgende stap is het uitwerken van de verschillende PL2.0-software die op de Nederlandse markt beschikbaar is. Het overzicht van paragraaf 3.3.1. zal hierin leidend zijn. Het doel is het verschil tussen PL2.0-software in kaart brengen. Hierdoor wordt een beeld van het marktaanbod gevisualiseerd, en kan worden geformuleerd waardoor het aanbod van deze software groot is. Dit is immers een argument waardoor de implementatie van PL 2.0 wordt belemmerd. De categorieën zijn bepaald op basis van de functionaliteiten van de software. Deze worden verdeeld in PL-software en teeltregistraties.

De landbouw heeft naast open teelt ook andere vormen, zoals de kassen en veehouderij. Hierom bestaat er ook PL-software zich op deze sectoren richt. Deze software wordt niet in het overzicht meegenomen aangezien dit onderzoek zich richt op de open teelt (zie paragraaf 1.1).

3.2.3. Taakkaarten onder de loop

PL 2.0 kan enkel worden uitgevoerd door het gebruik van taakkaarten. Hierom worden taakkaarten in deze paragraaf onder de loop genomen. Er wordt gekeken naar hoe deze gemaakt kunnen worden, welke data nodig is, welke verschillen er zijn tussen bepaalde taakkaarten en hoe deze kunnen worden toegepast op machines en gps-systemen.

Definitie taakkaart

Taakkaarten faciliteren plaats specifieke handelingen op het perceel. Hierdoor wordt het perceel niet op uniforme wijze bewerkt, maar krijgt het de behandeling op de plekken waar het vereist is. Taakkaarten worden doorgaans gerealiseerd op basis van de huidige gewas- of bodemtoestand. Taakkaarten helpen het rendement op het perceel te optimaliseren (Ampe, 2022).

Verskil in taakkaarten

Het type taakkaart is afhankelijk van het doel. Voor de verschillende doelen zijn verschillende data van belang. Voor de uitwerking van de taakkaarten wordt voor elke categorie bepaald welke data vereist is. De taakkaarten zijn uitgewerkt in een overzicht in tabel 2.

Datagebruik in taakkaarten

Met gebruik van de software die in paragraaf 3.3.1. wordt uitgewerkt, kunnen taakkaarten gemaakt worden. Om te begrijpen welke data voor welke taakkaart relevant is, wordt een overzicht gemaakt van de minimale data kwaliteit per taakkaart. De data-input wordt afgeleid van tabel 2. Het resultaat is gevisualiseerd in tabel 3.

3.2.4. Use Cases doelgroep

Vervolgens wordt aangegeven hoe in de praktijk taakkaarten gemaakt kunnen worden. Om dit aan te kunnen tonen wordt er gekeken naar de interviews die zijn afgenomen met de loonwerkers en adviesbureaus in hoofdstuk 3, door middel van Use cases. Door Use cases wordt de focus op de gebruiker gelegd (Frank Armour, 2000). Hierdoor wordt vanuit het oogpunt van de gebruiker naar de toepassing gekeken (zie bijlage 3):

- “Ik wil een variabel herbiciden bespuiting doen in de uien op basis van grondsoort” ~ Respondent 1.
- “De klant wil een egale opkomst van zijn gewas en daarom wil ik graag variabele kalk strooien om de variatie in pH gelijk(er) te krijgen in een perceel” ~ Respondent 10.
- “Om aan organische stof te komen wil ik variabel compost of champost strooien met mijn Tebbe meststrooier” ~ Respondent 7.
- “Klanten geven aan dat ze variabel aardappels willen planten door de afstand tussen iedere aardappel in het bed te vergroten dan wel te verkleinen, dit wil ik doen op basis van de grondsoort binnen een perceel” ~ Respondent 2.

Aan de hand van deze Use Cases wordt uitgewerkt hoe deze taakkaarten gerealiseerd kunnen worden. Dit wordt gedaan in een stroomdiagram waarin zowel de specifieke software als de databron wordt benoemd. Hierin is gevisualiseerd hoe deze taakkaarten worden gegenereerd, en waar de data voor deze taakkaarten van afkomstig is.

3.2.5. Knelpuntenanalyse precisielandbouwsoftware

Tot slot wordt gekeken naar de knelpunten die zich in bovenstaand proces voordoen. Hiermee wordt een poging gedaan inzicht te vergaren in de interoperabiliteit die ontstaat in de tijdens het genereren en toepassen van een taakkaart. Voor deze uitwerking wordt gebruik gemaakt van de Use Case en de knelpunten die in het proces van data naar taakkaart kunnen worden herkend. Deze knelpunten worden ondersteund met conclusies uit literatuur en de antwoorden van respondenten.

3.3. Resultaten casestudy precisielandbouwsoftware

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de casestudy beschreven. Dit wordt gedaan aan de hand van de uitwerking in figuur 5. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag; “Welke PL-software is momenteel beschikbaar en waar ontstaan knelpunten wanneer deze software wordt toegepast?”.

3.3.1. Overzicht (precisielandbouw)software

Tijdens de bureaustudie zijn 38 verschillende soorten PL-software gevonden. De software wordt gecategoriseerd aangezien de functies onderling verschillen. PL-software wordt gecategoriseerd in:

- Bedrijfsmanagementsystemen (BMS)

Onder BMS'en worden de teeltregistraties verstaan. De belangrijkste taak van een teeltregistratie is het aantonen welke teeltmaatregelen zijn toegepast op de teelt in het seizoen, zodat deze in lijn is met de verantwoording die de overheid wil waarborgen (C. Kempenaar, 2020). Door deze registratie kan bepaalde certificering worden verkregen. Deze certificering is tegenwoordig steeds vaker verplicht voor de verkoop van de teeltopbrengst (Dorothee Schulze Schwing, 2022). De teeltregistratie werd van oudsher bijgehouden aangezien het inzicht biedt in de teelt voor volgende seizoenen. Door de digitalisering wordt dit tegenwoordig veelal digitaal gedaan (Corné (C.) Kempenaar, 2019). BMS'en zijn essentieel voor precisielandbouw. Leveranciers van BMS'en implementeren functies waarmee PL toegepast kan worden. Aangezien BMS'en gemeengoed zijn in Nederland liggen hier kansen voor het gebruik van PL2.0.

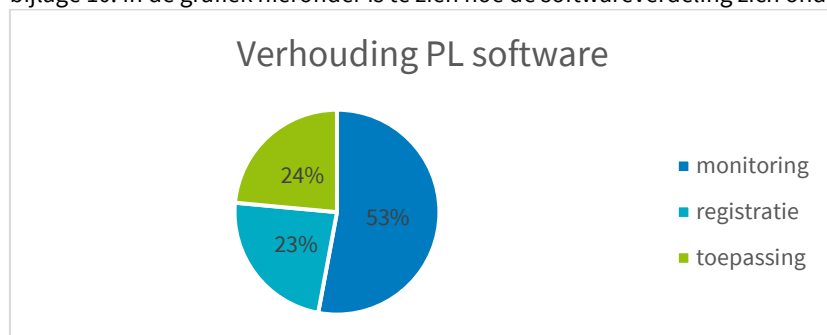
- Monitoring software

Onder monitoring wordt het type software verstaan die inzichten vergaren in de (ruimtelijke) omstandigheden van een bedrijf. Dit zijn bijvoorbeeld inzichten in de bodem van de percelen, of de status van de gewassen op de percelen. Deze type bedrijven zijn vaak specialisten die hele nauwkeurige beelden kunnen genereren. Dit doen zij door het maken en verfijnen satelliet- en of dronefoto's, of door het uitvoeren bodemscans en het analyseren van bodemdata. Zo is het voor een akkerbouwer eenvoudig te zien hoe bepaalde percelen zijn opgebouwd om teeltmaatregelen op toe te passen. Aangezien deze service vaak nauwkeuriger is dan service die gratis beschikbaar is, kunnen plaats-specifieke handelingen op hele kleine schaal worden verricht. Monitoring is essentieel in het toepassen van PL2.0

- Modellen

Onder modellen wordt software verstaan waarmee berekeningen m.b.t. PL2.0 uitgevoerd kunnen worden. Hiermee is het bijvoorbeeld mogelijk taakkaarten te berekenen, of door middel van een GIS⁴ percelen in kaart te brengen en hiermee inzichten te creëren (monitoring). Deze toepassingen bevatten vaak een gratis functie, echter is deze zeer beperkt. Tegen betaling kan veel uit het programma worden gehaald.

De 38 softwaresystemen zijn uitgewerkt in bovenstaande categorieën. De verschillende software staan uitgewerkt in bijlage 10. In de grafiek hieronder is te zien hoe de softwareverdeling zich onderling tot elkaar verhoudt.



Figuur 10 verhouding in aanbod PLsoftware

⁴ GIS staat voor Geografisch informatie Systeem; en wordt veelal gebruikt om ruimtelijke analyses uit te voeren. In een GIS kan data worden opgeslagen, gevisualiseerd en geanalyseerd. Het speelt een belangrijke rol in de toepassing van precisielandbouw.

3.3.2. Verschil in soorten software en het omvangrijke aanbod uitwerken

Nadat een overzicht van de agrarische software is opgesomd, zijn in deze paragraaf de verschillen tussen deze software aan bod gebracht. Dit is gedaan om te onderzoeken welke software wordt aangeboden, en waarom het softwareaanbod omvangrijk is. PL-software is in deze paragraaf een verzamelnaam voor software waarmee een vorm van PL 2.0 op een bedrijf kan worden toegepast. Eerdergenoemde categorieën monitoring en modellen worden in deze paragraaf besproken onder deze categorie. Deze verdeling is gemaakt omdat elke akkerbouwer en loonwerker met een BMS werkt, en dit niet het geval is bij PL software.

Precisielandbouwsoftware

50% van de software richt zich op monitoring. Dit komt omdat veel data die hiervoor gebruikt wordt gratis en op grote schaal beschikbaar is. Deze data kunnen hierdoor eenvoudig over het hele land kan worden toegepast. De data die wordt gebruikt voor monitoring wordt namelijk gewonnen uit satelliet- of dronebeelden(foto's). Deze data kan door softwareleveranciers worden vertaald naar informatie die relevant is voor de akkerbouwer/loonwerker. Het levert inzichten op in de gewassen, en op basis van deze inzichten kunnen handelingen uitgevoerd worden. Bovendien digitaliseert de landbouw en is er toenemende vraag naar data gedreven inzichten (WUR, 2020). Door een groeiende vraag is er veel aanbod in deze markt. Daarnaast is er software die modellen gebruikt om PL 2.0 toe te passen. Deze gaan een stap verder dan het verkrijgen van inzichten, en proberen deze inzichten te vertalen naar teeltadviezen. De adviezen hebben betrekking op de toepassing van de variabele teeltmaatregelen. Hoe deze adviezen precies werken wordt in de volgende paragraaf beschreven. De modellen kunnen tegen betaling vaak pas worden gebruikt. Deze categorie PL vertegenwoordigt 75% van het aanbod op de PL-markt (zie figuur 7). Zie tabel 11 voor een specifiek overzicht van de huidige PL-software.

Teeltregistraties met taakkaarttoepassing (BMS)

De tweede categorie bestaat uit teeltregistraties. Deze maken slechts 25% uit van het totale softwareaanbod. Er zijn twee marktleiders die ongeveer 50% van de markt bezitten door deze software aan te bieden. Dit zijn DACOM met Cloudfarm, en AGRO vision met de software Crop Vision. Ook gebruiken enkele akkerbouwers een eigen BMS, echter is dit een klein deel (S.R.M. Janssens, 2013). Daarnaast is er een BMS vanuit Wageningen; Farmmaps.eu, en heeft Van Ieperen ontwikkeld (TT+). Teeltregistraties zijn van belang voor PL 2.0 aangezien veel akkerbouwers beschikken over een dergelijk programma. Ten tweede aangezien BMS'en tegenwoordig modellen implementeren in het programma die gericht is op PL. Het is bijvoorbeeld mogelijk om taakkaarten te maken, of inzichten van percelen op te vragen. Zie bijlage 11 voor een shortlist met de huidige teeltregistraties.

Omvangrijke aanbod precisielandbouwsoftware

Het omvangrijke aanbod van PL-software heeft onder andere te maken met de leveranciers van landbouwproducten. Er zijn bedrijven die hardware ontwikkelen voor agrariërs, zoals zware machines en trekkers. Hierbij ontwikkelen zij bijhorende softwaresystemen. Deze softwaresystemen zijn gemodelleerd en afgestemd voor de betreffende machines. Ten tweede zijn er leveranciers die andere landbouwproducten maken. Dit kunnen bijvoorbeeld gps-systemen (PL1.0) zijn, of sensoren die bepaalde metingen kunnen doen voor de bodem. Daarnaast kunnen dit ook bestrijdingsmiddelen of meststoffen zijn. Om de service van het bedrijf uit te breiden ontwikkelen zij een softwaresysteem. Voorbeelden hiervan zijn Trimble (GPS), en SMS (Agrifirm), en van Ieperen (verkoop van bemesting/gewasbescherming). Met dit softwaresysteem kunnen de bedrijven het kernproduct (sensor/gewasbescherming) ondersteunen.

3.3.3. Verschil in taakkaarten uitwerken

Om het verschil in taakkaarten uit te werken is in eerste instantie gekeken naar de data input. Er zijn drie soorten data waarmee een taakkaart gemaakt kan worden. Dit kan op basis van bodemdata, op basis van satelliet- en dronebeelden, en op basis van een sensoren (Heijting, 2013). Er zijn verschillende soorten bodemdata, foto's en sensoren. Deze zijn in onderstaande tabel gecategoriseerd. Met onderstaande tabel wordt tabel 3 onderbouwd.

Bodemdata	Foto's	Sensoren
Organische stof	NDVI	Opbrengstmeting
CEC	WDVI	
pH		
EC		
Lutum		

Tabel 2 Data input taakkaarten

Momenteel zijn er vijf verschillende typen teeltmaatregelen die door middel van taakkaarten kunnen worden uitgevoerd. Bij het uitvoeren van een specifieke taakkaart kan het middel dat toegediend wordt die bij de specifieke handeling verschillen. Het toedienen van stikstof op het perceel wordt met dezelfde data berekend als het toedienen van (an)organische meststof, en dus is de data-input voor deze taakkaart dezelfde. Het overzicht van data-input per taakkaart staat uitgewerkt in onderstaande tabel.

Taakkaarten	Data input bodemgegevens	Data input foto's	Sensor
1. Bemesten			
1.1 (An)organische meststof	Organische stof		
1.2 Ureum	Organische stof		
1.3 Bij bemesten		NDVI	
1.4 stikstof	Organische stof		
1.5 kalk	pH		
2. Variabel planten	Lutum percentage		Opbrengstmeting
3. Variabel zaaïen(poten)	Lutum percentage		
4. Bestrijding			
4.1 Fungiciden		NDVI/WDVI	
4.2 Herbiciden	Lutum percentage	NDVI	
5. beregenen	Lutum percentage		

Tabel 3 Overzicht data-input taakkaarten

In tabel 3 wordt aangetoond op basis van welke data een bepaalde taakkaart kan worden gemaakt. Opvallend is dat vooral de bodemdata van belang is bij het maken van taakkaarten.

3.3.4. Toepassen Use Case in het gebruik van taakkaarten

De Use Cases zijn opgesteld om vanuit de loonwerker het gebruik van PL 2.0 te visualiseren. Aan de hand van concrete vragen die zijn opgesteld uit afgenomen interviews (hoofdstuk 3) wordt gekeken welke taakkaarten gemaakt kunnen worden en welke data en software hierbij gebruikt wordt. Er zijn vier verschillende Use Cases opgesteld die verschillende categorieën taakkaarten gebruiken.

3.3.4.1. De minimale eisen van data-input voor taakkaarten

Om een taakkaart te genereren zijn verschillende data vereist. Ook hier geldt dat de kwaliteit van het eindproduct(taakkaart) afhankelijk is van de kwaliteit van de gebruikte data. Deze data moeten voldoen aan bepaalde eisen. In onderstaande tabel zijn de eisen voor één Use Case weergegeven. De herbicidentaakkaart fungeert in deze paragraaf als leidraad voor de uitwerking van de andere Use Cases. De overige uitwerkingen staan weergegeven in bijlage12. Onderstaande tabel is de uitwerking van de Use Case:

“Ik wil een variabel herbiciden bespuiting doen in de uien op basis van grondsoort en NDVI”. – respondent 4.

In de taakkaart zijn de gebruikte data: satelliet-/dronebeelden, AB lijnen, en bodemgegevens. De criteria zijn opgesteld in overleg met mede studentonderzoeker Bram van Nieuwenhuijzen⁵. De input van de derde kolom is afgeleid uit tabel 3.

Nauwkeurigheid	De schaal waarop de data verkrijgbaar is moet voldoende zijn voor de input	NDVI	3 bij 3m
		Organische stof Lutum percentage	10 bij 10 m
		Hoogte	50x 50 cm
Actualiteit	De data dient actueel te zijn om tot informatie gebruikt te kunnen worden	NDVI	2 dagen
		Organische stof Lutumpercentage	4 jaar
		Hoogte	1 jaar
Bruikbaarheid	De data dient in bruikbare vorm aangeleverd te worden wanneer het wordt opgevraagd	NDVI	GEO TIFF/JPEG2000
		Organische stof Lutumpercentage	SHP
		Hoogte	GEO TIFF
Verkrijgbaarheid	De data dient gratis te verkrijgen zijn	NDVI	Gratis
		Organische stof Grondsoort	€110-€180 per ha
		Hoogte	Gratis

Tabel 4: criteria ontwikkeling herbiciden taakkaart

Hierna is van de leveranciers van de data gekeken of deze voldoen aan de gestelde standaard in tabel 4. Hierbij is de vergelijking getrokken of deze voldoen aan de eisen die worden gesteld voor de taakkaart. Deze zijn uitgewerkt in tabel 5. Wanneer de data niet voldoet aan de eisen, is dit aangegeven met een rode kleur. Wanneer dit wel een geval is, is dit aangegeven met een groene kleur. Een rode kleur betekent dat op dit gebied een knelpunt plaatsvindt. In het geval van de herbicidentaakkaart zijn er een aantal knelpunten vastgesteld. Deze kunnen door het softwareprogramma of leverancier, vaak tegen betaling, worden verholpen.

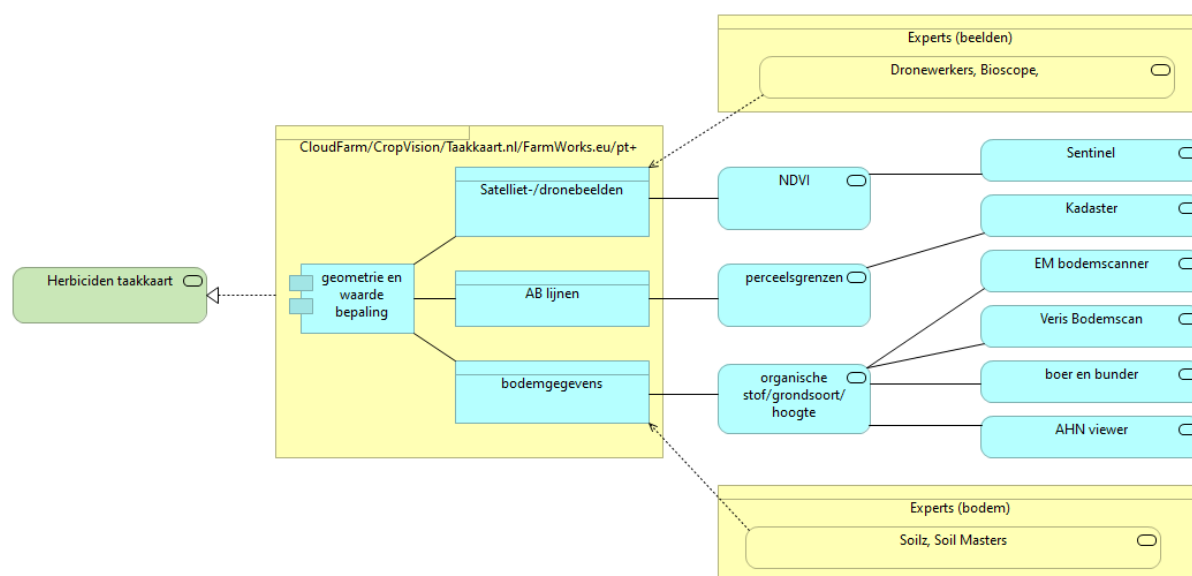
⁵ Bram van Nieuwenhuijzen is projectgenoot in deze beroepsopdracht. Hij heeft een akkerbouwbedrijf in Zeeland waar zij met software van DACOM-precisielandbouw 2.0 toepassen door bestrijdingsmiddelen toe te dienen op basis van taakkaarten.

	SENTINEL	KADASTER	BODEMSCANNER	AHN VIEWER
NAUWKEURIGHEID	50x 50m	Perceel	5x 5 cm	50x 50 cm
ACTUALITEIT	3 dagen	1 jaar	1 jaar	1 jaar ⁶
BRUIKBAARHEID	JPEG/GEOTIFF	1 jaar	SHP	GEOTIFF
VERKRIJGBAARHEID	Gratis	Gratis	€110 – €180 per ha	Gratis

Tabel 5 knelpuntenanalyse data-input herbicidentaakkaart

Van alle Use Cases is tevens inzichtelijk gemaakt hoe deze wens van de gebruiker kan worden gerealiseerd aan de hand van een datastroom diagram. In onderstaande afbeelding is de flowchart van Use Case 4 weergegeven. Deze Use Case heeft betrekking op het variabel doseren van herbiciden op een perceel. De overige taakkaarten zijn uitgewerkt en beschreven in bijlage 12. De uitwerking gaat per Use Case als volgt.

Ten eerste wordt gekeken welk BMS deze vorm van variabel doseren aanbied. Ten tweede is gekeken hoe de analyse tot stand komt (welke input data is nodig en waar komt deze vandaan), hoe de geometrie van de AB lijnen voor de trekker wordt bepaald, en of er andere PL-software beschikbaar is om de gegevens te achterhalen.



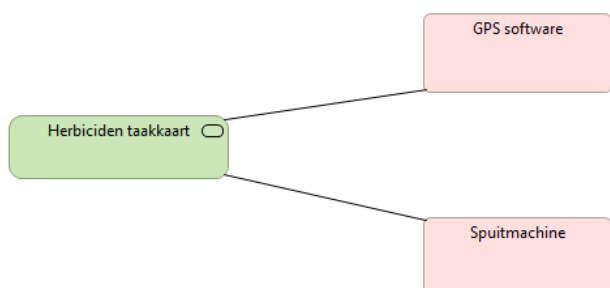
Figuur 11 flowdiagram use case 4: herbicidentaakkaart

Het eindproduct heeft een groene kleur. Software waarin analyses gedaan worden of data wordt opgehaald, hebben een gele kleur. Dit zijn vaak de BMS'en en experts (PL-software). De blauwe vakken vertegenwoordigen data, of een dataleverancier. Hieruit wordt de data opgehaald en bewerkt tot de gewenste vorm. In grote lijnen is dit hoe een taakkaart tot stand komt.

⁶ De actuele hoogtekkaart; AHN4 is tussen 2020 en 2022 opgemeten. De AHN wordt niet continue geüpdatet.

3.3.4.2. Van taakkaart naar variabel doseren

Na het genereren van een taakkaart wordt deze door het BMS geëxporteerd naar een type bestand, afhankelijk van de machines die de gebruiker bezit. Dit bestand kan vervolgens worden ingelezen in de gps-software in de trekker en in de spuitmachine. Waardoor de taakkaart uitgevoerd wordt.



Figuur 12 Toepassing taakkaart

In bovenstaande afbeelding is gevisualiseerd hoe de taakkaart op hardware toegepast wordt. Het GPS-systeem bepaalt waar de trekker moet rijden (het systeem leest de AB lijnen). De taakkaart geeft de spuitmachine informatie over de geadviseerde dosering die van toepassing is op het perceel.

3.3.5. Interoperabiliteit in hard en software

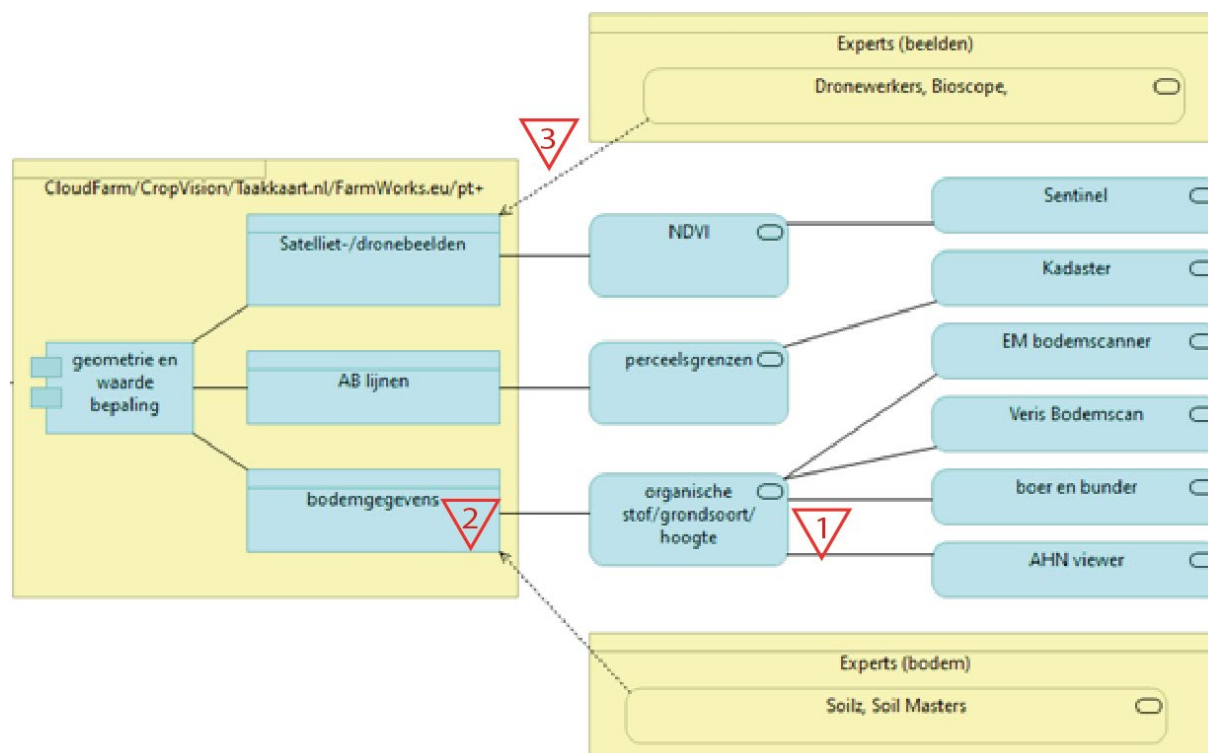
Het gebrek aan Interoperabiliteit wordt in voorgaande beroepsopdrachten en academische studies bestempeld als knelpunt voor de ontwikkeling PL2.0 (zie paragraaf 1.3). In deze paragraaf wordt dieper op de interoperabiliteit van PL2.0-software ingegaan om te kijken waar dit voorkomt. Dit wordt gedaan aan de hand van de herbicidentaaakkaart in figuur 11.

In de praktijk werkt de toepassing van taakkaarten minder eenvoudig dan figuur 12 doet suggereren. Om dit in perspectief te zetten wordt in deze paragraaf besproken waar interoperabiliteit in het gebruik van taakkaarten zich voordoet.

3.3.5.1. Interoperabiliteit in software

Tijdens het maken van de herbiciden taakkaart wordt verschillende data opgehaald in het BMS waar de taakkaart op wordt gebaseerd. Voordat de taakkaart gegenereerd kan worden is er bij enkele handelingen risico op interoperabiliteit. Deze staan in figuur 12 weergegeven met een symbool met daar in cijfers.

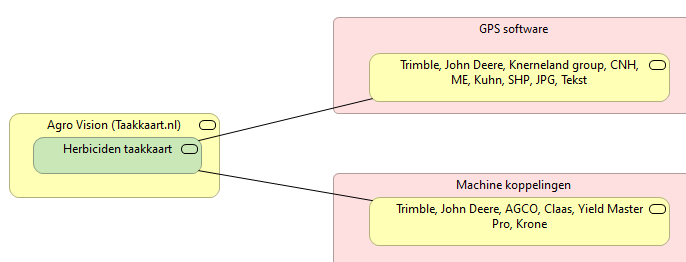
1. Wanneer bodemgegevens via portalen zoals boer en bunder of AHN-viewer worden ingeladen, is er risico dat deze gegevens niet actueel of nauwkeurig genoeg zijn volgens de minimale taakkaarteisen.
2. De bodemgegevens moeten via een externe partij in het BMS geladen worden. Een knelpunt is dat hiervoor betaald moet worden. Bovendien is er risico dat deze data door het BMS eerst aan bepaalde eisen moet voldoen voordat deze ingelezen kan worden in het systeem.
3. Leveranciers van apps (Soilz, Soil Masters, Bioscope) houden verschillende datastandaarden aan. Om de input van een expert toe te voegen in de taakkaart moeten eerst handelingen worden verricht, voordat het BMS de data kan inzien.



Figuur 13 knelpunten in herbicidentaakkaart ontwikkeling

3.3.5.2. Interoperabiliteit in hardware

Voor de uitwerking van de interoperabiliteit in hardware wordt een voorbeeld geschetst. Dit wordt gedaan aan de hand van de herbicidentaakkaart en het BMS van de marktleider AgroVision. Dit is gevisualiseerd in onderstaand stroomdiagram. Hierin is het gele vlak de leverancier, het roze vlak hardware, en het groene vlak de taakkaart. Het valt op te merken dat deze bestanden ook kunnen worden geëxporteerd naar bestanden, zoals SHP of ISO-XML.



Figuur 14 agro vision taakkaart toepassing

De toepassing van de taakkaart lijkt in eerste instantie op veel machines en GPS software gebruikt te kunnen worden. Echter kan dit niet altijd worden gegarandeerd. Dit wordt gevisualiseerd aan de hand van een voorbeeld in figuur 15. In dit geval heeft een loonwerker een; Agro Vision als teeltregistratie, een Trimble GPS systeem om zijn trekker te besturen, en een Muller gestuurde veldspuit. In dit specifieke voorbeeld kan de Muller veldspuit alleen samenwerken met een GPS systeem van Müller. In dit geval zou er nog “smartswitch”⁷ in deze machinesamenstelling moeten zijn, om deze combinatie te kunnen laten werken.

⁷ Apparaat dat datastandaard voor de spuitmachine vertaald naar de gewenste vorm



Figuur 15 Situatieschets

Bovenstaande situatieschets komt in de praktijk regelmatig voor. Loonwerkers hebben verschillende machines, trekkers, en software. Aan de ene kant is dit voor hen een voordeel, aangezien concurrentie tussen leveranciers zorgt voor lagere prijzen van machines (jong, 1998). Aan de andere kant zit dit de ontwikkeling van PL2.0 in de weg, aangezien PL2.0 belang heeft bij communicatie tussen verschillende systemen. Omdat data makkelijker gedeeld kan worden.

3.3.5.3. Omgang met interoperabiliteit

Verschiede leveranciers van teeltregistraties gaan anders met interoperabiliteit om. De teeltregistratie PT+ ondersteunt klanten met het maken van taakkaarten tot het voor de klant werkt, door met coaching klanten te ondersteunen tijdens het genereren en toepassen van taakkaarten. Daarentegen biedt de teeltregistratie Fieldscout een veelal zelfstandig systeem aan. In dit programma kan een klant een taakkaart maken en exporteren naar verschillende bestandstypes die bepaalde machines kunnen lezen. Echter dient het bestand aan bepaalde eisen te voldoen, afhankelijk van de machinesamenstelling voordat deze kan worden gebruikt. Dit vergt dus enige kennis van de gebruiker. De interoperabiliteit kan op verschillende manieren verholpen, mits de agrariër over voldoende kennis beschikt.

3.3.6. Knelpunten in het gebruik en de toepassing van precisielandbouwsoftware 2.0

- Softwareaanbod

In Nederland zijn momenteel 38 verschillende soorten software voor de toepassing van precisielandbouw 2.0. Wanneer een loonwerker variabel doseren wil toepassen in zijn onderneming zal het lastiger zijn een keuze te maken door de overvloed van softwareaanbod. Bovendien focust veel software zich op monitoring zoals te zien in figuur 10. Dit knelpunt wordt ook geconcludeerd door de NPPL (NPPL, door-wildgroei-aan-software-komt-precisielandbouw-niet-van-de-grond, 2021).

- Databeschikbaarheid

Uit tabel 3 is af te leiden dat de bodemgegevens de basis vormen voor veel taakkaarten. Dit betekent dat loonwerkers over deze data moeten beschikken voordat zij taakkaarten kunnen genereren. Daarnaast wordt data opgehaald van satellieten. Echter blijkt dat deze foto's vaak op te grote schaal is. Voor zowel de bodemdata als de satellietfoto's kan tegen betaling de gewenste data opgehaald worden. De techniek is er en deze werkt goed, echter is deze data vaak pas verkrijgbaar tegen betaling. Ondanks de beschikbaarheid zit de bruikbare data achter een betalingsmuur. Uit hoofdstuk 3 wordt betalingsbereidheid onder de doelgroep een knelpunt genoemd.

- Interoperabiliteit

De technologische ontwikkeling heeft in de landbouw gedigitaliseerd. Akkerbouwers en loonwerkers hebben apps, sensoren en software waarmee ze hun bedrijf steeds beter kunnen monitoren en besturen. Dit heeft er echter naar geleid dat dit vaak standalone gegevens zijn, die niet met elkaar communiceren. Leveranciers van sensoren, machines, gps-systemen, BMS-systemen en andere technologische middelen in de akkerbouw zijn verbonden aan het softwaresysteem van de leverancier. Doordat deze leveranciers er nauwelijks belang bij hebben dat deze systemen met elkaar samenwerken is interoperabiliteit een logisch gevolg. Leveranciers hebben er namelijk belang bij dat hun product wordt verkocht. Interoperabiliteit komt hierdoor voor in de software en in de toepassing van PL2.0. 92% van de respondenten geeft aan dat interoperabiliteit een knelpunt in PL2.0 is.

3.4. Discussie precisielandbouwsoftware casestudy

Dit onderzoek is gebaseerd op een bureaustudie en informele interviews. Het in kaart brengen van het aanbod op de Nederlandse softwaremarkt is afhankelijk van de transparantie op de website. Softwareleveranciers beschrijven de software op verschillend detailniveau waardoor de resultaten kunnen verschillen. Ook kan het voorkomen dat na de momentopname nieuwe functionaliteiten zijn toegevoegd aan de software waardoor het softwareoverzicht veranderd kan zijn.

De interoperabiliteit tussen zowel software als machines verbetert de laatste jaren. Er zijn softwareleveranciers gefuseerd waardoor het aanbod wordt verkleind. Hierdoor heeft Agro Vision, taakkaart.nl online gebracht (Metius, 2020). Taakkaart.nl probeert zich binnen de PL-softwaremarkt te profileren als “het merktonafhankelijke platform”, wat als doel heeft de operabiliteit met machines te verbeteren. Dit platform wordt bovendien door veel agrariërs erkent en geprijsd met de gebruiksvriendelijkheid (NPPL, Taakkaart maken: eenvoud wint, 2020).

Daarnaast is interoperabiliteit een probleem dat boven op de agenda van de NPPL⁸ staat. Het initiatief AgroConnect is opgezet om interoperabiliteit in de agrotechniek op te lossen. De visie van het bedrijf staat centraal om het beter en het makkelijk maken van data uitwisseling, zowel nationaal als internationaal. Het is dus niet zo dat er geen oplossingen voor dit probleem worden gezocht. Echter zit het de implementatie van PL2.0 volgens dit onderzoek in de weg.

Het aantal agrariërs dat met taakkaarten werkt is relatief klein. Toch zien softwareaanbieders wel groei in het aantal taakkaarten dat jaarlijks gegenereerd wordt. Uit gebruikersdata van DACOM blijkt dat voor het jaar 2021 en 2022, een toename van 35% in het genereren van het aantal taakkaarten te zien is. Deze toename wordt vooral opgemerkt in in de satellietdata die de softwareleverancier aanbiedt.

⁸ NPPL (Nederlandse Proeftuin Precisie Landbouw) is een initiatief waarin agrariërs en onderwijsinstellingen samenwerken het gebruik van PL in Nederland een impuls te geven. Het ledenbestand en de studies groeien jaarlijks

4. Conclusie en antwoord op de hoofdvraag

Het doel van deze beroepsopdracht was het achterhalen van de motivatie en de knelpunten van loonwerkers die PL2.0 hebben geïmplementeerd in de bedrijfsvoering. Aan de hand van deze bevindingen kan worden bepaald of loonwerkers een geschikt schaalniveau is om de ontwikkeling van PL2.0 op te stimuleren.

Aangezien hoge investeringskosten voor akkerbouwers een belangrijk knelpunt is, maar dit voor loonwerkers een minder groot probleem door de bedrijfsvoering, is dit een belangrijk argument om te kunnen beweren dat het niveau van loonwerkers geschikt is voor de implementatie van PL2.0. Op dit moment moet daar echter een paar belangrijke knelpunten bij worden opgemerkt.

Het verdienmodel van loonwerkers is afhankelijk van de vraag van de akkerbouwers. Het belangrijkste knelpunt in deze studie is dat er momenteel vanuit de akkerbouw te weinig bereidheid is te betalen voor variabele teeltmaatregelen. Ondanks de progressie onder loonwerkers van PL2.0 zijn zij dus afhankelijk van de betalingsbereidheid van akkerbouwers voor het uitvoeren van deze diensten. De betalingsbereidheid van akkerbouwers moet hoger.

Op de eerste plaats blijkt dat de loonwerkers die met PL2.0 werken, allemaal rekenen op de expertise van de adviseur om de taakkaarten te maken. Het voordeel is dat er werk uit handen wordt genomen van de loonwerker. Echter is dit een risico aangezien adviseurs nu als een voorwaarde voor geslaagde PL2.0 kan worden gezien. Door afhankelijkheid van adviseurs krijgen macht, terwijl PL2.0 een eenvoudige toepassing moet kunnen zijn. De input van taakkaarten zou zonder expertise van de adviseur door de loonwerker gegenereerd kunnen moeten worden. Als dit niet zo is, is er hoog risico dat meer betaald moet worden voor het maken van taakkaarten.

Uit de interviews blijkt dat kennisgebrek over de teelt een knelpunt is. Loonwerkers worden in eerste instantie opgeleid voor het vakkundig uitvoeren van de behandelingen, minder het belang van die handelingen voor de teelt. Wanneer een perceel op uniforme wijze wordt behandeld is dit een minder groot probleem. Als dit wel wordt gedaan (door middel van PL2.0) is er risico dat deze behandeling niet goed wordt uitgevoerd, aangezien een loonwerker per definitie uit gaat van de mening van de opdrachtgever. Daarnaast weet een loonwerker minder goed hoe hij taakkaarten kan genereren. Hij weet niet welke data voor welke behandeling van belang is.

Wanneer taakkaarten zijn ontwikkeld, komt het knelpunt interoperabiliteit aan bod. Aangezien er verschillende leveranciers zijn van machines en gps-systemen, moet de taakkaart aan alle datastandaard eisen voldoen om in dergelijke machines te kunnen worden ingelezen. In de praktijk levert dit knelpunten op. Aangezien het afstellen van taakkaarten op deze machines niet eenvoudig is, en deze in enkele gevallen afhankelijk is van de machines. Een taakkaart moet op iedere machinesamenstelling eenvoudig af te stemmen zijn.

5. Aanbevelingen

Aan de hand van dit onderzoek kunnen een aantal aanbevelingen worden geformuleerd.

Op de eerste plaats moet er meer vraag naar PL ontstaan. Hierdoor zullen meer loonwerkers PL implementeren. Dit kan worden gedaan door de voordelen van PL onder zowel loonwerkers als agrariërs te verspreiden. De loonwerkers die in dit onderzoek zijn geïnterviewd hebben PL toegepast vanuit interesse in de techniek en de voordelen van PL. Deze voordelen zijn voor een groot deel van de akkerbouwers niet duidelijk genoeg. Hierom wordt een onzeker verdienmodel als knelpunt bestempeld. Om de vraag naar PL te kunnen vergroten moet het belang en het rendement van PL onder agrariërs worden verspreid. Dit kan door het geven van presentaties, cursussen, een socialmedia campagne, met als basis de interactieve proeftuin NPPL.

Ten tweede moeten er meer middelen ingezet worden op kennisoverdracht tussen de PL-software en de loonwerker. Momenteel is het ontwikkelen van taakkaarten vaak te ingewikkeld of omslachtig, door het omvangrijke softwareaanbod en de interoperabiliteit tussen machines. Dit kan worden gedaan door middel van coaching bij het genereren van taakkaarten. En daarnaast ook coaching tijdens het toepassen van die taakkaarten op de machinesamenstelling van de loonwerker.

Ten derde wordt er geadviseerd dat de adviseurs een minder belangrijke rol krijgen. Wanneer adviseurs te veel controle krijgen over de toepassing van PL, zal dit gepaard gaan met hogere kosten. Het moet voor loonwerkers eenvoudiger worden om PL te gebruiken. Hiervoor kan een model ontwikkeld worden waarin een advies gegeven wordt hoe de parameters van een taakkaart kunnen worden berekend. Het software- en taakkaartenoverzicht dat in dit onderzoek zijn opgesteld kan hiervoor een geschikte opzet zijn.

Binnen de agro-techniek wereld zijn er veel leveranciers van machines, sensoren, software, en andere agrotechniek. Interoperabiliteit is hiervan een gevolg. Ondanks de inzet om interoperabiliteit op te lossen, is het niet waarschijnlijk dat dit op korte termijn gerealiseerd is. PL2.0 is erg afhankelijk van het genereren van taakkaarten en deze toepassen op machinesamenstellingen waarmee de taakkaart uitgevoerd kan worden. Aangezien er in dit proces veel last wordt ondervonden van dit knelpunt, wordt aanbevolen meer middelen in te zetten op PL3.0. In dit proces zijn minder schakels, waardoor interoperabiliteit een minder groot probleem is. Een voorbeeld hiervan is spuiten van bodemherbiciden, met deze maatregel wordt er 'gemeten en gelijk toegepast in één werkgang'. Deze aanbeveling wordt enkel gebaseerd op het omzeilen van interoperabiliteit.

6. Bibliografie

- Alan R Townsend, S. P. (2012). *Agricultural legacies, food production and its environmental consequences*. pennsylvania: PNAS.
- Ampe, E. (2022). *Hoe werken taakkaarten?* Opgehaald van inagro: <https://inagro.be/themas/precisielandbouw-en-automatisatie-en-automatisatie/praktisch-aan-de-slag/hoe-werken-taakkaarten>
- B. Alsadik, F. j. (2022, juli 1). UAV Remote Sensing for smart agriculture. *GIM international*, pp. 14-17.
- Bakker-Smit, G., & Merrienboer, S. v. (2020, augustus 18). *De voor- en nadelen precisielandbouw volgens nederlandse akkerbouwers*. Opgehaald van rabobank.nl: <https://www.rabobank.nl/kennis/s011087575-de-voor-en-nadelen-precisielandbouw-volgens-nederlandse-akkerbouwers>
- Benders, L. (2021, oktober 25). *Vier soorten triangulatie toepassen in je scriptie*. Opgehaald van Scribbr.nl: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/triangulatie/>
- Boom, N. v. (2018, maart 14). *Wie betaald voor precisielandbouw?* Opgehaald van Boerenbusiness.nl: <https://www.boerenbusiness.nl/opinies/niels-van-der-boom/opinie/10877861/wie-betaalt-voor-precisielandbouw>
- C. Kempenaar, R. M. (2020). *Haalbaarheidsstudie PL4.0 data-ruimte: knelpuntenanalyse datagebruik op boerenbedrijf en aanbevelingen om de impasse te doorbreken*. Wageningen: Wageningen Universiteit.
- Carlolan, M. (2017). *Publicising food: big data, precision agriculture, and co-experimental techniques of addition*. Sociologica Ruralis: Wiley Online Library.
- Colland Bestuursbureau. (2021). *Factsheet Open teelten Landbouw*. Colland Bestuursbureau.
- Corné (C.) Kempenaar, C. (-D. (2019). *Op naar precisielandbouw 2.0*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Corné (C.) Kempenaar1, C. (-D. (2019). *Op naar precisielandbouw 2.0*. Wageningen: Wageningen Universiteit.
- DACOM. (2020). *taakkaart gebruikte toepassingen*. Opgehaald van DACOM: <https://www.dacom.nl/nl/stories/taakkaart-gebruikte-toepassingen/>
- DACOM. (2021, november 15). *Teler werkt steeds vaker structureel met taakkaart*. Opgehaald van dacom stories: <https://www.dacom.nl/nl/stories/teler-taakkaart/>
- Declercq, J., & Nuytten, D. (2017, april 7). *Hoe precies werken onze spuiten?* Opgehaald van edopot.wur.nl: <https://edepot.wur.nl/413996>
- Dingemanse, K. (2021, november 12). *Soorten Interviews (on- of semi) gestructueerd en focusgroep*. Opgehaald van scribbr.nl: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/>
- Dorothee Schulze Schwering, L. B. (2022, augustus 1). How to encourage farmers to digitize? A study on user typologies and motivations of farm management information systems,. *Computers and Electronics in Agriculture*.
- F. Giger. (2019, oktober 1). *technische innovatie in de landbouw*. Opgehaald van coffee.it: <https://coffeeit.nl/technische-innovatie-in-de-landbouw/>
- Fischer, T., Julsing, M., & Putten, J.-W. v. (2022). *Praktijkgericht Onderzoek*. Groningen: Noordhoff Uitgevers BV.
- Frank Armour, G. M. (2000). *Advanced Use Case modeling, volume one - software systems*. VS: Pearson Education.
- Hannah Barrett, D. C. (2020). *Perceptions of the Fourth Agricultural Revolution: What's In, What's Out, and What Consequences are Anticipated?* UK: Sociologia Ruralis.
- Heijting, S. M. (2013). *Integraal pakket "akkerbouw 2020"*. wageningen: programma precisielandbouw.
- Imants, J. (februari 2019). *School- en Onderzoekspraktijk*. Radboud University.
- jong, H. (1998). *Meer markt, meer welzijn?* Amsterdam: Economische Statistische Berichten.
- Jongen, C. (2022). *competition in the agricultural technological providers market: data-sovereignty as competitive constraint*. Utrecht: Utrecht University School of Economics.
- K. (Koen) van Boheemen, J. (. (2021). *Precisielandbouw en Gewasbescherming*. Wageningen: Wageningen University.
- Kempenaar, C. (2019, juni 19). *wur.nl*. Opgehaald van Onderzoeksprogramma 'Op naar precisielandbouw 2.0': <https://www.wur.nl/nl/project/Onderzoeksprogramma-Op-naar-Precisielandbouw-2.0-.htm>

- Kempenaar, C. (november 2019). *Precisielandbouw in beeld*. Abbenes: Regiebureau POP.
- klimaat, m. e. (2019). *Klimaataakkoord hoofdstuk Landbouw en Landgebruik*. Den Haag: Rijksoverheid.
- Kocks, C., & Kempenaar, C. (2013). *Van precisielandbouw naar smartfarming technology*. Opgehaald van Library.wur.nl: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/291771>
- Kruize, J. W. (2017). *Advancement of farming by facilitating collaboration Reference architectures and models for farm software ecosystems*. Wageningen: Wageningen.
- Lowenberg-DeBoer. (2015). *The Precision Agriculture revolution*. Indiana: Foreign Aff.
- Merkes 1, J. (2021, juli 6). *Een introductie tot Kwalitatief onderzoek*. Opgehaald van Scribbr.nl: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwantitatief-onderzoek/>
- Merkes 2, J. (2021, juni 24). *Een introductie tot kwantitatief onderzoek*. Opgehaald van Scribbr.nl: <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/kwantitatief-onderzoek/>
- Metius, A. (2020, februari 5). *Vantage Agrometius en AgroVision integreren precisielandbouw en teeltregistratie*. Opgehaald van vantage-agrometius.nl: <https://www.vantage-agrometius.nl/nieuws/vantage-agrometius-en-agrovision-integreren-precisielandbouw-en-teeltregistratie/>
- Ministerie v Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2018). *Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden*. Den Haag: NVWA.
- NPPL. (2018, 12 14). *het is een leerschool en dat kost geld*. Opgehaald van NPPL: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/het-is-een-leerschool-en-dat-kost-geld/>
- NPPL. (2020, april 24). *Taakkaart maken: eenvoud wint*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/taakkaart-maken-eenvoud-wint/>
- NPPL. (2021, oktober 10). *door-wildgroei-aan-software-komt-precisielandbouw-niet-van-de-grond*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw.nl: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/door-wildgroei-aan-software-komt-precisielandbouw-niet-van-de-grond/>
- NPPL. (2022). *Over NPPL*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw.nl: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl>
- Ohlen, B. (2021). *De precisielandbouwtechnieken welke door loonbedrijven rendabel toepasbaar zijn*. . Nederasselt: Aeres Hogeschool Dronten.
- R. Robbemont, J. K. (2011). *Onderzoek naar gebruikte standaarden voor datauitwisseling van FMIS*. Wageningen: Wageningen Universiteit.
- Rabobank. (2022). *branche informatie loonwerk*. Opgehaald van rabobank: <https://www.rabobank.nl/kennis/agrarische-loonbedrijven?query=&tab=knowledge&page-number=1&page-size=6>
- Remmers, N., & Groenland, E. (2006). Steekproefontwerp. In V. 1. KWALON, *De steekproeftrekking en de selectie van respondenten in commercieel kwalitatief onderzoek* (pp. 21-26). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Respondent5. (2022, november 14). Interview PL2.0. (T. v. Riet, Interviewer)
- ROC Nederland. (2022). *Medewerker Agrarisch Loonwerk*. Opgehaald van roc.nl: <https://www.roc.nl/default.php?fr=details&id=10375>
- Rodney, J. (1995). *The Living Fields: our agricultural heritage*. Cambridge: Cambridge University.
- S.R.M. Janssens, J. K. (2013). *Bedrijfsmanagementsystemen in de akkerbouw*. Wageningen: wageningen.
- Sikkema, A. (2021, augustus 12). *'Wildgroei aan software belemmert precisielandbouw'*. Opgehaald van resource online: <https://www.resource-online.nl/index.php/2021/08/12/wildgroei-aan-software-belemmert-precisielandbouw/>
- Stok, T. v. (2022, januari 26). *Cumela eist subsidie-gelijkheid*. Opgehaald van Cumela.nl: <https://www.cumela.nl/nieuws/nieuws/cumela-eist-subsidie-gelijkheid>
- Utrecht, U. (2022). *Kwalitatieve data-analyse*. Opgehaald van praktijkonderzoek.sites.uu.nl: <https://praktijkonderzoek.sites.uu.nl/kwalitatieve-data/>
- Vegte, Z. v. (2020, januari 27). *Kalkstrooien op maat*. Opgehaald van wur.nl: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/kalkstrooien-op-maat.htm>
- Verhoofstad, R. P. (2022). *Implementeren van data gestuurde landbouw*. 's-Hertogenbosch: Praktijkcentrum voor precisielandbouw.

- Vos, J. (2022, december 21). Subsidie regeling Loonwerkers. (T. v. Riet, Interviewer)
- Waagmeester, C. E. (2021). *Wat weerhoudt de akkerbouwer om precisielandbouw te gebruiken*. 's-Hertogenbosch: Praktijkcentrum voor Precisielandbouw .
- Wal, T. v., Meijer, M., & Rip, F. (2016, augustus). *Een verkenning naar toepassing van drones in landbouw en natuur*. Opgehaald van Libary.wur.nl: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/389633>
- Wal, T. v.-R. (2017, juni). *Doorontwikkeling van de precisielandbouw in Nederland; Een 360 graden-verkenning van de stand van zaken rond informatieintensieve landbouw en in het bijzonder de plantaardige, openluchtteelten*. Opgehaald van edopot.wur.nl: <https://edepot.wur.nl/418241>
- WUR. (2020, 12 16). *WUR gaat wereldwijde digitalisering in de landbouw monitoren*. Opgehaald van WUR: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/show-wenr/WUR-gaat-wereldwijde-digitalisering-in-de-landbouw-monitoren.htm>

7. Bijlagen

Bijlage 1: Gegevens ondernemers.

hectares gewerkt met PL technieken	respondent 1 140	respondent 2 3000	respondent 3 1200	respondent 4 2000	respondent 5 5000	respondent 6 600	respondent 7 1500
aantal medewerkers technieken	4 variabel mest strooien en bodemerbicide spuiten	20 variabel poten, zaaien, spuiten, kunstmest strooien, vaste mest strooien. Opbrengstmeting	20 veris bodemscan, variabel kunstmest, kalk en vaste mest/ compost toedienen	36 veris bodemscan, variabel kunstmest, kalk en vaste mest/ compost toedienen	35 variabel bespuiten, meststoffen toedienen. Opbrengstmeting	4 variabel spuiten en meststoffen toedienen, opbrengstmeting en veris bodemscan	38 variabel kunstmest en drijfmest toedienen. Opbrengstmeting
leeftijd gewassen	34 uien, aardappels	47 uien, aardappels, bieten, granen	45 diverse tuinbouwgewassen	23 boomkwekerij	46 uien, aardappels, granen, bieten, bloembollen	37 uien	40 gras, mais, akkerbouwgewassen
aantal gewassen	2	4	1	1	5	1	3
hectares gewerkt met PL technieken	1662						
aantal medewerkers	22						
leeftijd	42						
aantal gewassen	3						
	respondent 9	respondent 10	respondent 11	respondent 12	gemiddelde		
	400	600	2500	1500	1661,7		
	9	7	30	40	22		
variabel meststoffen toedienen, veris bodemscan	variabel spuiten, strooien, zaaien en bemesten. Opbrengstmeting	alle werkzaamheden variabel, opbrengstmeting, drones	variabel meststoffen toedienen en opbrengstmeting	variabel meststoffen toedienen, opbrengstmeting.	0		
	60	40	45	40	42		
aardappels, uien, bloembollen, veehouderij	granen, conserve, bieten, veehouderij	aardappels, uien, bieten, granen	aardappels, uien, bieten, bloembollen	gras, mais, akkerbouwgewassen			
	4	4	4	4	3	3	

Bijlage 2: horizontale vergelijking ondernemers.

knelpuntanalyse	respondent1	respondent2	respondent3	respondent4	respondent5	respondent6	respondent7
bedrijfsgegevens	loonbedrijf + eigen akkerbouw, 4 personeelsleden, variabel mest strooien en bodemherbicide spuiten. Leeftijd jong	loonbedrijf en akkerbouw, ongeveer 15 personeelsleden. Variabel poten, variabel bieten zaaien, variabel spuiten en variabel kunstmest+ vaste mest strooien. Opbrengstmeting op aardappelrooiers. Leeftijd gemiddeld	grove tuinbouw en akkerbouw. 20 medewerkers. Variabel toedienen van meststoffen en gebruik veris bodemscanner. Leeftijd gemiddeld	tuinbouw, boomkwekerij en aanneming. 36 man in dienst. Veris bodemscanner, variabel kunstmest toedienen, variabel bekalken/ organische mest strooien, schoffelen camera. Via stage Agrometius in aanraking gekomen met deze technieken. Leeftijd jong	eigen akkerbouwbedrijf+ loonwerk in akkerbouw en bloembollenteelt. Opbrengstmeting op combines, bietenrooier, bollenrooier. Mest strooien op taakkaart, agrifac met dopaansturing en taakkaart. Leeftijd gemiddeld	30 hectare uien en loonbedrijf compleet gericht op uienteelt. 4 personen vast werkzaam, in drukke perioden meer. Gebruik van veris bodemscan, variabel spuiten en kunstmest strooien. Opbrengstmeting op rooiers en laders. Leeftijd gemiddeld.	loonbedrijf in voornamelijk veehouderij + grond, weg en waterbouw. 38 man in dienst. Variabel kunstmest strooien, en mest uitrijden. Opbrengstmeting op oogstmachines. Leeftijd gemiddeld.
deelvraag 1 en 2							
voordelen variabel doseren	Ervaart dat klanten welke er zelf mee bezig zijn het voordeel zien maar anderen niet.	Door duidelijke voorbeelden zoals variabel bodemherbicide spuiten en variabel poten zien akkerbouwers duidelijke meeropbrengsten, en zien klanten voordelen.	respondent ervaart dat klanten zijn zich niet bewust zijn van meerwaarde. Toch kan met de lagere kosten van bijvoorbeeld bekalken de veris scan meteen terugverdiend worden	Doordat de kwaliteit en sortering van het product beter wordt door variabele toepassing zien klanten de meerwaarde hiervan sterk in aldus de respondent.	boeren gaan inzien dat technieken nodig zijn om kosten in de hand te houden of bestrijdingsmiddel/meststoffen te besparen. Door dit door te communiceren richting de overheid laat zien dat er mogelijkheden zijn om met minder dezelfde opbrengsten te halen	ervaart dat de meeste klanten sceptisch zijn, maar voorlopers zijn enthousiast en zien de voordelen.	Geeft aan dat klanten voordeel niet zien, weten niet wat mogelijk is en wat ze kunnen besparen of extra kunnen verdienen
deelvraag 2							
vraag en meerkosten van precisielandbouw	Wanneer de klant gelooft in de meerwaarde van een variabele toepassing is deze bereid meer hiervoor te betalen, anders niet.	Door het zien van de voordelen van bovengenoemde punten groeit de vraag en zijn klanten bereid meer te betalen voor de diensten van ons als loonwerker.	De vraag naar scannen is erg afhankelijk van winst bij boeren aldus de respondent. Meerkosten zijn voor boeren welke voordeel zien geen probleem, bij anderen is het een drempel.	geeft aan dat duidelijke verbetering van kwaliteit en sortering zorgen voor een duidelijk verdienmodel. Klanten zijn bereid meer te betalen, wel moeten ze eerst overgehaald worden.	respondent ervaart dat meerkosten enorm afschrikken, terwijl ze juist geld kunnen besparen. Dit inzicht komt nu langzaam op gang, waardoor er ook meer gebruik van PL gemaakt gaat worden.	heeft idee dat uiteindelijk klanten bereid zijn meer te betalen, als ze de meerwaarde er van inzien. Wel moeten de klanten omgepraat worden.	Heeft ervaring dat wanneer er aantoonbaar betere opbrengsten te halen zijn er interesse voor is, anders lastig.
kennis over precisielandbouw	Om meer kennis te vergaren is het belangrijk zelf te werken en proberen. Ook in studiegroepen met collega's kennis opdoen, en deze kennis doorzetten naar klanten.	De ervaring van deze loonwerker is dat je zelf ervaringen opbouwt met technieken en samen met adviesbureaus ook kennis opdoet, en deze moet delen met klanten. Via machinefabrikanten ontvangen we kennis over nieuwe technieken	Veel sparren en overleggen met collega's over problemen en ervaringen geeft respondent extra kennis. Dealers weten vaak te weinig over mogelijkheden van machines.	In het begin veel tijd in steken om kennis te vergaren en in praktijk toepasbaar te maken. Bij dealers zit vaak te weinig kennis om eindgebruiker te ondersteunen, dus moet je dit zelf uitvinden.	heeft zelf veel ervaring en kennis opgedaan, ook willen machinefabrikanten en adviesbureaus hun kennis delen.	Om kennis te vergaren moet je er veel energie in stoppen, dmv studieclubs en projectgroepen.	kennis moet je volgens respondent actief naar op zoek, er is weinig kant en klare, direct toepasbare informatie in vakbladen of internet.
communicatie data	Respondent geeft aan dat een goed systeem vanuit leverancier zorgt er voor dat deze communicatie goed verloopt.	Respondent geeft aan veel leergeld te hebben moeten betalen is het nu redelijk gelukt om alles werkbaar te krijgen. Toch is er nog steeds geen makkelijk gebruiksvriendelijk platform voor data.	De communicatie gaat zeer moeizaam, verschillende bouwjaar van trekkers en systemen zorgen al voor problemen, verder spreekt ieder systeem zijn eigen taal. Data uitwisselen gaat daarom niet makkelijk.	Respondent heeft de ervaring dat door het gebruik van één systeem, dat van Agrometius dit goed gaat. Op een andere manier zijn de verschillende datastromen niet te managen.	De communicatie tussen apparaten verloopt moeizaam doordat ze allemaal andere taal spreken. Niets is compatibel aldus respondent.	data communicatie tussen verschillende systemen is lastig omdat deze met verschillende soorten data werken. Ook zijn het vaak grote hoeveelheden data welke niet verwerkt kunnen worden. Het ontbreken van goed, snel internet werkt dit ook tegen	alle verschillende vormen van data hebben hun eigen taal. Hierdoor kan dit niet samenwerken. Dat moet eerst opgelost worden voor er verdere stappen genomen kunnen worden. Een ander obstakel is dat op sommige plaatsen niet eens internet is.
obstakels	1. Drukregistratie spuit, wanneer je dosering omhoog gaat op een plek kan de druk te ver oplopen wat niet is toegestaan 2. De vakken waarin variabel toegediend wordt zijn te groot, dit moet kleiner en preciezer.	respondent kan deze niet benoemen	communicatie tussen producten / apparaten moet beter, dit belemmert verdere ontwikkeling schetst de loonwerker als belangrijk obstakel.	Geeft aan dat wetgeving moet worden aangepast, bijvoorbeeld het niet toelaten van robots en drones.	Ervaart dat bij variabel spuiten in zones met hoogste dosering deze hoeveelheid boven de maximale hoeveelheid werkzame stof per hectare terwijl je gemiddeld minder verbruikt	data verkeer is een obstakel, respondent zou graag willen spuiten in vakjes van 25 x 25 cm maar dat is zo veel data, er is geen enkel systeem die dat aan kan.	het grootste obstakel volgens de respondent is de data, dit houdt nu het verder ontwikkelen van precisielandbouw tegen. Omdat het zo veel moeite kost hier iets mee te kunnen doen.
waarom investeren collega's niet	de belangrijkste redenen zijn dat klanten nog geen interesse tonen, en er grote investeringen nodig zijn zonder duidelijk verdienmodel.	volgens deze respondent zijn machines niet geschikt voor het gebruik van taakkaarten en is er te weinig vraag om hier in te investeren. Ook zijn de huidige systemen erg ingewikkeld	te weinig vraag naar deze technieken. Bij dit loonbedrijf wordt met machines welke variabel kunnen werken maar 10% daadwerkelijk variabel gewerkt.	Volgens deze respondent mist kennis bij personeel en ondernemers, ook zijn het grote investeringen zonder duidelijk verdienmodel.	Er is te weinig vraag, en moeilijk terug te verdienen. De gehele keten moet samen komen om het te laten slagen: adviseur, boer, studenten en loonwerkers	geen tijd en interesse, gebrek aan geld en te weinig vraag vanuit klanten. Zijn volgens respondent de knelpunten waarom collega's niet investeren.	Ervaart dat collega's geen tijd en geld en geen vraag vanuit klanten hebben. Data erg lastig, je moet hier verstand van hebben om mee uit de voeten te kunnen.
deelvraag 3							
ondersteuning adviesbureaus	Waar de loonwerker of boer geen tijd of kennis voor heeft, moet volgens deze respondent gedaan worden door adviesbureaus.	respondent geeft aan dat advies en ondersteuning gericht moet zijn op boer om variabele teeltmaatregelen te stimuleren.	binnen adviesbureau moet 1 persoon zijn welke verstand heeft van zowel techniek als teelt en boer + loonwerker kan helpen met taakkaarten en agronomie achter de taakkaarten, dit mist op dit moment aldus de respondent	Adviseur moet teler ondersteunen en advies geven voor bijvoorbeeld bemesting, aan de hand hiervan maakt loonbedrijf taakkaart.	Volgens respondent moeten adviesbureaus boeren ontzorgen omdat boeren geen tijd en kunde hebben om het maximale uit PL / variabel doseren te halen.	respondent benoemt dat er meer praktisch gericht gewerkt moet worden. Snel taakkaart kunnen maken welke goed uitwisselbaar is	vindt dat boeren beter bewust gemaakt moeten worden wat bodem nodig heeft en hoe dit gedaan kan worden.
deelvraag 4							
verbeterpunten BMS	Loonwerker geeft aan dat data doorsturen van klant naar loonwerker, adviesbureau etc. sneller en gemakkelijker moet.	Een portaal waar alle gegevens bij elkaar komen, van oogstdata tot taakkaart. Toegankelijk voor boeren en collega's afnemer etc zou een aanvulling zijn aldus de respondent.	volgens deze loonwerker mist een goed managementsysteem waarin taakkaarten kunnen worden gemaakt, GPS percelen in staan, teeltregistratie en veris scan data	Respondent mist een cloud oplossing waarin alle data opgeslagen wordt, teler, loonwerker, adviseur en toeleverancier moeten hier met toestemming van eigenaar in kunnen	Ondernemer wenst een programma waarin boer loonwerker en adviseur in kunnen. Alle data welke machines verzamelen hier automatisch insturen. Aan de hand van deze data taakkaarten maken in dit programma.	geeft aan dat verschillende data niet uitwisselbaar is tussen verschillende systemen, dit moet gestandaardiseerd worden zodat je met ieder systeem kan werken	Geeft aan dat de data die verzameld wordt door machines en data die openbaar beschikbaar is in een systeem samen moeten komen. Ook bijvoorbeeld praktische dingen zoals KLIC melding hierin
ADVIES							
wat is nodig voor meergebruik variabel doseren	De vraag sterk afhankelijk van winst bij boeren, wanneer er geld verdiend wordt willen akkerbouwers investeren in hun bodem, anders niet. Deze vraag moet stabiliseren.	Volgens deze respondent is intensiever gebruik van variabele technieken nodig, en is een universeel platform nodig zoals beschreven bij verbeterpunten BMS	wanneer er vraag is voor meer technieken zal hier op geïnvesteerd kunnen worden aldus de loonwerker, maar er moet meer vraag naar komen anders is het niet rendabel	volgens respondent zijn nog meer toepassingen mogelijk, maar geen goed personeel die benodigde kennis en kunde heeft om klanten te ondersteunen en overtuigen.	Ook boeren moeten zelf variabel werken, zoals kunstmest strooien. Anders komt het nooit van de grond omdat een loonwerker heeft de capaciteit niet voor heeft. aldus de respondent.	geeft aan dat variabel doseren meer gebundeld moet worden met verschillende partijen zodat het beter betaalbaar wordt.	bewustwording onder boeren, regelgeving en duidelijke cijfers over meeropbrengsten/ minder kosten

respondent8	respondent9	respondent10	respondent11	respondent12
loon, grond en waterwerk. Ongeveer 15 man in dienst. Bewerkt met variabel kunstmest, compost en vaste mest strooien en veris bodemscan zo'n 1500 hectare. leeftijd gemiddeld.	loonwerker/ akkerbouwer 400 hectare land waarop ze al het werk doen. Variabel spuiten, strooien, zaaien, bemesten met NIR sensor en opbrengstmeting bij oogst. leeftijd ouder	loonwerker / akkerbouwer 800 hectare aardappels, uien, tarwe, bieten en pastinaak, alle werkzaamheden worden variabel uitgevoerd. leeftijd gemiddeld.	loonbedrijf met loonwerk in akkerbouw en bloembollen, tevens aannemingstak. Alle machines uitgerust met gps. Variabel meststoffen toedienen en opbrengstmeting, leeftijd gemiddeld.	zeer gevarieerd bedrijf, met agrarisch loonwerk, grondverzet, infra transport, etc. agrarische tak voornamelijk veehouderij gericht. leeftijd gemiddeld
volgens respondent zien steeds meer klanten in dat het een techniek is met mogelijkheden. Vooral op slechte percelen is het mogelijk de problemen op te lossen.	volgens respondent hebben klanten er baat bij, zijn vaak grote bedrijven welke grote besparingen en meeropbrengsten kunnen bereiken.	ervaart dat veel klanten er mee bezig zijn, of willen er aan beginnen, maar weten niet wat er te winnen valt. Wanneer dit wel het geval is zal de vaag toenemen.	geeft aan dat klanten welke bezig zijn met de toekomst en efficient om willen gaan met beschikbare meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen hier zeker de meerwaarde van in zien. Echter is een groot deel van de klanten zich hier nog niet van bewust	boeren welke hier mee bezig zijn zien de mogelijkheden en meerwaarde. Echter is dit maar een klein deel.
een klant wil meer betalen, wanneer er ook zichtbaar positieve resultaten tegenover staan. Bij bijvoorbeeld kalk strooien neemt opbrengst toe, en is men bereid meer te betalen. Maar voor opbrengstmeting niet omdat dit geen direct resultaat geeft	De extra kosten worden terugverdiend door meeropbrengsten en efficient werken aldus de loonwerker	volgens respondent zien boeren als ze er iets mee kunnen verdienen de voordelen wel, door bijvoorbeeld minder kalk aan te hoeven kopen. Anders is er weinig animo	ervaart dat klanten die weten dat het extra opbrengsten geeft of hun een besparing oplevert zeker meer willen betalen.	het is een extra dienst dus staan een hogere prijs tegenover. Dit levert geen problemen op voor boeren die dit toe willen passen
Geeft aan dat je veel kennis moet ervaren en zelf opdoen in de praktijk. Deze ervaringen vervolgens delen met klanten via bijvoorbeeld social media zorgt er voor dat ook de klanten mogelijkheden zien	geeft aan dat de basiskennis over bodem en planten wel eens mist bij loonwerkbedrijven, hier draait heel precisielandbouw om. Als je niet weet wat er gebeurt wanneer je wat doet heeft precisielandbouw geen zin	geeft aan dat er te weinig kennis bij zowel boeren als loonwerkers is. Dit moet op school geleerd worden, echter is hier ook de kennis niet aanwezig om leerlingen dit te leren.	Geeft aan dat je kennis zelf moet vergaren en leren van het werk uit de praktijk. Dit kost veel tijd, energie en geld.	geeft aan dat de kennisoverdracht erg lastig is, wel is er veel kennis bij bedrijven en instanties, echter komt deze niet bij boeren of loonwerkers. Vaak strookt deze informatie ook niet met de werkelijkheid.
de communicatie gaat beter aldus de respondent, maar je moet blijven focussen om alles in goede banen te leiden. Data moet goed en hetzelfde worden opgeslagen anders kan je er niks mee.	ervaart dat communicatie lastig is maar beter gaat, alle data en machines moeten kunnen communiceren, is nu niet geval en kost veel tijd en energie. Diverse partijen zijn bezig met oplossingen maar gaat veel te langzaam	door eigenbelang van fabrikant zorgt men er voor dat deze niet samen kunnen werken. Na veel leergeld te betalen heeft respondent nu eigen systeem waarin alles kan samenwerken.	ervaring dat vele systemen niet, of lastig samenwerken. Vaak moet je dezelfde data invoeren in meerdere systemen. Dit zou stukken simpeler moeten kunnen.	lastig maar gaat steeds beter, nog steeds zijn er verschillende soorten data welke tot 1 taakkaart moeten komen. Om dit kloppend te krijgen is veel tijd nodig.
als loonwerker wil je onafhankelijk werken wat soms lastig is als je vast zit aan bepaalde leveranciers of adviesbureaus. Te veel concurrentie met veris scans maakt het niet rendabel meer	de vooruitgang stagneert. Doordat boeren en loonwerkers weinig gebruik maken van de technieken zetten fabrikanten de ontwikkeling op een laag pitje.	Respondent geeft aan dat het algemene verdienmodel van de boer moet verbeteren. Als de boer zijn investering niet kan doorberekenen aan degene die dit van hem vraagt, zal er weinig aan precisielandbouw gedaan worden.	problemen met data en samenwerking hiervan. Als dit goed geregeld is kunnen ondernemers het gemakkelijker toepassen	heeft geen obstakels ervaren MBT variabel doseren.
volgens respondent moet je personeel hebben wat het leuk vindt om hiermee te werken, werknemers die al op leeftijd zijn zitten hier niet meer op te wachten	geeft aan dat door het missen van kennis en kunde over bodem en planten het nut van PL niet inzien, hier begint precisielandbouw. Dit is het allerbelangrijkste bij precisielandbouw.	Geeft aan dat er is geen verdienmodel voor de meeste loonwerkers is. Ook is het erg confronterend om te zien welke fouten je maakt. Wanneer je hier van kan en wil leren is men op de goede weg.	geeft aan dat systemen niet samenwerken met bestaande GPS / isobus. data verwerking is lastig en hoge kosten tegenover weinig vraag	volgens de respondent komt dit door gebrek aan tijd, weinig vraag vanuit klanten, zelf de voordelen niet zien en niet weten waar te beginnen.
geeft aan dat adviesbureaus kennis bij boeren moeten bijspijken, loonwerkers ondersteunen om kennis welke nodig is voor variabel doseren aan te bieden.	geeft aan dat boeren en loonwerkers kennis over bodem, planten en relatie tot precisielandbouw bij gebracht moet worden,	Geeft aan dat een adviesbureau welke verstand heeft van teelt, data en het financiële plaatje de boer kan ondersteunen bij het maken van zijn keuzes en de teeltmaatregelen.	volgens respondent moeten adviesbureaus bij kun klanten het advies maken voor variabele toepassingen. En zo ook stimuleren bij klanten.	Er mist een goede helpdesk, waar boeren en loonwerkers met vragen terecht kunnen. Het meeste lukt zelf, maar soms heb je even hulp nodig bij een vraag
geeft aan dat systeem van dacom op de goede weg is, echter kan dit geen taakkaart maken met 2 variabelen. Wanneer dit wel kan lijkt dit op het perfecte platform.	volgens respondent moet er een platform zijn waarin werknemers planning zien en data kunnen invoeren. Ook percelen, scan data, opbrengstmeting en adviezen, alles in in systeem	Mist een platform waarin boeren, loonwerkers en andere belanghebbenden samen data in kunnen zetten en profiteren van de uitkomsten.	wenst dat alle data binnenkomt in 1 systeem waar deze bewerkt en opgeslagen kan worden ook in combinatie met openbare data zoals NDVI en grondsoort.	één systeem welke alle data kan verzamelen en omzetten naar bruikbare data.
heeft behoefte aan kennisontwikkeling bij klanten, zodat ze weten wat mogelijk is. boeren moeten via een systeem als dacom kunnen uitvinden wat op hun bedrijf meerwaarde kan geven.	behoefte aan samenwerking van data, bedrijven welke er druk mee bezig zijn financieel stimuleren.	Mist duidelijke wetgeving voor het gebruik van drones en autonome voertuigen.	behoefte aan meer vraag vanuit de klanten, zodat er ook een goed verdienmodel aan gekoppeld kan worden. betere samenwerkende technieken voor data	Geefte aan dat er meer vraag vanuit klanten moet komen, waardoor investeringen makkelijker terugverdiend kunnen worden.

Bijlage 3: interviews ondernemers

Interview 1 ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

3 man vaste dienst plus z'n vader 120 hectare groot eigen bedrijf. Een van onze vaste medewerkers heeft ook een bedrijf thuis en wij doen hierin het loonwerk dus totaal bewerken we zo'n 170 hectare. Wij doen voornamelijk mest strooien in samenwerking met andere loonwerker in de buurt. We hebben 7 jaar geleden allebei een Tebbe strooier met weeginrichting gekocht, hiermee konden we toen al op de ton af nauwkeurig compost strooien. Toen zag je de jongere ondernemers al die op basis van een taakkaart variabel aardappels gingen planten. Met diezelfde taakkaart kunnen wij variabel compost gaan strooien.

2. Welke vorm van precisielandbouw ben je mee bekend?

Ik doe mee aan NPPL. Daarbij kwam een adviseur uit Wageningen bij maar die kennis staat ver van de praktijk vandaan. Voor ik begon kon ik kiezen waar ik precies aan mee wilden doen, ik koos toen voor variabel poten en variabel bemesten. Achteraf bleek mijn pootmachine hier niet geschikt voor te zijn.

3. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Ik spuit al 5 jaar bodemherbiciden op basis van een taakkaart en dat werkt erg goed. Het effect van het middel werkt beter als je varieert op grondsoort. Daarnaast wilde ik variabel aardappels gaan planten op een taakkaart, helaas bleek mijn machine daar niet geschikt voor. Hiervoor moest ik te veel investeren in de machine en kon ik eigenlijk beter een nieuwe kopen. Maar de machine is nog te jong en is daarom niet financieel aantrekkelijk om in te ruilen. Hebben ook nog een project gedaan met watersensoren, maar zag wel dat wat ze verkopen niet altijd goed werkt. Ervaring is: zet eerst bij boeren wat weg en probeer/ervaar ermee en niet gelijk zeggen wat het kost. Eerst laten zien dat het werkt.

Bodemherbiciden spuiten taakkaart jaar of 5.

4. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Met strooien wordt er wel wat verschillend over gedacht, dit verschilt erg per boer. De hoeveelheid organische fosfaat is niet ieder jaar toe te passen. Daarom doen we in een standaard bouwplan voor de bieten 40 tot 45 ton compost of champost uitrijden en in een later moment variabel bij strooien op basis van grondsoort. Klanten die niet bezig zijn met variabel doseren vragen er ook niet om en geven aan dat ze liever een standaard hoeveelheid verspreid willen hebben.

5. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?



Net zoals bij de vorige vraag wisselend, wij vragen €5 euro per uur extra als toeslag op het hectare bedrag. De voorlopers die al bezig zijn met precisielandbouw zijn bereid dit te betalen en andere die er volgens hen geen baat bij hebben dat liever niet.

6. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ja absoluut, opbrengstmetingen zou ik dan niet snel voor kiezen. Maar alles waarmee ik variabel kan regelen wel, dus een aardappelplanter maar ook een zaaimachine of spuit.

7. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Ik werd zelf enthousiast van de techniek en heb me daardoor aangesloten bij de NPPL, vanuit daar is het voornamelijk zenden van informatie en technieken. Als je zelf op onderzoek uitgaat kom je vanzelf bij een netwerk van mensen die je kunnen helpen aan informatie. Krijg wel een idee dat het een beetje een media dingetje aan het worden is, steeds meer vakbladen melden zich meer voor het idee in plaats van de achterliggende gedachte.

8. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Voornamelijk via NPPL maar ook door fabrikanten die zelf aangeven met de vraag of je iets wilt proberen. De ontwikkeling komt dan samen met de ondernemer en de fabrikant. Andere kant is wel dat zodra een fabrikant hier iets plaatst gelijk de vakbladen om de hoek staan voor een artikel.

9. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Voor nu alleen het variabel strooien wat wij kunnen toepassen. Ik merk ook wel dat het variabel spuiten en planten aantrekt onder klanten. Hiervoor zou ik dus later wel meer investeringen willen doen.

10. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Via van Iperen merk ik dat daar erg veel kennis zit, die kun je snel bereiken als je met een vraag over een bepaald systeem zit. Ik kan met het eigen programma van van Iperen een taakkaart maken maar doe dit nauwelijks omdat het toch tijd en ervaring vraagt, laat dit liever aan hen over. Zij sturen hem dan over de mail gelijk in het goede bestand en dan kun je het direct in het GPS-systeem laden. Dit communiceert vervolgens via isobus met de machine achter de trekker.

11. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Ja Dacom gebruik ik voor mijn teeltregistratie en het PT+ programma van van Iperen om een taakkaart te maken. Maar zoals ik al zei maak ik zelf niet snel een taakkaart. Van Iperen gebruikt mijn teeltregistratie van Dacom om aan de percelen te komen die ze nodig hebben om daar een taakkaart van te maken.

12. Heb je hier verbeterpunten voor?

Van Iperen zijn al ze al erg goed bezig, snel handelen en goede service. Dacom kan wel ietsje beter, geeft aan dat het doorsturen van gegevens naar afnemers wat makkelijker kan. Zelf heb ik geen taakkaarten gemaakt met dacom en hier dus ook geen ervaring mee.

13. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

In dit geval doen ze dat al erg veel bij van Iperen. Voor het spuiten bijvoorbeeld krijgt hij een taakkaart waarin de waardes staan met als extra erbij dat de totaal liter water en totaal liters middel erbij krijgen.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Bij spuiten bijvoorbeeld met drukregistratie van de spuit. Tijdens het spuiten van gewasbeschermingsmiddelen moet continue de druk van op de spuitdoppen geregistreerd worden. Als dit boven een bepaalde druk komt ben je strafbaar wegens het wegwaaien van drift (spuitvloeistof). Maar om te variëren in afgifte per hectare gaat de druk omhoog en omlaag omdat je hiermee het snelst kunt anticiperen op verschillende waardes. Als de druk omhoog moet heb je kans dat dit te hoog is. Beetje raar, want je bespaard middel maar bent wel strafbaar bezig.

Hiernaast kan ook de werkingssnelheid van de machine tegenspelen. Nu wissel ik van waarde in vakken van 40 bij 20 meter lang, als de techniek het toelaat wil ik die vakken korter maken naar 40 bij 5 meter lang.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Het hangt af van de investering, de meerkosten op een investering zijn bij aanschaf niet altijd erg hoog. Dus investeren lukt wel, maar het terugverdienen ervan vind ik lastig. Dit is per jaar wisselend, bij een gunstig jaar is er voor de boer meer te investeren dan een ander jaar.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Bij het spuiten zou ik later per spuitdop willen doseren en eventueel bij een zaaimachine de dosering variabel aan willen passen.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Alles is wel gezegd ja!

Interview 2 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

De opa van de huidige eigenaren is met het loonbedrijf begonnen samen met 2 broers, zijn zoon heeft het overgenomen en kleinzonen hiervan runnen nu het bedrijf,
Met voornamelijk akkerbouw loonwerk en iets in veehouderij, alleen mais zaaien en sleepslangen
60 bunder eigen grond waarop akkerbouwgewassen worden geteeld, en ook precisielandbouw en variabele dosering wordt toegepast. In combinatie met loonwerk wordt er op ongeveer 3000 hectare variabel gewerkt.

2. Welke vorm van precisielandbouw ben je mee bekend?

Alle trekkers uitgerust met GPS
Variabel poten, 3 machines
Variabel bieten zaaien
Variabel spuiten
Variabel kunstmest strooien

3. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Variabel poten, 3 machines
Variabel bieten zaaien + variabel meststof toedienen.
Variabel spuiten herbiciden
Mest strooier is ook variabel te strooien tebbe strooier
Kunstmest strooien
Opbrengstmeting aardappelrooiers

4. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Het spuiten van bodemherbiciden zie je resultaat bij uien dat de werking van onkruidmiddelen beter is en er minder schade aan het gewas gespoten wordt. Ook bij het variabel poten zien we resultaten, een uniformer gewas, dus een betere kwaliteit afleverbaar product. Dat zijn directe meeropbrengsten voor de klant.

5. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

De boeren die er echt mee bezig zijn is dat wel. Maar over algemeen nog te weinig. Het is wel genoeg om de eerste investeringen aan te doen. Met variabel poten bijvoorbeeld zijn duidelijke resultaten voor opbrengsten, dus wordt dit veel toegepast hier in de regio en kunnen we investeren op deze techniek.

6. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Als de mogelijkheid er is voor precisielandbouw wel. Zoals taakkaart voorbereiding van een meststrooier of iets dergelijks.

7. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Adviesbureaus zoals van Iperen promoten het gebruik van variabel doseren. Je hebt zo een partij nodig om akkerbouwers mee te krijgen.
Via fabrikanten krijgen wij de informatie over machines die we nodig hebben. De fabrikanten leveren via dealers en iemand van dealer moet dan weten hoe software werkt.
Soms mist de ondersteuning vanuit fabrikant voorbeeld inladen taakkaart. Dealer weet er niet altijd van en moet dan naar fabrikant. Uiteindelijk kom je sneller bij de fabrikant uit die wel weet hoe het werk.

8. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Via het adviesbureau van Iperen deze geeft veel informatie en kennis ook over taakkaarten maken variabel dosering etc. De machine fabrikanten geven kennis over de machines die zij verkopen, samen met de dealers. Ook collega's en studiegroepen.

9. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Bij bestaande klanten is het wel wat vanzelfsprekend omdat we hier al lang mee samen werken en weten wat wij voor hun hierin kunnen betekenen, maar voor nieuwe klanten welke ouder zijn vinden het lastig om de kennis die ze zelf hebben aan de kant te zetten en de data hier voor in de plaats te zetten. Hierin zit de techniek nog te veel in de kinderschoenen wanneer er meer kennis en duidelijke voorbeelden zijn is het makkelijker deze over te halen. Investering wordt wel meegerekend in kostprijsberekening, voor de klant maar uiteindelijk is er te weinig vraag naar de diensten om het rendabel te maken.

10. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Taakaart komt van van Iperen, bij het maken van taakaart vragen ze al voor welke machine is het en dan is het vaak plug en play. Van Iperen heeft veel ervaring in het maken van taakkaarten, in het begin veel problemen gehad maar die kinderziekten zijn er nu uit. Er is veel leergeld betaald om dit zo te krijgen. Door verschillen in systemen is het erg lastig om de taakkaarten bijvoorbeeld uit te wisselen. Dit zou verbeterd moeten worden

11. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Wel inloggevens voor het programma van van Iperen om hier zelf in te werken. Maar van Iperen maakt de taakkaarten grotendeels voor ons.

De opbrengstmeting van AVR gaat via website van AVR

12. Heb je hier verbeterpunten voor?

Een soort portal waar alle gegevens bij elkaar komen, en alles kan communiceren van AVR data tot taakkaarten. Ook voor andere collega's en boeren.

Verschillende lagen hebben verschillende programma's moet eigenlijk bij elkaar dus van kverneland, tebben etc.

13. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Misschien meer advies naar de klant/boer om het uitvoeren van variabele teeltmaatregelen te stimuleren. Hierin zijn ze al op de goede weg, zo krijgen boeren al een kaart met verschillende waardes en hoeveel water/middel ze moeten gebruiken.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Bedrijf heeft wingsprayer en teelt vrije kant dus heeft geen druklogger nodig. Verder geen obstakels.

Het is mogelijk om in de toekomst met deze technieken de overheden te overtuigen om middelen te behouden omdat je op een duurzame manier omgaat met middelen.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Gaat eerder naar spotsprayer dan meer variabel toepassen van gewasbeschermingsmiddelen, dus intensiever gebruik van precisielandbouw, dit zal een stap zijn naar PL 3.0. Met zulke technieken kunnen toelatingen behouden worden van gewasbeschermingsmiddelen.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Een universeel platform waar alle verschillende data samenkomt zodat het bij elke hardware beschikbaar is. Dus de lijnen op een perceel hetzelfde zijn voor raven, john deere of trimble. En verdere aansturing van machines. Ook opbrengstdata, NDVI, bodemkaarten opbrengstmeting. Die dan ook beschikbaar is voor klanten en collega's.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 3 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

3^e generatie met 2 broers, en neef runnen het loonbedrijf. Bij het bedrijf werken 20 medewerkers en in de drukke periodes nog losse krachten.

Het bedrijf is voornamelijk werkzaam in de grove tuinbouw, zoals prei asperges en aardbeien. Voornamelijk agrarisch loonwerk in tuin en akkerbouw, maar geen gras, mais en drijfmest. In een werkgebied van Nijmegen tot Echt en van Eindhoven tot Keulen.

Vanaf 2012 begonnen met gps en nu een aantal jaar de bodemscanner en variabel toedienen van meststoffen. Gebruikt farmworks

650 euro vast bedrag + 85 euro per hectare

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Alle trekkers zijn uitgerust met GPS en 5 of 6 trekkers zijn uitgerust met variabel doseren voor het uitrijden van kalk of vaste mest/ compost.

Ook heeft het bedrijf een veris bodemscanner. Dit jaar is er minder vraag naar deze dienst dan andere jaren, omdat het verdienvermogen van de klanten onder druk staat.

Toch zijn er ook telers die ieder jaar een aantal percelen laten scannen, maar dat varieert echt per jaar. In totaal zon 1200 hectare met PL bewerkt

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

De meeste zijn niet bewust van de meerwaarde. 1 klant als voorbeeld, eerst scan gedaan toen met een taakkaart variabel bekalkt. Het minder gebruik van kalk betaalde de kosten van de bodemscan al terug voor boer.

In het gebied is veel ruil grond, welke ieder jaar naar een andere teler gaat. Hierdoor wordt deze grond uitgeput en is het voor de gebruiker niet rendabel om hier veel op te investeren voor korte termijn.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Een aantal jaren geleden rondgang gedaan voor opbrengstmeting op prei rooiers, merken dat veel klanten voor een uniform gewas gaan. En variatie in het perceel niet belangrijk vinden, ze hebben er geen geld voor over. Veel telers wegen het product op de band in de schuur en weten dan de kilo's per hectare ook. Dit maakt verder investeren moeilijk. Als er geen vraag is vanuit klanten is investeren zonde van geld.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

De dealer weet vaak wel hoe een machine werkt. Veel sparren met collega's welke ook bezig zijn met variabel werken.

Volgens respondent belangrijk dat er bij een dealer 1 iemand is die het helemaal uitzoekt hoe het zit. En hier zelf ook aardigheid in heeft.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Beurzen, vakbladen en studiegroepen m.b.t. precisielandbouw. Ook klanten die vragen wat er mogelijk is en aan de hand daarvan kijken wat mogelijk is. Of fabrikanten die een nieuw product aanbieden.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Voor de veris scan is deze op het moment laag, maar dat komt omdat het verdienvermogen voor de boer onder druk staat. Dat varieert erg per jaar.

Compost strooien ook minder, omdat de compost duur is. Maar hier is over het algemeen best wel vraag naar. Ook de kalk wordt duurder, dus loont het strooien op taakkaart, als hier in kosten bespaard wordt.

Tis data en is niet te zien of het goed of slecht is. bewust wording van boeren

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Sommige wel en sommige niet. Het is maar net hoe ze er zelf instaan. Bij sommige is prijs bepalend en bij andere niet.

Als boeren de meerwaarde er van zien willen ze er wel meer voor betalen, anders is dat lastig

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
Moeizaam, communicatie is slecht omdat er voor bijvoorbeeld voor ieder apart gps scherm een licentie moet kopen om op taakkaart te kunnen werken, per systeem kost dit 1000 euro, voor 20 systemen is dat 20.000 euro. Doordat er verschil tussen trekkers aanwezig is kan een machine soms niet met alle trekkers werken omdat deze van verschillende bouwjaren zijn en dus andere software hebben. Regelmatige updates welke de systemen gelijk houden zou al veel ergernis besparen.

Voor medewerkers is het soms erg lastig, zelf lukt het me wel omdat ik er veel mee bezig ben.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Via farmworks worden taakkaarten gemaakt met 2 variabelen, van veris scan ph en organische stof. Dit is het enige programma welke met 2 variabelen kan werken. Voor de bekalking is dat erg belangrijk. En kan dit direct naar de trekker sturen terminal van fendt.

Verder dacom alleen gebruikt voor teeltregistratie, niet om taakkaarten mee te maken.

11. Heb je hier verbeterpunten voor?

Dacom alleen teeltregistratie aardappelen dus niet echt passend commentaar op. farmworks problemen: moeilijk knippen plakken. Veel dingen moet je op voorhand eerst erin zetten.

Het systeem is niet gebruiksvriendelijk, veel opties die je nooit gaat gebruiken maar wel in de weg zitten.

Respondent wilt alleen perceelsmanagement, GPS lijnen erin zetten wat is er bewerkt etc.

Financiële registratie hoeft er niet perse bij.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Een bedrijf moet 1 iemand aangeven die het voor heel het bedrijf regelt, liefst adviseur die ook verstand heeft van een teelt.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

Niks tegengekomen wat tegenwerkt, de communicatie tussen producten/apparaten kan wel veel beter. Dit belemmert de verdere ontwikkeling.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

De vraag naar iets is leidend. Het is mogelijk om variabel te zaaien en planten maar als daar geen vraag naar is steek je er veel geld en tijd in die niet terug betaald wordt.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Meer vraag van klanten. Investeren zijn gewoon erg duur en als dat niet terug betaald wordt is het niet mogelijk voor ons om hier op te investeren

Mogelijkheden zijn er qua apparatuur. Er gaat wel veel tijd in zitten die soms niet terug betaald wordt.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Volgens nog Respondent te weinig vraag vanuit klanten. Ze strooien 10% variabel en de rest volgens het standaard principe met een gelijke dosering. Dit laat zien dat er nog weinig vraag is vanuit klanten.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Finetunen gaat te veel tijd in zitten om zomaar te investeren in technieken, je kan het wel hebben staan maar om het te laten werken zit veel tijd in.

Je moet het ook leuk vinden om te werken aan die techniek

Generatiekloof, jeugd pakt nieuwe dingen sneller op.

Interview 4 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

28 jaar op deze locatie, vader begonnen met prei pons machine, zo gaan groeien naar wat het bedrijf nu is. Het bedrijf heeft 36 man vast in dienst. Voornamelijk in tuinbouw en boomkwekerij loonwerk in het werkgebied rond bedrijf.

2 ondernemingen, loonwerkbedrijf en een aannemingsbedrijf

Stef werkt hier al sinds zn 10^e vanaf 16^e naar mee naar t werk en toen mbo

Afstudeerstage bij agrometius. Daarmee begonnen met veris scannen.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Veris scan, gps van trimble. Plantgaten boren met GPS die op juiste plek boort. Kilverbak op gps.

Rijen bemester die op taakkaart granulaat strooieren

2 tebba strooier ingeruild. aangepast om op taakkaart te strooien

Schoffelen op gps

Schoffelen op camera besturing.

Met deze technieken wordt een geschatte oppervlakte van 2000 hectare bewerkt

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Wisselend, maar in de boomkwekerij is er wel budget voor de precisielandbouw. Veel klanten zien in dat door variabel doseren de sortering van het eindproduct verbeterd. Sorteren is het belangrijkste, egale lengte van boom en stam dikte.

Door het egale product is meer winst te halen, dus zorgen van egaal eindproduct. Dit sorteert makkelijker en dus sneller is minder tijd is minder kosten.

Zijn voor akkerbouwers wel in de weer maar komen ook bij akkerbouwer voor veris scan. Niet voor variabel toe passen

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ja, liefst alles erop en eraan aan nieuwe technieken. Dit maakt ons exclusief, in onze regio willen we voorop lopen in precisielandbouw. Proberen met nieuwe technieken het werk te verbeteren en efficiënter te werken. We hebben onze oude tebba strooiers ingeruild voor nieuwe, machines zijn erg betrouwbaar, en de meerkosten om op taakkaart te werken vallen bij een nieuwe machine erg mee.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

In het begin erg veel tijd in steken om deze kennis te vergaren, eigen te maken en in de praktijk toepasbaar maken. Je moet zelf bij de klanten langs gaan om te bespreken wat kan en wat het opbrengt. Geld ook voor medewerkers, over het algemeen wil iedereen wel mee werken. Zowel de jonge als oudere werknemers, wel kunnen de jongere er sneller mee overweg.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Voornamelijk vragen stellen bij fabrikant over nieuwe technieken maar merken dat het voornamelijk zelf uitgezocht moet worden hoe het werkt. Moeten zelf het hardst trekken om de nieuwe technieken te krijgen. Bij de dealers zit soms ook te weinig kennis om de eindgebruiker te ondersteunen.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Die vraag is er wel degelijk in de boomkwekerij, door de sortering die egalier wordt is het al snel rendabel. Na een aantal jaar wel de verschillen in kaart brengen en hiermee langs klanten gaan. Om meer klanten te overtuigen, er zijn nu nog weinig representatieve resultaten om dat te laten zien. Dit zal met de tijd wel komen.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Klanten van loonbedrijf hebben nauwelijks gevraagd wat de kosten zijn van bijvoorbeeld Veris scan maar ook op variabel doseren. De klanten zien dat het erg snel rendabel is, dus de kosten maakt het niet uit.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
16 systemen allemaal trimble. Dat is het grote voordeel. Daarin worden taakkaarten geladen dit gaat goed.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
Ndpi is niet goede basislaag omdat ze werken met verschillende gewassen op 1 perceel ook is de resolutie te grof en kan niet goed werken met verschillende soorten binnen een perceel. Taakkaarten worden zelf gemaakt in farmworks aan de hand van Veris scan.

11. Hoe zou een ideaal bms systeem er in jullie ogen uit zien?
Cloud oplossing, waar klanten in kunnen. Waar bodemscans opgeslagen worden, en welke kaarten zijn er gemaakt, wat er in gestrooid etc. hier zou dan ook teler, loonwerker, adviseurs, toeleverancier etc. in moeten kunnen met toestemming van eigenaar.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?
Adviseurs werken voor klanten, en niet voor ons omdat iedere klant een eigen adviseur heeft waar ze een goed gevoel bij hebben. Deze geeft advies, en loonbedrijf maakt aan de hand van dit advies de taakkaart.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt?
(bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)
Wetgeving, bijvoorbeeld het niet toelaten van robots. De techniek hiervan gaat harder dan de wetgeving. Machines hebben die de taak goed kunnen uitvoeren en dus ook betrouwbaar zijn.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?
Als het spuiten blijft, dan nog variabel gewasbescherming. Bladmeststoffen of herbiciden toedienen. Dit gebeurt nu nog niet maar wel een mooie aanvulling

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?
Goed personeel die hierin graag wilt ondernemen en ook de benodigde kennis en kunde heeft. Ook zouden goede resultaten over wat het de klant oplevert ons helpen om meer klanten te overtuigen om variabel te gaan werken.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?
Kennis die mist binnen het personeel of eigenaren. Grote investeringen, en het terug verdienen van machine. Zorgen dat iemand het totaalpakket kan leveren. De bodemscan, taakkaart maken, kalk strooien, kunstmest etc.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?
Nee niet perse. Zijn goede vragen.

Interview 5 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Akkerbouw, loonbedrijf, bollen teelt en grondverzet.

Eigen akkerbouw bedrijf

Veldonderzoeken voor Proeftuin Zwaagdijk tegenwoordig vertify die huurt land bij dit bedrijf en loonbedrijf doet het werk hiervoor, voornamelijk akkerbouw gewassen en bloembollen.

30 a 40 mensen werkzaam binnen het bedrijf,

In de buurt een van de grootste loonwerkers, oppervlakte zal zo'n 5000 hectare zijn.

2. Welke vorm van precisielandbouw ben je mee bekend?

Ooit begonnen met een veris scan, maar mee gestopt. Nu bezig met sensors voor op de trekker welke de bodem en gewas scannen.

Gebruik oude kaarten van 1935 tot 1950 in de Wieringermeer. Die zijn na de oorlog gemaakt en zijn heel erg nauwkeurig. Deze zijn nauwkeuriger dan de veris scan. Lang bezig met opbrengst meting op combines, bietenrooier, bollenrooier. Maar niemand vraagt er naar, zelfs niet wanneer er geen extra kosten voor in rekening gebracht worden.

3. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Opbrengst metingen

Variabel compost en mest strooien op taakkaarten aan de hand van bodemkaarten en grondscans.

AgriFac spuit met dopaansturing van BB leap en camera erop om direct te analyseren en te spuiten in een werkgang. Analyseren en reageren. Dit gaat boeren echter nog ver boven de pet

Zijn al een aantal jaar opzoek naar variabel spuiten. Door de wisselende grond is dit eigenlijk een vereiste.

4. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Het kost geld tijd en energie, en die boer zingt zijn tijd wel uit. De rompslomp wil een boer niet op zich nemen. Kosten schrikken boeren enorm af. Daarom investeert loonbedrijf in real time techniek bij spuiten bijvoorbeeld. NDI camera's op de boom. Die kleur uit kleur kan zien.

Drone in de Wieringermeer werkt niet vanwege windmolens en vliegvelden.

Satellietbeelden werkt soms niet vanwege slecht weer

5. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

Op dit moment zijn er 1 of 2 tulpenkwekers die het willen proberen maar de rest niet. Wel lijkt er een kantelpunt te komen, meer boeren gaan inzien dat de technieken nodig zijn om kosten in de hand te houden of middel te besparen.

6. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Bij een spuit kies ik daar wel voor. Maar de communicatie tussen apparaten werkt erg slecht dit zal moeten verbeteren om hier verder op te investeren.

Bij andere machine wordt er nog niet op die nieuwe techniek geïnvesteerd.

7. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Zijn al redelijke voorlopers, dus machinefabrikanten richten zich al op dit loonbedrijf en vragen of ze willen investeren in de technieken. Merkt dat ze met verschillende bedrijven goede band hebben en tot een goed resultaat komen. Ook CAV agrotheek wil hierin kennis vergaren en helpen met de uitrol hier van.

8. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

We zijn zelf kartrekker, dus we zoeken veel zelf uit en zoeken naar kennis en juiste technieken. Kant en klare informatie is er niet.

9. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Nee, vraag is nihil. In 2013 is er op de tebbe strooier een variabel weeg afgifte systeem gemaakt maar de vraag komt nu pas een beetje op gang. In 2004 kon er al variabel gezaaid worden in uien maar er was totaal geen vraag. En nog steeds weinig.

10. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Een ramp, als bedrijven niet compateble willen zijn komt er niks van de grond. John deere bijvoorbeeld koopt een heleboel bedrijven op om hun eigen totaalpakket te maken. Hierdoor kun je er niet meer mee samen werken.

11. Hoe zou volgens jullie een ideaal bms eruit zien.

Cav agrotheek wieringerwerf dat is de adviseur welke de bouw en bemestingsplannen maakt. Deze moet de dienst aanbieden mbt tot precisielandbouw. Anders als loonwerker zelf een aantal mensen in dienst nemen voor deze werkzaamheden.

Een programma waar de boer, de loonwerker en de adviseur in kunnen. Loonwerker verzameld data, boer beoordeeld samen met adviseur de data en maken vervolgens een taakkaart die de loonwerker weer kan gebruiken. Ook machines zoals BB leap en raven moeten hier hun data in kunnen sturen.

Een platform waar iedereen op kan, dus ook boeren van elkaar om van elkaar te leren

12. Heb je hier verbeterpunten voor?

Dit is vervolg van vraag 11

13. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Cav agrotheek loopt 2 man die over precisielandbouw. Die adviesbureaus moet het werk uit handen nemen van loonwerkers en eventueel boeren. Adviesbureaus moeten de boeren ontzorgen omdat boeren er geen tijd voor hebben.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Nee nog niet meegemaakt. Misschien in de toekomst wanneer bij variabel spuiten de dosering in de zones met bijvoorbeeld hogere onkruiddruk boven de maximaal toegelaten hoeveelheid per hectare komen.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Dat gaat wel doorzetten, hij verwacht dat het een verplichting gaat worden. Adviseur moet het voordoen en ondersteunen zodat de boeren ook omgaan.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Klanten moeten de voordelen hiervan inzien, de vraag moet er zijn. loonbedrijf heeft nog 1 jaar nodig en denkt dan dat alles werkt en samenwerkt. Ook de boer moet het zelf gaan doen, bijvoorbeeld zelf kunstmest strooien. Anders komt het nog nooit van de grond. Alleen de loonwerker gaat het niet redden.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

De gehele keten moet samenkomen, adviseur, boer, studenten en loonwerker.

Interview 6 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Van oudsher agrarisch loonwerk maar in 2012 overgestapt naar specialisatie in uienteelt. Voornamelijk loonwerk in zaaïen rooien en laden. Dit omvangt zo'n 600 hectare
Zelf teelt het bedrijf ook nog 30 hectare eigen teelt.
4 man, 2 vast in dienst en extra zzp'ers

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Begonnen met gps (topcon systeem) en in 2018 veris scan gekocht.
In onze eigen teelt spuiten we variabel, en hebben op uien rooiers en laders opbrengstmeting. Ook kunnen we camera gestuurd schoffelen

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Wisselend, meestal sceptisch als akkerbouwers er nog geen ervaring of kennis van hebben. De voorlopers zijn er enthousiast over, en zien de meerwaarde van PL ook zeker. De meerwaarde van precisielandbouw is niet in een jaar te zien. Je moet dit over meerdere jaren zien.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ligt aan de investering. Normaal gesproken wel, maar soms kan ook een oude machine geüpdatet worden met nieuwe technieken. Zo is op een gebruikte spuit een bbleap systeem opgebouwd, welke per dop kan schakelen.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Moeizaam. Veel kennis moet je zelf vergaren, en dat kost veel tijd, energie en ook geld. Er is wel kennis bij collega's, echter houden ze deze kennis voor zichzelf.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Studieclubjes en projectgroepen bijvoorbeeld, met collega's die ook hier mee bezig zijn. Ook via bijvoorbeeld wageningen open teelten, welke projecten met ons doen. Ook deels bij fabrikanten maar die willen wel eigen systeem verkopen.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Op voorhand niet, op alle 3 de uienrooiers opbrengstmeting gekocht zonder dat er eigenlijk vraag naar is. Je investeert eerst in de hoop dat het later terugbetaald wordt, dat is een gok, en de ene keer pakt dat beter uit dan de andere.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Uiteindelijk wel, maar het is een proces waarin je de klanten moet meenemen. Zo wordt er steeds meer vloeibaar bekalkt, wat wel op taakkaart kan toch moeten meerdere klanten om worden gepraat om de bereidbaarheid te verhogen.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Lastig, data is soms te groot waardoor systeem niet werkt. Ook is internet een probleem. Op sommige plaatsen hier is geen of heel slecht internetbereik, dit houdt het gebruik van PL ook erg tegen.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Geen programma voor het maken van taakkaarten of iets dergelijks, alleen van Topcon voor GPS. Daar wordt alle data verzameld. Van 4 rooiers krijg je 4 kaarten, maar kun je in dat programma wel samenvoegen.

11. Hoe zou een ideaal bms systeem er in jullie ogen uit zien?

De verschillende data is niet een op een uit wisselbaar, de communicatie tussen verschillende merken moet eigenlijk beter. Wanneer er een systeem zou zijn welke dit voor elkaar krijgt zou dat het gebruik van PL zeer versterken.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Meer praktisch gericht, op dit moment is er te veel discussie en ziet men alleen leeuwen en beren op de weg. Dat moet anders, de adviesbureaus moeten de boeren en loonwerkers ondersteunen bij bijvoorbeeld maken van taakkaart. Bedrijf wil snel simpele taakkaart hebben die goed uitwisselbaar is. Invoeren en doorzetten moet mogelijk zijn.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

De data versturen, loonwerker wil graag bespuiten in hokjes van 25 x 25 centimeter, maar de systemen krijgen deze grote hoeveelheden data niet verwerkt.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Oriënteren op het spotsprayen van bijvoorbeeld aardappelopslag in uien. Dit kan veel uren arbeid besparen, en de systemen zijn in ontwikkeling.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Het gebruik en ondersteuning moet meer gebundeld worden met verschillende partijen, zo wordt het ook meer betaalbaar. Vele technieken, systemen en ervaringen zitten allemaal nog erg in de ontwikkel fase.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Interesse

Geen tijd

Gebrek geld.

De vraag vanuit klanten

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Hopen dat ons project nog wat teweeg brengt, in de hoop dat grote gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest bedrijven iets doen om het ook te promoten.

Interview 7 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
Werktuigencoöperatie. 1994 grond weg en waterbouw.
38 man vast in dienst
2008 overgenomen door ander loonbedrijf
grootste rol advies en ontzorgen boer
2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
Standaard uitgerust met rtk gps.
2015 variabel kunstmest strooien. Inmiddels 2 strooiers
Geen vaste mest en kalk variabel strooien, dit komt omdat de aanvoer niet constant is volgens ondernemer
Werken veel met hoogte kaarten die zijn gratis en is ook uit te halen of de OS verschillend is.
Met deze technieken bewerken we ongeveer 1500 hectare
3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
Veel op veehouderij gericht. Veel akkerbouwers hebben ruilgrond, mits het aantoonbaar is om variabel te doseren wordt het pas interessant.
4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?
Ja en nee. Gps en sectie sluiting is standaard dus dat wel. Maar een NIR sensor nog niet, het voertuig is wel voorbereid en pas als de sensor goed van kwaliteit is wordt deze pas aangeschaft.
5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
Zelf gestart met het vergaren van informatie en kennis, en werft zelf veel informatie het onderwerp waar ze in willen investeren. De kennisoverdracht verloopt daarom moeizaam. Het is meer ieder voor zich dan allen tezamen.
6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?
In media is er niet veel goede informatie te vinden, wel door het samenwerken met andere bedrijven en machinefabrikanten.
7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?
Deze vraag stagneert, we willen wel investeren maar klanten hebben weinig kennis over de effecten ervan en hebben geen hoog salderende gewassen.
Voorlopers zien voordelen wel, maar deze landbouwers geven veel werk uit handen aan ons.
8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?
Verdienmodel ligt anders, beginnen bij de basis. Voorhand sturen, dus eerst meten dan bepalen of je oogst of niet.
9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
De communicatie is een drama, we werken nu met agroconnect deze werken met agrarische data. Maar geeft aan dat alles nog verschillende talen. Dat moet als eerst opgelost worden, als da zover is kan precisielandbouw verder groeien.
10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
Farmworks, heeft 1 persoon die alle AB lijn opnieuw maakt
Taakkaart.nl
Datafarming.au voor groei kaart

11. Hoe zou een ideaal bms systeem er in jullie ogen uit zien?

Automatisch inlezen van data mest injecteur, bodemscan, clic melding

Trekkrachtregeling voor zware lichte plekken

Bijna alle bewerkingen opslaan in dit systeem zodat alle data bij elkaar zit

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Adviesbureaus moeten de boeren meer duidelijk maken wat het belang is van PL, en wat de voordelen zijn. De uitwerking is voor de loonwerker, hier moeten adviseurs zich niet mee bemoeien.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

Data. Als de data niet gestandaardiseerd wordt kun je heel veel gaan doen maar wordt er niks mee gedaan, omdat het simpelweg te ingewikkeld en onwerkbaar is.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Ja, variabel compost strooien, bokashi etc. derogatie gaat eraf dus moet op andere manier aan de hoeveelheid fosfaat kopen.

Variabel werken aan de hand van hoogtekaarten

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Meer vraag vanuit de klanten, en bewustwording wat de mogelijkheden en vooral voordelen zijn. Zonder deze punten zal het nooit van de grond komen.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Geld en personeel. De vraag vanuit klanten is erg laag waardoor de investering laag blijft.

Vertaalslag vanuit de data moet beter.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bewustwording,

Er kan veel maar zorg eerst dat je de basis goed krijgt en dat is de data. Openbaar portal, geen fabrikant aangekoppeld.

Interview 8 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonwerker met Loon, grond en waterwerk. Bewerkt ongeveer 1500 hectare met variabel strooien en scannen.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Bodemscannen met veris scan sinds 2016 en variabel compost, vaste mest en kalk strooien. Ook heeft het bedrijf een kunstmeststrooier die op taakkaart kan werken, maar daar is weinig werk voor. In het verleden ook variabel mest uitgereden, hier is het bedrijf door omstandigheden mee gestopt.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Klanten welke er mee bezig zijn, zien de meeropbrengsten zeker. Je komt vaak op percelen die niet goed willen. Wanneer je hier een bodemscan van maakt en aan de hand hier van de problemen in de bodem oplost zie je de opbrengsten toenemen. De boeren die er nog niet mee bezig zijn beginnen ook in te zien dat het een techniek is met mogelijkheden.

4. Als je een nieuwe machine aanschafft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ja zeker variabel toepassen, maar het zijn dure technieken welke moeilijk door te rekenen zijn aan de klanten. Klanten zien de meerwaarde nog te weinig, maar je moet wel voorbereid zijn op de toekomst. De techniek is nu op een punt dat het nog niet aan de wensen voldoet die de gebruikers er van willen.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Je moet actief de technieken promoten, we gebruiken social media om de klanten bewust te maken van de mogelijkheden op een simpele manier. We zien zeker dat dit mogelijkheden biedt en zien ook resultaten hiervan. Anders is het moeilijk, veel zelf uitvinden en ervaring opdoen in dit vak, en deze kennis over te brengen naar anderen.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken.

Nee, maar je moet voor de vraag uit investeren, anders ben je te laat wanneer de grote massa hier gebruik van wil maken. Hierdoor specialiseer je jezelf hier in en trekt dit ook klanten aan.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Een klant wil hier meer voor betalen, maar er moet wel wat tegenover staan. Bijvoorbeeld als er variabel kalk gestrooid wordt ziet de boer resultaten in opbrengst. Dit maakt dat de klant meer wil betalen. Bij opbrengstmetingen is dat niet, en valt het dus ook niet mee om hiervoor meerprijs te rekenen.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Het gaat steeds beter, maar je moet er wel bij blijven om dit steeds in goede banen te leiden.

Data moet goed, en hetzelfde worden opgeslagen anders kun je er niks mee. Dit is een lange leerweg om dat goed uit te vinden.

De data wordt vaak opgehaald in een zeer drukke periode waarin er veel werk verzet moet worden. Dit is dan prioriteit. Het verzamelen en analyseren van data raakt dan op de achtergrond, en wanneer dit zo is ben je de data meestal kwijt of is deze onjuist.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Farmworks wordt gebruikt om taakkaarten te maken voor het kalk strooien omdat hier 2 variabelen in kunnen worden verwerkt. In andere systemen gaat dit niet. Ook Dacom wordt gebruikt, dit systeem is veel gebruiksvriendelijker en beter, maar kan geen taakkaart maken met 2 variabelen.

11. Hoe zou een ideaal BMS systeem er in jullie ogen uit zien?

Aan de ene kant wil je zo veel mogelijk er in kunnen hebben, maar dit maakt het systeem erg lastig. Je zou in feite 3 niveaus moeten hebben, beginner, medium en professional om zo de instroom van beginnende bedrijven simpel te laten beginnen. Wanneer deze tegen de beperkingen van dit eerste niveau aanlopen kunnen ze door naar de volgende. Bij farmworks zijn zo veel dingen mogelijk, het is veel te ingewikkeld voor de gebruikers. Dat houdt het gebruik er van tegen. Kennis bij een bedrijf als dacom is zo groot, dat ze te ver af staan van de gemiddelde gebruiker. Dit zorgt voor een kloof tussen gebruiker en producent, omdat de praktijkervaring bij de makers ontbreekt

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teelmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Kennis bij boeren bijspijkeren, en loonwerkers ondersteunen om de kennis die nodig is bij precisielandbouw en variabel doseren bij te brengen.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

Als loonwerker wil je onafhankelijk werken, soms wordt dat lastig als je vast zit aan bepaalde afnemers of adviesbureaus welke dan wel of niet bij een klant komen. Te veel concurrentie met bijvoorbeeld de veris scan maakt het niet rendabel meer, daarom is agrometius ook terughoudend met het meer verkopen van deze machine

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Het variabel spuiten, toedienen van vloeibare meststoffen, gewasbescherming, etc. wanneer hier een reductie in middelen mee te bereiken is zullen ook veel klanten hier in mee gaan.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Kennisontwikkeling bij klanten, meer bewustwording over de mogelijkheden. Laagdrempelige systemen zoals dacom om deze boeren hier op een makkelijke manier mee te kunnen laten werken.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Personeel wat niet met deze technieken wil of kan werken. Ook moet de ondernemer het zelf leuk vinden en er hier zichzelf willen verdiepen en dingen uitproberen. Misschien als technieken simpeler en gebruiksvriendelijker worden dat het meer de standaard kan worden.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 9 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
Beboeren 400 hectare, we regelen zelf de grond hier in de buurt. Wij telen producten voor afnemers die product te kort komt.

Speerpunt is precisielandbouw.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
Grondonderzoek op basis van satelliet en opbrengstmeting, hier komt een kaart uit, aan de hand van deze kaart nemen we grondmonsters en laten deze analyseren.

Via agritip een taakkaart van maken en uitvoeren

Variabel spuiten strooien opbrengstmeting. Drijfmest uitrijden op basis van nir sensor, regelt op 100 kg stikstof zuiver

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
Aantal akkerbouwers heeft er baat bij. Het uurloon is hoger maar de hogere kilo opbrengst en het minder gebruik van kunstmest en gewasbescherming zorgt ervoor dat er meer verdiend kan worden per hectare.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?
Ja, alles wat mogelijk is moet erop en eraan zitten op een machine. Zo blijf je goed bij met techniek en je krijgt bij inruil nog goed geld. Ook zorgt het ervoor dat de machines altijd up to date zijn, en storingen of stukken grotendeels voorkomen kunnen worden. Mocht dat wel het geval zijn valt dit nog in garantieperiode,

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
Verloopt lastig, schijnt dat veel loonwerkers niet goed weten hoe de grond werkt en hoe een plant werkt. Dit staat aan de basis van precisielandbouw en variabel doseren. Dit moet eerst bijgebracht worden voordat je verder kan gaan met de technieken.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?
Sinds 2008 bezig, we waren een van de eerste en hebben veel lesgeld betaald. We moeten zelf de informatie vergaren of informatie opdoen door het gebruik.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?
Loonwerker heeft geen heel groot klantenbestand, maar de mensen waarbij ze werken hebben veel meer baat bij precisielandbouw. Dit zijn vaak grote boeren welke het landwerk compleet uitbesteden. Door deze grote oppervlakten kunnen ze veel efficiënter werken.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?
Ja, als je via deze loonwerker werk wil laten verrichten betaal je voor het hele pakket. Het staat van tevoren vast dat er met variabele technieken gewerkt gaan worden. De extra meerkosten worden terugverdiend.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
Erg lastig maar het verloopt al beter. Wel moeten systemen en apparaten beter met elkaar communiceren. Ieder verschillend systeem heeft zijn eigen taal. Dit maakt het werken erg lastig en tijdrovend.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
Werken zelf met farmworks voor het maken van taakkaart

11. Heb je hier verbeterpunten voor?

Personeel krijgen via app planning., een platform waar alles bij elkaar komt. Percelen, scan data en adviezen.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Zoon van ondernemer werkt met het programma. Deze maakt zelf de taakkaarten en komt geen adviseur aan te pas, dat maakt het nog complexer en meer tijdrovend.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

De ontwikkeling stagneert, klanten van fabrikant werken niet veelvuldig met precisielandbouw technieken, waardoor de fabrikanten de ontwikkeling op een laag pitje zetten.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Als je weet wat je doet kun je dit ook laten zien. Dit kan ervoor zorgen dat bestrijdingsmiddelen behouden kunnen blijven. Ook meststoffen bijvoorbeeld.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Mensen die er mee werken moeten ook meer in gestimuleerd worden door middel van subsidie. Loonwerkers maken geen kans op subsidie.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Het missen van kennis, voornamelijk ook over de bodem en planten

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Precisielandbouw is eigenlijk gewoon goed boerenverstand! - respondent 9

Interview 10 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

500 a 600 aardappels voor frietindustrie

Tarwe, pastinaak, uien en suikerbieten. Vanaf 2006 bezig met PL

Alle werkzaamheden die ze doen gaat aan de hand van data.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Bodemscannen tot opbrengstmeting

Variabel bemesten en spuiten

Alle werkzaamheden die uitgevoerd worden zijn aan de hand van data en taakkaarten. Dus ook variabel poten kunstmest strooien etc.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Veel klanten zijn er mee bezig maar weten niet wat er mee te winnen valt.

Het is belangrijk klanten mee te nemen in het verhaal, wat de mogelijkheden zijn en wat het opbrengt.

De discussie blijft wel moeilijk, zolang de overheid geen extra voordeel geeft aan pl wordt er te weinig gedaan.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ja, alle machines die we hebben heeft alle mogelijke precisietechnieken. Er komt geen machine zonder isobus stekker. Alles is via data aangestuurd en of kan data zoals opbrengstmeting verzamelen, en versturen.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

De kennisoverdracht is er niet of nauwelijks. Er is geen duidelijk informatiekanaal. Ook is er weinig vraag voor deze kennis. Gespecialiseerde adviesbureaus of aanbieders van specifieke data kunnen dit opvullen en de vragen die er wel zijn oplossen.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

We zijn zelf als loonwerkers en boeren de groep die aan informatie moet trekken vanuit fabrikanten, dealers etc.

Door samenwerken met deze groepen help je ook hun aan een stuk informatie die ze door kunnen spelen aan andere klanten.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Te weinig vraag om dit rendabel te maken. Fanatieke loonwerkers doen dat voor eigen belang en eigen inzichten.

Opbrengstmetingen worden volgens deze respondent wel een groter ding omdat je daarmee iets aantoonbaar kan maken. En ook een basis vormen voor taakkaarten.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Als boeren er iets mee kunnen verdienen wel, anders niet veel.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

De communicatie is erg lastig, dit komt door eigen belang van fabrikant. Deze fabrikanten willen dat je alleen dat systeem gebruikt, en geen andere systemen. Dat zorgt er voor dat deze verschillende soorten data niet met elkaar kunnen praten.

Zelf een systeem gebouwd welke er voor zorgt dat deze data wel met elkaar kan communiceren.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Alles via gaat via dacom, het maken van taakkaarten, teeltregistratie en inlezen van data, met 1 soort basislaag, bodemscan of opbrengstmeting.

11. Hoe zou een ideaal bms systeem er in jullie ogen uit zien?

Dacom heeft grafische weergaven. Werkt goed maar heeft financiële kant niet groot uitgewerkt. Dit zou hier nog beter in verwerkt moeten worden.

Ook is deze respondent bezig met het maken van een eigen systeem waarin loonwerkers, boeren, adviseurs, etc hun data in kunnen stoppen en uit kunnen halen.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Ja, mits dat adviesbureau er wel verstand van heeft. En ze goed overweg kunnen met de data. Dit mist vaak nog bij het advies, of ze kunnen goed rekenen, of ze zijn teeltspecifiek, of gericht op data. Deze dingen moeten gebundeld worden tot 1 dienst.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

Het algemeen verdienmodel van de boer is een obstakel. Als de boer zijn meer investering niet door kan berekenen aan afnemer, of overheid die verwacht dat hij deze technieken gebruikt wordt er te weinig aan PL gedaan.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Nee, heeft bijna alles al qua variabel doseren

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Wetgeving op het gebied van bijvoorbeeld drones en robots, er zijn belangen maar die gaan niet sneller door.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Verdienmodel is er niet voor iedereen. Ook is het werken met data erg confronterend. Door het verkrijgen van de data zie je waar je fouten liggen, terwijl je denkt dat je goed bezig bent. Dit is lastig om dit te zien, en dit aan te passen.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Nee alles is wel gezegd.

Interview 11 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonbedrijf in voornamelijk akkerbouw en bloembollen, en een aannemingstak.

In akkerbouw doen we aardappels, tarwe, suikerbieten, uien, witlof en wortels. Van zaaien tot oogsten.

In bloembollen Lelies en Tulpen. Ook dit van planten tot oogsten. Naar schatting bewerkt men 2500 hectare met variabele toepassing

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Alle machines zijn uitgerust met GPS en kunnen variabel meststoffen toedienen. Ook is het mogelijk opbrengst in kaart te brengen met de rooiers

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Boeren die bezig zijn met de toekomst en efficiënt om willen gaan met de beschikbare meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen zien hier zeker de meerwaarde van in. Echter is een groot deel van de klanten zich nog niet bewust van de mogelijkheden en meerwaarde die het kan bieden.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?

Ja, voor nieuwe machines die we aanschaffen zijn voorzien van de modernste technieken. We zien dat de regelgeving die kant op stuurt dus zorgen we dat het machinepark daar ook mee mee gaat.

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Erg lastig. Het is veel zelf uitzoeken, zelf ervaringen op doen en hier uit leren. Dat maakt het een dure hobby om zo maar te zeggen. Wel zie je dat er nu meer ervaring komt, en dat deze gedeeld wordt met ons door bijvoorbeeld adviesbureaus.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Veel zelf ontdekken en ervaren, en ook overleggen met collega loonwerkers en boeren. Wel komt er nu meer kennis beschikbaar bij bijvoorbeeld adviesbureaus en machinebouwers welke deze kennis delen met ons.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Nee, om deze investeringen echt rendabel te maken moet er meer vraag vanuit de klanten komen. Nu is het vooral om de dienst aan te kunnen bieden, voor een klein aantal klanten. Dit is niet rendabel, toch groeit de vraag wel.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Veel boeren die de meerwaarde er van zien willen hier zeker meer voor betalen, omdat ze ook weten dat het hun een besparing oplevert.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Erg lastig, vele systemen werken niet samen. Ook moet je op de computer vaak dezelfde data invoeren in verschillende systemen. Dat zou veel simpeler moeten kunnen.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Om taakkaarten te maken wordt farmworks gebruikt, verder gebruiken we dacom voor de teeltregistratie.

11. Hoe zou een ideaal BMS systeem er in jullie ogen uit zien?

Alle data moet binnenkomen in 1 systeem, waarin deze bewerkt en opgeslagen kan worden. Hieruit moet dan ook een taakkaart gemaakt kunnen worden, ook in combinatie met openbare data zoals NDVI en grondsoort. Ook de teelt registratie moet daarin gedaan worden.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?
Het beste is dat de adviesbureaus van klanten het advies voor klanten maken en de loonwerker deze uitvoert. Deze adviesbureaus moeten het variabel werken meer stimuleren bij hun klanten.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt?
(bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)
Data en samenwerken systemen. Als dit goed geregeld is kunnen meer ondernemers het gemakkelijker gaan toepassen.

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?
Er zijn absoluut nog meer mogelijkheden, zoals variabel spuiten en toedienen van meststoffen. Wel moet er dan voldoende vraag zijn. Dat zijn technieken welke zeer kostbaar zijn, te duur om op te investeren voor slechts een handvol klanten.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?
Zoals gezegd in bovenstaande vraag, meer vraag van klanten. En betere / beter samenwerkende technieken voor de data.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?
Systemen die niet samen kunnen werken met bestaande GPS, isobus technieken
Data verwerking
Hoge kosten/ weinig vraag
Geen tijd voor

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 12 Ondernemer

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
Een zeer gevarieerd bedrijf met agrarisch loonwerk, grondverzet en infra, cultuurtechnisch werk transport, recycling en civiele techniek.
In de agrarische tak is dat voornamelijk voor veehouderij.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
Werken met GPS op de machines, gebruiken taakkaarten voor het bemesten van zowel drijfmest als kunstmest. Ook hebben de oogstmachines NIR sensoren om opbrengst te bepalen, en de bemesters om de precieze hoeveelheden nutriënten te kunnen bepalen.
Met deze technieken wordt naar schatting 1500 hectare bewerkt.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
Een deel boeren welke hier al mee bezig is en de mogelijkheden ziet, ziet ook de meerwaarde er van. Echter is dit nog maar een klein deel van de klanten.

4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?
Ligt er uiteraard aan wat voor machine, maar waar de techniek goed en betrouwbaar is en we een toekomst in zien doen we dat zeker. Zoals voor het gebruik van taakkaarten, mestanalyse en opbrengstmeting

5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
Dit gaat erg moeizaam, er is kennis en ervaring bij een heleboel bedrijven en instanties, echter komt deze informatie niet of nauwelijks bij boeren en loonwerkers in den lande. Ook is deze informatie vaak niet realistisch, vaak wordt het zo gebracht dat de werkelijkheid toch ietwat verdraaid wordt.

6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?

Zelf veel onderzoeken en uitvinden. Verder via werkgroepen, vakbladen en ook machineleveranciers. Er komt wel steeds meer kennis en ervaring, dus wordt er ook meer naar buiten gebracht.

7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

De vraag neemt zeker toe, dus de investeringen die we gedaan hebben komen langzaam maar zeker naar ons toe. Echter is het wel zo dat je vaak investeert in techniek waar nog weinig of geen vraag voor is, en je dit gaat promoten en de mogelijkheden onder ogen gaat brengen bij klanten. Pas dan komt er vraag op gang en ook meerwaarde uit die bepaalde techniek. Op voorhand zeggen of iets rendabel is is erg lastig.

8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?

Ja het is een extra dienst dus staat er ook een hogere prijs tegenover. Dit levert geen problemen op bij boeren die het toe willen passen.

9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Erg lastig, wel gaat dit steeds beter. Nog steeds zijn er talloze verschillende soorten data welke toch samen moeten komen tot bijvoorbeeld 1 taakkaart. Om dit kloppend te krijgen zijn verschillende systemen nodig en veel tijd.

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken.

Ja vele verschillende, voor iedere soort data heeft zijn eigen systeem.

11. Hoe zou een ideaal BMS systeem er in jullie ogen uit zien?

Een systeem welke alle data kan verzamelen en omzetten. Zodat niet talloze verschillende systemen gebruikt hoeven worden.

12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teelmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?

Veel doen we zelf, maar een goede service helpdesk specifiek voor precisielandbouw zou erg handig zijn. Zeker in de periode wanneer men net is begonnen met het werken met bijvoorbeeld taakkaarten maken.

13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)

-

14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?

Op dit moment geen idee hiervoor.

15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?

Meer vraag vanuit klanten zou het investeren in nieuwe technieken vergemakkelijken. Deze vraag groeit gestaag dus de verwachting is dat we hierin zullen blijven investeren.

16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?

Gebrek aan tijd

Geen of weinig vraag vanuit klanten

Zelf de voordelen niet zien, of niet willen zien

Niet weten waar te beginnen.

17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bijlage 4: interviewvragen ondernemer

Interviewvragen ondernemer versie 1

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
2. Welke vorm van precisielandbouw ben je mee bekend?
3. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
4. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van precisielandbouw 2.0?
5. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van precisielandbouw 2.0?
6. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar akkerbouwers over precisielandbouw?
7. Hoe vergaren jullie meer informatie over precisielandbouw 2.0?
8. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in pl2.0 om deze investeringen rendabel te maken?
9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
11. Heb je hier verbeterpunten voor?
12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?
13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van PL 2.0 wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?
14. Hoe kijken jullie aan over het gebruik meer precisielandbouw 2.0?
15. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van precisielandbouw 2.0?
16. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interviewvragen ondernemer versie 2

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen de meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
4. Als je een nieuwe machine aanschaft, kies je er dan voor de nieuwe PL-technieken erbij te kopen?
5. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
6. Hoe vergaren jullie meer informatie over variabel doseren?
7. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?
8. Zijn boeren bereid meer te betalen voor de dienst wanneer er bijvoorbeeld op taakkaart gewerkt wordt?
9. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

10. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
11. Heb je hier verbeterpunten voor?
12. Er zijn adviesbureaus welke de verzamelde data kunnen omzetten naar werkbare teeltmaatregelen. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers hierin goed ondersteunen?
13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt? (bijvoorbeeld variabel spuiten druk te hoog druklogger)
14. Zijn er nog meer toepassingen voor het gebruik van variabel doseren mogelijk binnen het bedrijf?
15. Wat is voor jullie nodig om verder te groeien in het gebruik van variabel doseren, en waarom?
16. Waarom denk je dat collega loonwerkers hier nog niet op investeren?
17. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bijlage 5: horizontale vergelijking adviseurs.



knelpunt	respondent 13	respondent 14	respondent 15	respondent 16	respondent 17
bedrijfsgegevens	toeleverancier+ adviesbureau. 10 jaar geleden kwam vraag, hierin meegaan nu volledig precisielandbouw advies voor taakkaarten etc. werken veel met satellietbeelden en opbrengstdata veris scan is niet nodig Akkerbouw	adviesbureau mbt bodemscans en adviezen over doseringen van taakkaarten, klant maakt aan de hand van deze data de taakkaart. Akker+ tuinbouw	adviesbedrijf voor aantal grote klanten welke bezig zijn met precisielandbouw en variabele toepassingen. Alle vormen van PL, van drone tot taakkaart en van bodemscan tot variabel poten. Akker,+ tuinbouw	adviesbureau voor plant en bodem. Grond scannen, aan de hand van deze data een advies maken. Tevens met drone NDVI en GDVI beelden maken, welke over beelden van veris gelegd kunnen worden. vooral boomkwekerij	adviesbureau en toeleverancier van GPS en variabele technieken. Leveren en adviseren van data management pakketten waarin ook taakkaarten gemaakt kunnen worden.
deelvraag 1					
zien boeren meeropbrengsten	geluiden zijn wisselend. Door duidelijke resultaten te laten zien is het wel gemakkelijker om boeren om te halen	marges te klein om te investeren in technieken, en je hebt vele technieken nodig voor het complete plaatje.	klanten kijken vaak alleen naar de kosten, niet naar opbrengsten. Zo kun je nooit een investering terugverdienen.	de voordelen van bepaalde technieken zijn nu zo duidelijk dat klanten hierop vertrouwen en deze dus ook inzetten.	wanneer een klant zichzelf er in verdiept heeft, en ervaringen mee heeft zijn ze positief, anders zeer sceptisch
kosten precisielandbouw	boeren die gebruik willen maken van de diensten die aangeboden worden omtrend precisielandbouw moeten hier wel extra voor betalen, echter blijft dit laagdrempelig zodat het voor iedereen toegankelijk is	boeren willen wel meer betalen, maar er moet budget, passie en inzicht in voordelen zijn.	boeren willen dat loonwerker met nieuwste technieken komt, maar betalen er geen euro meer voor. Hierdoor kunnen ze kosten van PL niet doorberekenen en neemt groei af.	door het gebruik van PL kan er sneller en efficiënter gewerkt worden. dit zorgt er voor dat minder tijd nodig is en dus goedkoper is	de meeste klanten zijn bereid meer te betalen, als er geen duidelijke meeropbrengst is krijgt hij scans en kaarten gratis, anders wel betalen
klanten zelf aan de gang met taakkaart etc	steeds meer boeren gaan zelf taakkaarten maken we moeten boer belonen wanneer hij zelf taakkaart gaat maken door de kosten te verminderen. Blijven bereikbaar voor service	klanten van dit adviesbureau kiezen er voor om het volledig uit handen te geven en hier geen zorgen meer aan te hebben.	klanten moeten zelf op simpele manier taakkaart kunnen maken. Wanneer een adviesbureau hier bij komt kijken is het niet objectief meer.	wij geven alleen advies, klant moet zelf taakkaart maken	merendeel samenwerking met klanten, data verwerking voor adviesbureau, om zo kwaliteit te kunnen waarborgen. Klanten die er langer mee bezig zijn kunnen steeds meer zelf.
kennisoverdracht		transitie gaat zo snel dat boeren en loonwerkers vaak achter lopen en kennis hierover niet tot zich kunnen nemen. Het is beter om dit uit handen te geven.	vooral via presentaties en platform zoals NPPL, hier wordt vaak de volledige mogelijkheden besproken en toegelicht. Veel ondernemers zijn juist op zoek naar simpele manieren om te beginnen	zelf kennis over brengen naar klanten en klant ondersteunen in begin. Als er meer ervaring is gaat het vanzelf.	wanneer een klant er zelf interesse in toont, en zich er wil in verdiepen lukt het aardig. Anders als bedrijf veel energie in stoppen om klant het te laten begrijpen.
data communicatie	data en communicatie is remmende factor terwijl de boer motivatie heeft en er daarom veel mogelijk is.	veel te winnen mbt data, ook is nog veel onduidelijk over van wie de data is. dit is verontrustend en houd boeren/ loonwerkers tegen	men moet veel kennis hebben over hoe de systemen werken. Data moet gestandaardiseerd worden om samen te kunnen werken. Houd vooruitgang tegen.	geen ervaring mee, wel van klanten begrepen dat dit niet meevalt	tussen apparaten en machines is lastig, verschillende merken communiceren moeilijk onderling
obstakels	klanten weten niet meer hoe bodem en plant werkt. Denken dat precisielandbouw en variabele doseren de landbouw zal redden, terwijl het alleen ondersteuning is	loonwerkers hebben geen recht op subsidie, en akkerbouwers wel. Dit maakt het voor loonwerkers nog lastiger te concurreren en een verdienmodel te genereren.	geen stimulatie vanuit overheid, ook bijvoorbeeld wetgeving voor mest, als je organische stof wil verhogen maar je hier geen ruimte voor hebt is dit onmogelijk.	de overheid moet regelgeving aanpassen zodat het gemakkelijker is om met deze technieken aan de slag te gaan, bijvoorbeeld drones	regelgeving mbt bemesting en gewasbescherming. Plaatsspecifieke dosering is soms te hoog als wettelijk is toegestaan.
waarom variabel doseren/ PL niet grootschalig toegepast	boeren kunnen nog prima zonder deze technieken. Ook hebben boeren op dit moment veel zorgen aan hun hoofd, verdienmodel staat onder druk, GLB, 7e actieplan etc.	adviesbureaus hebben vaak oudere werknemers welke geen of weinig kennis hebben over dit onderwerp. Wanneer hier enthousiaste jonge mensen zitten zal het PL verder van de grond helpen.	geen stimulans, geen verdienmodel, te weinig kennis bij loonwerker en adviseur, loonwerker al te druk.	de meerwaarde wordt niet gezien. Hierdoor stagneert vooruitgang	niet de juiste machines, of investeren hierin te kostbaar. Ook zien veel ondernemers de meerwaarde niet.
deelvraag 3					
welke vraag voor adviesbureaus en groeit deze	vooral maken van taakkaarten en adviezen daarbij. Door het actief promoten en voordelen onder ogen van klanten te brengen zien we dat de vraag groeit	voornamelijk agronomie tussen data en daadwerkelijke teelt. de vraag hiernaar neemt langzaam toe, mede door actief werven van klanten.	voornamelijk het maken van specifieke bestanden voor de desbetreffende machines. Deze vraag groeit gestaag, men gaat de meerwaarde er van inzien.	leveren vooral advies aan klanten mbt PL, de groei valt tegen. Moeten zelf veel energie stoppen in overhalen klanten. Jonge generatie makkelijker dan oude	dataverwerking, het maken van taakkaarten en dataverwerking
advies					
wat is nodig voor meergebruik variabel doseren/PL	regelgeving, het zal later een verplichting gaan worden in plaats van mogelijkheid. Om verder te komen met PL zouden nieuwe technieken sneller toegelaten moeten worden, zoals spotspraying.	positief over meer gebruik, echter zal er wel meer stimulans moeten komen en de obstakels uit de weg geruimd moeten worden.	om verder te komen moet de kennis gedeeld die bij pioniers is gedeeld worden. ook moet het verdienmodel van boeren verbeteren, om meer te investeren in deze techniek.	de drempels in techniek en data moeten opgelost worden om verder te komen. Deze bedrijven moeten samenwerken om verder te komen.	regelgeving moet het gebruik van PL ondersteunen. Dat zal zorgen voor een toename, ook moet het advies en ondersteuning voor boeren beter

Bijlage 6: interviews adviseurs.

Interview 13 Adviseur

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

sinds 8 jaar werkzaam bij van Iperen. Daarvoor agrotechnologie gestudeerd op Wageningen Universiteit, via Wageningen in contact gekomen met van Iperen. Van Iperen is een handelsonderneming/toeleverancier voor meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Dit doen we samen met een stukje advisering waar ongeveer 25 man in de buitendienst zit. Wij zagen ook al groei in precisielandbouw en wilden hier op voorhand al op inspringen. Hieruit is het programma precisieteelt+.nl uitgekomen. Dat heb ik samen met 3 FTE opgestart en ontwikkeld.

8 jaar werkzaam bij van Iperen
Wageningen gezeten agrotechnologie
Van Iperen handelsonderneming 25 man buitendienst
Precisielandbouw in opkomst en zien het steeds meer in dienst
Precisieteelt+.nl 3 fulltime voor pl techniek.

2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?

We merkten 10 jaar geleden al dat de vraag opkwam, toen is er veel gedaan met bodemscan. Hieruit volgde een plaatje waar destijds de adviseur ook niet veel over kon vertellen, hieraast werkte deze kaart ook nog niet op de machine en belandde het in de la van de kast. Gedurende die tijd hebben we ons afgezet van de verschillende meet machines en meer gaan richten op satellietbeelden. Hebben een concept ontwikkeld en maken op basis daarvan een bodemkaart die wel voor 99% klopt. Hieruit kan een taakkaart vormen die voor iedere teelthandeling beschikbaar kan zijn. Zijn meer bezig met satellietbeelden, maken bodemkaarten en klopt voor 99%.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Geluiden zijn wisselend, wij houden proefoogsten en die tonen verschillen aan die de boer goed kan overtuigen om de tweede stap te zetten.

4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

Van Iperen heeft wel extra waarde aangehangen want iets wat geen waarde heeft is niks waard. Maar houden dit wel laagdrempelig zodat het voor iedereen toegankelijk is. Vroeger kon je voor het gebruik van GPS een meerkosten rekenen, tegenwoordig hoeft de loonwerker niet meer te komen als hij het niet heeft. Ditzelfde zie ik gebeuren voor precisielandbouw.

5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met de variabel doseren of schakelen ze jullie in?



Schuift op, we gaan steeds minder zelf doen. Wij proberen de boer ook zelf te belonen als ze zelf de taakkaart maken door kosten te verminderen. Maar zijn zeker bereikbaar voor service, hier rekenen we wel meer voor natuurlijk.

6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?

Proberen bewust te maken. Licht ook aan boer zelf en de aantal investeringen, dealer weet soms ook niet alles te vertellen over het product mbt precisielandbouw. Toch is met precisielandbouw techniek de machines, bij goed gebruik, goed rendabel te maken.

7. Welk BMS gebruiken jullie?

Pt+.nl

8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?

Ja

9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Binnen van Iperen zijn zo'n 150 klanten bezig met precisielandbouw, dit is een kleine 5000 hectare. Voor ons betekent dit een stukje service te bieden omdat wij vaak meer weten over precisielandbouw dan dealer. Voorbeeld is het maken van het juiste bewerkbare bestand, zodat die communicatie beter verloopt. Het is hierin belangrijk dat je zelf veel moet proberen om het kennisniveau op te bouwen

Merkt dat je zelf veel moet doen om kennis op te bouwen.

10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Op dit moment hebben wij al met zoveel apparaten en systemen gewerkt dat wij wel weten wat welke data nodig is voor welk systeem. Toch horen ook wij nog vaak dat die communicatie de remmende factor is, terwijl een boer motivatie heeft er al snel veel mogelijk is. Het is wel belangrijk dat we kritisch blijven naar onszelf en niet denken dat precisielandbouw de teelt opnieuw uitvindt. Als we wat vaker terug denken aan de basis van de teelt is de techniek maar een hulpstuk.

Hebben nu met zoveel systemen ervaringen dat we wel weten wat voor welke machine nodig is.

12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?

Voornamelijk teeltadvies en ondersteunen bij precisielandbouw.

13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Het wordt een beetje te groot gemaakt en vergeten soms ook gewoon hoe de plant werkt. We denken vaak dat precisielandbouw techniek de landbouw zal redden terwijl het alleen een ondersteuning is.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Wij baseren de taakkaart op een bodemkaart in twee categorieën, klei en zand. Een plant groeit op twee dingen, water en mineralen. In kleigrond sturen we op minerale in de bodem en op zandgrond op de waterhuishouding.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Regelgeving, ik denk dat het later een verplicht toepassing gaat worden in plaats van een vrijwillig iets. Daarom proberen we nu al aan te geven dat wanneer er een meer opbrengst uit kan halen je niet alleen goed kunt boeren maar er ook beter door gaat boren. Het zou fijn zijn als de nieuwe technieken sneller toegelaten zou worden waaronder spot spraying om meer middelen te behouden en besparen.

17. Waarom wordt variabel toepassen nog niet grootschalig toegepast?

De boeren kunnen nog prima boeren zonder precisielandbouw. Hiernaast zijn op dit moment ook andere dingen die verschrikkelijk veel informatie vragen, bijvoorbeeld GLB, 7^e actieplan en andere zaken.

18. Heeft u nog aanvullingspunten?

Nee alles is wel gezegd denk ik, succes met de opdracht.

Interview 14 Adviseur

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

8 jaar geleden begonnen met grondmonster steken. Deze grondmonster stuur ik op naar het fertilab in Dronten. Hiernaast begonnen met het stukje advisering overnemen van veris scans. Dus loonbedrijf verzameld data met een verisscanner, stuurt dit naar mij op, ik geef aan waar er een grondmonster gestoken moet worden en vervolgens wordt deze data verzameld op Soilz.nl. Dit programma heb ik 5 jaar geleden ontwikkeld waar inmiddels 250 bedrijven bij aangesloten zijn.

Fertilab in dronten

Of hij stukje advisering kan overnemen.

www.Soilz.nl hier kan boer data in verzamelen, bestaat 5 jaar. Nu 250 bedrijven bij aangesloten.

2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?

Zelf maak ik geen taakkaarten. Ik adviseer alleen op basis van een bodemscan waaronder een verisscan. Dan zorg ik dat de boer of loonwerker weet wat hij waar hoeveel plaatsspecifiek moet doseren. Door een maximale en een minimale gift te bepalen om daar tussen de verschillende doseringen aan te geven.

Taakkaarten maken niet.

Alleen adviseren op basis van verisscannen en dan wat hij plaatsspecifiek moet beslissen. dus op basis van bodemscan bepalen wat hoogte en laagste punt is qua dosering en hermans maakt taakkaart

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Slecht, het wordt niet gestimuleerd vanuit de overheid en er is geen duidelijk verdienmodel. Veel boeren en loonwerkers begrijpen wel dat plaatsspecifiek helpt voor het milieu en het beter is voor de grond. Maar vaak omdat de financiële marges te klein zijn wordt er niet tot nauwelijks geïnvesteerd in het product. Daarnaast moeten klanten van loonwerkers (of loonwerkers zelf) ook meerdere technieken hebben om over het complete plaatje te beschikken.

- Marges zijn vaak te klein om te investeren in product
- Moet meerdere technieken hebben voor compleet plaatje,

4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

De boer wil dat wel, maar je moet er budget en passie voor hebben, je moet het leuk vinden om te pionieren op dit gebied. In de toekomst zal men deze techniek ook wel moeten toepassen om nog gebruik te kunnen blijven maken van alle middelen die we tot onze beschikking hebben, zoals organische mest of kalkt.

het gaat er wel naar toe maar de vraag is wie er in voor wilt lopen.

5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met de variabel doseren of schakelen ze jullie in?

Ik ben wel actief in het werven van klanten. Vaak bel ik gewoon en probeer ik een sparringpartner te zijn met betrekking tot bodemscans en waar ze dus hoeveel moeten variabel doseren. Dit doe ik ook voor diverse loonbedrijven.

6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?

Stabiël, die het doen, die blijven het doen. Sterke groei is nog niet te zien, maar percelen die jaarlijks bij worden gehouden zie je de resultaten al terug. Bij jonge ondernemers die merken dat ze iets verdiend hebben dat jaar

kiezen er sneller voor om een bodemscan met advies te nemen. Wat ik wel vaak zie is dat het mis gaat bij de betreffende adviseur die niet goed weet dat hij moet doen om de vervolg stappen te nemen.

7. Welk BMS gebruiken jullie?

Soilz.nl is er om de ruwe data verwerken maar taakkaart maken doen klanten zelf. Mijn passie ligt er niet om dat te maken omdat het bij iedere machine anders is qua bruikbaar bestand.

8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?

ja

9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Goede vraag! De transitie gaat zo snel dat de boeren er vaak achteraanlopen en de kennis over het onderwerp kwijtraken. Het is beter om dit uit handen te geven als boer en samen met ons daar aan tafel zitten om ze te ondersteunen.

10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Daar is nog veel te winnen, het is ook nog onduidelijk wie de eigenaar is van de data. Hoe gaat de klant er mee om als 'zijn' data wordt gebruikt in een programma van een loonwerker bijvoorbeeld. Ook het plug en play idee zet nog geen zoden aan de dijk.

12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?

Hoofdzakelijk bodem bemonstering. 5% van de totaal aantal bemonsteringen wordt gedaan middels punt bemonstering die nodig is voor het maken van een taakkaart.

13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?

Er moet een mix zijn met personen uit de praktijk die met een klant aan tafel zitten om de resultaten van het bodemonmonster bespreken en iemand die over de techniek bekend is. Dus hoe de taakkaart geüpload moet worden in de machine, zodat deze direct beschikbaar is.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Subsidie verhaal. Er worden verkeerde subsidies gegeven aan verkeerde onderwerpen hierdoor wordt de vlek steeds groter. Daarnaast hebben loonwerkers volgens de wet geen recht op diverse subsidies die het juist aantrekkelijker moeten maken om in de techniek te investeren. Grote akkerbouwers hebben dat recht wel waardoor die er eerder over nadenken om zelf in zulke techniek te investeren. Dit maakt dat het voor loonwerkers nog moeilijker.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Ik kijk daar positief tegen aan want ik zie gewoon de variatie in percelen. Maar zie wel dat de klanten er tegenaan lopen door de onderwerpen die ik al eerder genoemd heb.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Eigenlijk meer stimulans, in de vorm van subsidie of iets dergelijks.

17. Waarom wordt variabel doseren nog niet grootschalig toegepast?

Wordt te weinig overgepraat. Gemiddelde adviseurs zijn al wat ouder en minder bekend met techniek wat ook het enthousiasme afneemt. Jongere personen hebben daar in meer ambitie en willen sneller pionieren met deze nieuwe technieken.

18. Heeft u nog aanvullingspunten?

Ik ben blij dat we er mee bezig zijn want de jonge landbouwers hebben de toekomst.

Interview 15 Adviseur

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

werk voor een aantal bedrijven. Na de has bij boomkwekerij fleuren begonnen. Zij bomen voor professionele fruitteelt en die zoeken altijd naar verbetering en zo dus precisielandbouw. Hierdoor kwamen we bij Bodemscanners om vervolgens opbrengstmeting te doen in onze kwekerij. Hieruit hebben we multifunctionele meetstation ontwikkeld om in het veld weersgegevens te koppelen met groei van de bomen. Daar komen 3 bedrijven uit: soilmasters, dit is een bodemscan bedrijf waar Jacob van den Borne ook bij zit. Wolky Tolky, dat is een bedrijf wat meetstations maakt. Meer voor in de zin van hoger salderende gewassen. En als laatste hebben we agrowizard, een bedrijf wat zich bezighoudt met het meten van stamdiktes op gps-locatie. Hiermee kan gemeten worden wat de bepaalde stam dikte is van een boom. Dit geeft een conclusie van de metingen van soilmaster en wolkytolky. Ik werk drie dagen bij Fleuren en de andere 4 dagen ben ik met de rest bezig. Doe ik niet alleen, zit natuurlijk een heel team achter bij ieder bedrijf.

2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?

Ik ben met iedere vorm van precisielandbouw bekend want ik heb de website van Jacob van den Borne gevuld en ontworpen. En daardoor niet een stukje heb bekeken maar alles en dat heeft er toe geleid dat ik alles heb kunnen kopiëren naar de boomkwekerij. En wat wij in die cyclus niet doen is het vliegen met drones omdat er in onze teelt niet zoveel zin omdat in het eerste groeiseizoen te weinig bladerdek hebt en daardoor te laat bent als er een te kort te zien is. Maar wel bodemscannen, meten met allerlei sensoren en dus variabel bemesten. Daarmee kunnen op 17 bij 17 meter raster precisielandbouw uitvoeren.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

In het algemeen wordt alleen gekeken naar wat het kost, ze willen zich niet rijk rekenen. Als je vooraf de kosten berekend en je hebt uiteindelijk niet de baten, dan heb je een investering gedaan die niet terug te verdienen is.

4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

Bij ons op het bedrijf komt er geen een trekker op het land zonder GPS, waarom omdat een gps-systeem nooit zo nauwkeurig werkt als een werknemer. Maar een boer wil dat je met de nieuwste techniek komt, maar betaalt er geen euro meer voor. Ze kunnen hierdoor de kosten niet door verrekenen naar hun klanten waardoor die groei afneemt.

5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met de variabel doseren of schakelen ze jullie in?

Bij soilmasters kan zelf een taakkaart maken, proberen het zo simpel te maken dat iedereen het kan. Zo krijg je meer draagvlak. Adviseurs die zelf taakkaart maken nog zijn erg subjectief, omdat ze vaak namens een bedrijf advies geven over iets. Dit moet wel veranderen. Dit kan veranderen door data, de proef zegt dan of er verschil zit.

6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?

De vraag groeit, gestaag maar groeit wel. Dat komt omdat ze de meerwaarde van zien.

7. Welk BMS gebruiken jullie?

Portal waar je een excel bestand in kan zetten. Hiervoor heb je een bodemscan als basis nodig die de zones aangeeft. Die waarde van die zones voer je in in de portal.

8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?

Ja

9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Tot op heden is het voornamelijk informatie zenden via presentaties. Veel loonwerkers geven aan dat PL alleen bij Jacob kan en ze zelf niet de machines en dergelijk hebben. NPPL geeft dit wel een boost maar ik merk dat daar het

verschil wel wordt genomen tussen kosten besparen en opbrengst verhogen per hectare. Zij richten zich meer op het kosten besparen van producten terwijl er meer marge te behalen is als je opbrengst per vierkante meter verhoogd.

10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Voor een loonwerker is het vaak een kleine investering om pl technieken te kopen. Dit komt omdat de meerkosten van deze techniek op heel de machine niet heel veel meer zijn. Daarnaast kun je deze technieken altijd kopen voor het milieu, je verbetert hiermee flora en fauna. Maar zo wordt vaak niet redeneert. Een voorbeeld is een kalkstrooier, het is een kleine meer investering. Maar omdat je hierdoor minder kalk gaat strooien die de loonwerker vaak zelf inkoopt verdient hij minder aan zijn dienst. Terwijl je als boer of loonwerker juist moet denken aan het eindproduct.

11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
Het wordt steeds meer plug en play maar je moet behoorlijk kennis hebben hoe zo'n systeem werkt. Er moet meer standaardisatie komen want iedere systeem heeft zijn eigen bestandstype en dat is ronduit waardeloos.

12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?
Voornamelijk het maken van specifieke bestanden voor de betreffende machines. Dus wij vragen aan hen wat voor machine ze hebben, welke gps technieken en welke waarde ze waaraan willen geven.

13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?
Het technische kennisniveau moet omhoog, als adviseur niet weet wat de techniek bij een loonwerker inhoudt houdt het al snel op. Dus welk systeem ze mee werken en wat voor type bestand daarvoor nodig is.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt
bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?
Het wordt niet gestimuleerd vanuit de overheid om technieken toe te passen. Veel zaken blijven op bedrijfsniveau gehandhaafd maar kunnen beter op veldniveau gecontroleerd worden. Daarnaast zorgt de mestwetgeving dat de bodem achteruitgaat omdat je niet de benodigde effectieve organische stof wettelijk mag aanvoeren. Voor het mooie zou er een systeem moeten zijn waarmee je beloond wordt als je een gehuurd perceel beter achterlaat dan toen je het kreeg. Dit kan door te bemesten op CEC-gehalte, dit is controleerbaar. Dan krijg je een hoger Organische stof waardoor er meer te bufferen is.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?
Positief, sinds we het doen in de kwekerij hebben we geen gele plekken meer in de gewassen.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?
Belangrijk niet alleen te zijn. Zelf pionieren is goed maar met meerdere kennis delen is beter omdat je dan een beter idee hebt. Daarnaast een soort verdienmodel van een boer die zelf zorgt dat zijn perceel in kaart is gebracht voor taakkaarten en die bijvoorbeeld net zoveel effectieve organische stof of meer aanbrengt zodat de bodem optimaal blijft.

17. Waarom wordt variabel toepassen nog niet grootschalig toegepast?
Niet gestimuleerd, verdienmodel achter wie het uit moet voeren, kennisniveau van de loonwerker en adviseur. Daarnaast is een loonwerker vaak al druk genoeg met van alles en dan moet dit er ook nog bijkomen.

18. Heeft u nog aanvullingspunten?
Ik heb het meeste wel gezegd maar het belangrijkste vind ik wel dat het kennisniveau moet omhoog van iedereen die in de agrarische sector werkt.

Interview 16 Adviseur

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Wij zijn een klein adviesbureau in Zundert waar ik samen met mijn compagnon werk. Wij komen beide uit de boomkwekerij waar we eerder onze verdiensten uitgehaald hebben. Maar omdat we al heel lang bezig zijn met de bodem geven we heel vaak cursussen over bodemweerbaarheid en bodembioïologie. We hebben eerst gewerkt met een EM-scanner. Deze sleep je over de bodem en die meet vervolgens de EC-waarde in de bodem. Hier hebben we veel kennis mee opgedaan en zijn gedurende periode over gegaan op veris scanner, de loonwerker zelf maakt voor ons hier dan een taakkaart uit op basis van onze adviezen. Wij zien precisielandbouw meer als een stuk gereedschap om iets in kaart te brengen waarbij we een drone gebruiken om boven de bodem te kijken wat er speelt en een veris scanner om te kijken wat er onder de bodem speelt. Meer informatie is te vinden op groeibalans.nl.

2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?

We beginnen met scannen om de grond in kaart te brengen, dit kan iedere loonwerker doen die beschikt over een veris scanner. Uit die meet data komt een kaart om puntmonsters te nemen, deze neemt hij en worden daarna opgestuurd en analyses van genomen. Van deze verkregen analyses gaan wij ze interpreteren en een advies op geven. Dit is een gegevens advies voor chemisch, biologisch en fysisch. Voor chemisch advies hanteren we de albrecht methode, fysisch onderzoeken we met chroma fotografie en biologisch wordt gemeten door licht microscoop en wordt onderverdeeld in zuurstofarm en zuurstofrijk microben. Hieruit volgt een advies wat teruggaat naar de loonwerker die er zelf een taakkaart van maakt waar die zelf dan plaats specifiek gaat doseren. Hiernaast vliegen we ook met een drone over het perceel en meten de NDVI en GDVI-beelden. De eerste intentie was om zwakke plekken in kaart te brengen maar kwamen er later wel achter dat deze kaart over de kaart van veris scanner te leggen.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Wisselend, de mogelijkheid voor variabel doseren in de rij is wel goed en daar is een meeropbrengst te halen. In boomkwekerij is vaak renderende teelt met meer marge dus precisielandbouwtechniek kan sneller uit. Sommige sceptisch en andere niet, maar ik geloof wel dat er een meerwaarde uit te halen is.

4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

Als ik zelf door het perceel heen moet lopen kost dat meer tijd dan dat een drone vliegt dus dmv drone is het goedkoper. Hierdoor verhoogt het de bereidheid.

5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met taakkaart voor variabel doseren of schakelen ze jullie in?

Momenteel geven wij alleen advies op basis van die puntmonsters voor welke waardes waar moeten komen zodat de loonwerker zelf een taakkaart maakt.

6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?

Groei valt tegen, merkt dat mensen moet voorschotelen wat het voordeel kan zijn van precisielandbouw mbt verisscan/drone. De voorlopers komen wel maar dat is voornamelijk de jongere generatie. De huidige boeren groep wilt financieel zien dat het uit kan en iets oplevert.

7. Welk BMS gebruiken jullie?

Farmworks

8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?

Dit neemt de loonwerker uit handen, maar daar vormt wel een taakkaart uit waarmee je variabel kan doseren.

9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Als wij een nieuwe klant hebben laten wij de kaart zien die gemaakt is door de loonwerker wat voor de klant al als herkenbaar overkomt. Het advies wat wij dan gemaakt hebben overleggen we met hem, als dit akkoord is gaat het

terug naar de loonwerker. Na een x aantal keer gaan we niet meer langs en geven we alleen advies wat vervolgens direct naar de loonwerker en de klant gaat.

10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Er zit erg veel variatie binnen een perceel dat weten jullie ook wel maar of het rendabel is of niet hangt af van de teelt die erop groeit. Vaak zie ik dat er in intensievere teelten meer marge zit om een bepaalde handeling te doen. Dit ten opzichte van een extensieve teelt waar de marges lager zijn.

11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Wij leveren alleen advies en hebben daardoor niet veel te maken met dergelijke communicatie. Wel hebben wij die drone dit jaar aangeschaft waarmee we aankomend jaar meer ervaring mee op gaan doen, hoe die communicatie is en of het werkt ja of nee.

12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?

Advisering

13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?

Samenwerken! En goed communiceren naar de klant toe, dat is heel belangrijk. Dit gebeurt nog te weinig.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Niet direct, maar met drone bijvoorbeeld mag je niet overal vliegen. Dat is een wet technische belemmering.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Goed, maar zien vaak een drempel achter de techniek van de machine dat niet werkt. Dus er is een kaart gemaakt maar deze werkt soms niet in het systeem van de machine.

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Proberen de samenwerking tussen de systemen en de machines te verbeteren door samen te werken met verschillende partijen. Dit gaat wel steeds beter.

17. Waarom wordt variabel toepassen nog niet grootschalig toegepast?

De meerwaarde van precisielandbouw wordt nog niet ingezien wat de toepassing stagnaat.

18. Heeft u nog aanvullingspunten?

Alleen ga je sneller en samen kom je verder!

Interview 17 Adviseur

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

adviseur teelt binnen Agrometius. In een gebied van zuidoost Nederland, voornamelijk de provincies Noord-Brabant en Limburg.

Werkzaam bij agrometius in zuidoost nederland. Brabant limburg

2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?

Alle vormen van gps. Wij bieden zelf trimble GPS aan maar er zijn ook klanten die een ander systeem hebben en die helpen we ook. Daarom proberen we met ons bedrijf merk onafhankelijk te zijn, lukt niet helemaal met gps-systemen maar wel met diverse toepassingen van dat los van het trimble systeem ook elders gebruikt kunnen worden. De communicatie hiertussen is goed mogelijk, een klant kan bij ons een software scan uit laten voeren. Vervolgens gaat er een loonwerker heen met een veris scan, de gescande data wordt naar ons gestuurd, wij krijgen die binnen en gaat door een dataportaal heen. Die controleert of er geen fouten tussen zitten. Vervolgens komt er een stukje advies en vraag bij met wat de klant precies wil. Daarbij betrekken we ook de vaste adviseur van de klant

zodat het wel een onafhankelijk advies wordt. Dit vormt een taakkaart die gevormd kan worden voor iedere type systeem wat daarna door de klant zelf of loonwerker uitgevoerd kan worden.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Zijn een heel aantal dingen die je variabel uit kan voeren, veel voorkomende in ons gebied is het variabel kalk strooien. Sommige klanten doen er veel in maar andere ook helemaal niet. Er wordt bij ons een simpelere kaart aangeboden die de instapkosten lager maken, dit maakt de drempel naar deze stap lager. Met deze kaart is het al mogelijk om variabel aardappels te gaan planten.

4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?

Veel klanten zijn wel bereid om meer te betalen. Wij proberen er ook wel eens een wedstrijd van te maken, vaak zien we aan een perceel wel dat er een mee opbrengst te behalen valt met variabel doseren. Dan zeggen we tegen de klant dat hij de scans en verdere handelingen uit moet voeren en als hij dan geen meeropbrengst behaald hoeft hij niet te betalen.

5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met de variabel doseren of schakelen ze jullie in?

Merendeel is samenwerking maar data verwerken doen we zelf zodat wij onze kwaliteit kunnen waarborgen. Vaak zijn die klanten nog niet zover dat ze zelf een taakkaart kunnen maken omdat daar nog een heel algoritme achter zit. Het is ook afhankelijk van de machine die erachter zit, zo moet je bijvoorbeeld bij een aardappel planter de waardes in liters aangeven om de centimeters in plantafstand aan te geven. Dat is erg krom natuurlijk.

6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?

Het zit wel in de lift maar we trekken er zelf ook hard aan, dit doen we door in een perceel twee stukken te tekenen. Eentje zonder variabel en eentje met, de meeropbrengsten is overtuigender voor de boer dan een kaart.

7. Welk BMS gebruiken jullie?

Wij hebben inderdaad ons eigen stukje systeem daar kun je als klant een stukje software kopen en daar kan allerlei data in gestopt worden. Deze data hoeft niet perse van agrometius te komen. Dus bijvoorbeeld John Deere opbrengstmeting.

8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?

Ja

9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?

Hebben beetje twee smaken. Als er binnen een loonbedrijf iemand is die zich bezig wilt houden met het onderwerp groeit het bedrijf wel sneller in toepassing van precisielandbouw. Andere kant is als er niemand is bij een bedrijf moet een agrometius daar harder aan trekken om het bedrijf zover te krijgen.

10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?

Ja klopt, zijn wel ieder jaar aan het kijken we ervoor kunnen zorgen dat klanten sneller aan de slag gaan. Doen we op meer manieren, soms met een extern bedrijf erbij.

11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Tussen apparaten en machines is het nog wel lastig, de verschillende merken communiceren niet erg lekker. Scheelt ook hoe de set up is bij de klant, soms moet de taakkaart ingeladen worden in het gps-scherm en bij andere in de terminal van de machine/trekker. Gebeurt nog wel is dat we een taakkaart maken en wanneer de boer het inlaadt verkeerd gaat en hij het maar gewoon zonder doet. Je moet er dus van begin tot eind bij zijn.

12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?

Dataverwerking, het maken van taakkaart en soms een stukje begeleiding erbij

13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?

Belangrijk om eerst met klanten aan tafel te gaan en vragen waarmee je een bepaald probleem op kan lossen. Veel loonwerkers investeren in een machine waarmee ze later naar de klant toe gaan om het aan te bieden, terwijl je dit beter andersom kunt doen.

14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?

Variabel doseren met gewasbescherming, je kan hierdoor in druk te hoog gaan waardoor je de wet overschrijdt. Qua bemesting geef je variabel soms meer op een hoek wat wettelijk niet mag, maar omdat je ergens anders minder geeft zit je onder aan de streep goed.

15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?

Positief, voor bemesten is niet real time te regelen daarom zal het variabel doseren op basis van taakkaart voorlopig blijven

16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?

Als de regering snapt dat er een meerwaarde te halen is dan maakt deze techniek wel een versnelling. Het stikstofverhaal zal dan ook wel een bocht maken. Hiernaast proberen zoveel mogelijk uit te leggen en zorgen dat ondernemers een stap durven te maken.

17. Waarom wordt variabel toepassen nog niet grootschalig toegepast?

Sommige klanten hebben de machines nog niet, of zien er geen meerwaarde in of vinden de investering te duur. Dat zijn allemaal kleine voorbeelden.

18. Heeft u nog aanvullingspunten?

Wanneer een ondernemer een versleten machine inruilt en kijkt voor een nieuwe is het verstandig om de meer investering te doen voor nieuwe PL-technieken.

Agrometius kan bij oude machines ook de nieuwe techniek opbouwen middels de Muller techniek. Bij een spuit wordt besturingskast verbouwd en andere diverse hardware. Als wij dan de software implementeren is er op een oude spuit nieuwe techniek opgebouwd.

Bijlage 7: interviewvragen adviseurs

Interviewvragen adviseur versie 1

Proeftuin voor precisielandbouw

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
2. Welke vorm van precisielandbouw ben je mee bekend?
3. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?
4. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
5. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?
6. Kiezen loonwerkers er voor om zelf aan de slag te gaan met de data, of schakelen ze jullie in?
7. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?
8. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
9. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?
10. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
11. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?

12. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?
13. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?
14. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?
15. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?
16. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interviewvragen Adviseur versie 2

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
2. Welke vormen van precisielandbouw werk je mee?
3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen het verdienvermogen of meeropbrengsten
4. Hoe kijk jij aan tegen het verdienvermogen van de boeren en of ze bereid zijn daar meer voor te betalen voor de loonwerker?
5. Kiezen loonwerkers ervoor om zelf aan de slag te gaan met de variabel doseren of schakelen ze jullie in?
6. Groeit deze vraag, of blijft die gelijk?
7. Welk BMS gebruiken jullie?
8. Vormt hier een taakkaart uit die te gebruiken is om variabel te doseren?
9. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw?
10. Is er voldoende vraag vanuit klanten om meer investeringen te doen in variabel doseren om deze investeringen rendabel te maken?
11. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
12. Welke dienst vragen loonwerkers voornamelijk van jullie?
13. Hoe kunnen adviesbureaus de loonwerkers goed ondersteunen in het toepassen van variabel doseren?
14. Zijn er ook bepaalde obstakels waarin het gebruik van variabel doseren wordt tegengewerkt bewust of onbewust, door bijvoorbeeld regels, wetten en vergunningen?
15. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren?
16. Wat is voor jullie nodig om de volgende slag te maken in het gebruik van variabel doseren?
17. Waarom wordt variabel toepassen nog niet grootschalig toegepast?
18. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bijlage 8: horizontale vergelijking medewerkers



knelpunt	respondent 18	respondent 19	respondent 20	respondent 21	respondent 22
bedrijfsgegevens	grove tuinbouw, ongeveer 20 medewerkers. Veris scan, variabel meststoffen strooien. Leeftijd jong.	gespecialiseerd in uienteelt, 4 medewerkers variabel spuiten en strooien, opbrengstmeting en veris bodemscanner. Leeftijd jong	loonbedrijf met voornamelijk werk in veehouderij. Ongeveer 40 werknemers. Variabel mest toedienen, zaaien etc. Leeftijd middel	loonbedrijf + grond en waterwerk. Ongeveer 15 medewerkers, bodemscan variabel meststoffen toedienen. Leeftijd middel.	loonwerk/akkerbouw. Alle mogelijke technieken worden toegepast, van opbrengstmeting tot variabel spuiten. Leeftijd ouder.
deelvraag 1					
klanten zien meerwaarde of meeropbrengsten niet	vele klanten zien de meerwaarde niet, of vinden het lastig om er aan te beginnen.	Dit is erg wisselend, de meeste geloven er niet in. Toch zijn er klanten welke er wel kansen in zien, en ook de meeropbrengst zien.	wanneer je aan kan tonen dat het een beter resultaat geeft zijn boeren positief, anders geloven ze er niet zo in.	klanten welke er mee bezig zijn zien meerwaarde zeker, anderen moeten echt overgehaald worden met duidelijke resultaten.	door het efficient om te kunnen gaan met grondstoffen kunnen boeren met alleen de besparing de meerkosten van loonwerker betalen,
kennisoverdracht en vergaren informatie over PL	Voor medewerkers voornamelijk informatie vanuit machinebouwers, en kennis vanuit het bedrijf zelf. Ook zijn er bijeenkomsten waar we naartoe kunnen om meer informatie te vergaren.	kennisoverdracht is moeizaam, we moeten veel zelf uitvinden en ervaring opdoen. Deze informatie, ook van anderen moet meer gedeeld worden.	kennisoverdracht gaat zeer moeizaam. Je hoort of leest er zeer weinig over. We moeten veel zelf uitvinden en proberen. Alleen dan kom je verder.	in media en vakbladen weinig aandacht, toch zie je dat bijvoorbeeld NPPL er voor zorgt dat meer kennis onder boeren en loonwerkers komt. Verder veel zelf uitvinden en deze bevindingen delen.	erg moeizaam, zelf aan informatie trekken om deze te krijgen. Door zelf te werken met technieken komt kennis ook naar je toe.
data communicatie	Dit kost veel tijd en energie, alle verschillende systemen vragen een andere aanpak, en werken met verschillende soorten data. Dit maakt het erg omslachtig.	Communicatie is erg lastig, slecht uitwisselbaar tussen verschillende systemen. Ook werkt slecht internet nog tegen, de data overdracht is daardoor soms onmogelijk.	Dit is erg lastig. Vele soorten data spreken ook verschillende talen. Dit maakt het opslaan en versturen erg lastig. Je moet eerst ervaring opdoen om dat goed te doen.	Dit is erg lastig, data werkt niet samen. Het is allemaal doenbaar, mits er tijd voor is. In drukke periodes is dat soms te veel gevraagd.	erg lastig, deze systemen moeten allemaal met elkaar kunnen praten in dezelfde taal. Dat is nu niet het geval
meergebruik variabel doseren, en wat is hier voor nodig.	Technieken moeten minder omslachtig worden, dit maakt het veel makkelijker werken. Ook moet er meer vraag komen vanuit klanten om meer te werken met PL.	Er moet meer vraag uit klanten komen, dan zullen er veel meer loonbedrijven volgen. Wel moeten eerst de problemen opgelost worden.	de techniek is aanwezig, om er meer gebruik van te maken moeten meer klanten PL willen gebruiken. Ook stimulans vanuit de overheid zou helpen.	technisch is meergebruik makkelijk mogelijk. De klanten moeten zich meer bewust worden van mogelijkheden en meerwaarde.	subsidies voor loonwerkers welke hier mee werken of willen werken.
deelvraag 3					
verbeterpunten / ideaal BMS	Een systeem waarin alle data van scans en kaarten eenduidig samenkomt. Ook werkdata en werkbonden moeten hier in staan voor werknemers.	communicatie van data tussen systemen moet beter om dit werkbaar te maken.	het automatisch inladen van alle data zou veel tijd en ergernis schelen.	alles in 1 systeem, van werkbond tot taakkaart. In dit systeem ook alles opslaan. Dit maakt PL veel werkbaarder.	Een systeem met daarin planning, percelen, scan data, taakkaarten en adviezen. Hierin ook automatisch data verzamelen met machines.
advies					
waarom investeren collega's nog niet	Het zijn lastige technieken waar veel tijd in zit. Ook zijn het kostbare technieken, welke een onduidelijk verdienmodel hebben.	geen interesse, tijd en geld voor deze technieken. Ook is er te weinig vraag van de klanten om investering rendabel te maken.	De mensen die met deze techniek willen, of kunnen werken ontbreken, evenals geld en vraag vanuit klanten.	geen vraag vanuit klanten.	het missen van kennis over vooral planten en bodem. Dit is basis voor variabel toepassen.

Bijlage 9: interviews medewerkers

Interview 18 Medewerker

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonbedrijf in de grove tuinbouw, ongeveer 20 medewerkers

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Alle trekkers zijn uitgerust met GPS en een aantal ook met techniek om variabel te kunnen werken, voornamelijk kalk en compost/vaste mest strooien. Ook hebben we een veris bodemscanner.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Vele zien de meerwaarde niet. Of vinden het lastig er aan te beginnen. Dan kunnen we wel ondersteunen als loonwerker.

4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?

Voor medewerkers voornamelijk informatie van machinebouwers, en de eigenaar van loonbedrijf. Ook zijn er wel bijeenkomsten waaraan deelgenomen kan worden om meer informatie te krijgen.

5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Erg lastig, vaak kost het veel energie om alle data goed in systemen te krijgen van de veris scan. Ook het laden van taakkaarten is niet gemakkelijk, zeker in het begin niet. Technieken zijn erg omslachtig

6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Niet dat ik weet

7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?

Een systeem waarin alle data samen komt, ook werkdata en bonnen zou voor medewerkers veel omslachtig werk uit handen nemen

8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de volgende slag hierin te maken?

Wanneer het werken met de technieken minder omslachtig wordt is het voor ons makkelijker om hier meer mee te gaan doen. Verder moet er meer vraag vanuit klanten komen. 1 op 10 boeren maakt er nu gebruik van



9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?

Lastige technieken, duur, geen tijd voor, kennis niet aanwezig.

10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Ja, op school is weinig aandacht voor dit onderwerp. PL zal in de toekomst steeds belangrijker worden. Goed onderwijs voor loonwerkers en akkerbouwers is hierin dan ook belangrijk. De basiskennis moet al aanwezig zijn, praktijkkennis is snel te leren als je de theorie beheerst.

Interview 19 Medewerker

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonbedrijf gespecialiseerd in uienteelt. Met 4 personen werkzaam in bedrijf

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Variabel spuiten en strooien, opbrengstmeting en veris bodemscanner

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Erg wisselend. De meeste geloven er niet zo in, toch zijn er klanten bij waarin het echt verbeterd is. Deze zien de meeropbrengsten zeker, en zijn ook bereid hier meer voor te betalen en hierin te willen investeren.

4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?

Kennisoverdracht is moeizaam. Veel zelf uitvinden en ervaring in opdoen. Deze informatie moet gedeeld worden met medewerkers, klanten en collega's.

5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Dit is erg lastig. Data is vaak niet goed uitwisselbaar tussen verschillende systemen. Ook door slecht internet is dit slecht te ontvangen en versturen.

6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Topcon programma voor verzameling van data.

7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?

Communicatie tussen data moet beter om systemen werkbaar te maken.

8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de volgende slag hierin te maken?

Meergebruik moet uit klanten komen, loonbedrijven zullen dan volgen. Wel zullen de problemen opgelost moeten worden.

9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?

Geen interesse, tijd en gebrek aan geld. Ook nog weinig vraag vanuit klanten.

10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 20 Medewerker

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonbedrijf met voornamelijk werkzaamheden in veehouderij. Zo'n 40 man in dienst ongeveer.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Variabel kunstmest strooien, variabel drijfmest uitrijden, zaaien etc.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

Wanneer je aan kan tonen dat het een beter resultaat geeft zijn boeren positief. Anders geloven ze er niet zo in.

4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?

Kennisoverdracht gaat erg moeizaam. Je leest of hoort er zeer weinig over. We moeten zelf veel uitvinden en proberen samen met collega's en de chef. Alleen dan kom je verder.

5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen

Erg lastig. Vele soorten data spreken ook verschillende talen. Dit maakt het opslaan en versturen van data erg moeilijk. Je moet hier eerst ervaring mee krijgen om dat een beetje te snappen.

6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?

Gebruiken farmworks en taakkaart.nl, is binnen bedrijf maar 1 iemand die dat doet.

7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?

Automatisch alle data in de systemen zou kunnen krijgen scheelt veel tijd en ergernis.

8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de volgende slag hierin te maken?

Het meer gebruik zou positief zijn, we hebben de techniek maar wordt weinig gebruik van gemaakt. Hiervoor is meer vraag vanuit de klanten voor nodig. Het stimuleren vanuit de overheid zou ook helpen.

9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?

Geld en mensen die met deze systemen kunnen werken. Tevens te weinig vraag vanuit klanten.

10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 21 Medewerker

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)

Loonbedrijf met loon grond en waterwerk. Ongeveer 15 medewerkers.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?

Bodemscannen, variabel mest en compost strooien en kunstmest strooien.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?

De klanten die er mee bezig zijn zien de meeropbrengsten zeker. En willen hier graag mee verder. Aan de hand van bodemscan komen problemen boven welke opgelost kunnen worden, deze klanten willen dat graag doen. En dat mag dan vaak best wat meer kosten.

4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?

In media en vakbladen is weinig aandacht voor dit thema, toch zie je wel dat bijvoorbeeld NPPL ervoor zorgt dat er meer kennis onder boeren en loonwerkers komt. Verder is het veel zelf uitvinden en ervaring op doen. Op school is te weinig aandacht voor deze zaken. Dit is erg zonde, omdat het een ontwikkeling is welke doorzet, en de toepassing groeit. Deze ervaringen dan ook delen met medewerkers, collega's en klanten.

5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
Erg lastig, de data werkt niet samen. Verschillende systemen hebben verschillende soorten data, en andere manieren van werken. In drukke periodes is dat soms te veel gevraagd.

6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld
taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
Farmworks en dacom voor het maken van taakkaarten en management.

7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?
Alles in 1 systeem, van werkbond tot taakkaart. Waar ook alles opgeslagen wordt en eventueel bewerkt kan worden tot taakkaart. Dit maakt het voor de medewerkers een stuk simpeler.

8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de
volgende slag hierin te maken?
Meergebruik is goed mogelijk, technisch kan het. Alleen er moet meer vraag komen vanuit de klanten. Deze moeten ook weten wat er allemaal mogelijk is.

9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?
Geen vraag vanuit klanten, werknemers die het tegen houden, gebrek aan budget hiervoor.

10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Interview 22 Medewerker

1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook
onzelf voorstellen)
Combinatie loonwerk akkerbouw, gehele teelt wordt uit handen gegeven aan ons. Wij telen hier voor een groot aantal jaren gewassen op.

2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
Alle mogelijke technieken worden toegepast. Van opbrengstmeting tot variabel spuiten.

3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel
doseren?
Door het efficiënt om te kunnen gaan met grondstoffen kunnen boeren met alleen de besparing hierop al de meerkosten van loonwerker betalen. De meeropbrengsten zijn dan pure winst.

4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en
akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?
Erg moeizaam, we moeten zelf aan informatie trekken als bedrijf om hier aan te komen.

5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
Communicatie tussen verschillende systemen erg lastig, het moet allemaal met elkaar kunnen praten in dezelfde taal. Dat is nu nog niet het geval.

6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld
taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
Voor het maken van een taakkaart wordt farmworks gebruikt

7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?
Een ideaal systeem zou zijn als werknemers in een app de planning, percelen, scan data + taakkaart en adviezen zouden kunnen zien. Hier ook automatisch data in verzamelen.

8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de
volgende slag hierin te maken?

Meer gebruik zeer positief, zeker om bestrijdingsmiddelen en gewasbescherming in de benen te houden. Echter moet er dan wel meer subsidie komen en mensen die er mee kunnen werken.

9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?
Het missen van kennis over bodem en planten.

10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bijlage 10: interviewvragen medewerkers

Interviewvragen Medewerker

Proeftuin voor precisielandbouw

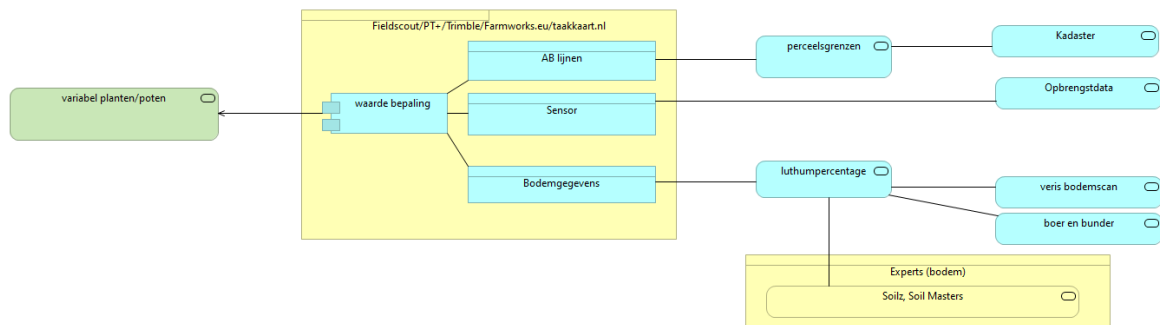
1. Inleidend stukje (wie is het, hoe groot is het bedrijf en waarin is het werkzaam ook onszelf voorstellen)
2. Welke vormen van precisielandbouw passen jullie al toe?
3. Hoe vinden jullie dat akkerbouwers tegen meeropbrengsten aankijken van variabel doseren?
4. Hoe verloopt volgens jullie de kennisoverdracht naar loonwerkers, medewerkers en akkerbouwers over precisielandbouw en hoe vergaren jullie hier meer informatie over?
5. Hoe ervaart u de communicatie van data tussen apparaten/machines/partijen
6. Worden er al managementpakketten gebruikt zoals Dacom om bijvoorbeeld taakkaarten te maken, of NDVI-data te bekijken?
7. Heb je hier verbeterpunten voor of hoe zou een ideaal systeem er uit zien?
8. Hoe kijken jullie aan tegen het gebruik van meer variabel doseren, en wat is nodig om de volgende slag hierin te maken?
9. Waarom denk je dat collega's hier nog niet op investeren?
10. Heeft u nog aanvullingspunten?

Bijlage 11 – precisielandbouwsoftware overzicht

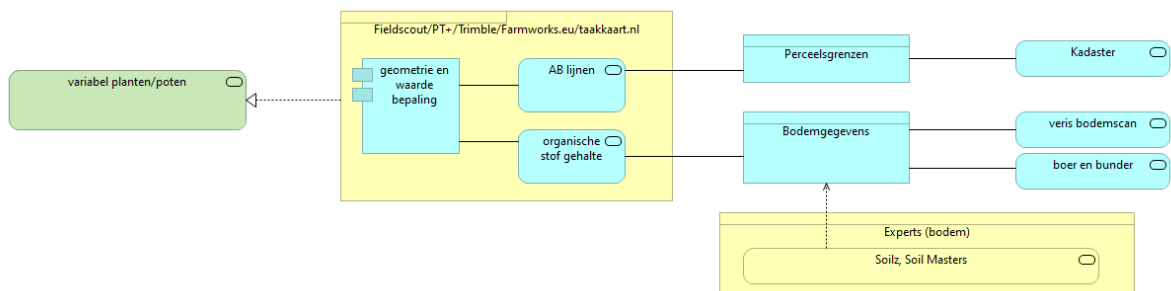
no	PL software leverancier	softwarepakket		Gebruik
1	Bioscope	Fieldscout		
			<i>Gewasmonitoring</i>	irrigatie toepassing
			<i>Bodemzonekaart</i>	
			<i>Beregeningsignaal</i>	
2	Taakkaart.nl (Vantage AgroMetius)	Trimble		
			<i>FieldClimate</i>	monitoren
			<i>Sensordata</i>	monitoren
			<i>Fleet Management</i>	monitoren
3	Apps For Agri		Agro weather API	irrigatie toepassing
			<i>Icrop</i>	monitoren
			<i>Smart Farm</i>	platform
4	Agrifirm		SMS	monitoren
			<i>agrifirm</i>	monitoren
5	farmmaps.eu		<i>apps</i>	toepassen
6	dronewerkers			service (monitoren)
7	watch it grow			monitoren
8	soilmasters			service (bodem)
9	soilz			service (bodem)
10	DACOM	Cloudfarm		
			<i>Irrigatiemanagement</i>	irrigatie toepassing
			<i>Teeltregistratie</i>	teeltregistratie
11	Taakkaart.nl (Vantage AgroMetius)	taakkaart		
			<i>FieldClimate</i>	monitoren
			<i>CropVision</i>	teeltregistratie
			<i>Sensordata</i>	monitoren
			<i>Fleet Management</i>	monitoren
12	van Ieperen	PT+		teeltregistratie/toepassing
13	Agro Vision	CropVision		
			<i>cropvision gewis</i>	irrigatie toepassing
			<i>cropvision Prophecy</i>	monitoren
			<i>cropvision uien</i>	monitoren
			<i>cropvision mineralenplanner</i>	advies
			<i>cropvision Saldo</i>	advies
			<i>cropvision Professional</i>	planning
14	John Deere	Dataconnect		
			<i>Fieldmanagement</i>	teeltregistratie
			<i>Fleetmanagement</i>	monitoren

Bijlage 12 – stroomdiagrammen variabel doseren

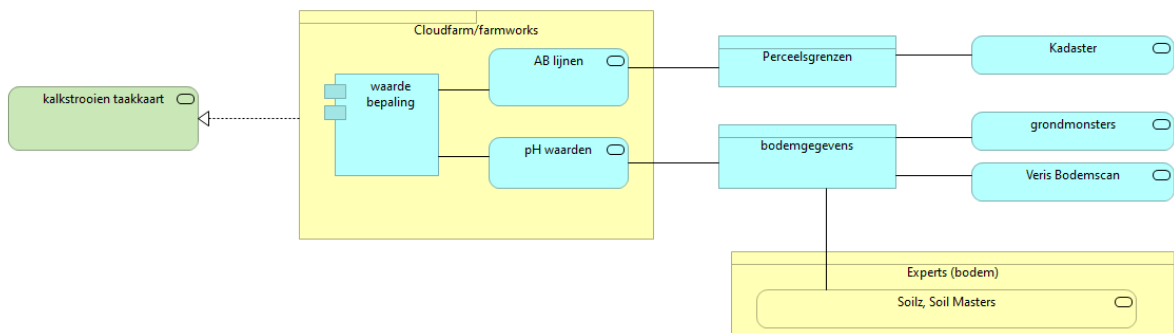
Variabel poten/planten



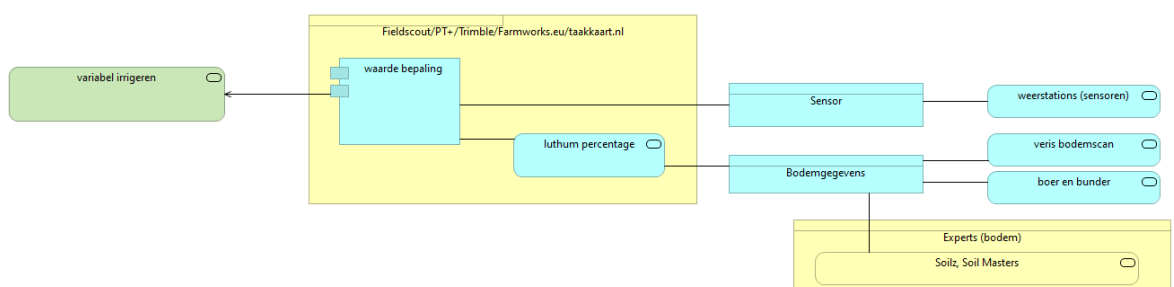
Variabel compost strooien



Variabel kalkstrooien



Variabel beregenen



Bijlage 13: Criteria taakkaarten – minimale eisen ontwikkeling verschillende taakkaarten

KALKSTROOIEN

nauwkeurigheid	De schaal waarop de data verkrijgbaar is moet voldoende zijn voor de input	Organische stof pH Grondsoort Hoogte	10x10 meter
			50x50 cm
Actualiteit	De data dient actueel te zijn om tot informatie gebruikt te kunnen worden	Organische stof pH Grondsoort Hoogte AB lijnen	3 – 5 jaar
			1 jaar
Bruikbaarheid	De data dient in bruikbare vorm aangeleverd te worden wanneer het wordt opgevraagd	Organische stof pH Grondsoort	Geo referenced
Verkrijgbaarheid	De data dient gratis te verkrijgen zijn	Organische stof pH Grondsoort Hoogte	Bodemscanner (110-180 euro per hectare) +bodemonderzoek
		AB lijnen	Gratis

KADASTER

BODEMSCANNER

AHN VIEWER

NAUWKEURIGHEID	Perceel	5x 5 cm	50x 50 cm
ACTUALITEIT	1 jaar	1 jaar	2 jaar
BRUIKBAARHEID	KML	Geo gereferenced	XML/tiff
VERKRIJGBAARHEID	gratis	110-180 euro/ hectare	gratis

VARIABEL PLANTEN

nauwkeurigheid	De schaal waarop de data verkrijgbaar is moet voldoende zijn voor de input	Organische stof Grondsoort EC	3x3 meter (plantbreedte)
----------------	--	-------------------------------------	-----------------------------

Actualiteit	De data dient actueel te zijn om tot informatie gebruikt te kunnen worden	Organische stof Grondsoort EC	4 jaar
		AB lijnen	1 jaar
Bruikbaarheid	De data dient in bruikbare vorm aangeleverd te worden wanneer het wordt opgevraagd	Organische stof Grondsoort EC	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper
Verkrijgbaarheid	De data dient gratis te verkrijgen zijn	Organische stof Grondsoort EC	Bodemscanner (110-180 euro per hectare) +bodemonderzoek
		AB lijnen	Gratis

KADASTER BODEMSCANNER (OPBRENGST)SENSOR

NAUWKEURIGHEID	Perceel	5x 5 cm	3m bij 3m
ACTUALITEIT	1 jaar	1 jaar	2 jaar
BRUIKBAARHEID	KML	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper	
VERKRIJGBAARHEID	gratis	110-180 euro/ hectare	25 euro/ha

COMPOSTSTROOIEN

nauwkeurigheid	De schaal waarop de data verkrijgbaar is moet voldoende zijn voor de input	Organische stof	10x10 m
Actualiteit	De data dient actueel te zijn om tot informatie gebruikt te kunnen worden	Organische stof	4 jaar
		AB lijnen	1 jaar
Bruikbaarheid	De data dient in bruikbare vorm aangeleverd te worden wanneer het wordt opgevraagd	Organische stof	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper
Verkrijgbaarheid	De data dient gratis te verkrijgen zijn	Organische stof	Bodemscanner (110-180 euro per hectare) +bodemonderzoek
		AB lijnen	gratis

KADASTER BODEMSCANNER AHN VIEWER

NAUWKEURIGHEID	Perceel	5x 5 cm	50x 50 cm
ACTUALITEIT	1 jaar	1 jaar	1 jaar

BRUIKBAARHEID	KML	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper	WMS/WFS/WMTS/WCS
VERKRIJGBAARHEID	gratis	110-180 euro/ hectare	gratis

VARIABEL ZAAIEN

nauwkeurigheid	De schaal waarop de data verkrijgbaar is moet voldoende zijn voor de input	Grondsoort	10x10 meter
		opbrengstmeting	5x5 meter
Actualiteit	De data dient actueel te zijn om tot informatie gebruikt te kunnen worden	Grondsoort	4 jaar
		opbrengstmeting	Meerdere jaren data
		AB lijnen	1 jaar
Bruikbaarheid	De data dient in bruikbare vorm aangeleverd te worden wanneer het wordt opgevraagd	Grondsoort	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper
		opbrengstmeting	Laden in taakkaart.nl
Verkrijgbaarheid	De data dient gratis te verkrijgen zijn	Grondsoort	Bodemscanner
		opbrengstmeting	oogstmachines
		AB lijnen	Gratis

	KADASTER	BODEMSCANNER	AHN VIEWER
NAUWKEURIGHEID	Perceel	5x 5 cm	50x 50 cm
ACTUALITEIT	1 jaar	1 jaar	1 jaar
BRUIKBAARHEID	KML	SoilViewer On-the-go mapping software/opticmapper	WMS/WFS/WMTS/WCS
VERKRIJGBAARHEID	gratis	110-180 euro/ hectare	gratis