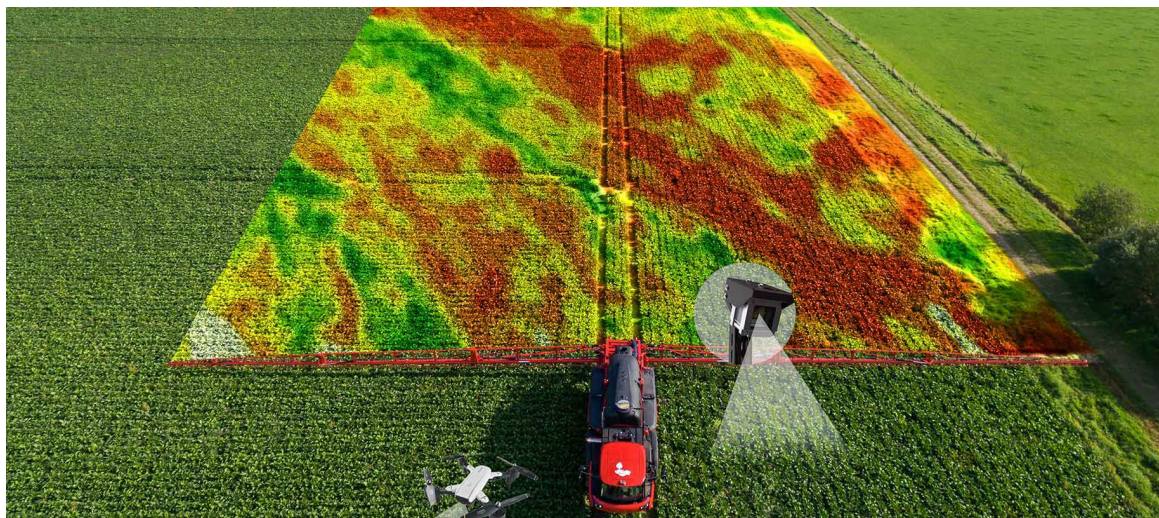
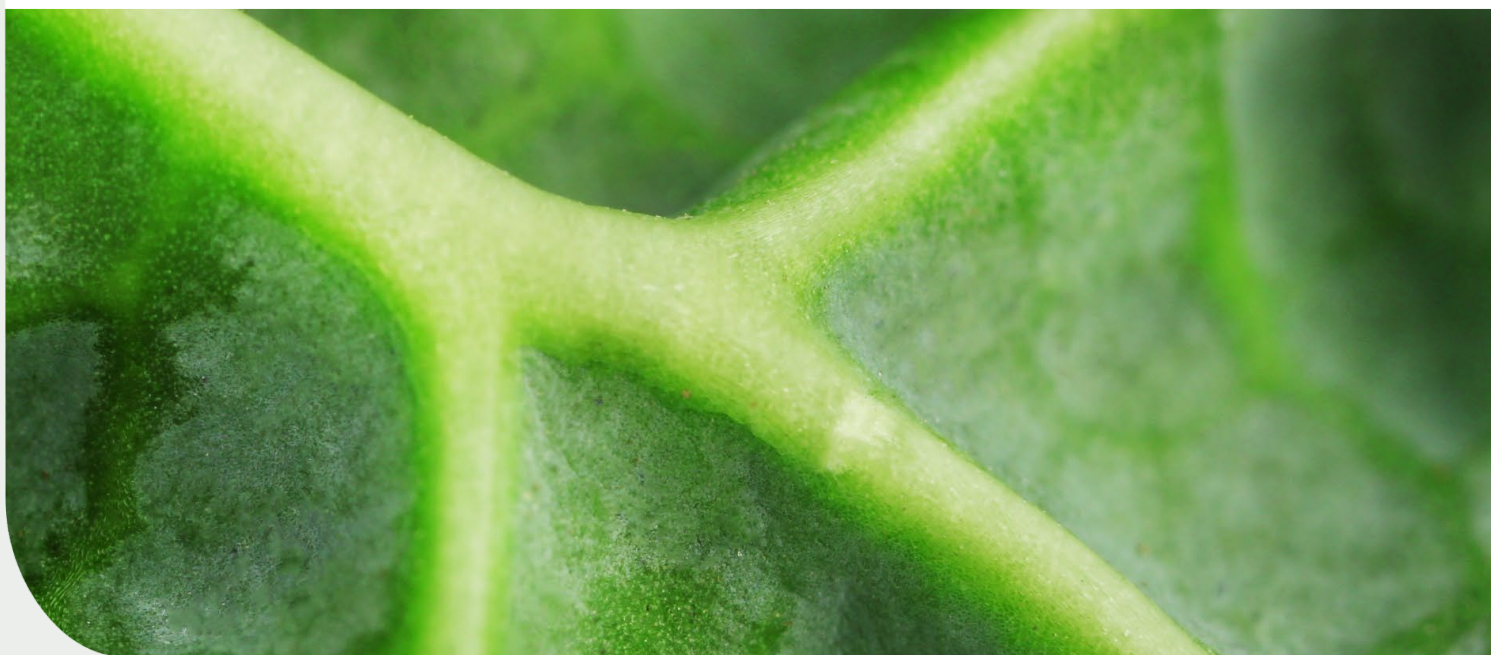




Projectresultaat

Implementeren van data gestuurde landbouw



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

Bron afbeelding: Agrifac, 2022
Documenttitel: Implementeren van data gestuurde landbouw
Projectcode: BO-22400026

Status: Eindrapport

Opdrachtgever: Vd Borne Projecten BV
PreciSIAgroen

Contactpersoon: Paul van Zoggel
Jacob van den Borne

Projectleider: Peter van Oene

Projectteam: Raph Potten
Lars Verhoofstad
Marien de Bakker (expert)

Plaats: 's-Hertogenbosch
Datum: (12 augustus 2022)

Voor akkoord:

Opdrachtgever

Naam: Vd Borne Projecten BV

Datum:

Handtekening:

Projectleider

Naam: Peter van Oene

Datum:

Handtekening:

Contractmanager

Naam: Coen van Ruiten

Datum:

Handtekening:

Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van beroepsopdracht 22400026 met een duur van 20 weken. In deze beroepsopdracht is onderzocht hoe Nederlandse agrariërs precisielandbouw kunnen implementeren en hierbij specifiek de transitie van PL1.0 naar 2.0, door middel van verschillende kennisoverdrachtmethoden. Hierbij is de kennisoverdrachtmethode in vorm van een coachtraject verder uitgewerkt voor het Praktijk Centrum voor Precisie Landbouw.

Graag willen wij Peter van Oene en Marien de Bakker bedanken voor de begeleiding binnen het project. Verder willen we graag Coen van Ruiten en PJ Beers bedanken voor het verschaffen van de benodigde informatie voor het project. Ook willen we Jacob van den Borne en Paul van Zoggel bedanken voor het aanrijken van dit project. Als laatste willen we alle geïnterviewden en studenten die de enquêtes hebben ingevuld bedanken voor het meewerken aan dit project.

Samenvatting

Dit rapport is geschreven als afstudeeropdracht voor de HAS Hogeschool 's-Hertogenbosch met als doel het onderzoeken en beoordelen van de beste kennisoverdrachtmethode om data gestuurde landbouw breed te implementeren. Om antwoord te krijgen wordt de volgende hoofdvraag gebruikt: “Hoe kan een agrariër ondersteund worden bij de transitie naar data gestuurde landbouw op zijn/haar bedrijf?”. De verwachting was dat een vorm van zelfstandig leren gecombineerd met coaching het beste zou werken voor dit onderwerp en de doelgroep.

Het onderzoek is uitgevoerd door middel van deskresearch, interviews, een enquête en gesprekken met boeren tijdens bijeenkomsten. Hieruit is gebleken dat een hybride werkvorm van (zelf)studie en begeleiding door een coach het beste zou kunnen werken voor deze doelgroep. Door de (zelf)studie kan de agrariër of loonwerker voldoende leren over precisielandbouw waarna de begeleiding van een coach zorgt voor de benodigde praktijkervaring. Met een traject als dit moet het makkelijker worden voor alle agrariërs om de overstap naar PL 2.0 te kunnen maken. PL 2.0 is een vorm van data gestuurde landbouw waarbij door middel van metingen in en van het veld beslissingen gemaakt kunnen worden.

De conclusie is dat er een lesmodule met lesmateriaal en een coaching traject ontwikkeld zou moeten worden aan de hand van het stappenplan om hiermee de transitie naar PL 2.0 eenvoudiger te maken en uiteindelijk te versnellen. Deze lesmodule zal bestaan uit zowel (online)lesmateriaal als het coaching traject om de cursisten optimaal te ondersteunen. Het online lesmateriaal van het PCvPL kan gebruikt worden voor het coaching traject omdat de coaches in eerste instantie vanuit het PCvPL werken en zo direct de juiste input kunnen regelen.

Om de coaches en het PCvPL te ondersteunen is er een stappenplan opgezet met alle stappen die nodig zijn om de agrariërs te ondersteunen en een transitie mogelijk te maken. Ook is er een handboek opgesteld waarmee het traject gevolgd en geëvalueerd kan worden. Dit is nodig om te beoordelen of het traject gaat zoals het hoort en om verbeteringen te bedenken.

Om dit traject verder vorm te geven en de coaches te ondersteunen is het raadzaam om, zodra het coaching traject gestart is, een dashboard en benodigde datastructuur op te laten stellen door een specialist in samenwerking met de eerste coaches en cursisten. Hiermee kan de coach de cursist optimaal begeleiden omdat er een overzicht ontstaat van de gemeten data. Ook voor de cursist is dit ideaal omdat hij/zij vanuit dit dashboard data gestuurd beslissingen kan maken. Aangezien dit dashboard ontwikkeld moet worden om de cursisten op een juiste manier te volgen is het raadzaam dit te ontwikkelen tegelijk met het coaching traject en in overleg met de coaches en eerste cursisten. Zo is het dashboard specifiek afgestemd op de benodigde informatie. Daarnaast is het verstandig om gebruik te maken van een reeds bestaand systeem waarin bepaalde voortgang en data verwerkt kan worden om zo kosten en tijd te besparen wat het ontwikkelen van een nieuw systeem met zich meebrengt. In dit onderzoek is uitgegaan van het gebruik van het programma “Fieldscout” en zijn er verbeterpunten met het bedrijf besproken om het systeem uit te breiden met benodigde functies. Daarnaast is er een tweetal schetsen opgesteld om te tonen hoe een dashboard er voor een akkerbouwer en loonwerker uit kunnen zien. Deze schetsen worden ondersteund door user cases waarin precies staat wat de behoeften van de gebruikers zijn. De schetsen geven een duidelijk beeld van het modulaire design wat noodzakelijk is voor een coaching traject als deze aangezien iedere cursist eigen behoeftes heeft.

Het volgen van het coaching traject zou moeten gebeuren door iemand met vakinhoudelijke kennis over landbouw én iemand met kennis over onderwijs/leertrajecten. Zo kan op een juiste manier beoordeeld worden of het geheel loopt zoals het hoort en de eventuele fouten aangepakt worden. Ook deze stap kan pas beginnen zodra er een coaching traject gestart is en er kan gebruik gemaakt worden van het “handboek volgen coaching traject” waarmee het traject a.d.h.v. het 4C-model geëvalueerd kan worden. Het is raadzaam dit traject minimaal 2 jaar te volgen i.v.m. veranderende externe factoren, zoals weersomstandigheden welke de proeven kunnen beïnvloeden.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
BEOORDELING BO 22400026 (MARIEN DE BAKKER)	FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.
SAMENVATTING.....	4
BEGRIPPENLIJST.....	7
1. INLEIDING	8
1.1 ACHTERGROND	8
1.2 PROBLEEMSTELLING	9
1.3 DOELSTELLING, HOOFDVRAAG & DEELVRAGEN	9
1.4 LEESWIJZER	9
2. MATERIAAL & METHODE	10
2.1 METHODEN	10
2.1.1 Aantrekkingspunten precisie landbouw	10
2.1.2 Doelgroep	10
2.1.3 Transitie naar PL2.0.....	10
2.1.4 Kennisoverdrachtmethoden	11
2.1.5 Ondersteunen coaches PCvPL	11
2.1.6 Betalingsbereidheid	11
3. RESULTATEN	12
3.1 AANTREKKINGSPUNTEN PRECISIE LANDBOUW	12
(NPPL, 2018)	12
3.1.1 Niveaus	12
3.1.2 Voordelen precisielandbouw	14
3.1.3 Nadelen precisielandbouw	14
3.2 DOELGROEP	16
3.2.1 Innovatietheorie van Rogers	16
3.2.2 Doelgroep onderscheiding	17
3.3 TRANSITIE NAAR PL2.0	19
3.4 KENNISOVERDRACHT METHODEN	21
3.4.1 Stappenplan coaching traject	21
3.4.2 Wens van de gebruiker/cursist.....	21
3.4.3 Verschillende kennisoverdrachtmethoden	22
3.5 ONDERSTEUNING COACHES PCVPL.....	24
3.5.1 4C-model	25
3.5.2 Stappenplan coaching traject	26
.....	26
3.5.3 Handboek volgen coachtraject.....	27
3.5.4 Dashboard	27
3.5.5 User Cases	28
3.5.6 Aanbevelingen Fieldscout	32
3.6 BETALINGSBEREIDHEID	34
CONCLUSIE.....	35

<i>Aantrekkingspunten</i>	35
<i>Doelgroep</i>	35
<i>Transitie PL2.0</i>	35
<i>Kennisoverdrachtmethoden</i>	35
<i>Ondersteuning coaches PCvPL</i>	36
<i>Dashboard</i>	36
<i>Betalingsbereidheid</i>	36
<i>Conclusie</i>	36
ADVIES	37
DISCUSSIE	38
<i>Communicatie</i>	38
<i>Onderwijskunde</i>	38
<i>Timing</i>	38
<i>Data en dashboard</i>	38
BIBLIOGRAFIE	40
BIJLAGEN	42
BIJLAGE I: INTERVIEWS VAK-EXPERTS & LANDBOUWERS	42
<i>Bijlage 1.1 Interview Corné Kempenaar (senior onderzoeker Wagingen UR)</i>	42
<i>Bijlage 1.2 Interview Daniël Cerfontaine (Precisie landbouwer, Cerfontaine BV.)</i>	44
<i>Bijlage 1.3 Interview Bodemkracht (cursisten coachingtraject)</i>	46
<i>Bijlage 1.4 Interview Directgazon (cursisten coaching traject)</i>	47
<i>Bijlage 1.5 Interview Marc Willems (Coach en partner Intenza)</i>	48
BIJLAGE II: RESULTATEN VRAGENLIJST STUDENTEN	49
BIJLAGE III STAPPENPLAN COACHING TRAJECT SCHEMA	59
BIJLAGE IV STAPPENPLAN COACHING TRAJECT	60
BIJLAGE V: MINDMAP	67
BIJLAGE VI: HANDBOEK VOLGEN COACHTRAJECT	68
<i>Inleiding</i>	68
<i>Probleemstelling</i>	68
<i>Doelstelling</i>	68
<i>Volgen van de coach</i>	69
<i>Volgen van de cursisten</i>	69
<i>Volgen en beoordelen coaching traject</i>	71

Begrippenlijst

Begrip/afkorting	Definitie/verklaring
PL	Precisielandbouw – vorm van landbouw waarbij data en sensoren worden gebruikt om beslissingen te maken en variabele toepassingen in te zetten.
CTF	Controlled Traffic Farming – vorm van landbouw waarbij vaste rijpaden worden gebruikt op percelen.
Data governance	Data governance is het managen van de beschikbaarheid, gebruiksvriendelijkheid, integriteit en privacy van data binnen organisaties. Dit is gebaseerd door intern vastgestelde regels en standaarden.
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
RTK-GPS	Real Time Kinematic Global Positioning System
VRA	Variabele toepassingen
IOT	Internet Of Things
FMIS	Farm Management Information System
e-learning	Vorm van onderwijs die online plaatsvindt
ROI (Return On Investment)	Terugverdienperiode na een investering
Interoperabiliteit	De vorm waarin systemen in staat zijn met elkaar te communiceren en functioneren.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

Precisielandbouw (PL) is een vorm van landbouw wat in de laatste 20 jaar steeds meer toegepast wordt. Dit omdat het een aantrekkelijke vorm van bedrijfsvoering is aan de hand van meerdere voordelen. Zo kan een agrarisch bedrijf beslissingen efficiënter en accurater inrichten, wordt input bespaard en wordt milieubelasting verlaagt. Precisielandbouw wordt echter al lang toegepast, omdat vroeger agrarische bedrijven en percelen een stuk kleiner waren kon een agrariër alles makkelijk iedere dag monitoren. Tegenwoordig zijn bedrijven van dermate grootte dat dit niet meer mogelijk is zonder behulp van sensoren en data. Hierdoor kan de huidige term, precisielandbouw ook gezien worden als data gestuurde landbouw.

Precisie landbouw wordt momenteel erkent in 4 verschillende niveaus, van PL1.0 tot en met PL4.0. Onder PL1.0 worden de Global Navigation Satellite Systems (GNSS) en het Controlled Traffic Farming (CTF) verstaan. Vooral GNSS, waarbij specifiek de Real Time Kinematic – Global Positioning System (RTK-GPS) momenteel bij een groot gedeelte van de open teelt bedrijven toegepast wordt. PL2.0 heeft vervolgens betrekking op de monitoring van verschillende factoren, zoals opbrengst, gewasstand, bodem informatie. Dit wordt gedaan aan de hand van satellieten en sensoren. Hier worden modellen, ICT en mechanisatie in meegenomen. Hiermee worden vervolgens VRA (variabele toepassingen) mee uitgevoerd.

Bij PL3.0 gaat het meer over ‘on the go’ toepassingen. Waarbij realtime metingen meteen worden omgezet in actie, waardoor preciezer en kleiner werken mogelijk wordt gemaakt. Dit houdt in dat er meer op plantniveau gewerkt kan worden. Ook speelt robotisering hierbij een rol. Vervolgens heeft niveau PL4.0 betrekking op data delen, IOT en big data-analyse. Hierbij wordt ook gekeken naar data governance. (Kempenaar C. , Op naar precisielandbouw 4.0, 2018)

Vóór deze beroepsopdracht zijn 2 andere beroepsopdrachten uitgevoerd, namelijk ‘Kennisdelen precisielandbouw deel 2’ en het project ‘Wat weerhoudt de akkerbouwer om precisielandbouw toe te passen?’

‘Deze 2 beroepsopdrachten zijn in opdracht vanuit Has hogeschool uitgevoerd. De BO ‘Kennisdelen precisielandbouw deel 2’ is uitgevoerd in de periode van februari 2021 tot en met juni 2021, het tweede project liep in de periode van september 2021 tot en met januari 2022. In de eerste opdracht is de online leeromgeving uitgewerkt voor Praktijk Centrum voor Precisie Landbouw (PCvPL) in Pluvo. Binnen dit project hebben meerdere interviews plaatsgevonden om te kijken wat de doelgroepen zijn en wat deze verwachten. In het tweede project zijn de bottlenecks uitgewerkt wat boeren weerhoudt om daadwerkelijk te beginnen met PL. Hierdoor zijn inzichten ontstaan welke vervolgstappen genomen moeten worden voor de implementatie van PL.

Deze beroepsopdracht is onderdeel van het overkoepelend project preciSIAlandbouw wat zich richt op het onderdeel precisielandbouw van de SIA call Praktijkkennis Voedsel en Groen. Dit project is onderdeel van precisielandbouwthema ‘kennis en advies’ binnen preciSIAlandbouw.

Naast preciSIAlandbouw wordt deze beroepsopdracht uitgevoerd voor PCvPL (Praktijk Centrum voor Precisie Landbouw), een initiatief opgezet vanuit Van den Borne aardappelen. Binnen PCvPL zijn 3 aspecten verwerkt, deze zijn een online leermodule, een praktijk dag en een coachtraject. PCvPL gelooft erin dat door middel van proeven op de bedrijven van cursisten inzichten gecreëerd worden die de cursisten helpen om PL te implementeren. Deze proeven worden na de online leermodule en praktijk dag opgesteld onder begeleiding van een precisiecoach. De coach begeleidt de hele proef omdat agrarische ondernemers vaak te weinig tijd hebben om dit zelfstandig te doen. Has hogeschool is ook een van de opdrachtgevers van deze beroepsopdracht. Dit instituut wil een volledig stappenplan ontwikkelen voor agrariërs waarmee de transitie van PL1.0 naar PL2.0 uitgevoerd kan worden.

Deze beroepsopdracht is onderdeel van het 4^{de} jaar aan de Has hogeschool en is uitgevoerd door studenten van verschillende opleidingen in vorm van een beroepsopdracht. Het betreft een student van 'Applied Geo Information Science' (AGIS) en een student van 'Tuinbouw & akkerbouw' (TA).

1.2 Probleemstelling

Landbouwers implementeren PL momenteel deels of niet op hun bedrijf, vooral PL1.0. De kennis en technieken zijn beschikbaar. Hiervoor zijn initiatieven zoals Nationale Proeftuin Precisie Landbouw (NPPL), opgezet. Dit initiatief onderzoekt nieuwe technieken die op de markt worden gebracht en gaat samen met agrariërs kijken hoe een specifieke techniek kan worden uitgerold in de bedrijfsvoering. Echter blijkt het lastig voor een boer om daadwerkelijk PL2.0 te implementeren. De overdracht van kennis en de overtuiging van de nuttige werking van PL2.0 is voor agrariërs een struikelblok op dit moment.

1.3 Doelstelling, hoofdvraag & deelvragen

Om de transitie van PL1.0 naar PL2.0 mogelijk te maken, worden verschillende kennisoverdrachtmethoden onderzocht. Dit om de transitie naar PL2.0 makkelijker en aantrekkelijker te maken. Hiernaast wordt het coachtraject van PCvPL ingericht, zodat de coaches een goede begeleiding kunnen bieden aan de agrariërs. Het doel van dit project is om te kijken hoe agrariërs de transitie kunnen maken. Hiervoor is de volgende hoofdvraag opgesteld; Hoe kan een agrariër ondersteund worden bij de transitie naar data gestuurde landbouw op zijn/haar bedrijf?

Om een antwoord te verkrijgen op bovenstaande hoofdvraag zullen de onderstaande deelvragen worden uitgewerkt;

1. Wat zijn de grootste motieven en/of drijfveren voor de implementatie van PL?
2. Welke verschillende profielen kunnen worden opgesteld binnen de doelgroep?
3. Wat zijn de stappen die genomen moeten worden tijdens de transitie naar PL 2.0?
4. Wat zijn geschikte manieren van kennisoverdracht naast de methoden van PCvPL?
5. Hoe kunnen coaches van PCvPL agrariërs het beste ondersteunen met de implementatie van PL?
6. Wat is de betalingsbereidheid van cursisten rondom de coach methode van PCvPL?

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden alle gebruikte materialen en methoden behandeld. Vervolgens worden in hoofdstuk 3 alle resultaten weergegeven, deze zijn onderverdeelt in subhoofdstukken waarin per deelvraag de resultaten behandeld worden. Waarna in hoofdstuk 4 de conclusie wordt getrokken en in hoofdstuk 5 wordt de discussie weergegeven. Na hoofdstuk 5 zijn de bronvermelding en bijlagen terug te vinden.

2. Materiaal & methode

In dit hoofdstuk staan de materialen en methoden die gebruikt zijn voor dit onderzoek uitgewerkt. Dit geeft inzicht hoe er een eindantwoord op de hoofdvraag verkregen is.

In het begin van dit project is een plan van aanpak opgesteld. Hierdoor is duidelijkheid gecreëerd over de richting van het project. In dit plan is ook de hoofdvraag opgesteld met de corresponderende deelvragen die onderstaand zijn weergegeven.

2.1 Methoden

Voor dit onderzoek zijn verschillende methoden uitgewerkt om tot een eindresultaat te komen, namelijk deskresearch, interviews en vragenlijsten. Het deskresearch is voornamelijk uitgevoerd door middel van literatuuronderzoek, waarbij agrarisch wetenschappelijke bronnen en onderwijswetenschappelijke bronnen zijn geraadpleegd. De interviews die hebben plaatsgevonden zijn uitgevoerd met zowel vak experts als agrariërs. De vragenlijsten zijn aan 'Tuin & akkerbouw' studenten van de HAS Hogeschool voorgelegd die thuis een agrarisch bedrijf hebben of werkzaam zijn op een agrarisch bedrijf in de open teelt.

2.1.1 Aantrekkingspunten precisie landbouw

Voor de aantrekkingspunten van precisie landbouw is vakliteratuur geraadpleegd en hebben interviews met vak-experts en precisielandbouwers plaatsgevonden.

2.1.2 Doelgroep

Om de doelgroep te bepalen is de innovatietheorie van Rogers geraadpleegd. Deze theorie geeft verschillende klassen van ondernemers weer onderverdeelt op het innovatie aspect. Vervolgens hebben verschillende interviews plaatsgevonden met vak-experts, agrariërs en zijn verschillende bijeenkomsten van het project Brabant bemest beter bijgewoond. Naast de innovatietheorie van Rogers, de interviews en bijeenkomsten is ook nog de nodige vakliteratuur geraadpleegd. Hier is een flowchart voor opgesteld om de verschillende doelgroepen te onderscheiden en dit visueel te maken.

2.1.3 Transitie naar PL2.0

Om de transitie naar PL2.0 uit te werken is een stappenplan opgesteld. Dit stappenplan bestaat uit 5 verschillende stappen. Dit stappenplan is opgesteld vanuit interviews met vak-experts, precisielandbouwers en het raadplegen van vakliteratuur. Ook zijn hierbij de resultaten van het eindrapport 'Data-driven cultivation' voor gebruikt. Dit rapport is voortgekomen uit een eerder gelopen stage bij Cerfontaine BV. door Raph Potten in 2021.

2.1.4 Kennisoverdrachtmethoden

Bij het hoofdstuk kennisoverdrachtmethoden in de resultaten zijn verschillende methoden onderzocht, zoals klassikaal, e-learning en praktijkgericht onderwijs. Hierbij wordt ook een coachtraject uitgewerkt wat gevolgd kan worden door de coaches van PCvPL om tot een succesvol coachtraject te komen. Hiervoor is het 4C-model van Merriënboer gebruikt, daarnaast hebben verschillende gesprekken met onderwijs-expert PJ Beers plaatsgevonden. Voor verdere opstelling van het coachtraject is vakliteratuur geraadpleegd en hebben verschillende interviews plaatsgevonden. Ook zijn 10 enquêtes ingevuld door 'Tuinbouw & akkerbouw' studenten van Has hogeschool. De opzet die Jacob van den Borne heeft bedacht is voor de opstelling van het traject als startpunt genomen. Dit is vervolgens aangepast en volledig uitgewerkt.

2.1.5 Ondersteunen coaches PCvPL

Voor de ondersteuning van de coaches van PCvPL is een stappenplan uitgewerkt, waarvan de methode bovenstaand beschreven is. Verder is een handboek opgesteld voor het volgen van het coachtraject. Dit is gedaan, omdat aan het begin van het onderzoek een plan was opgesteld om de coaches van PCvPL te volgen binnen het traject om zo verbeteringen aan te brengen. Uiteindelijk bleek dat het coachtraject nog niet in werking was gesteld, waardoor het evalueren niet mogelijk was. Hiervoor is het 'handboek volgen van het coachtraject' opgesteld om zo het traject te evalueren wanneer het is gestart is.

2.1.6 Betalingsbereidheid

De betalingsbereidheid is bepaald door middel van gesprekken met toekomstige cursisten en overige agrariërs. Verder heeft een meeting met Coen van Ruiten (Business developer bij Has kennistransfer & programmamanager greenports & open teelten) plaatsgevonden om kennis op te doen om een tarief voor cursussen te calculeren. Vervolgens is het tarief wat Jacob van den Borne wil hanteren vermenigvuldigd met het geschatte aantal uur van het volledige coachtraject. Dit bedrag is vermenigvuldigd met een factor van 1,4 om zo 40% aan overige kosten te rekenen.

3. Resultaten

3.1 Aantrekkingspunten precisie landbouw

Precisielandbouw is, zoals eerder vernoemt in de inleiding, een techniek die steeds meer aandacht krijgt door de hele agrarische sector. Door producenten van de technieken wordt het vaak benoemd als de toekomst van de landbouw. Initiatieven zoals het NPPL-project (Nationale Proeftuin Precisie Landbouw) zijn al jaren in werking om meer agrariërs te ondersteunen met de implementatie van precisielandbouw. Vanuit NPPL worden dan ook 4 hoofddoelen van optimalisatie aan precisie landbouw gekoppeld, deze zijn;

- Opbrengsten verhogen
- Kosten verlagen
- Milieubelasting verminderen
- Voedselkwaliteit verbeteren

(NPPL, 2018)

3.1.1 Niveaus

In feite komt het allemaal neer op de term 'optimalisatie'. Deze term wordt vaak als hoofddreden genoemd en overkoepeld de bovenstaande hoofddoelen, opgesteld door NPPL. Hieronder wordt dus het verhogen van opbrengsten, verlagen van kosten, verminderen van milieubelasting en het verbeteren van de voedselkwaliteit verstaan. Optimalisatie op een primair productiebedrijf kan op verschillende niveaus, zo worden de volgende 4 niveaus van klein naar groot erkent;

1. Plantniveau
2. Zone-niveau
3. Perceel-niveau
4. Bedrijf-niveau

1. Plantniveau

Plantniveau wordt op dit moment nog niet in de open teelt toegepast, maar er worden wel verschillende technieken in de praktijk getest. Dit zijn technieken zoals Ecorobotix, waarbij plant specifiek gewasbeschermingsmiddelen of bladbemesting kan worden toegepast, waardoor er tot 95% aan input bespaard kan worden (ecorobotix, 2022). Maar ook initiatieven als Pixelfarming, waarbij een robot secuur plant specifiek monitort en toepassingen doet (pixelfarming, 2017)

2. Zone niveau

Zone-niveau wordt momenteel al toegepast in Nederland door open telers die variabele toepassingen uitvoeren. Hierbij wordt gekeken naar de verschillen binnen een perceel aan de hand van sensor data en remote sensing data. Hierdoor kunnen zones worden aangebracht in een perceel en kan met behulp van een taakkaart een toepassing variabel gebeuren. Hieronder valt variabel poten/zaaien, variabel spuiten, variabel bemesten, et cetera.

3. Perceelniveau

Op veel akkerbouwbedrijven in Nederland wordt momenteel op het einde van het jaar berekent hoeveel winst er gemaakt is op het gehele areaal van een bepaald gewas op het bedrijf. Vaak weten boeren wel welk perceel minder goed en welk perceel beter heeft gepresteerd, maar dit wordt niet vaak inzichtelijk gemaakt. Door precisielandbouw op perceelniveau toe te passen kan dit wel. Door opbrengstmetingen uit te voeren wordt dit inzichtelijk (Booij, 2018). Dit kan al vrij makkelijk door een weegsysteem op kiepers te installeren of iedere kieper die binnenkomt op de weegbrug te zetten. Maar dit kan ook door opbrengstmeting op oogstmachines te installeren, wat tegenwoordig meer standaard wordt.

Verder moeten ook alle andere gegevens worden verzameld zoals de hoeveelheden input. Dit wordt al vaak in het registratiesysteem gezet. Machinedata kan al vaak worden uitgelezen op een FMIS. Dit is een niveau waar veel precisielandbouwers zich nog op bevinden omdat variabele toepassing op zoneniveau nog niet altijd even makkelijk is.

Daniël Cerfontaine, mede-eigenaar Cerfontaine BV. zegt:

“Ik verwacht dat er een optimalisatie zou kunnen plaatsvinden in de landbouw op het moment dat er een goed inzicht is over de percelen. Stap 1 is met data het rendement van het perceel goed te kunnen beoordelen en op het moment dat dit tot achter de komma te bepalen is kan er ook naar een kleiner niveau gekeken worden binnen het perceel. Hierdoor kom je op het punt dat je kunt bepalen welke producten op welk perceel rendabel geteeld kunnen worden.”

(Cerfontaine, 2022)

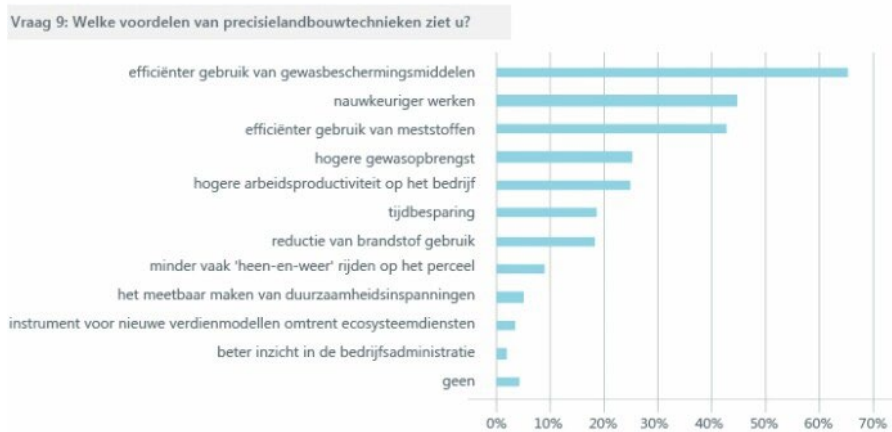
4. Bedrijf-niveau

Als er gekeken wordt naar bedrijf-niveau kan men vooral denken aan het optimaliseren van bedrijfsprocessen aan de hand van data. Zo kan bijvoorbeeld gekeken worden naar machinedata om te kijken hoeveel tijd het personeel kost om een bepaalde toepassing uit te voeren en dit te verbeteren. Een ander voorbeeld is de mogelijkheid om het dieselgehalte real-time te kunnen waarnemen bij de AVR Puma 4 door het nieuwe AVR-connect platform. Hierdoor kan vanaf het bedrijf gekeken worden wanneer er diesel naar het veld gebracht moet worden om zo stilstand te vermijden. (Uyttenhoven, 2021)

(Kempenaar C. , 2019)

3.1.2 Voordelen precisielandbouw

Uit figuur 1 zijn meerdere voordelen van precisielandbouw terug te vinden. Deze figuur is opgesteld na ondervraging van klanten uitgevoerd door de Rabobank in 2020. Hieruit is naar voren gekomen dat 64% het efficiënter gebruik van gewasbeschermingsmiddelen het grootste voordeel vindt en 44% het efficiënter gebruik van meststoffen. Dit komt ook naar voren uit verschillende interviews die zijn afgelegd binnen dit onderzoek. Agrariërs verwachten een beter resultaat door besparing van input. (Bakker-Smit & Merrienboer, 2020)



Figuur 1 Voordelen Precisielandbouw (Rabobank 2020)

Corné Kempenaar zegt:

“Een van de grootste aantrekkingspunten is toch vaak de verwachting op een beter resultaat. Dit heeft betrekking op nauwkeuriger werken, wat voor bijna iedere agrariër wel gewenst is. Door nauwkeuriger te werken kan beter worden omgegaan met middelen zoals mest of bestrijdingsmiddelen en hierop worden bespaard. Dit resulteert automatisch in een beter financieel resultaat, doordat kosten bespaard worden of de opbrengst eventueel verhoogt kan worden. Ook kan het bedrijfsmanagement bij grotere bedrijven makkelijker en overzichtelijker worden gemaakt door het gebruik van data.” (Kempenaar C. , Transitie van PL 1.0 naar 2.0, 2022)

3.1.3 Nadelen precisielandbouw

Uit een eerder uitgevoerde BO, door Toon Waagmeester en Charlotte Eijkelenboom zijn 4 belangrijke knelpunten voor landbouwers om te beginnen met precisielandbouw naar voren gekomen. Deze zullen onderstaand kort toegelicht worden.

1. ROI (Return On Investment) is niet duidelijk. Doordat precisielandbouw nog niet voor een lange periode wordt toegepast en hierbij relatief nieuwe technieken worden gebruikt is het onduidelijk hoe snel de investering wordt terugverdient. Ook gaat de ontwikkeling rondom precisietechnieken zeer snel waardoor het lastig is om in te schatten hoe lang een techniek mee gaat voordat deze verouderd is. Daarnaast is het vaak onduidelijk voor een landbouwer, wat er voor resultaat er precies behaald wordt na inzet van de nieuwe techniek.
2. Als tweede knelpunt wordt de interoperabiliteit genoemd. Veel systemen werken nog niet of nauwelijks met elkaar. Vaak werken verschillende FMIS's niet met elkaar samen en doordat veel fabrikanten met hun eigen FMIS werken kan dit problemen veroorzaken. Hierbij gaat het vooral om het uitwisselen van data en metadata tussen de systemen. Hierdoor moeten landbouwers vaak met verschillende systemen werken.

3. Het derde knelpunt is dat precisielandbouw te complex is. Vaak is het nog lastig om de technieken te installeren en alles goed af te stellen. Er is dus geen sprake van 'Plug & play', hier is vaak nog vak expertise voor nodig.
4. Het laatste knelpunt wat uit het onderzoek naar voren komt is dat er wantrouwen heerst bij landbouwers over het delen van de data. Het is onduidelijk voor landbouwers wat er met data gebeurt zodra ze het delen en of hier geen misbruik van gemaakt wordt. Hierdoor vinden sommige landbouwers het lastig om met PL te beginnen omdat data hier een essentieel onderdeel van is.

Bovenstaande knelpunten zijn de meest voornamelijk redenen waarom landbouwers het momenteel nog lastig vinden om te beginnen met precisielandbouw en hierbij met name PL2.0.

(Waagmeester. T, Eijkelenboom. C, 2021)

Met deze kennis kan deelvraag "1. Wat zijn de grootste motieven en/of drijfveren voor de implementatie van PL?" beantwoord worden

De grootste aantrekkingspunten zijn dus in de basis besparing in input en tijd en een eventuele opbrengstverhoging. Door slimmer om te gaan met de grondstoffen kan er bespaard worden waardoor de kosten zakken wat zorgt voor een betere kosten/opbrengst balans. Vooral het efficiëntere gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is een belangrijk voordeel samen met het nauwkeuriger werken en efficiënter gebruik van meststoffen. Dit is niet zo vreemd aangezien er vanuit de overheid constant wordt gepusht minder van deze middelen te gebruiken.

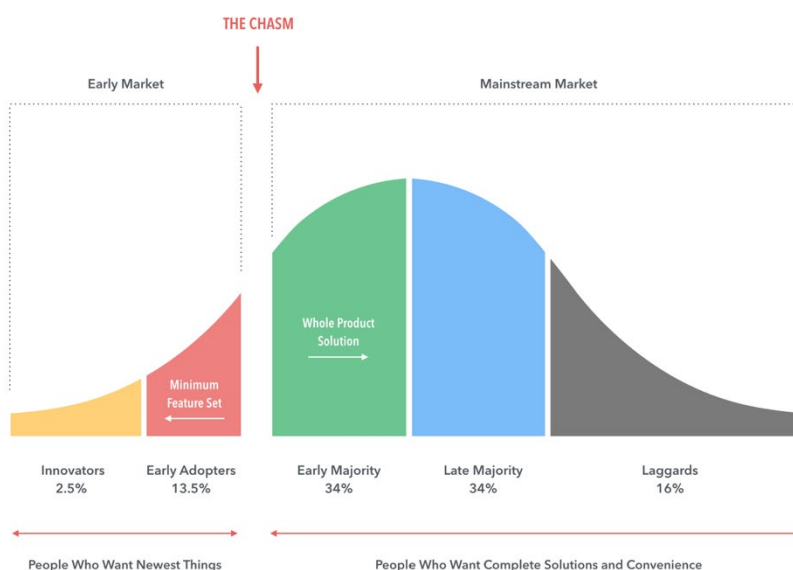
De meeste agrariërs zullen in het begin kiezen voor PL op perceel- en zoneniveau en vanuit hier de overige niveaus gaan testen. In een optimaal scenario past iedereen plant specifiek zijn toepassingen toe maar dit is in de open teelt momenteel nog niet goed haalbaar en verkeerd nog in testfasen.

3.2 Doelgroep

Om te bepalen welke kennisoverdrachtmethode geschikt is voor de doelgroep zijn er een aantal profielen opgesteld. De algehele doelgroep zijn agrariërs en loonwerkers maar hierbinnen vallen een aantal subgroepen.

3.2.1 Innovatietheorie van Rogers

De verschillende doelgroepen zijn opgesteld aan de hand van de “innovatietheorie van Rogers”. Deze theorie beschrijft hoe de verspreiding van een nieuwe innovatie binnen een groep verloopt. (Eelants, sd) PL 2.0 en hoger zit momenteel in Nederland nog in de beginfasen en voor veel mensen is het iets nieuws. Er zijn slechts een aantal ondernemers die bezig zijn met het inzetten van PL 2.0 technieken en hoger, de Innovators. Daarnaast zijn er al ondernemers die het concept langzaam beginnen te ontdekken en implementeren in hun eigen bedrijf, de Early Adaptors. PL 2.0 wint pas terrein zodra de Early Majority bereikt wordt. Voor deze groep is een coaching traject ideaal omdat het concept dan makkelijk bereikbaar is geworden. Met het coaching traject wordt de kloof tussen de eerste gebruikers en de latere gebruikers gedicht, maar dit zal gecombineerd moeten worden met een sterke marketingcampagne waarin de voordelen beschreven worden en duidelijk gemaakt wordt hoe PL 2.0 te implementeren is. Door de marketingcampagne zal de groep ‘Early Majority’ beter bereikt worden. Zoals in figuur 2 is te zien komt na de Early Majority de Late Majority en Leggards. Deze twee groepen zijn voor dit onderzoek nog niet zo interessant omdat dit de mensen zijn die nu nog geen interesse hebben in PL. Deze groepen zullen uiteindelijk de aansluiting vinden zodra zij er zelf interesse in krijgen. Dit gebeurt vanzelf zodra ze merken dan zij achterlopen qua technieken en PL 2.0 voor hen echt meerwaarde heeft. Het heeft weinig zin de laatste groepen te dwingen of verplichten om PL 2.0 te gaan gebruiken omdat zij hier nog niet klaar voor zijn, dit zal waarschijnlijk een averechts effect hebben. (Beers, 2022)



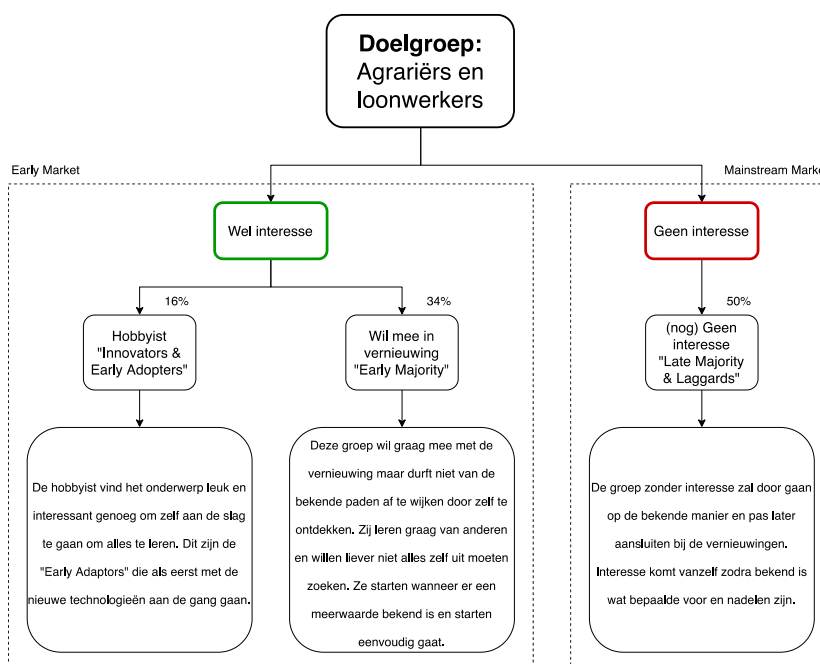
Figuur 2 Innovatietheorie van Rogers (upstream.nl 2010)

3.2.2 Doelgroep onderscheiding

Binnen de doelgroep is een tweedeling te maken tussen personen die wél interesse hebben in PL en personen die géén interesse hebben (figuur 3). Tijdens dit onderzoek is gefocust op de groep die wél interesse heeft omdat zij zich waarschijnlijker willen aanmelden voor een coaching traject dan zij die géén interesse hebben. De groep met interesse is vaak al bezig met het verzamelen van informatie over PL 2.0 of andere manieren om het bedrijf efficiënter te maken. Hier kan weer gerefereerd worden naar de innovatie theorie van Rogers. In het begin moet vooral gefocust worden op de 'Early Majority' (Figuur 2), wat dus 34% van de Nederlandse agrariërs omvat. Deze groep past niveau PL1.0 al toe op zijn/haar bedrijf.

Het verschil tussen agrariërs en loonwerkers is dat de agrariër PL zelf wilt kunnen toepassen binnen het bedrijf en de loonwerkers agrariërs willen ondersteunen door PL te gebruiken in de werkzaamheden. Qua interesses zijn de groepen gelijk aan elkaar. Dit onderzoek is uitgevoerd voor loonwerkers en akkerbouwers omdat het coaching traject zich vooral op deze groep zal focussen. Veehouders zijn ook meegenomen in dit onderzoek, maar hierbij gaat uitsluitend over het veld aspect van de veehouderij en dus niet de aspecten die met het vee te maken hebben. Tijdens het onderzoek is er geen onderscheid gemaakt tussen verschillende verdienmodellen of bedrijfssoorten omdat het over een leer traject gaat waarbij in alle gevallen een vorm van efficiëntie te realiseren moet zijn. Ieder bedrijf heeft een eigen verdienmodel en aan de hand van een veldproef worden de precisietechnieken aangeleerd. Zodra de precisietechnieken zijn aangeleerd kan het bedrijf of de ondernemer zelf beslissen wat er met de kennis gaat gebeuren om het bedrijf te verbeteren.

De groep met interesse is te verdelen in de hobbyisten (Innovators en Early Adopters), de personen die het leuk vinden om met nieuwe technieken aan de slag te gaan, hier zelf veel over uitzoeken en mee helpen om verbeteringen te bedenken én een groep die graag mee wil met de nieuwe technieken om zo kosten en grondstoffen te besparen door efficiënter te werken (Early Majority). Vooral de groep die graag mee wilt in de vernieuwing heeft begeleiding nodig van iemand met ervaring in PL 2.0. Ze willen graag mee kunnen maar willen niet zelf alles uit moeten zoeken. De groep hobbyisten vindt het onderwerp leuker en zijn vaak bereid meer risico's te nemen door zelf alles uit te zoeken en proeven uit te voeren. (Derksen, 2010) Deze groep loopt dan ook vaak voor op de rest van het werkveld en kunnen anderen ondersteunen in de transitie naar PL 2.0.



Figuur 3 Verschillende interesses binnen de doelgroep (Verhoofstad, L 2022)

Met deze informatie over de doelgroep is deelvraag 2 te beantwoorden die luidt; “Welke verschillende profielen kunnen worden opgesteld binnen de doelgroep?”.

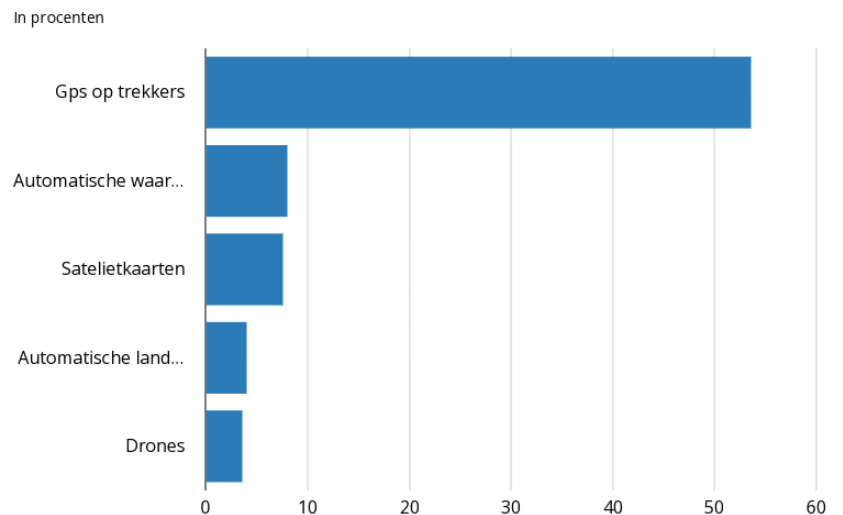
Het implementeren van data gestuurde landbouw zal in het begin plaatsvinden bij de Innovators en de Early Adaptors. De Innovators zijn momenteel al een tijdje bezig en zijn zich bewust van het nut van PL 2.0 en proberen hiermee de Early Adaptors, die nu bezig zijn met eigen proeven, te ondersteunen. De focus voor een lesprogramma en coaching traject ligt daarmee bij de Early Adaptors en Early Majority omdat dit de groep is met interesse en niet gedwongen hoeft te worden om de overstap te maken. Om de denkbeeldige kloof tussen de Early Adaptors en Early Majority te overbruggen is een goed lesprogramma van belang zodat het voor de Early Majority eenvoudiger is om te starten en ondersteuning te vinden.

Zodra deze groepen bezig zijn met PL 2.0 wordt het een steeds gebruikelijkere manier van landbouw en zullen de Late Majority en Leggards zich vanzelf aansluiten. Tegen die tijd is PL 2.0 beter ontwikkeld en is er voor ieder bedrijf eenvoudig een geschikte toepassing mogelijk.

3.3 Transitie naar PL2.0

Zoals in de inleiding vernoemd staat zitten een groot gedeelte van de Nederlandse open telers op dit moment op niveau PL1.0. Hieronder valt het GNSS (Global Navigation Satellite System) en het CTF systeem, waarbij in Nederland vooral gebruik wordt gemaakt van het GNSS. Uit marktonderzoek van Agridirect in 2020 blijkt dat meer dan 50% van de trekkers van akkerbouwers en loonwerkers over GPS beschikt (figuur 4) (H, 2020). Het RTK-GPS (rechtrijsysteem) is tegenwoordig op alle trekkers redelijk goedkoop op te bouwen, zoals het systeem van FJDynamics wat voor € 7.500 door de agrariër zelf kan worden opgebouwd. Hierdoor ontstaat er al een besparing door overlap te vermijden.

Toepassing precisielandbouw



Figuur 4 Toepassing precisielandbouw

Niveau PL2.0 levert bijdrage aan gewasmonitoringstoepassingen en verschillende variabele toepassingen (Kempenaar C., 2019). Na PL1.0 moeten verschillende stappen ondernomen worden om te beginnen met PL2.0. Deze stappen staan onderstaand uitgewerkt.

Stap 1: Probleem inventarisatie

Om te beginnen met de transitie van PL1.0 naar PL2.0 is het belangrijk om te kijken naar welke problemen er binnen het bedrijf moeten worden opgelost. Hiervoor is een inventarisatie nodig. Bij deze inventarisatie kunnen de volgende vragen gesteld worden;

- Welke teelt wil ik binnen mijn bedrijf gaan optimaliseren?
- Welk aspect binnen de teelt wil ik verbeteren? (poten/zaaien, bemesting, gewasbescherming, etc.)

Stap 2: Welke data is nodig?

Zodra het probleem is vastgesteld, is het belangrijk om te kijken welke data nodig is om de gewenste toepassing uit te voeren, maar ook welke data gegenereerd wordt. Hierdoor ontstaat al een eerste inzicht in wat nodig is voor het inrichten van een datastructuur/platform.

Stap 3: Hoe komt deze data beschikbaar?

Nadat bekend is welke data nodig is moet er gekeken worden naar welke data al reeds beschikbaar is en voor welke data eventueel abonnementen of sensoren moeten worden aangeschaft. Als het gewenst is om bijvoorbeeld dronebeelden te gebruiken, kan ervoor gekozen worden om een drone aan te schaffen. Dit kan ook door externe partijen in te huren die deze beelden maken. Hetzelfde geldt voor bodemscans, agrariërs kunnen zelf een bodemscanner aanschaffen, maar kunnen dit ook laten uitvoeren door externe partijen zoals loonwerkers.

Stap 4: Aanschaffen & inrichten FMIS

FMIS staat voor Farm Management Information System. Deze zijn wereldwijd al veel in gebruik voor de teeltregistratie op agrarische bedrijven. Er zijn dan ook veel systemen beschikbaar met elk zijn eigen voor- en nadelen. Voorbeelden van dit soort systemen zijn Dacom, Farmworks, Telematics. Vaak is het ook dat verschillende machinefabrikanten hun eigen softwarepakket bij de machines aanleveren. Zo biedt John Deere verschillende applicaties en softwarepakketten aan om alles in een systeem te houden en met elkaar te verbinden.

Het is dus belangrijk om software aan te schaffen die ook compatibel is met de machines en past binnen de bedrijfsvoering. Daarnaast is het wenselijk dat met de software ook taakkaarten gemaakt kunnen worden zodat hiervoor geen extra software aangeschaft hoeft te worden. Verder moet er ook gekeken worden naar de toegankelijkheid, dus is het platform makkelijk te begrijpen en is de data op een goede manier te visualiseren. Het aanschaffen van een FMIS is dus essentieel voor de agrariër om data te ontvangen, managen en te visualiseren.

Stap 5: Aanschaffen/aanpassen machines

Stap 5 hangt deels samen met stap 4, want zoals eerder vernoemt leveren diverse machinefabrikanten ook software. In deze stap moet gekeken worden welke machines er nog aangeschaft moeten worden en of er machines aangepast moeten worden. Onder aanpassingen kan men bijvoorbeeld het opbouwen van een weeg- en logsysteem op een oogstmachine verstaan.

Stap 6: Aan de slag met de data

Bij de laatste stap moet een agrariër aan de slag met de data. Het maken van taakkaarten voor variabele toepassingen kan bijvoorbeeld hieronder worden verstaan. Ook het gebruik van data voor het maken van beslissingen valt hieronder, bijvoorbeeld wanneer het ideale beregeningsmoment is aan de hand van bodemvochtsensoren. Het is van belang dat de agrariër met deze stap echt zelf aan de gang gaat om praktijkervaring op te doen en te leren van zijn/haar fouten.

Met behulp van deze zes stappen kan deelvraag 3 “wat zijn de stappen die genomen moeten worden tijdens de transitie naar PL 2.0?” beantwoord worden.

Aan de hand van deze stappen ontstaat er een overzicht van wat er nodig is om te starten met PL 2.0. Een veel voorkomende klacht van agrariërs was dat zij niet weten welke stappen er allemaal genomen moeten worden om te starten met PL 2.0. Door deze stappen aan te houden is het al mogelijk zelfstandig te beginnen met onderzoek naar PL 2.0 op het bedrijf. Wat vooral belangrijk is om te vermelden is dat PL 2.0 geen “one size fits all” oplossing is waarbij er een bepaald systeem wordt aangeschaft en hiermee alles geregeld is. PL 2.0 is een nieuwe werkwijze waarop data gestuurd beslissingen worden gemaakt om efficiënter te werken. De stappen gelden dus als richtlijnen en voorbeelden voor houvast.

3.4 Kennisoverdracht methoden

Zoals eerder aangegeven was een van de doelen van dit onderzoek het evalueren van het coaching traject vanuit het PCvPL. Door mee te lopen met twee cursisten zou er een duidelijk beeld moeten ontstaan over de sterke en zwakkere punten van het traject. Deze sterke en zwakkere punten zouden vervolgens gebruikt worden in een vergelijking en advies naar beste kennisoverdrachtmethoden voor boeren en loonwerkers als overkoepelende doelgroep. Uit dit advies zou blijken wat de beste kennisoverdrachtmethoden zijn om de verschillende doelgroepen precisielandbouw aan te leren.

Het is belangrijk om te weten dat een coaching traject eigenlijk geen kennisoverdrachtmethode maar ondersteuning van een leerling of cursist is. In een gesprek met P.J. Beers zei hij het volgende:

“Coaching is geen kennisoverdrachtmethode, coaching is instructie van activiteiten die iemand moet doen om te leren. Je draagt juist geen kennis over als coach, coaching is begeleiding van een leerproces.” (Beers, 2022)

De kennisoverdracht gebeurt door middel van een lesmethode, dit kan zowel digitaal als fysiek, individueel als klassikaal zijn. Coaching is alleen het begeleiden van de cursist. Nu dit bekend is, is er al één conclusie te trekken namelijk dat het coaching traject sowieso gecombineerd moet worden met (online)lesmateriaal om gezien te kunnen worden als kennisoverdrachtmethode. Aangezien het PCvPL zelf een online lesmodule op het gebied van PL heeft ontwikkeld nemen we voor nu aan dat dit (of een andere vorm van lessen) altijd gecombineerd wordt met het coaching traject. Het gebruiken van een eigen lesmodule heeft voordelen omdat de coach precies weet wat erin behandeld wordt en zo de cursist optimaal kan ondersteunen. Zo leert de cursist van het lesmateriaal en biedt de coach ondersteuning bij de praktische uitvoering.

3.4.1 Stappenplan coaching traject

Tijdens het onderzoek is gebleken dat het coaching traject nog niet van start was gegaan zoals verwacht werd voor de aanvang van dit onderzoek. In het PVA werd uitgegaan van een lopend traject waarbij twee cursisten gevolgd zouden worden. Het bleek dat het traject nog niet zover klaar was en de twee cursisten nog niet waren gestart. Hierdoor is het plan aangepast en is er een stappenplan gemaakt met onderdelen die in een het coaching traject terug zouden moeten komen om te voldoen aan de wensen van de cursisten. Dit stappenplan is opgesteld a.d.h.v. het 4C model, een onderwijskundig model wat gebruikt wordt om lesmethoden te ontwikkelen. (Merriënboer & Kirschner, 2007) Aangezien het coaching traject dus geen kennisoverdrachtmethode is, is de PL lesmodule van het PCvPL onderdeel van het traject. Uitleg over dit stappenplan staat beschreven in hoofdstuk [3.5.1 Ondersteuning coaches PCvPL](#).

3.4.2 Wens van de gebruiker/cursist

Uit het onderzoek blijkt dat veel boeren wel willen vernieuwen om hiermee te verduurzamen en kosten te besparen door PL-technieken toe te passen maar dat zij weinig zin hebben om dit volledig zelf te moeten leren en uitzoeken en de vernieuwing een grote kostenpost vinden. Uit verschillende interviews, bijeenkomsten en een enquête is gebleken dat zij echt volledig begeleid willen worden met een totaalpakket waarin alle theoretische kennis en praktische uitvoering stap voor stap met hen wordt doorgenomen. Zo bleek uit de enquête dat de meeste studenten PL wel zagen zitten en hier meer over willen leren doormiddel van praktijklessen en voorbeelden (4 uit 6 reacties) en een coaching traject (8 uit 10 reacties) maar dat zij het prijstechnisch niet zagen (10 uit 10 reacties). Voor hen was het niet duidelijk hoe de kosten zich zouden terugverdienen en verwachten dat de kosten voor de technieken te duur zijn. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat er geen kosten werden genoemd in de enquête.

In de 10 enquêtes geven 8 studenten aan graag gecoacht te willen worden in een traject om PL te implementeren. Uit gesprekken met boeren uit het Brabant Bemest Beter project bleek ongeveer hetzelfde te gelden. De deelnemers met interesse in PL zagen het nut van de proeven om kosten en grondstoffen te besparen wel en zouden dit graag willen toepassen, maar willen hierbij wel volledig begeleid worden en zijn bang voor (te)hoge opstartkosten. Een van de meest genoemde punten tegen PL was de moeilijkheidsgraad en onduidelijkheid om te starten; waarmee begin je eigenlijk? Hoewel er geen kosten voor het coaching traject genoemd werden waren de meeste deelnemers wel bang voor deze kosten. Ze zagen het niet zitten veel geld uit te moeten geven aan een coach en nog meer aan apparatuur zolang er niet bekend is hoe en hoe snel het zich zou terugverdienen. Om een geschikte kennisoverdrachtmethode te vinden is het belangrijk dat de kosten hiervan niet te hoog worden.

Een coaching traject met (online) lesmodule (e-learning) zou hiervoor een goede combinatie kunnen zijn bleek uit rondvraag. Zo leert de cursist via de lesmodule over de principes en stappen die nodig zijn voor PL. Dit kan op eigen tempo gebeuren maar moet uiteraard vóór de praktijktoepassing doorgenomen zijn. In de praktijk wordt er een proef opgesteld om de verschillen tussen “normale” landbouw en PL te monitoren. De coach begeleidt dit traject en helpt de cursist bij vragen en analyses welke voor kunnen komen bij de proef. Op deze manier leert de cursist zelfstandig over het (brede) onderwerp precisielandbouw maar krijgt hij/zij hulp van een coach bij het uitvoeren om zeker te weten dat de kennis juist wordt toegepast.

3.4.3 Verschillende kennisoverdrachtmethoden

Andere methodes zouden klassikale lessen, een lesboek of cursussen kunnen zijn. Aangezien er een digitale lesmodule bij het coaching traject zit vergelijken we de andere methodes hiermee.

Klassikale lessen zoals “normaal” op scholen gegeven worden is een optie voor personen die nog niet veel ervaring hebben met een bepaald onderwerp en tijd hebben om regelmatig een les te volgen. Met klassikale lessen kunnen grote groepen tegelijk iets leren over hetzelfde onderwerp. Dit maakt het lesgeven kosteneffectief voor de docent omdat deze in een enkele les meerdere studenten heeft. Het nadeel van klassikale lessen is dat vaak niet iedereen dezelfde aandacht kan krijgen en niet iedereen vragen durft te stellen. De lessen zijn zo vaak wel efficiënt maar niet zozeer effectief. (Kirchner, 2015) De lessen zouden op een interactieve manier gegeven kunnen worden zodat alle leerlingen of cursisten betrokken raken in het leerproces. Door de interactie met elkaar en de docent is het leren effectiever dan bij passief luisteren en aantekeningen schrijven, wat zorgt voor betere resultaten. (Gastel-Firet, 2019) Uit onderzoek is gebleken dat klassikale lessen effectiever zijn dan e-learning. Tijdens klassikale lessen letten leerlingen beter op door minder prikkels van buitenaf en door de interactie tussen studenten onderling én met de docent worden er meer vragen gesteld en discussies gevoerd waardoor er meer over het onderwerp geleerd wordt. Ook bij het maken van een toets hadden de studenten na klassikale lessen meer onthouden. Bij e-learning was 74% van de vragen goed beantwoord en bij klassikale lessen 82%. (NCOI, 2019)

De klassikale lessen zouden op verschillende manieren gegeven kunnen worden. Het is mogelijk alle lesstof over PL in een week te behandelen maar dit kost wel een hele week fulltime. Het nadeel hiervan is dat de lesstof is weggezaakt zodra het onderwerp in het veld aan bod komt. Een andere manier is cursusdagen verdeeld over het jaar af te spreken waarop de verschillende onderwerpen die horen bij die periode aan bod komen. Zo blijft de lesstof wel beter hangen voor de praktijk met de coach. Een nadeel hiervan is het verschil in type teelt waar rekening mee gehouden moet worden in de planning. Een ander nadeel is dat de er betaald moet worden voor een docent die de cursisten les kan geven en een geschikte ruimte. De docent hoeft niet los te staan van de coaches, dit zouden dezelfde personen kunnen zijn maar het brengt wel extra kosten met zich mee.

Hoewel een lesboek goed kan werken bij onderwerpen die redelijk hetzelfde blijven is deze methode niet zo geschikt voor snel veranderende technologieën zoals PL. Het nadeel is dat de technieken en methodes zo snel veranderen dat er bijna jaarlijks een nieuw boek geschreven zou kunnen worden. Voor basiskennis landbouw of plantenkennis zou een boek geschikt zijn maar de doelgroep van het PCvPL zijn ervaren boeren en loonwerkers die bijgeschoold willen worden om PL technieken te leren. Leren uit een lesboek is voor PL dus geen optie.

Het PCvPL heeft al een eigen e-learning omgeving waarin de basisprincipes van PL aan bod komen. E-learning heeft net als klassikale lessen voor- en nadelen. Enkele voordelen zijn bijvoorbeeld het flexibele werken, het leren gebeurt in de eigen tijd wanneer de cursist maar wil. Ook kan het leren op eigen tempo en ben je niet gebonden aan een groep waarop je moet wachten of juist de stress voelt om het bij te benen. Om toch te weten of de cursist de lesstof begrepen heeft kan er na ieder hoofdstuk ter controle een aantal (toets) vragen gesteld worden. Voor het PCvPL is e-learning een optie waarbij het lesmateriaal direct is aan te passen bij veranderende technieken of inzichten. Ook de cursist kan hierbij ingelicht worden om de verandering door te nemen. Door de mogelijkheid de cursus snel aan te passen blijft deze up to date en kan de cursist op ieder gewenst moment informatie terugzoeken.

Hoewel e-learning zo heel positief klinkt zijn er ook nadelen aan verbonden. Zo moet de cursist wel over de discipline beschikken om zelfstandig te leren en is het moeilijker om vragen te stellen aan een docent of andere cursisten. Dit is natuurlijk op te lossen door gezamenlijke cursusdagen in te plannen en de vragen te bewaren tot de individuele coaching momenten. Een ander belangrijk punt om rekening mee te houden zijn de digitale vaardigheden van de cursist. Tijdens de BBB dagen is gebleken dat een groot aantal van de deelnemers zich niet thuis voelt in digitale en online methoden. Het invullen van een online vragenlijst kostte redelijk veel moeite. Hierom is het de vraag of een digitale lesmethode voor iedereen geschikt zou zijn voor alle deelnemers.

Wel zou dit een goedkopere optie zijn dan klassikale lessen. In principe hoeft het lesmateriaal maar één keer gemaakt te worden om vervolgens met iedereen tegen betaling te kunnen delen. Het aanpassen is makkelijk digitaal te doen en kost slechts een aantal uur voor de coach.

Met deze manieren van kennisoverdracht is deelvraag 4 “wat zijn geschikte manieren van kennisoverdracht naast de methoden van PCvPL?” te beantwoorden. Tijdens verschillende interviews bleek dat de cursisten “geen tijd” hebben om regelmatig een klassikale les te volgen. (Beter, 2022) De cursisten willen het liefst hun eigen tijd in kunnen delen zodat zij niet gebonden zijn aan een vaste planning. Uit de interviews kwam dus naar voren dat e-learning de voorkeur heeft voor de cursisten. Er zou ook een hybride oplossing mogelijk kunnen zijn waarbij cursisten zelf kunnen bepalen of zij een e-learning traject willen volgen of liever klassikale lessen hebben. Het coaching deel blijft gelijk maar de cursisten die kiezen voor een klassikale les worden gezamenlijk klassikaal onderwezen i.p.v. in hun eigen tijd online. Een andere mogelijkheid is blended learning. Hierbij volgt de cursist zowel een online lesprogramma als klassikale lessen. (Ieraar 24, sd) Dit kan een oplossing zijn voor moeilijkere onderwerpen, de eenvoudige onderwerpen kunnen online aangeleerd worden en de lastige onderwerpen worden klassikaal behandeld. Het coaching traject zou als geheel als blended learning kunnen worden gezien als het lesprogramma online is, het coaching gedeelte is (grotendeels) fysiek en leerzaam.

3.5 Ondersteuning coaches PCvPL

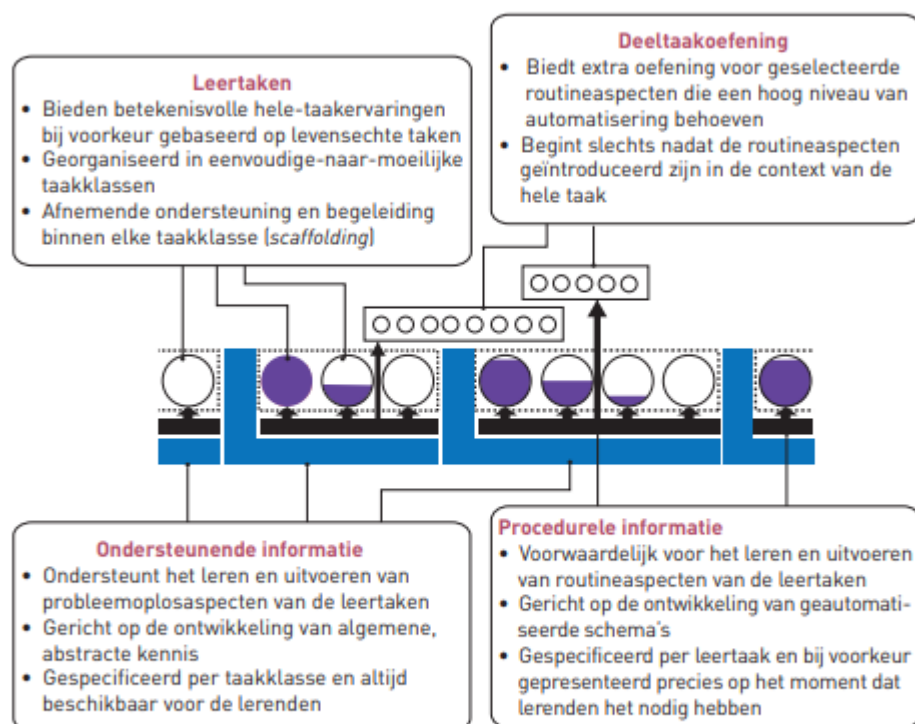
Tijdens het onderzoek bleek dat het coaching traject van het PCvPL nog niet volledig was opgezet en gestart waardoor het niet geëvalueerd kon worden. Om het coaching traject op gang te helpen zijn het “coaching traject stappenplan” en “handboek volgen van het coaching traject” opgesteld. Aan de hand van het coaching traject stappenplan kan het PCvPL een traject maken om boeren en loonwerkers te coachen in PL. Het stappenplan bestaat uit verschillende stappen met elk een aantal sessies waarin verschillende onderwerpen aan bod komen. Het handboek volgen van het coaching traject kan gebruikt worden door het PCvPL of andere partijen om het coaching traject te evalueren. Aangezien deze evaluatie niet mogelijk was tijdens deze 20 weken durende afstudeerperiode is het verstandig dit op een later moment alsnog te doen. Het volgen moet voor het beste resultaat over de volledige lengte van het traject gedaan worden om alle onderdelen te kunnen beoordelen.

Voor de coaches zelf zijn slecht lichte eisen gesteld, het is vooral belangrijk dat de coaches zelf de benodigde kennis in huis hebben over landbouw en PL 2.0 en bereid zijn om oplossingen voor klant problemen te bedenken. Daarnaast is het belangrijk dat de coaches enthousiast en klantgericht zijn om zo de cursist te ondersteunen en motiveren om veel te leren. Hiervoor moeten coaches beschikken over inlevingsvermogen om de cursist te inspireren en motiveren. (Willems, 2022)

Als er besloten wordt naast een digitaal lesprogramma ook fysieke lessen aan te bieden kan het verstandig zijn hier een ervaren docent met een akkerbouw ervaring en de benodigde kennis over PL technieken voor in te zetten. Uiteraard is het mogelijk om verschillende coaches op te leiden tot docent zodat zij de twee taken naast elkaar kunnen uitvoeren. Tijdens de fysieke lessen zouden coaches de cursisten kunnen ondersteunen met persoonlijke of groepsvragen. Mocht er een niet coachende docent voor de groep staan dan zou deze wel aangevuld kunnen worden door de coach van de groep om direct bepaalde vragen te beantwoorden. De beste combinatie is een docent die het onderwerp duidelijk uit kan leggen maar die daarnaast de cursisten kan motiveren om het beste uit zichzelf te halen en hiermee de rol als coach vervult.

3.5.1 4C-model

Het stappenplan coachtraject is opgesteld aan de hand van het 4C-model (figuur 5) van Jeroen van Merriënboer, een onderwijskundig model waarin alle te nemen stappen van een curriculum staan beschreven. (Merriënboer & Kirschner, 2007) Dit model is gekozen om het coachtraject op een onderwijskundig juiste manier op te zetten en geen stappen te vergeten of over te slaan. Het 4C-model is een beroepsgericht didactisch model waarbij leerlingen en cursisten binnen een realistische praktijkcursus onderwezen worden. De opdrachten komen overeen met de praktijk en worden in moeilijkheid opgebouwd. Door dit model te gebruiken bij het opzetten van het coachtraject kan het traject onderwijskundig onderbouwd worden en is het leren efficiënter dan zonder didactische onderbouwing.



Schematische weergave van de vier componenten in het 4C/ID-model (Van Merriënboer & Kirschner 2013)

Figuur 5 4C-model (Merriënboer & Kirschner, 2013)

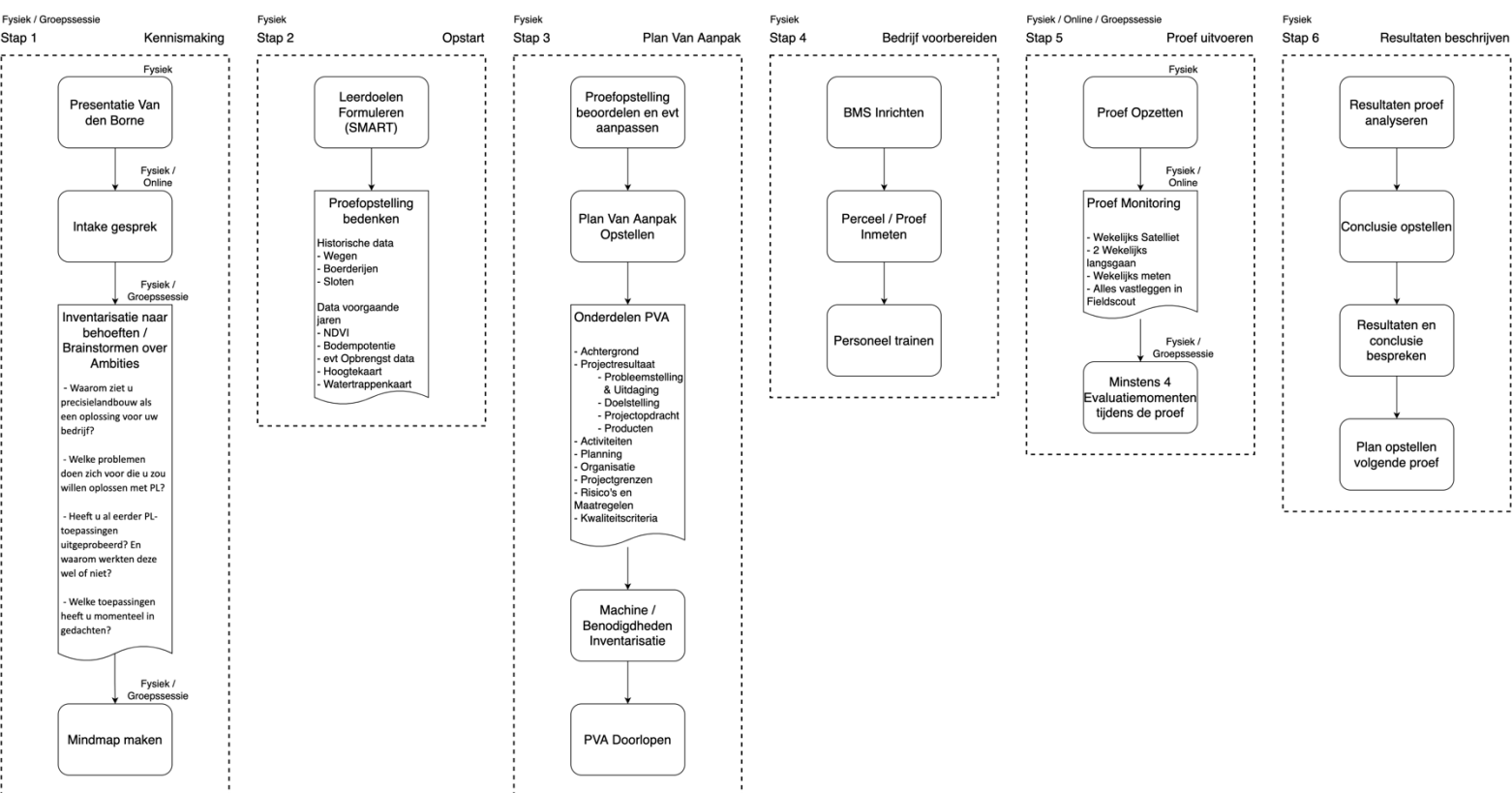
Om het traject te kunnen beoordelen is het handboek volgen van het coaching traject opgesteld. Dit handboek dient als houvast voor de (verschillende) personen die het traject moeten beoordelen. Het handboek voorziet hierbij van een aantal standaard te evalueren onderwerpen en een manier om dit gestandaardiseerd te noteren. Bij het volgen worden de stappen uit het 4C-model beoordeeld, de stappen staan uitgelegd in het handboek. Het handboek is te vinden in [bijlage 4](#)

Met het stappenplan en het handboek krijgen de coaches houvast om de agrariërs te ondersteunen en beantwoordt het deelvraag 5 “hoe kunnen coaches van PCvPL agrariërs het beste ondersteunen met de implementatie van PL?”.

3.5.2 Stappenplan coaching traject

Zoals in de inleiding is uitgelegd is het coaching traject opgebouwd uit verschillende stappen met eigen sessies. Binnen de zes stappen komen alle onderwerpen aan bod om data gestuurde landbouw te bedrijven. Bepaalde sessies kunnen gecombineerd worden, dit staat verder uitgelegd in het stappenplan (bijlage 4). In figuur 5 is het stappenplan schematisch weergegeven om een overzicht van het traject te bieden. De figuur is op ware grote terug te vinden in bijlage 3.

Stappenplan Coachingtraject



Figuur 7 Stappenplan Coaching traject (Verhoofstad, L 2022)

3.5.3 Handboek volgen coachtraject

Om het traject te kunnen beoordelen is het handboek volgen van het coaching traject opgesteld. Dit handboek dient als houvast voor de (verschillende) personen die het traject moeten beoordelen. Het handboek voorziet hierbij van een aantal standaard te evalueren onderwerpen en een manier om dit gestandaardiseerd te noteren. Bij het volgen worden de stappen uit het 4C-model beoordeeld, de stappen staan uitgelegd in het handboek. Het handboek is te vinden in [bijlage 4](#)

3.5.4 Dashboard

Om de veldproeven en de cursist te kunnen volgen is er een dashboard nodig waarin alle data eenvoudig wordt getoond. Het ideaalbeeld van dit dashboard zou een systeem zijn dat werkt als compleet FMIS zodat alle taken via hetzelfde systeem uitgevoerd kunnen worden en de data direct beschikbaar is. Aangezien er in Nederland al een aantal commerciële bedrijven zijn die dit soort systemen al hebben ontwikkeld en hier al ver in gevorderd zijn, is er voor dit project een dashboard idee opgezet wat als inspiratie kan dienen om een eigen (FMIS) dashboard in te richten.

De bijgevoegde dashboards zijn ontwikkeld voor twee verschillende gebruikers, namelijk een loonwerker en een akkerbouwer. Deze twee gebruikers nemen deel aan het coaching traject en willen met het dashboard hun voortgang kunnen bijhouden. Omdat het dashboard alleen bijhoudt wat er aan data wordt ingewonnen tijdens de proef en het coaching traject maakt het type landbouw, type proef of verdienmodel niet uit. Het dashboard zou volledig modulair moeten zijn om voor ieder type proef de juiste data en variabele te tonen zodat de coach en de cursist de voortgang kan meten. Binnen het coachtraject wordt het dashboard ingericht bij stap 4 (Bedrijf voorbereiden). De twee cursisten staan verder uitgelegd in de User Cases.

Zoals aangegeven zijn er al een aantal FMIS'en beschikbaar in Nederland, zoals Dacom, waarin het ook mogelijk is een dashboard te maken van de data in het systeem. Het PCvPL wil de cursisten gaan volgen met Fieldscout, een programma waarin de proefpercelen makkelijk in te voeren zijn en specifieke data zoals NDVI- of hoogtekaarten zijn op te vragen. De dashboard ideeën zijn een opzet voor wat deze systemen zouden moeten kunnen en hoe deze er uit kunnen zien.

Het is belangrijk dat de applicatie beschikt over een goede kaartfunctie waarin alle percelen van de ondernemer zichtbaar zijn. Op deze kaart moeten verschillende kaartlagen zoals NDVI, hoogtekaarten, neerslag, historische data (oude gebouwen of sloten en opbrengsten), en watertrappen getoond kunnen worden om een juist overzicht van het perceel te bieden. Daarnaast moet de cursist eigen data kunnen invoeren zoals foto's van het perceel of gewasmetingen om zo samen met de coach de voortgang te meten. (Borne, vragen over het coaching traject, 2022) Ideaal zou zijn als er vanuit het systeem direct taakkaarten te maken zijn gebaseerd op de metingen zodat alles samen komt voor PL 2.0 of data gestuurde landbouw. Om het systeem gebruiksvriendelijk te houden is een dashboard in een FMIS de beste optie. Op deze manier is de ingewonnen data direct te bekijken zonder hiervoor naar een andere site of programma te gaan. Ook kunnen data gestuurde beslissingen direct vanuit het FMIS genomen worden als het dashboard direct is ingebouwd.

De opzet voor het dashboard wordt weergegeven in [3.5.5](#). Hierbij worden 2 user cases uitgewerkt, waarbij het dashboard voor de verschillende users modulair is ingericht. De keuzes die gemaakt zijn voor de inrichting van de dashboards zijn per user case nader toegelicht.

3.5.5 User Cases

Gebruikers profiel 1: Akkerbouwer Zeeland

Demografisch

Leeftijd: 32

Leefvorm: Samenwonend met partner

Woonomgeving: Woning op het erf

Fysiologisch

Attitude: Gedreven ondernemer, die een verdere stap wil nemen met het bedrijf dat hij/zij van ouders overneemt. Hierbij is groter worden lastig omdat grond in de omgeving duur en schaars is dus optimalisatie in de teelt is gewenst. Mening over PL: PL is zeker interessant, maar is nog lastig omdat er relatief weinig kennis over in huis is. Ook is het omdat de ondernemer een bedrijfskundige studie heeft afgerond voor hem zeer belangrijk wat de terugverdienperiode is.

Professioneel

Werkervaring: Na opleiding financieel adviseur akkerbouw bij Rabobank

Bedrijfsvorm: Maatschap, ouders zitten nog in de maatschap momenteel

Opleiding: Bachelor Agrarisch ondernemerschap Tuinbouw & akkerbouw

Bouwplan: Aardappelen, uien, peen, suikerbieten, tarwe, gerst (200 ha)

Personeelsleden: 2 medewerkers voor drukke periodes

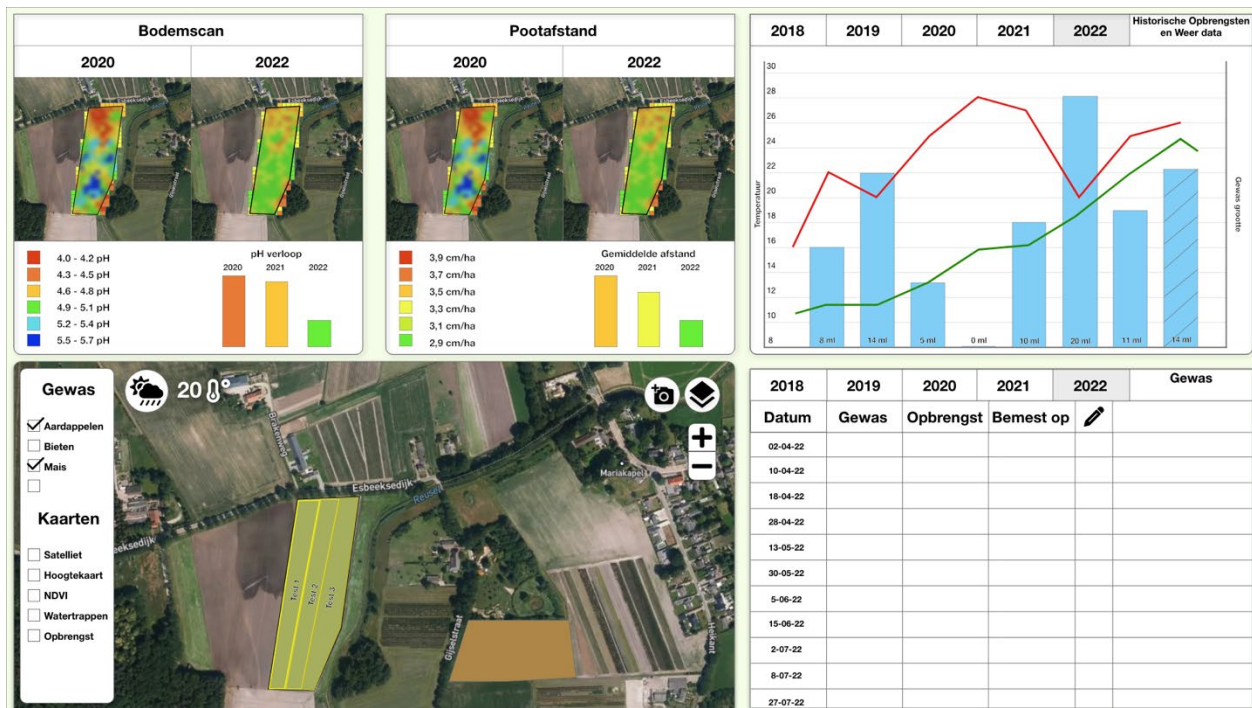
Huidige PL toepassingen: Momenteel worden alleen PL1.0 toepassingen uitgevoerd, zo zitten op 3 nieuwe (vanaf jaar 2010) trekkers RTK-GPS. Verder wordt Dacom gebruikt als teeltregistratie systeem

Toepassing voor PL2.0: variabel aardappelen poten

Gedrag

Staat open voor vernieuwing en wil het bedrijf efficiënter maken voor een hoger rendement. Maar blijft hierbij kritisch naar het kostprijs aspect van precisielandbouw. Desalniettemin wil de ondernemer met een open mind beginnen aan PL2.0, hierbij specifiek variabel aardappelen poten.

Het dashboard om de akkerbouwer te volgen is zo opgebouwd dat de pootafstand door verloop van tijd bijgehouden kan worden. Tijdens het coaching traject is er een bodemscan gemaakt bij stap 4 (Bedrijf voorbereiden) om te onderzoeken wat de bodem geleidbaarheid is. Aan de hand van deze scan kan er bepaald worden wat de optimale pootafstand per sectie op het veld is. Door rekening te houden met het weer van verschillende jaren kan uiteindelijk bepaald worden of de variabele pootafstand leidt tot betere resultaten in bijvoorbeeld gewasopbrengst. De kaart linksonder geeft de verschillende percelen van de boer weer met een keuze voor verschillende kaarten om zo achter specifieke gegevens te komen. Ook is het mogelijk om een foto toe te voegen aan een perceel om zo visueel te volgen wat de voortgang of verandering is. Dit is handig voor zowel de coach als de cursist om bij te houden wat het effect is van de toegepaste PL.



Figuur 8 Dashboard Akkerbouwer (Verhoofstad, L 2022)

Gebruikers profiel 2: Loonwerker Noordoost-polder

Demografisch

Leeftijd: 46

Leefvorm: Samenwonend met partner

Woonomgeving: Op het erf

Fysiologisch

Attitude: Gedreven ondernemer, kijkt graag naar de toekomst en wil zijn/haar bedrijf hier ook weerbaar voor maken. Hierbij is het ook belangrijk voor de ondernemer dat hij/zij de klanten het beste blijft voorzien van dienstverlening en hiermee ook wil meegaan al dan niet vooroplopen met de tijd.

Meningen over PL: De ondernemer gelooft in de voordelen van PL en ziet dit als essentieel voor de toekomst en de landbouw toekomstbestendig te maken. Ook rekening houdend met regels en komende wetgevingen die de overheid kan opleggen. Hierbij is ook dat de ondernemer PL als een verdienmodel ziet naar klanten toe. Zo kan de loonwerker extra diensten aanbieden voor de agrariër waar extra tarief voor gecalculeerd kan worden.

Professioneel

Werkervaring: Altijd werkzaam geweest in het loonbedrijf na opleiding.

Bedrijfsvorm: BV

Opleiding: MBO niveau 4

Personeelsleden: 30

Werkzaamheden: Gespecialiseerd in agrarisch loonwerk, kleine grondwerk tak

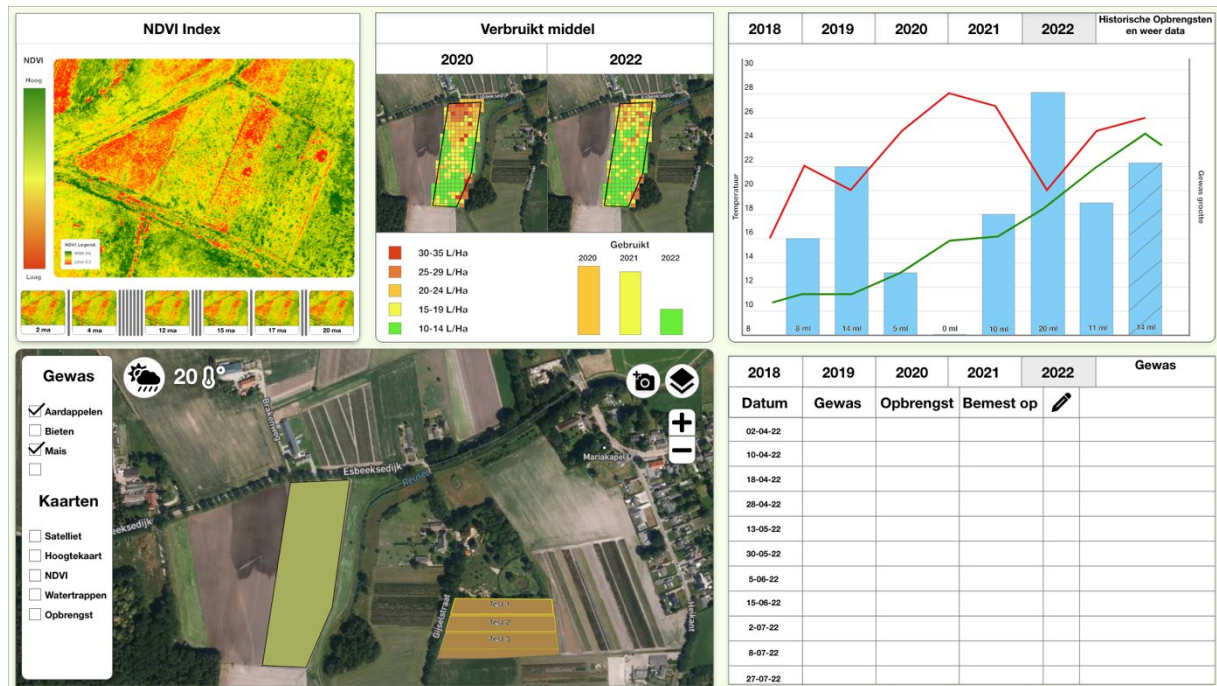
Huidige PL-toepassingen: Momenteel PL1.0 en deels PL2.0, zo zijn alle trekkers die daarvoor geschikt zijn uitgerust met RTK-GPS en wordt er opbrengstmeting gedaan in de aardappelen, uien en graan. Verder wordt machine data en opbrengstdata verzamelt in een FMIS.

Toepassingen voor PL2.0: Variabel loofdoden in de aardappelen, willen toe naar variabel spuiten in meerdere gewassen

Gedrag

De ondernemer wil graag mee met de tijd en hierbij zijn/haar klanten zo goed mogelijk van dienst zijn. De ondernemer gelooft erin dat PL hierbij een goed hulpmiddel kan zijn. De ondernemer gaat hierdoor open-minded het coachtraject in om dit zo goed mogelijk tot realisatie te kunnen brengen.

Het dashboard voorbeeld voor de loonwerker lijkt in alle opzichten op het dashboard van de akkerbouwer. Door een modulaair systeem is ieder dashboard zo in te richten dat de juiste data voor de juiste cursist getoond kan worden. Voor de loonwerker was besparing op loofdodingsmiddel door de loofdoding variabel toe te passen in een proef. Het benodigde middel kan bepaald worden a.d.h.v. de NDVI waarde van het gewas. Door een NDVI kaart te tonen met een tijdbalk voor vergelijk met andere opname momenten kan het juiste moment en de juiste hoeveelheid voor het spuiten berekend worden. Naast de NDVI is een kaart beschikbaar waar een vergelijk tussen verschillende jaren getoond wordt om het effect van variabel spuiten te tonen. Ook bij deze proef is de historische data van het weer belangrijk om te beoordelen of het gewenste resultaat door eigen input of door weersomstandigheden bereikt is.



Figuur 9 Dashboard Loonwerker (Verhoofstad, L 2022)

3.5.6 Aanbevelingen Fieldscout

Fieldscout uitleg

Vanuit PCvPL is de wens ontstaan om Fieldscout te gebruiken voor het monitoren van de proeven bij cursisten. Fieldscout is een applicatie die gebruikt maakt van hoogwaardige satellietdata om kaarten weer te geven. Binnen Fieldscout worden 3 verschillende pakketten aangeboden, die onderstaand weergegeven zijn;

- Fieldscout Gewasmonitoring
- Fieldscout Bodemmapping
- Fieldscout BeregeningsSignaal

Deze drie pakketten zullen nader toegelicht worden, hierbij komt ook een advies. Dit advies zou gebruikt kunnen worden om de Fieldscout applicatie aan te passen zodat deze op een goede manier ingezet kan worden binnen het coachtraject.

Fieldscout Gewasmonitoring

Dit pakket in Fieldscout gebruikt verschillende kaarten om zo het gewas op een bepaald perceel en de ontwikkeling hiervan te volgen. Zo zijn de volgende kaarten beschikbaar;

- *Prestatiekaart*
- *Biomassakaart*
- *Bijgroeikaart*
- *Stikstofkaart*
- *Scoutingkaart*

Fieldscout Bodemmapping

Dit pakket in Fieldscout geeft de verschillen in bodemstructuur weer van 5 verschillende bodemsoorten en de omvang hiervan. Deze kaarten kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden om plaats specifiek bij te bemesten of variabel te zaaien/poten.

Fieldscout BeregeningsSignaal

Met dit pakket kan er specifiek gekeken worden hoe de vocht toestand per perceel is. BeregeningsSignaal maakt gebruik van geodata, bodemstructuur en weerapplicaties (waaronder buienradar) en bepaalt hiermee de bodemvochtbalans van een specifiek perceel. Hiermee wordt een advies uitgebracht en weet een agrariër op welk perceel en met hoeveel millimeter er beregend moet worden. (Bioscope, 2022)

Fieldscout advies

Onderstaand advies is verkregen door onderzoek te doen naar Fieldscout en dit te vergelijken met het dashboard wat in hoofdstuk... is weergegeven.

1. Datastructuur

Als eerste punt moet er een datastructuur komen binnen Fieldscout om zo makkelijk data van de proeven in te kunnen voeren. Zo kan ook de progressie van de proef worden bijgehouden. Deze datastructuur moet de vorm van een tabel hebben waarbij de variabelen en eenheden naar wens aan te passen zijn. Dit omdat iedere proef anders is.

2. Weerdata

Als er gekeken wordt naar grote commerciële partijen die vergelijkbare applicaties bouwen, valt het op dat deze vaak weerdata integreren. Dit moet makkelijk te bereiken zijn voor de gebruiker. Dit moet weerdata van het gehele groeiseizoen zijn om zo eventuele afwijkingen in een proef te kunnen herleiden naar weersomstandigheden.

3. Open API

Het is wenselijk dat Fieldscout een open API heeft. Zo kan er gecommuniceerd worden tussen andere systemen en machines. Zo kunnen bijvoorbeeld percelen overgezet worden vanuit het managementsysteem dat een bedrijf al gebruikt. Of kan data van de proef makkelijk overgezet worden naar andere systemen om verdere analyse uit te voeren.

3.6 Betalingsbereidheid

Uit verschillende interviews en gesprekken met agrariërs is gebleken dat zij liever niet te veel uit willen geven aan een leertraject. Het probleem bij PL 2.0 vinden zij dat het nog niet precies duidelijk is hoe de kosten zich zullen terugverdienen. Ze hebben allemaal het idee om door middel van PL 2.0 te besparen in de input maar weten niet hoeveel dit jaarlijks gaat schelen. Het leertraject en overige kosten voor aanschaf van systemen en apparaten moet zich kunnen terugverdienen door de besparing. Een precies bedrag werd door geen van de gevraagde gegeven maar het kwam uit op “een paar duizend euro is redelijk”.

Als we uitgaan van het aantal verwachte uren zoals genoemd in het stappenplan coaching traject (bijlage 4) met een extra van 40%¹ (Willems, 2022) om voorbereidingen en reistijden te dekken met een uurloon van €80 voor de coach komen we uit op een bedrag van:

Aantal uren:	54u	+	40%	=	75,6
Uurloon:	€80				
Totaal:	€4320				<u>€6048</u>

Dit bedrag is slechts een indicatie of richtlijn waaraan gedacht kan worden, voor het daadwerkelijke traject kan men rekenen aan een bedrag van €5995,95. Het kan voorkomen dat stap 6 meer uren nodig heeft dan de +12u die nu gepland staan omdat dit het langst lopende deel van het traject is waarbij afhankelijk van de proef meer of minder analyses uitgevoerd moeten worden. Ook is er bij dit bedrag geen rekening gehouden met kosten voor fysieke lessen zoals extra (les)uren voor de coach, huur locatie, reiskosten maar ook niet met de mogelijke aanschaf van apparatuur en systemen. Wel is er rekening gehouden met het algemene voor en extra werk van de coach door 40% bij het aantal geschatte uren op te tellen. Het bedrag is gebaseerd op het coaching traject zoals dat tijdens dit project is opgesteld.

Het bovengenoemde voorbeeld is voor een individueel coaching traject. In een traject waarbij meerdere (fysieke) groepslessen voorkomen kan de prijs oplopen omdat de coach ook het volledige les gedeelte op zich moet nemen i.p.v. dat de cursist via de online module aan zelfstudie doet. Bij grotere groepen kan de prijs per cursist lager zijn dan de gebruikelijke €80 omdat de coach/docent meerdere cursisten tegelijk lesgeeft. Cursisten uit dezelfde regio zouden zo tegelijk en samen kunnen starten met het coaching traject om de kosten te drukken en van elkaar te kunnen leren. Zo kan een onderscheid gemaakt worden in de calculatie tussen 3 scenario's, deze zijn individueel, groepsverband en een mix van beiden.

Een cursus “precisielandbouw agrarische ondernemers” aan de HAS Hogeschool duurt 4 dagdelen (2 lesdagen) en kost €800,- excl. BTW. (HAS Hogeschool, 2022) Dit bedrag komt uit op €50,- per uur wat goedkoper is dan €80,- voor het coaching traject. Echter kan er op de HAS een grote groep tegelijk onderwezen worden door één docent en zijn er geen extra kosten voor locatiehuur of reiskosten. De kosten voor een coach lopen hierdoor iets op maar in het coaching traject zit het lesprogramma inbegrepen en moeten overige kosten nog verrekend worden. Daarnaast loopt het coaching traject voor een langere periode en moet er veel individueel per cursist uitgezocht worden wat op de HAS niet nodig is aangezien dit een vast lesprogramma van 2 dagen is.

Hiermee is deelvraag 6 “wat is de betalingsbereidheid van cursisten rondom de coach methode van PCvPL” te beantwoorden.

Zoals de boeren en loonwerkers tijdens de gesprekken al aangaven was een bedrag van “een paar duizend euro” acceptabel omdat dit zichzelf “redelijk snel” terugverdient door middel van de besparingen door optimalisatie. Een bedrag van €6048 lijkt dan ook een acceptabel bedrag om te investeren in het bedrijf. Afhankelijk van hoe PL 2.0 wordt ingezet, waarop wordt bespaard, grote van het bedrijf en type teelt is het bedrag sneller of trager terug te verdienen.

¹ Naar gesprek met coach Marc Willems van intenza.nl waar 1/3 extra tijd wordt gerekend. Voor een nieuw traject is 40% verstandig opstartkosten te dekken.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek is om te kijken hoe de transitie van PL1.0 naar PL2.0 gerealiseerd kan worden. Dit is gedaan door verschillende kennisoverdrachtmethoden te onderzoeken en bijhorende factoren zoals de doelgroep en aantrekkingspunten van PL. Dit is gedaan om een antwoord te verkrijgen op de hoofdvraag, waarvoor onderstaand de conclusie op de verschillende thema's is uitgewerkt. De hoofdvraag luidt;
Hoe kan een agrariër ondersteund worden bij de transitie naar data gestuurde landbouw op zijn/haar bedrijf?

Aantrekkingspunten

Het grootste aantrekkingspunt van precisielandbouw is optimalisatie. Deze optimalisatie wordt verwekelijkt op het gebied van opbrengsten verhogen, kosten verlagen, milieubelasting verminderen en voedselkwaliteit te verbeteren. Dit wordt gedaan door input te besparen. Concluderend kan dus gezegd worden dat besparing op input en een verhoging in opbrengst de grootste aantrekkingspunten zijn van precisielandbouw.

Doelgroep

De doelgroep voor de transitie van PL1.0 en PL2.0 is onder te verdelen in 2 typen ondernemers, namelijk 'Early adopters' en de 'Early majority'. Dit zijn volgens de innovatietheorie van Rogers de doelgroep waar de transitie plaatsvindt. De Early adopters kunnen ook wel geïnteresseerden of hobbyisten genoemd worden. Deze mensen hebben in dit geval interesse in agrarische precisie technieken en passen dit daarom toe. De tweede groep, Early majority, wilt vooral meelopen in de vernieuwing voor hun bedrijf. Hierdoor zal ook deze groep de transitie willen uitvoeren. De derde groep is de Late majority, deze mensen hebben momenteel geen interesse en moet nu ook niet de focus op liggen.

Transitie PL2.0

Om de transitie te maken zijn 5 stappen nodig. Hierbij moet eerst gekeken worden naar welke data nodig is en welke data gegenereerd wordt. Vervolgens moet gekeken worden hoe deze data beschikbaar gemaakt kan worden, waarna het aanschaffen en inrichten van een FMIS raadzaam is. Hierbij moet erop gelet worden dat de systemen en machines met elkaar compatibel zijn om latere problemen te vermijden. Uiteindelijk moet een agrariër aan de slag met de data door beslissingen uit te voeren aan de hand van data of door taakkaarten te maken en te gebruiken.

Kennisoverdrachtmethoden

De beste kennisoverdrachtmethode is erg afhankelijk van de cursist. Omdat het om bijscholing gaat kan een digitale lesmethode voldoende zijn voor de basis van PL maar niet iedereen vindt dit prettig werken. Zowel klassikaal als digitaal hebben eigen voor- en nadelen. Per cursist is het belangrijk om een afweging te maken wat de beste methode is. Voor de jongere generatie zal waarschijnlijk een e-learning module voldoende zijn maar voor de oudere generaties kan dit een nadeel zijn om te starten met het coaching traject of PL in het algemeen. E-learning is in principe wel de goedkopere optie omdat dit eenvoudig digitaal gedeeld kan worden zonder extra kosten te hebben voor een docent en een geschikte lesruimte. Het is verstandig om na te denken over een hybride oplossing waarbij het lesmateriaal zowel digitaal als klassikaal beschikbaar is en per deelnemer en jaar te kijken wat de beste methode is.

Ondersteuning coaches PCvPL

Doordat het coachtraject nog niet in gang was gezet tijdens het uitvoeren van deze beroepsopdracht is een stappenplan opgezet wat de coaches moeten volgen voor een succesvol traject. Dit is opgesteld volgens het 4C-model van Merriënboer. In opvolgende jaren moet het coachtraject gevolgd worden door middel van het 'handboek volgen van het coachtraject'. Hierdoor kan het coachtraject in opvolgende jaren verder worden geëvalueerd en verbeterd. Het is noodzakelijk dit te laten doen door een onderwijskundige en een docent/coach om zo de waarde van het leerproces te beoordelen.

Dashboard

Omdat het coaching traject nog niet gestart was tijdens dit onderzoek zijn er twee schetsen van dashboards opgesteld met informatie over de gebruikers. Het meest ideale voor de eindgebruiker is om een dashboard te ontwikkelen in een FMIS zodat alle ingewonnen data direct in het dashboard zichtbaar is en vanuit hier beslissingen of taakkaarten gemaakt kunnen worden zonder extra exports of programma's. Daarnaast zijn er al een aantal bedrijven bezig met dashboards waardoor het eenvoudiger en goedkoper is om hen wensen te stellen dan zelf een systeem te ontwikkelen.

Betalingsbereidheid

Uitgaand van €6048 aan basiskosten voor het coaching traject zoals in dit project is opgesteld zouden de meeste agrariërs dit een redelijk bedrag vinden aangezien zij aangaven "een paar duizend euro" te willen investeren. Bij deze kosten zitten geen aanschafkosten voor bepaalde systemen en apparaten verwerkt omdat dit per bedrijf verschilt. Ook zullen de kosten afwijken als er wordt gekozen voor een traject met fysieke lessen en als deze lessen in groepen of individueel plaatsvinden. Het meest verstandige is de lessen in groepen te laten plaatsvinden zodat de kosten gedeeld kunnen worden wat qua prijs gunstig is voor de cursist en qua tijd voor de coach.

Conclusie

Als antwoordt op de hoofdvraag kan geconcludeerd worden dat er meerdere methoden mogelijk zijn voor de ondersteuning van agrariërs bij de transitie naar PL2.0. Er moet vooral gekeken worden naar wat de individuele behoeften van de agrariërs zijn. En initiatieven zoals een coachtraject moeten volledig zijn voor optimale ondersteuning. Het blijft een lastig proces om agrariërs over te halen om te beginnen met PL en hier goede ondersteuning in te bieden omdat iedereen andere behoeften en een sterke mening over het onderwerp heeft. Door middel van een lesprogramma met coaching traject wordt het voor de agrariërs en loonwerkers eenvoudiger om met PL 2.0 te starten.

Het volgen van het stappenplan is voor de coaches van PCvPL essentieel om tot een goed eindresultaat te komen. Verder is aan te bevelen dat de coaches goed begeleid worden aan de hand van het 'handboek volgen van het coachtraject' om zo de kwaliteit van het traject te verbeteren en te waarborgen. Voor agrariërs geldt het advies om de stappen uit hoofdstuk 3.3 te volgen om met PL2.0 te beginnen.

Advies

Concreet betekent dit dat het PCvPL (in samenwerking met bijvoorbeeld het NPPL en het SIA) het coaching traject onder de aandacht moet gaan brengen van Nederlandse akkerbouwers en loonwerkers. Zodra er meer agrariërs (Early Majority) met PL 2.0 gaan werken wordt dit een steeds beter ontwikkelde vorm van landbouw waardoor de overige groepen agrariërs (Late Majority en Legards) uiteindelijk aan zullen sluiten. Het coaching traject moet van tevoren goed opgezet worden (volgens het stappenplan coaching traject) zodat de eerste cursisten direct goed aan de slag kunnen. Tijdens deze eerste trajecten moet het dashboard (verder) ontwikkeld worden om alle cursisten optimaal te kunnen ondersteunen en volgen.

Discussie

Communicatie

Zoals al eerder aangegeven was het coaching traject nog niet gestart bij aanvang van dit project. In het plan van aanpak is uitgegaan van een gestart traject met twee cursisten die gevolgd zouden worden om te beoordelen of het coaching traject de juiste kennisoverdrachtmethode zou zijn. Helaas bleek na ongeveer 10 weken dat dit niet het geval was en er een nieuw plan bedacht moest worden. In het begin van dit onderzoek hebben wij deelgenomen aan twee cursusdagen van Brabant Bemest Beter. Vooraf werd aangenomen dat deze dagen al onderdeel waren van het coaching traject en dit intakegesprekken waren voor nieuwe cursisten, wat helaas niet waar bleek te zijn. Hoewel zeker niet alles tijdens deze dagen nuttig was is hier wel gebleken hoe bepaalde boeren tegen PL aankijken en wat hun gedrag rondom data is. Veel van de boeren tijdens de BBB dagen waren tegen het delen van hun data, vooral richting de overheid. Hoewel er voor PL geen data gedeeld hoeft te worden met de overheid zien zij dit wel als een hekelpunt om te starten. Werken of leren via een online omgeving werd hier ook niet door iedereen goed ontvangen. Deze groep is te plaatsen bij de “Early Majority”, de groep die pas op een later moment aansluit bij de voorlopers omdat zij de vernieuwing nu nog te veel moeite vinden kosten

Het onderzoek werd ook bemoeilijkt door het lange wachten op reacties en afspraken. Regelmatig kwam het voor dat er geen reacties kwamen op de vraag of er een interview afgenomen kon worden of werden gemaakte afspraken vergeten. Het kostte veel moeite om nieuwe interviews te plannen met geschikte kandidaten.

Onderwijskunde

Aangezien na 10 weken bleek dat het coaching traject nog niet was gestart, is er een compleet ander plan bedacht, het opstellen van een traject aan de hand van onderwijskundige principes. Voor een onderzoeksteam zonder onderwijskundige achtergrond is het opstellen van een traject en uitzoeken wat de beste methode is een uitdaging. In de korte tijd die nog beschikbaar was is het stappenplan bedacht en gekeken naar de toekomst, hoe moet dit traject op een juiste manier gevolgd worden.

Timing

De timing van dit onderzoek was niet ideaal. Zoals aangegeven was het plannen van interviews met boeren heel erg lastig. Vaak hadden ze geen tijd door de start van het zaai en groeiseizoen, verder was het voorjaar vrij droog waardoor er veel tijd in berekening ging zitten. Ook het volgen van het coaching traject (als dit al was gestart) was nooit lang genoeg geweest. Het volgen van de coaches en cursisten zou minimaal een jaar en liever twee jaar moeten duren. Dit kan door verschillende personen of groepen gedaan worden maar alleen dan is te bepalen of dit de juiste methode is. In 20 weken tijd is het niet goed mogelijk alle onderdelen te beoordelen. Voor een vervolgproject is het verstandig om al eerder te beginnen zodat de cursisten vanaf het allereerste begin (vanaf de intake) gevolgd kunnen worden en niet pas als deze een tijdje bezig is omdat de meningen dan vaak al veranderd zijn. Daarnaast is het verstandig een onderwijskundige in te zetten om het project te volgen en een bedrijfskundige om te bekijken of dit een juist verdienmodel is.

Data en dashboard

In het begin was de planning dat er een dashboard opgesteld zou worden in samenwerking met de coaches en cursisten. Aangezien het traject nog niet was gestart en er nog niks bekend was over de te leren onderwerpen, in te winnen data of proeven was het niet mogelijk een dashboard op te stellen. Het opstellen van een juist datamodel en dashboard om alle proeven te volgen kan bij een vervolgproject gedaan worden in samenwerking met de coaches zodra deze van start zijn gegaan of weten wat de planning is voor dat jaar. Hierbij is het belangrijk dat er gekeken wordt naar welke data er allemaal nodig is om de proef en voortgang van de cursist te volgen. Om dit op te stellen is het handig als er duidelijk is welke data en sensoren de cursist allemaal al heeft en gebruikt. Om hierachter te komen

kan het intakegesprek gebruikt worden. Binnen dit project is echter een schets gemaakt voor een dashboard. Deze kan gebruikt worden als basis voor verdere ontwikkeling om uiteindelijk de coaches en cursisten het beste te kunnen ondersteunen binnen het traject.

Al met al liep dit project vooral in het begin heel erg stroef. Er zat veel tegen qua planning en duidelijkheid over de voortgang van het coaching traject waardoor het project meerdere keren is aangepast. In PL en het coaching traject zit zeker potentie maar dan moet het wél op de juiste manier aangepakt worden en moet er verder onderzoek gedaan worden met een gevarieerd onderzoeksteam. Binnen dit onderzoeksteam zijn verschillende specialisten cruciaal, dit zijn ICT-specialisten die de datastructuur en het dashboard verder kunnen ontwikkelen, een onderwijsdeskundige voor het leerproces te optimaliseren en agrarische specialisten om vakinhoudelijke kennis van precisielandbouw toe te passen.

Bibliografie

- Bakker-Smit, G., & Merrienboer, S. v. (2020, augustus 18). *De voor- en nadelen precisielandbouw volgens Nederlandse akkerbouwers*. Opgeroepen op 2022, van rabobank.nl: <https://www.rabobank.nl/kennis/s011087575-de-voor-en-nadelen-precisielandbouw-volgens-nederlandse-akkerbouwers>
- Beers, P. (2022, 04 21). Interview verschillende kennisoverdrachtmethoden. (R. Potten, & L. Verhoofstad, Interviewers)
- Benders, L. (2021, december 27). *(Leer)doelen formuleren met de SMART-methode (Voorbeelden)*. Opgeroepen op mei 2022, van scribbr.nl: <https://www.scribbr.nl/modellen/smart-methode/>
- Beter, D. B. (2022, maart 18). Bijeenkomst Brabant Bemest Beter Handel. (L. V. Raph Potten, Interviewer) Handel, Noord-Brabant, Nederland.
- Bioscope. (2022). *Fieldscout*. Opgehaald van Bioscope: <https://bioscope.nl/fieldscout/>
- Booij, J. (2018). Op welk niveau werkt u aan precisielandbouw? NPPL.
- Borne, J. v. (2022, april 1). vragen over het coaching traject. (L. V. Raph Potten, Interviewer)
- Borne, J. v. (sd). *Precisielandbouw*. Opgeroepen op februari 2022, van www.vandenborneaardappelen.com: <https://www.vandenborneaardappelen.com/nl/precisie-landbouw-bij-van-den-borne-aardappelen>
- Dijkshoorn, R. (2022, mei 10). Starten met het coaching traject. (L. V. Raph Potten, Interviewer)
- ecorobotix. (2022). Opgeroepen op april 2022, van ecorobotix.com: <https://ecorobotix.com/en/ara/>
- Eelants, M. (sd). *Adoptiemodel Rogers*. Opgeroepen op mei 2022, van strategischmarketingplan.com: <https://www.strategischmarketingplan.com/marketingmodellen/adoptiemodel-van-rogers/>
- Gastel-Firet, A. v. (2019, mei 14). *Meer interactie in de klas*. Opgeroepen op 2022, van onderwijsvanmorgen.nl: <https://www.onderwijsvanmorgen.nl/ovm/meer-interactie-in-de-klas/>
- H, R. (2020, Februari 14). Helft van landbouwtrekkers heeft GPS-systeem. *Nieuwe oogst*, 1-2.
- HAS Hogeschool. (2021). *Kennis en advies precisielandbouw (en kringloopsimulator)*. HAS Hogeschool. 's-Hertogenbosch: HAS Hogeschool.
- HAS Hogeschool. (2022). *CURSUS PRECISIELANDBOUW AGRARISCH ONDERNEMERS*. Opgeroepen op juli 2022, van has.nl: <https://www.has.nl/nl/has-bedrijfsopleidingen/bedrijfsopleidingen/cursus-precisielandbouw-agrarisch-ondernemers>
- Kempenaar, C. (2018, november 26). Op naar precisielandbouw 4.0. Munnekezijsl, Friesland, Nederland.
- Kempenaar, C. (2019). *Op naar precisielandbouw 2.0*. Wageningen UR. Wageningen: Wageningen UR.
- Kempenaar, C. (2022, april 12). Transitie van PL 1.0 naar 2.0. (R. Potten, Interviewer)
- Kirchner, P. (2015, 11 2). *klassikaal of niet?* Opgeroepen op 2022, van didactiefonline.nl: <https://didactiefonline.nl/blog/paul-kirschner/klassikaal-of-niet>
- Knegt, A. d. (2018, juli 19). *Wat is Blended Learning?* Opgeroepen op mei 2022, van myacademy.com: <https://myacademy.com/site/blended-learning/>
- leraar 24. (sd). *Hoe effectief is blended learning?* Opgeroepen op mei 2022, van leraar24.nl: <https://www.leraar24.nl/2621382/hoe-effectief-is-blended-learning/>
- Merriënboer, J. v., & Kirschner, P. (2007). *Four-Component Instructional Design*. Opgeroepen op 2022, van 4cid.org: <https://www.4cid.org>
- NCOI. (2019, januari 28). *betere resultaten met klassikaal onderwijs*. Opgeroepen op 2022, van ncoi.nl: <https://www.ncoi.nl/blog/betere-resultaten-met-klassikaal-onderwijs.html?open=nieuwsbrief>
- NPPL. (2018). *Over ons*. Opgeroepen op februari 2022, van proeftuinprecisielandbouw.nl: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/over-nppl/>
- NPPL. (sd). *Over NPPL*. Opgeroepen op april 2022, van proeftuinprecisielandbouw.nl: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/over-nppl/>
- PCvPL. (sd). *Fieldlabs*. Opgeroepen op februari 2022, van pcvpl.nl: <https://www.pcvpl.nl/fieldlabs>

pixelfarming. (2017). Opgeroepen op april 2022, van pixelfarming.eu: <https://pixelfarming.eu/#benefits-pixelfarming>

Sisák, D. I. (2022, april 1). Excursie Van den Borne Aardappelen. (L. V. Raph Potten, Interviewer)

Uyttenhoven, K. v. (2021). Internet Of Things in Precisielandbouw. (R. Potten, Interviewer)

Willems, M. (2022, juni 28). Interview Coaching. (R. Potten, & L. Verhoofstad, Interviewers)

Bijlagen

Bijlage I: Interviews vak-experts & landbouwers

Bijlage 1.1 Interview (senior onderzoeker Wageningen UR)

1. De grootste problemen voor agrariërs om te beginnen met PL heeft te maken met verschillende factoren. De eerste hiervan is de complexiteit van data en machines. Agrariërs begrijpen de data vaak niet goed genoeg en hebben in meerdere gevallen niet de interesse/tijd voor om dit te leren. Ook zijn de machines vaak complex voordat alles op elkaar is afgesteld en fatsoenlijk werkt. Nu wordt dit tegenwoordig steeds makkelijker. Het tweede punt is het verdienmodel. Vaak is dit erg onduidelijk en is de vraag of de investering überhaupt wordt terugverdient. Hiernaast is het derde punt dat agrariërs vaak niet weten met welke techniek ze gaan beginnen en hoe ze dit moeten aanpakken.
2. Een van de grootste aantrekkingspunten is toch vaak de verwachting op een beter resultaat. Dit heeft betrekking op nauwkeuriger werken, wat voor bijna iedere agrariër wel gewenst is. Door nauwkeuriger te werken kan beter worden omgegaan met middelen zoals mest of bestrijdingsmiddelen en hierop worden bespaard. Dit resulteert automatisch in een beter financieel resultaat, doordat kosten bespaard worden of de opbrengst eventueel verhoogt kan worden. Ook kan het bedrijfsmanagement bij grotere bedrijven makkelijker en overzichtelijker worden gemaakt door het gebruik van data. Hiernaast zijn er natuurlijk ook agrariërs die geïnteresseerd zijn in techniek en hier een hobby in zien of hierin willen blijven innoveren.
3. Voor agrariërs die onbekend zijn met PL sta ik positief tegenover kennisoverdracht. Natuurlijk hangt dit af van het niveau waarmee de agrariër kennis heeft over PL, hier moet de kennisoverdracht op worden aangepast. Men moet van tevoren goed nadenken over wat men wil bereiken en op welke manier men dit gaat doen. Dit door te beginnen met optimaliseren, optimaliseren met een toepassing die de agrariër het meeste aanspreekt. Vervolgens zie ik PL meer als een oplossing op bedrijfsniveau, dus met meerdere toepassingen. Dit is echter wel een lang leerproces op dit moment. Het probleem hierbij is ook dat wanneer een bepaalde toepassing niet werkt dat agrariërs meteen afhaken. Een eventuele kennisoverdracht zie ik dan ook voor me als een cursus van meerdere dagen waarbij theorie en praktijk aan te pas komen. Dus een basistheorie, maar ook in de praktijk aan de slag met taakkaarten maken. Zo wordt de theoretische kennis ook verduidelijkt in de praktijk. Hiernaast is het belangrijk dat er een cursus komt voor agrariërs, maar ook agrarisch adviseurs. Hierbij is het belangrijk dat bij de adviseurscursus ook de 'softskills' worden aangeleerd. Dus hoe gaat men om met weerstand of bepaalde meningen van agrariërs.

4. Een coachtraject zie ik positief voor me, hierbij is het wel de kunst dat wanneer de proef niet werkt deze meerdere jaren door te trekken en niet te stoppen na een jaar.
5. Ik zie PL vooral als toegevoegde waarde voor agrarisch ondernemers die open staan voor vernieuwing. Voor mensen die hier niet voor open staan heeft PL geen zin en kennisoverdracht ook niet. Hierbij maakt het niet uit wat voor ondernemer het is.
6. De transitie van PL1.0 naar 2.0 of van gangbaar naar PL1.0 is voor het makkelijkste bij ondernemers met investeringsruimte en zoals hierboven vermeld staat mensen die er open voor staan. Ook heeft de grootte van het bedrijf een degelijke invloed. Voor een gangbare akkerbouwer die bv. 60 ha teelt is de transitie lastig en vaak ook niet nodig omdat deze al tegen de goedkoopste kostprijs aan het telen zijn. Stel je hebt een boer die aan 60 ha strokenteelt doet is PL bijna essentieel voor de uitvoering. En hiernaast heb je natuurlijk de grote agrarisch ondernemers, waarbij een transitie makkelijker gaat en waar PL ook de bedrijfsvoering zal optimaliseren.

Bijlage 1.2 Interview Akkerbouwer

1. Welke data verzamelt u op dit moment allemaal?

Weersdata, opbrengstdata, gegevens met betrekking tot bewerkingen (alle data wat de trekker produceert) → brandstofverbruik, tractie, etc.

Werkzaamheden die niet zelf worden uitgevoerd zoals kunstmest strooien ontvangen wij geen data van. Dit wordt wel allemaal handmatig in Dacom geregistreerd.

2. Hoe wordt deze data momenteel op uw bedrijf ingezet?

Te weinig. Er wordt incidenteel naar de data gekeken voor opbrengsten, maar dit zit nog niet goed ingeburgerd in de processen hier op het bedrijf. In de toekomst hoop ik de data te kunnen gebruiken om te factureren naar klanten zodat dit meer geordend kan plaatsvinden. We gaan dit jaar wel variabel zaaïen in de bieten en maïs, dit gebeurt aan de hand van ndvi kaarten van voorgaande jaren.

Dit jaar hebben we de taakkaarten hiervoor zelf gemaakt. We hebben in het verleden de kaarten een keer laten maken door TT+. Dit is natuurlijk makkelijk, maar in principe passen zij ook gewoon modules toe. Dit jaar hebben we de taakkaarten voor het zaaïen van de bieten dus zelf gemaakt en gaan we voor het variabel zaaïen van de maïs een module toepassen van een frans maïszaad bedrijf. Dit is software die taakkaarten opstelt, maar ook verder gaat dan dit. De module bepaalt bijvoorbeeld ook het ideale hakselmoment en het droge stofgehalte. Deze wordt al ingezet in America, Australië en Oekraïne en ze willen nu gaan kijken of dit ook werkt in Nederland. Echter zie ik hier nog niet het financiële voordeel van in. Dit omdat maïszaad niet het duurste zaad is en in de bovenstaande landen op veel grotere en minder complexe percelen wordt gewerkt. Wat bij ons vaak een heel perceel is, wordt in die landen als een sectie beschouwt. Wel zie ik hier in de toekomst wel voordeel in dat we de kwaliteit van de maïskuil voor de veehouder omhoog kunnen brengen. Echter blijft het de vraag of de veehouder meer wil betalen voor een hogere kuil kwaliteit.

3. Waar ziet u de grootste problemen bij het inzetten van de data?

Binnen ons bedrijf om te beginnen is het probleem dat de problemen netjes in het systeem staan, dus zorgen dat de contouren en de AB-lijnen er goed in staan. Zodat alles van tevoren klaar staat en er geen rondjes meer gereden hoeven te worden met de trekker rondom het perceel. En op het einde van het jaar analyses gaan trekken vanuit de opbrengstdata. Globaal wordt er vaker naar een opbrengstkaart gekeken, maar er wordt niet gekeken wat de onderliggende redenen van een slechte opbrengst zou kunnen zijn op bepaalde plekken. Vaak wordt er agronomisch naar gekeken en worden vanuit het hoofd, conclusies getrokken, omdat men zogenaamd de percelen goed kent. Dus er wordt niet naar verdere data gekeken om daadwerkelijke verschillen hard te maken. Voor mij is het dus het ideaalbeeld dat er een waarderingssysteem komt, waardoor zaken met data verklaart kunnen worden en opbrengstverschillen ook hard gemaakt kunnen worden.

4. Wat zijn volgens u de grootste aantrekkingspunten voor de inzet van data in de agrarische sector?

Ik verwacht dat er een optimalisatie zou kunnen plaatsvinden in de landbouw op het moment dat er een goed inzicht is over de percelen. Stap 1 is met data het rendement van het perceel goed te kunnen beoordelen en op het moment dat dit tot achter de komma te bepalen is kan er ook naar een kleiner niveau gekeken worden binnen het perceel. Hierdoor kom je op het punt dat je kunt bepalen welke producten op welk perceel rendabel geteeld kunnen worden.

5. Zou kennisoverdracht volgens u een toegevoegde waarde hebben voor de transitie van PL1.0 naar PL2.0?

Absoluut, ik denk dat een van de grootste bottlenecks van precisielandbouw is dat wanneer je de data hebt je deze goed kan gaan gebruiken. Hiervoor is kennisoverdracht vereist. De technieken en machines zijn redelijk in orde. Maar hoe de data daarna wordt gebruikt is altijd nog de vraag.

6. Zou u een coachtraject als toegevoegde waarde zien voor deze transitie?

Zeker, hoe sneller mensen snappen hoe precisielandbouw werkt en de meerwaarde ervan in zien hoe beter dit ook van de grond afkomt. En de transitie dus ook vlotter zal verlopen. Een coachtraject zal hier goed bij helpen. Wel ben ik ervan overtuigd dat een precisiecoach op bedrijfsniveau moet worden toegepast. En ook dat dit meerdere jaren doorgaat.

Nu vraag ik mezelf ook vaak af waarom iedereen het ei opnieuw is aan het uitvinden. Waarom iedere boer moet uitzoeken hoe precisielandbouw werkt en dat het überhaupt werkt. Ik geloof erin dat er als het ware een standaard moet komen wat iedere boer kan volgen om precisie landbouw uit te voeren.

Bijlage 1.3 Interview cursisten coachingtraject

Respondent bestaat uit 4 loonwerkbedrijven die samenwerken om de agrariërs in de regio te ondersteunen. Ze merken dat er in de melkvee en akkerbouw sector veel aan het veranderen is en deze boeren adviezen nodig hebben van loonwerkers om bij de tijd te blijven. Respondent levert deze adviezen en wilt daarom meer inzicht krijgen in precisielandbouw.

Ze zijn momenteel bezig met Cumela om de dataverwerking op orde te krijgen.

1. Welke data verzamelt u op dit moment allemaal?
Er wordt slechts gering data ingewonnen. Het gebeurt alleen op de combine (van New Holland, ingeladen in Trimble) voor de tarwe opbrengst
“Welk systeem kan gebruikt worden om verschillende gps systemen te gebruiken zonder vast te zitten aan één producent?” voorlopig werken we met Dacom.
2. Hoe wordt deze data momenteel op uw bedrijf ingezet?
Wel proeven gedaan om meer data te verzamelen, verder niks.
3. Waar ziet u de grootste problemen bij het inzetten van de data?
Ze weten niet goed wat ze met de data willen gaan doen, hoe ze het moeten doen, waar te beginnen en wat ervoor nodig is.
4. Wat zijn volgens u de grootste aantrekkingspunten voor de inzet van data in de agrarische sector?
Er is steeds meer interesse in data om te sturen naar verschillen, goed voor gesprekken met boeren om aan te tonen hoe iets zit en hier bewijs mee te leveren.
5. Wat is voor uzelf de meerwaarde om te beginnen met precisielandbouw?
Registreren is belangrijk om te overleggen met klanten en prijzen te bepalen. Aantonen hoe het gaat en besparing zijn belangrijk.
6. Wat hoopt u qua kennis uit het coachtraject te halen?
Vanaf het begin de werknemers opleiden om met de systemen te werken. Zij werken ermee, de ondernemers minder. Het coaching traject moet dus vooral gefocust zijn op de werknemers.
7. Wat wilt u bereiken door mee te doen aan het coachtraject?
Vooroplopen op concurrenten om voor de boer meer op te leveren.
8. Welke elementen zijn volgens u essentieel binnen het coachtraject?
Begeleiding over de situatie. Waarop richten, welke stappen te zetten, hoe te beginnen, wat is ervoor nodig, welke partijen moeten erbij betrokken zijn.
9. Zou u geïnteresseerd zijn om meerdere jaren mee te doen aan het coachtraject?
Waarschijnlijk wel afhankelijk van de kosten
10. Wat hoopt u financieel uit het coachtraject te halen?
De verzamelde data aantoonbaar kunnen verkopen, weten wat je er mee kan om iemand te helpen.

€500 voor een sessie was wel aan de prijszige kant. Voor het hele traject een paar duizend euro zou wel kunnen. Begeleiding over verschillende systemen en welke er samenwerken of welke sensoren aan te schaffen is gewenst. Weten wat er dan ongeveer geïnvesteerd moet worden om alles te laten werken. Liever één keer goed investeren dan steeds opnieuw omdat het niet samenwerkt.

Bijlage 1.4 Interview cursisten coaching traject

Bij Respondent doen ze nog niet zoveel met data, er wordt gewerkt met Dacom met 3 eigen weerstations van Wolkie Tolkie

Verder alleen gebruik van noodzakelijke data

Het coaching traject wordt gevolgd om meer met data te gaan doen, hier wordt nu te weinig gebruik van gemaakt.

Door te kijken naar de sensoren willen ze bepaalde verwachtingen kunnen bevestigen.

- De grootste uitdaging is het verzamelen van de data
- Juist gebruik in Dacom en welke conclusies zijn er uit te trekken
 - o Ze willen kijken naar wat bepaalde veranderingen in het proces opleveren.
- Een doelmatigere aanpak van processen om de impact op de omgeving te beperken en meer controle te krijgen
- Door een 12 maandenteelt kan het coaching traject lang doorgaan
- Tijdens het traject proberen om de kennis te gebruiken met een eigen machine
 - o Afstelling is computergestuurd en is efficiënter met zaaien
 - o Rijd op GPS maar zonder taakkaarten
 - o Er wordt een proef gedaan met robotmaaiers, zou mooi zijn als dit gecombineerd kan worden met PL.
- Door de data willen zij meer kennis en inzicht krijgen in graszoden voor een betere controle

Met deze kennis moet een meer homogene kwaliteit gerealiseerd worden. De kennis moet binnen de organisatie uitgedragen worden zodat de het bedrijf niet afhankelijk is van een klein aantal specialisten.

Er worden al jaren veel proeven uitgevoerd maar deze worden altijd slecht gedocumenteerd. Tijdens het coaching traject zouden ze hier graag aandacht aan willen besteden om te weten hoe de proef goed gedocumenteerd kan worden voor analyses en later vergelijk.

Respondent ziet graag tools om medewerkers actief te krijgen met PL

- Meer doen met data
- Delen van uitkomsten en van problemen leren samen met Jacob

Op moment van spreken net een eerste sessie gehad met informatie over PL, verder zijn er nog geen stappen ondernomen

Ze zouden het coaching traject langer dan een jaar willen volgen als dit van meerwaarde is op het leerproces of het begrijpen van de uitkomsten.

Het coaching traject moet zichzelf terugverdienen door besparingen.

Bijlage 1.5 Interview

Vraag aan Respondent

- Wat moet de coach kunnen?
- Wat voor persoon moet het zijn? Een docent of anders?

Wie volgt de intake sessie?

- Directeur of medewerker?
- Één persoon die heel het traject volgt
 - o Verschillende personen kunnen aanhaken op specifieke onderwerpen
 - o Bepalen tijdens intake

Wat komt er na stap 6?

- Terug naar stap 3 voor een vervolg is verstandig
- Overstappen naar PL 2.0 zonder extra begeleiding is een optie
- Keuze maken en beschrijven

Beschrijven wat er geleerd wordt en wie dit aangeleerd krijgt
(staat beschreven in het verslag)

Verschil tussen docent en coach:

- Docent zegt hoe het is, A is A en B is B
- Coach denkt mee voor oplossingen en motiveert om door te zetten
 - o Heeft inlevingsvermogen nodig
 - o Moet kunnen inspireren en motiveren
 - o moet technisch inzicht hebben

Hybride vorm tussen “hard” didactisch en goed kunnen inspireren en motiveren is een optimale combinatie zodat de coach zowel kan lesgeven als goed kan coachen.

95% is onbewust gedrag en gaat automatisch. Iets bedenken waardoor de cursist bezig blijft met het onderwerp zodat dit automatisch wordt en niet wegzakt. VTA techniek

Laat de cursist ook na de coaching sessie een opdracht uitvoeren (staat al in het verslag, de cursist moet zelf metingen uitvoeren en de kennis toepassen op het eigen bedrijf).

- Verplicht bijvoorbeeld een reflectie te laten schrijven
- Zelf wekelijks meten is ook bezig zijn met het onderwerp

Combinatie vinden tussen doseren en coachen

- Coaches moeten experts zijn in het onderwerp om dit uit te leggen (didactisch) maar moeten ook kunnen motiveren om het traject af te ronden (coaching)

Betaling

1/3 aan extra tijd voor voorbereiding. In de opstartfase mag dit meer zijn, de investering moet toch terugverdient worden.

Afhankelijk van of de coach in dienst is of als ZZP'er werkt mag het bedrag hoger zijn. In dienst is er zekerheid van loon, als ZZP'er moet er meer zelf geregeld worden.

Bijlage II: Resultaten vragenlijst studenten

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - Ja
 - Nee
 - ☒ Anders... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)
akkerbouwer
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - Ja, welke?
spuiten en bemesten, traceren, variabel doseren, gps, variabel potten en zaden
 - Nee, waarom niet?
.....
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?
wat het inhoudt en wat de basis is
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?
minder kosten te spreken, om de hand van data de opbrengst veel te optimaliseren
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?
hoge inkoop kosten
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - ☒ Ja
 - Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?
hoe te werken met precisielandbouw
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☒ Ja, waarom?
omdat de opbrengst fors toeneemt
 - Nee, waarom niet?
.....

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - ☒ Ja *boomteelt*
 - ☐ Nee
 - ☐ Anders,... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - ☒ Ja, welke?
Gps, traktoren bodemscans, testen met robots (naio dino en Robotti)
 - ☐ Nee, waarom niet?
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

Er is veel mogelijk, ook veel kennis uit de collegelandschapsbouw.
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

arbeidsbesparing/capaciteit vergroten.
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

pricetechnisch...
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - ☐ Ja
 - ☒ Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

meer toepassing op plantenteelt ipv akkerbouw.
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☐ Ja, waarom?
 - ☒ Nee, waarom niet?

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?

• Ja

☒ Nee

☒ Anders,... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,..)

..... Fruitteelt

2. Gebruiken jullie hier precisie technieken

• Ja, welke?

.....

☒ Nee, waarom niet?

..... Niet nodig

3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

..... veel in de fruitteelt

4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

.....

5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

..... hoogte

6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?

☒ Ja

• Nee

7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

..... meer te kijken naar het gras

8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?

• Ja, waarom?

.....

☒ Nee, waarom niet?

.....

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - ☒ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Anders,... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)
.....
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - ☒ Ja, welke?
Ja, Trimble GPS en Taakhaakten voor aardoppels poken (PT+)
 - ☐ Nee, waarom niet?
.....
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

Dat het geld besparend kan zijn
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

Meer data om met taakhaakten te werken (verschillende toepassingen)
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

Duur en weet nog niet goed wat je met de data kan.
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - ☐ Ja
 - ☒ Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

Een keer willen leren wat je bv. kan met een Trimble systeem, taakhaakten maken en meer praktisch voorbeelden krijgen.
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☐ Ja, waarom?
Ja om er beter in te worden
 - ☐ Nee, waarom niet?
Mijn grootste interesse ligt hier niet.

st BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?

- Ja
- Nee
- Anders,.. (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)

2. Gebruiken jullie hier precisie technieken

- Ja, welke?
..... *RTK, zelfte afleuning*
- Nee, waarom niet?

3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

..... *hoe het werkt en wat er ongeveer is*

4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

..... *efficiënter werken*

5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

..... *aanpakken lasten*

6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?

- Ja
- Nee

7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

..... *meer praktijk ervaring*

8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?

- Ja, waarom?
..... *leke om te hoort blijven van alle ontwikkelingen*
- Nee, waarom niet?

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - ☒ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Anders... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - ☒ Ja, welke?
..... *zeker met GPS voor rechte afbakening*
 - ☐ Nee, waarom niet?
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?
 - *dat deze technieken veel geld kunnen kosten*
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?
 - *mogelijk betere bemesting middelen*
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?
 - *nog veel onduidelijkheden en hoge opstart kosten*
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - ☒ Ja
 - ☐ Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?
 - *met praktijk voorbeelden*
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☐ Ja, waarom?
..... *omdat je dan ook andere Boeren kan helpen*
 - ☐ Nee, waarom niet?

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - Ja
 - ☒ Nee
 - Anders,.. (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)
.....
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - Ja, welke?
.....
 - ☒ Nee, waarom niet?
geen bedrijf.....
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?
taalkaarten.....
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?
gericht sturen.....
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?
is vaak duurder.....
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - Ja
 - ☒ Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?
praktijk lessen.....
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☒ Ja, waarom?
lijkt me wel interessant.....
 - Nee, waarom niet?
.....

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?

- Ja
- Nee
- Anders,.. (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,..)

2. Gebruiken jullie hier precisie technieken

- Ja, welke?

GPS systemen

- Nee, waarom niet?

3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

variabel toedienen, gps, taak soorten

4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

optimale opbrengst met efficiënt gebruik van grondstoffen

5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

machines park aanpassen, kan duur zijn

6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?

- Ja
- Nee

op HBO wel maar mbo minder

7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

variabel parken

8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?

- Ja, waarom?

om de teelt nog meer te optimaliseren, duurzaam

- Nee, waarom niet?

gebruik van gewasbescherming en mest
Denk dat dit wel de toekomst wordt

Dus educatieve training richting dit onderwerp ligt mij wel belangrijk.

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?

☐ Ja

☒ Nee

☒ Anders... (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,...)

Werkzaam bij vollegrondsgroente bedrijf

2. Gebruiken jullie hier precisie technieken

☒ Ja, welke?

GPS

☐ Nee, waarom niet?

3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

GPS, taakkaart

4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

efficiëntie

5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

kosten

6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?

☐ Ja

☒ Nee

7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

in de praktijk

8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?

☒ Ja, waarom?

Omdat dat de toekomst is en ik hier graag over wil leren

☐ Nee, waarom niet?

Vragenlijst BO Implementeren van data gestuurde landbouw

1. Heb je thuis een open teelt bedrijf?
 - ☒ Ja
 - ☐ Nee
 - ☐ Anders,.. (bv. Werkzaam bij akkerbouwer, loonwerker,..)
.....
2. Gebruiken jullie hier precisie technieken
 - ☐ Ja, welke?
.....
 - ☐ Nee, waarom niet?
..... *niet rendabel wegens laag-renderende gewassen*
3. Wat weet je tot nu toe van precisie landbouw?

..... *heel bij collega's werk ik er mee*
4. Wat zijn volgens jou de grootste aantrekkingspunten om met precisie landbouw te beginnen?

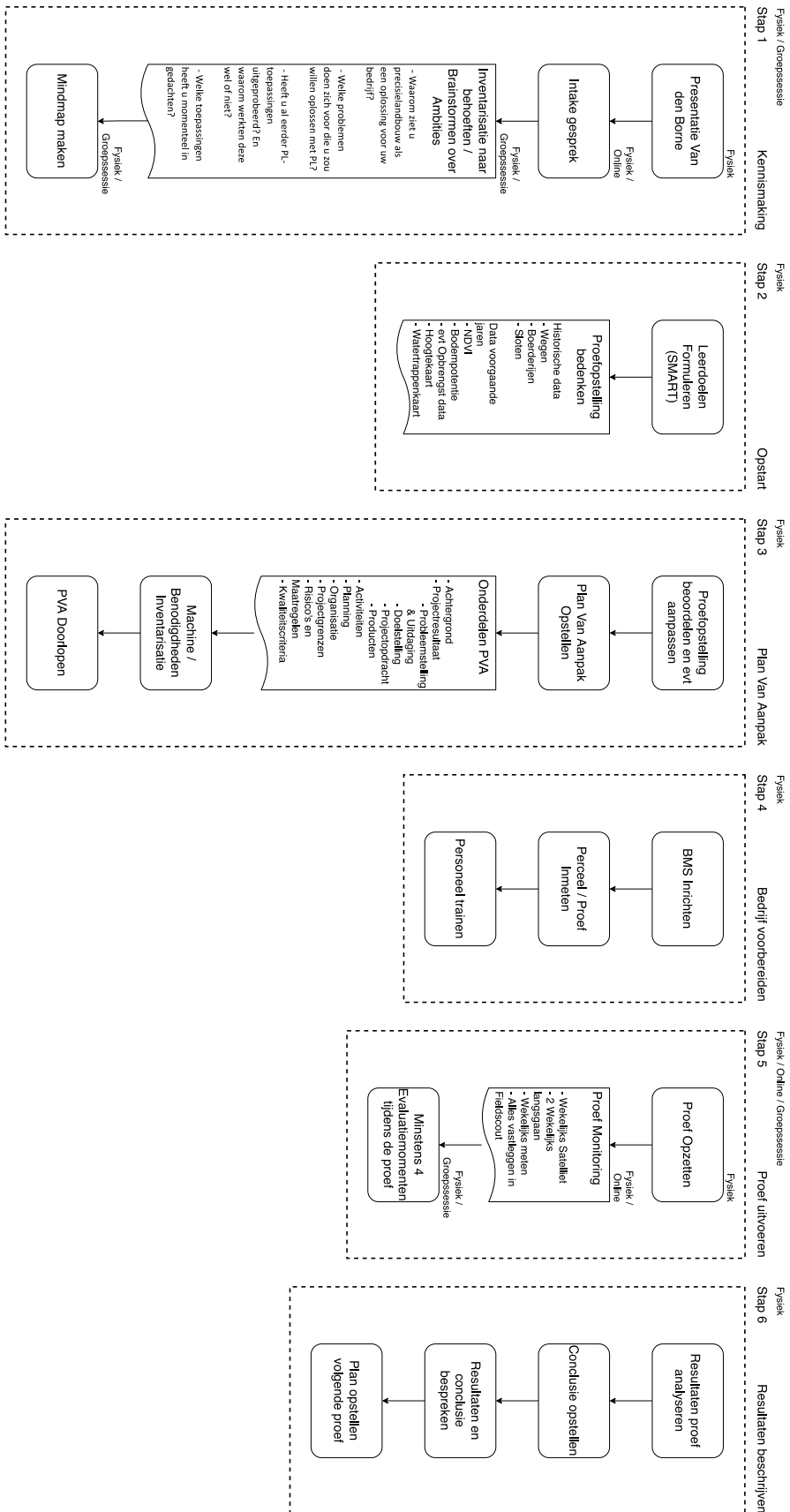
..... *verminderd toepassen*
5. Wat zijn volgens jou de grootste nadelen op dit moment om met precisie landbouw te beginnen?

..... *hoge vastkosten*
6. Vind je op dit moment dat er voldoende voorlichting/onderwijs is op het gebied van precisie landbouw?
 - ☐ Ja
 - ☒ Nee
7. Hoe zou jij graag precisielandbouw willen leren om dit thuis of op het bedrijf waar je werkzaam bent te implementeren?

..... *Doormiddel van schoollessen*
8. Zou je geïnteresseerd zijn in een coaching traject waarbij je ondersteund wordt om precisielandbouw te implementeren?
 - ☒ Ja, waarom? *Kijken of het van waarde is*
 - ☐ Nee, waarom niet?
.....

Bijlage III Stappenplan Coaching traject schema

Stappenplan Coachingtraject



Bijlage IV Stappenplan coaching traject

In dit stappenplan staan alle stappen uitgewerkt die in het coachtraject van PCvPL voorkomen. Zo kunnen de precisiecoaches allemaal een standaard volgen om tot een betrouwbaar resultaat van de proef te komen. Het traject is onderverdeeld in 6 stappen, waarbij in iedere stap verschillende sessies met onderwerpen van het proces aan bod komen. Hierdoor komt het voor dat bepaalde sessies meer uren vereisen dan andere sessies, bepaalde onderwerpen zijn namelijk uitgebreider dan andere. Een aantal sessies kunnen op dezelfde dag plaatsvinden waardoor een stap op één dag afgerond kan worden. Het aangegeven aantal uren zijn contacturen tussen de coach en de cursist. Zowel de coach als de cursist zullen meer tijd kwijt zijn aan het traject door persoonlijke leer en werk momenten.

Stap 1

7u

Sessies

1. Presentatie door Van den Borne aardappelen (fysiek) 2u

Bij de eerste sessie wordt een presentatie gegeven door Jacob van den Borne. In deze presentatie verteld Jacob zijn verhaal over zijn eigen bedrijf en hoe hij hier precisielandbouw heeft geïmplementeerd. Op deze manier worden de klanten van het coachtraject geïnspireerd om na te denken over de toepassing van precisielandbouw op hun eigen bedrijf.

2. Intakegesprek (fysiek of online) 2u

Na de presentatie vindt een intakegesprek plaats om te kijken wat voor bedrijf de klanten hebben, in welk gebied en welke toepassingen momenteel worden uitgevoerd. Zo kan al een beeld gecreëerd worden over welke PL-toepassingen eventueel in een proef getest kunnen worden.

3. Inventarisatie naar behoeften/brainstormen ambitie (fysiek, eventueel groepsessie) 3u

Vervolgens wordt een inventarisatie gedaan naar de behoeften van de klant. Hierbij zijn de volgende vragen van belang;

- Waarom ziet u precisielandbouw als een oplossing voor uw bedrijf?
- Welke problemen doen zich voor die u zou willen oplossen met PL?
- Heeft u al eerder PL-toepassingen uitgetest? En waarom werkten deze wel of niet?
- Welke toepassingen heeft u momenteel in gedachten?

Aan de hand van deze vragen kan een brainstormsessie worden uitgevoerd onder begeleiding van de coaches. Hierbij is het van belang om de klant goed de ruimte te geven om alles op te schrijven wat in zijn/haar hoofd opkomt. Hierna wordt de gemaakte mindmap (zie bijlage 4) gestructureerd, om zo duidelijk de problemen en mogelijke oplossingen te bundelen.

Stap 2

4u

Sessies

1. Leerdoelen formuleren (fysiek, eventueel online) 1u

Nadat de eerste stap is afgerond is het duidelijk welke problemen zich voordoen op het bedrijf van de klant en welke oplossingen hierbij passen. Het is dan van belang voor de klant om leerdoelen op te stellen die SMART geformuleerd zijn. Aan de hand van deze leerdoelen wordt het duidelijk met welke toepassing de proef wordt opgesteld en wanneer deze geslaagd is. Zo is het aan het einde van de proef ook voor de klant duidelijk wat hij/zij geleerd heeft van de proef.

SMART-methode

De SMART-methode is een manier om (leer)doelen op te stellen. Dit staat voor Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdgebonden. Onderstaand is beschreven hoe de leerdoelen op deze manier moeten worden opgesteld

Specifiek

Door het doel specifiek te maken wordt het leerdoel afgebakend en wordt er duidelijk wat er precies gedaan wordt. Om het leerdoel specifiek te maken kunnen de volgende vragen beantwoord worden;

- Wat wil je bereiken
- Wie zijn erbij betrokken
- Waar vindt het plaats?
- Wanneer vindt het plaats?
- Waarom wil je dit bereiken?

Meetbaar

Het leerdoel moet meetbaar zijn zodat er gekeken kan worden of het leerdoel ook daadwerkelijk behaald is. Wanneer het doel is bereikt kan dit gemeten worden aan de hand van systeem, methode of procedure, maar ook aan de hand van bestaande systemen, normen, kwaliteitseisen, handleidingen. Er moeten van tevoren exacte voorwaarden worden opgesteld, waarmee het leerdoel gemeten kan worden. Om het leerdoel meetbaar te maken kan er op de volgende vragen een antwoord geformuleerd worden;

- Hoeveel ga je doen of moet er gedaan worden?
- Hoe kun je dat meten?
- Welk resultaat levert dat op?

Acceptabel

Het leerdoel moet acceptabel zijn voor iedereen, dus voor de cursist zelf maar ook de precisiecoach en andere betrokken partijen. Hierdoor ontstaat er een draagvlak voor het doel. Om het leerdoel acceptabel te maken kan er op de volgende vragen een antwoord geformuleerd worden;

- Is het doel voor jezelf aanvaardbaar? (Sta je achter je (persoonlijk) leerdoel?)
- Is het doel logisch gebaseerd op huidige of eerdere omstandigheden, gebeurtenissen of gedragingen?
- Is er voldoende draagvlak om je doel te bereiken? (Staan de organisatie en medewerkers achter het doel?)

Realistisch, Relevant (haalbaar)

Het leerdoel moet haalbaar zijn. Dit betekent dat het doel niet te moeilijk moet zijn, maar ook niet te makkelijk. De persoon die het leerdoel opstelt moet in staat zijn het leerdoel uit te voeren en over de benodigde middelen beschikken. Een realistisch leerdoel betekent ook dat het doel bereikbaar is, hierdoor worden de personen die aan het doel werken ook gemotiveerd om het tot een goed einde te brengen. Naast realistisch moet het leerdoel ook Relevant zijn, hierdoor is het zinvol om het doel na te streven. Vragen die beantwoord kunnen worden bij het opstellen van het leerdoel op dit vlak zijn:

- Is het doel haalbaar?
- Is je plan uitvoerbaar: zijn de stappen richting het doel aanvaardbaar en haalbaar voor alle betrokkenen?
- Zijn de kennis, mogelijkheden en middelen aanwezig om het doel te behalen?
- Is het doel niet te eenvoudig te behalen? (waardoor rapport etc. onnodig zou zijn)
- Is het doel relevant? (Is het doel zinvol voor jezelf/bedrijf?)

Tijdgebonden

Het leerdoel moet tijdgebonden zijn met een duidelijke einddatum. Een SMART-leerdoel moet een duidelijke start en einddatum hebben. Hierbij kan een antwoordt geformuleerd worden op de volgende vragen;

- Wanneer starten de activiteiten?
- Wanneer worden de acties beëindigd?
- Wanneer is het doel behaald?

(Benders. L, 2021)

Na het opstellen van de leerdoelen moet vervolgens ook een hoofdvraag voor het onderzoek worden opgesteld.

2. Proefopstelling bedenken (fysiek) 3u

Zodra de leerdoelen zijn opgesteld, moet een proefopstelling bedacht worden. Deze proefopstelling moet worden opgezet aan de hand van verschillende soorten data van het perceel. Zo moet er gekeken worden naar historische data over wat in het verleden op het perceel stond (boerderijen, sloten, wegen...). Daarnaast is NDVI-data van belang van voorgaande jaren, bodempotentie data, eventuele opbrengstdata (wanneer beschikbaar), hoogtekaart en een watertrapkaart.

Aan de hand van deze gegevens kan bepaald worden waar de meest realistische plekken zijn om een proef plot, maar ook het controle plot aan te leggen. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met de werkbreedte van de machines op het bedrijf zodat alles werkbaar blijft. De proefopstelling moet volgens statistische basisregels worden opgesteld. Zo kunnen 2 dezelfde behandelingen niet naast elkaar worden aangelegd. Ook moet de proef niet aan de rand van een perceel plaatsvinden om randeffecten uit te sluiten.

Stap 3

10u

Sessies

1. PVA opstellen (fysiek) 8u

Bij sessie 3 is het van belang om een plan van aanpak op te stellen. Zo weten alle partijen wat en wanneer alles gaat gebeuren. Ook staat hierin iedereens taak duidelijk in beschreven. Onderstaand is een lijst terug te vinden met de onderdelen die in het PVA moeten staan in de voorgeschreven volgorde.

- Achtergrond
- Projectresultaat
 - Probleemstelling & uitdaging
 - Doelstelling
 - Projectopdracht
 - Producten
- Activiteiten
- Planning
- Organisatie
- Projectgrenzen
- Risico's & maatregelen
- Kwaliteitscriteria

Stap 1 en 2 zullen de basis vormen voor het plan van aanpak. Door in stap 3 dit plan op te stellen staat alles vast voordat de proef begint.

2. Machine/benodigdheden inventarisatie (online) 1u

Bij deze inventarisatie wordt gekeken welke machines en andere zaken nodig zijn voor de proef (materialen). Hierbij wordt duidelijk wat er nog aangeschaft moet worden en welke machines/benodigdheden al in bezit zijn van het bedrijf.

3. PVA doorlopen (fysiek) 1u

In de laatste sessie van stap 3 wordt het plan van aanpak doorgelopen met de klant, om zo tot een uiteindelijk akkoord te komen over de proef. Als er zaken zijn waarbij betrokken partijen niet overeenkomen, kan dat in de laatste deze sessie worden aangepast. Als alle partijen akkoord gaan met het PVA is het gewenst dat de klant en coach hier een handtekening onder zet zodat het daadwerkelijk vast staat.

Stap 4

11u

Sessies

1. BMS inrichten (fysiek) 2u

BMS inrichten houdt in dat het systeem/dashboard wordt ingericht voor aanvang van het project. Dit is afhankelijk van de proef en welke variabelen gemeten gaan worden.

2. Perceel/proef inmeten (fysiek) 1u

Het inmeten van de proef kan op 2 manieren plaatsvinden. Een manier is het uitzetten van de proef aan de hand van coördinaten in het managementsysteem (fieldscout) en vervolgens markeerpaaltjes te zetten in het veld. De tweede manier is door machinedata (wanneer beschikbaar) te gebruiken. De machinedata die wordt gegenereerd tijdens de eerste toepassing van de proef (bv. zaaien, poten, bemesten) kan ingeladen worden in het managementsysteem.

3. Personeel trainen (fysiek, deels online) 2u online, 6u fysiek

Voor het opzetten van de proef moet het personeel van het gecoachte bedrijf getraind worden. Hierbij kan men denken aan het trainen op technische vaardigheden over de technieken die worden toegepast. Daarnaast is het belangrijk dat de vaardigheden voor het uitvoeren van een proef getraind worden, dus hoe er gemeten moet worden en hoe dit bij iedere meting genoteerd moet worden. Het noteren van de metingen gebeurt in een vooraf opgestelde datastructuur of in fieldscout.

Om de basis aan te leren van precisie landbouw moet het personeel een of meerdere modules van de online leeromgeving van PCvPL doorlopen. De introductie module over precisielandbouw moet standaard doorlopen worden als er nauwelijks tot geen kennis over precisielandbouw aanwezig is. Hierna is het afhankelijk van de proef die wordt uitgevoerd, welke aanvullende modules doorlopen moeten worden. Door het personeel deels op te leiden via de online leermodule wordt tijd bespaart, waardoor kosten minder hoog zijn.

Het aanleren van de technische vaardigheden gebeurt bij Van den Borne aardappelen of het gecoachte bedrijf. Hierdoor krijgt het personeel praktische training, waardoor de stof sneller blijft hangen.

Naast het aanleren van vaardigheden is het belangrijk dat er ook theorie wordt aangeleerd over het technische aspect van de proef maar ook het plant fysiologische en bodem fysiologische aspect. Dit moet tot een bepaald niveau gebeuren. Dit hoeft niet tot in de diepte van de stof, want dat is niet altijd van belang voor de proef. Het is belangrijk dat het personeel weet waarom de proef uitgevoerd wordt en welke kennis en vooruitgang hiermee behaalt kan worden.

Stap 5

+12u

Sessies

1. Proef opzetten (fysiek) 4u

Bij het opzetten van de proef is het belangrijk dat de coach aanwezig is om te controleren of alles volgens plan verloopt. Hiervoor moet van tevoren ook een checklijst worden afgewerkt of alles georganiseerd is voor de aanleg. Hierbij wordt ten alle tijden het plan van aanpak voor gebruik. Bij afwijkingen van het plan door onvoorziene omstandigheden in de praktijk moet door overleg tussen coach en teler een andere oplossing worden gevonden.

2. Proef monitoring (fysiek / online) tijd afhankelijk van proef (zolang de proef draait)

- a. Wekelijks satelliet (teler & coach)
- b. 2-wekelijks langsgaan (coach)
- c. Wekelijks meten (teler)
- d. Alles vastleggen in fieldscout (teler & coach)

3. 2 evaluatiemomenten tijdens proef (fysiek /groepssessie) 4u per sessie

Tijdens de evaluatie momenten van de proef wordt gekeken naar hoe de proef gaat. Hierbij wordt niet gekeken naar de (harde) ingewonnen data, maar naar hoe de uitvoering en het leerproces van de cursist gaat. Hierbij kan men denken aan hoe accuraat en consequent er wordt gemeten, maar ook of er extreme weersomstandigheden hebben plaatsgevonden en hoe hiermee wordt omgegaan. Zo kan aan het einde van de proef bepaald worden of alles goed is uitgevoerd en welke zaken eventueel een afwijking in het eindresultaat hebben veroorzaakt.

Door deze evaluatiemomenten in groepsverband uit te voeren kunnen cursisten van elkaar leren. Tijdens deze sessies kunnen verschillende werkwijzen en problemen besproken worden om hier gezamenlijk over te leren of oplossingen te bedenken. De sessies worden altijd begeleidt door een precisiecoach maar de cursisten staan vrij ook onderling hun ervaringen te delen.

Stap 6

10u

Sessies

1. Resultaten proef analyseren (fysiek) 2u

Na afloop van de proef moeten de resultaten geanalyseerd worden. Tijdens de proef worden alle meetgegevens ingevoerd in fieldscout en de opgestelde datastructuur. Hierdoor is deze data makkelijk op te halen. De analyse kan op verschillende manieren plaatsvinden. Een van de meest gebruikte manier is door middel van het statistische programma SPSS. Een andere manier is door middel van de data-science bibliotheken in python.

2. Conclusie opstellen (fysiek) 2u

Vanuit de analyseresultaten kan een conclusie worden getrokken. Deze resultaten worden zijn deels te verklaren door externe factoren die worden vastgelegd in de evalueermomenten (stap 5, sessie 3). Door de conclusie op te stellen ligt alles vast en worden de resultaten duidelijk voor alle partijen.

3. Resultaten & conclusie bespreken (fysiek) 3u

De resultaten & conclusie bespreken met klant (nabespreking) is van essentieel belang om een laatste keer te zien wat wel werkt en wat niet werkt. Hierbij wordt de analyse, conclusie en evaluatie bij gebruikt om zo tot een goed geheel te komen. Hierbij is de coach, klant (met werknemers), eventuele leveranciers en teeltadviseur aanwezig.

4. Plan opstellen opvolgende proef (fysiek) 3u

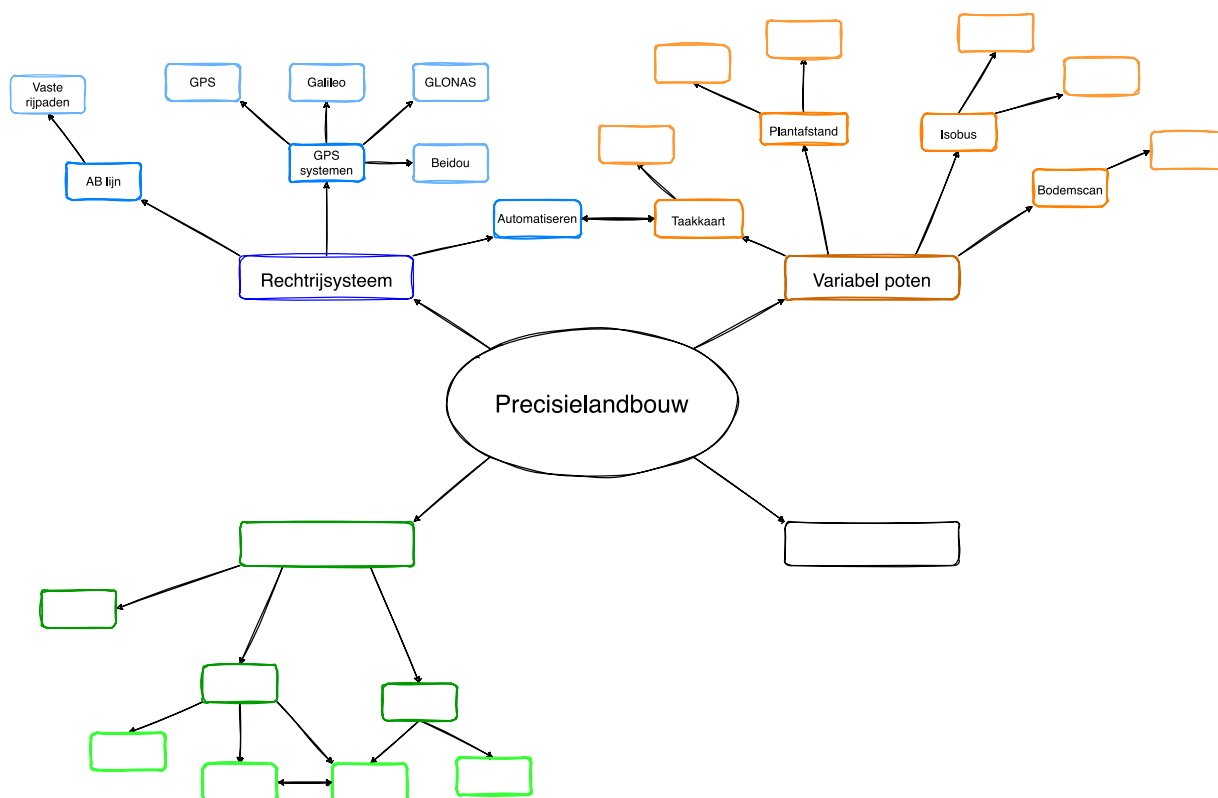
Aan de hand van de nabespreking kan worden gekeken of er volgend jaar met deze proef wordt doorgedaan of dat deze anders moet worden aangepakt. Hierbij wordt er dan ook een eerste opzet gemaakt voor een vervolgproef of andere proef. Afhankelijk van het soort proef wordt daarna weer bij sessie 2 begonnen in de winterperiode, zodat alles klaarstaat voor het volgende groeiseizoen.

Bijlage V: Mindmap

Een mindmap is een methode om creatieve processen te ondersteunen en onthouden. De mindmap is een diagram waarin verschillende begrippen, teksten en ideeën aan elkaar gerelateerd worden rondom een centraal thema. Zo ontstaat er een overzicht van het onderwerp en wat hier allemaal bij hoort.

Tijdens een live sessie werkt het goed om een mindmap op een groot vel papier of bord met stift te maken. Voor later gebruik is een digitale versie beter omdat deze gedeeld, aangepast en opgeslagen kan worden. Hoewel er (dure) betaalde programma's zijn waarmee mindmaps of stroomdiagrammen gemaakt kunnen worden zijn er ook gratis alternatieven die net zo goed en eenvoudig werken. Denk hierbij aan draw.io. Dit programma is zowel op de browser en als desktopversie gratis beschikbaar en werkt heel intuïtief.

Onderstaande afbeelding is een voorbeeld van een mindmap maar iedereen kan hier een eigen creatieve versie van maken.



Figuur 10 Mindmap voorbeeld

Bijlage VI: Handboek volgen coachtraject

Inleiding

Voor de Bedrijfsopdracht (BO) “Implementeren van data gestuurde landbouw” in opdracht van HAS Hogeschool, PreciSI Agroen en Van den Borne Aardappelen moet onderzocht worden wat de juiste manier van kennisoverdracht is om boeren de transitie naar precisielandbouw (PL1.0/2.0) te laten maken. Een van de methoden is het coaching traject van het Praktijk Centrum voor Precisie Landbouw (PCvPL) van Jacob van den Borne. Voor de BO moet het coaching traject gevolgd en geëvalueerd worden om te bepalen of dit een effectieve manier is of dat er aanpassingen nodig zijn.

Probleemstelling

Aangezien de oorspronkelijke opdracht slechts 20 weken duurt en in deze periode te weinig tot geen coaching momenten plaatsvinden kan het traject niet voldoende gevolgd worden om te evalueren. Ook valt het op dat er weinig aanloop is vanuit de boeren om te beginnen met het coachtraject. Verder wordt er vanuit PCvPL op dit moment te weinig ondernomen om dit jaar het volledige traject te vervullen. Door deze reden is besloten een handboek op te stellen om het mogelijk te maken het traject te blijven volgen door andere personen/groepen zodra dit plaatsvindt en de oorspronkelijke opdracht afgelopen is.

Doelstelling

De uitkomst van dit project is een evaluatie van de werkwijze en efficiëntie van de precisie coach. Naast de coach methode van het PCvPL zijn er meerdere manieren om kennis over te dragen. De verschillende methoden worden met elkaar vergeleken om zo de beste methode van kennisoverdracht per doelgroep te bepalen.

Volgen van de coach

Tijdens de coach sessies moet de coach worden geobserveerd. Probeer bij zoveel mogelijk soorten sessies aanwezig te zijn zodat het hele traject gevolgd kan worden. Het volgen zal voornamelijk gebeuren in het groeiseizoen omdat in deze periode veel precisie technieken toegepast kunnen worden toegepast. De verschillende sessies kunnen verschillende momenten zijn dat er in het veld gewerkt gaat worden zoals tijdens bemesten, spuiten, beregenen. Kijk hierbij naar het plan van de coach, is er een vast stappenplan of is iedere sessie bij verschillende deelnemers totaal verschillend? Licht dit aan het gewastype maar blijft de kern van het verhaal hetzelfde of veranderd alles. Let ook op de cursisten. Reflecteer aan het begin en het eind of de cursist iets heeft opgestoken van de coach. Dit zou de coach zelf ook moeten doen tijdens en na zijn/haar uitleg.

Volgen van de cursisten

Start vooraf aan het coaching traject met een interview met de cursist. Vraag tijdens dit interview het volgende:

- Wat voor landbouwbedrijf en welke soorten teelt heeft u/bent u werkzaam?
- Wat weet de cursist al van PL?
- Zijn er PL technieken die momenteel al worden toegepast? (Denk aan het rechtrijsysteem of gebruik van taakkaarten)
- Wat denkt de cursist te leren tijdens de verschillende sessies?
- Hoe zou u het liefst nieuwe technieken aanleren? (Noem voorbeelden zoals een coaching traject, online leeromgeving, klassikale lessen of bijeenkomsten)
- Wat het doel is van het toepassen van PL binnen het bedrijf?
- Word er al data verzameld en gebruikt of is dit allemaal nieuw?
 - o Zo ja, wat voor data?
- Wat heeft de cursist over om PL te leren en toe te passen?
 - o Wat zou u voor een cursus willen betalen?
 - o Zou u een extra werknemer speciaal voor PL of data-analyses in dienst nemen?
 - o Zou u investeren in nieuwe machines of extra technieken om PL beter toe te passen?

Stel na het traject (eventueel halverwege het traject ook) dezelfde vragen en documenteer de antwoorden goed. Vergelijk de antwoorden, is de cursist nu overtuigd van de meerwaarde van PL of zijn er nog ongemakkelijkheden? De vragen die gingen over wat de cursist vooraf zou willen leren gaan nu over wat de cursist nog meer geleerd zou willen hebben tijdens het traject, wat mist de cursist nog aan kennis om PL effectief toe te passen binnen het eigen bedrijf of de organisatie? Ook zou de cursist hierbij tips kunnen geven over wat er toegevoegd zou moeten worden aan het coaching traject of een van de andere momenten (groepsbijeenkomsten of lesmateriaal). Gebruik het eindgesprek echt om het traject en leerproces te evalueren. Vraag open naar sterke- en verbeterpunten.

De eenvoudigste manier om de voortgang en uitkomst te monitoren is een document waarin de vragen voor, tijdens en na het traject bij elkaar staan zoals in het volgende voorbeeld.

1 maart intake interview

- Wat heeft de cursist over om PL te leren en toe te passen?
 - o Wat zou u voor een cursus willen betalen?

Antwoord:.....

20 juli voortgang interview

- Wat heeft de cursist over om PL te leren en toe te passen?
 - o Wat zou u tot nu toe voor een cursus willen betalen?

Antwoord:.....

12 oktober evaluatie

- Wat heeft de cursist over om PL te leren en toe te passen?
 - o Wat zou u voor de afgelopen cursus willen betalen?

Antwoord:.....

Op deze manier zijn de verschillen direct te lezen zonder een document door te zoeken.

Volgen en beoordelen coaching traject

Het volgen wordt gedaan a.d.h.v. het 4C-model van Jeroen van Merriënboer. Dit is een beroepsgericht didactisch model wat gebruikt wordt om leerlingen altijd binnen een realistische praktijkcursus te onderwijzen. Omdat het traject volgens het 4C-model is opgesteld moet het geëvalueerd worden op dezelfde onderwerpen, komen alle onderwerpen zoals beschreven in het model terug in de cursus of missen er onderdelen?

Het 4C-model bestaat uit vier gerelateerde componenten:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| - Leertaken | - Opdrachten |
| - Ondersteunende informatie | - Theorie |
| - Procedurele informatie | - Werk- en hulpkarten |
| - Deeltaakoefeningen | - Opdrachten |

Leertaken

- Zijn het praktische voorbeelden?
 - o Real life situaties of fictief?
 - o Voorbeelden van toepassing op het eigen bedrijf?
 - o Zit er variatie in de opdrachten?
 - Kijk niet alleen naar het besparen van bijvoorbeeld meststoffen maar ook efficiënter bewateren of ziekte analyses a.d.h.v. satellietbeelden.
- Wordt de cursus steeds moeilijker of is de volgorde gelijk aan de praktijk zoals bemesting momenten?
- Wordt de boer steeds zelfstandiger door de opdrachten of blijft er veel hulp nodig?
 - o Minimaal 2 jaar volgen van een persoon is beter voor een goed vergelijk, ieder jaar is anders en na 2 jaar kan bepaald worden of de kennis echt opgenomen is.

Ondersteunende informatie (lesmateriaal)

- Sluit de theorie aan op de praktijk?
 - o Worden er voorbeelden genoemd die overeenkomen met of aansluiten op echte problemen en taken?
 - o Wordt de oplossing goed beredeneerd?
 - Waarom worden specifiek bepaalde stappen op dat moment genomen en niet iets anders?
 - o Worden er duidelijke beslissingen gemaakt of blijft de keuze ervoor zweven?
 - Is duidelijk wat de te nemen stappen zijn om deze keuze uit te werken?
 - o Worden verschillende onderwerpen besproken en gesplitst in domeinen?
 - Komen alle onderwerpen aan bod?
 - Precisielandbouw is heel breed dus komen onderwerpen als kennis over sensoren, variabel spuiten, taakkaarten maken en processen automatiseren aan bod? Per ondernemer kan dit verschillen, niet iedereen heeft evenveel interesse in alle onderdelen maar de basis zou hetzelfde moeten zijn.
 - o Is de cursus opgesteld om een bepaald(e) probleem of vraag op te lossen of beantwoorden?

Procedurele informatie

Dit komt neer op het coaching gedeelte, welke ondersteuning wordt er geboden.

- Zit er een regelmaat in het traject en worden er vaste routines aangeleerd?
- Legt de coach alles stap voor stap uit of komt alle informatie door elkaar?
- PL draait om het juiste doen op het juiste moment. Houdt de coach hier rekening mee door van tevoren de theorie door te nemen en op het juiste moment de praktijk toe te passen en te toetsen of klopt dit schema niet?

Door het gehele traject 2 jaar lang te volgen is te bepalen of het coaching traject op de juiste manier wordt aangepakt en de cursisten goed begeleid worden. Na het volgen kunnen de resultaten van verschillende cursisten met elkaar vergeleken worden om het traject te verbeteren. Misschien gaat het traject voor een bepaalde teelt zichtbaar beter dan bij een ander type teelt. Hierop zijn aanpassingen te maken aan het traject. Door de trajecten te blijven volgen kan het steeds verbeterd worden.