

30 NOVEMBER 2023



PRECISIALANDBOUW

PRAKTIJKKENNIS VOOR VOEDSEL EN GROEN PROJECT

RAPPORTAGE WERKPAKKET 5 - VERDIENMODELLEN

PreciSIAlandbouw

Praktijkkennis voor Voedsel en Groen project

Regieorgaan SIA kenmerk: PVG.DZ20.PK.001

Auteurs

Aeres Hogeschool Dronten

Eric van Dijken

Alfred Pot

Lectoraat Precisielandbouw & Smart Farming

Contactpersoon:

Alfred Pot – a.pot@aeres.nl



Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit



Dit onderzoek is medegefinancierd door Regieorgaan SIA, onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) en het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit in het programma 'Praktijkkennis voor Voedsel en Groen'.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

Voorwoord

Voor u ligt de eindrapportage van werkpakket 5 “Verdienmodellen” dat uitgevoerd is binnen het project PreciSIAlandbouw. In dit werkpakket is gekeken naar verschillende onderdelen van het verdienmodel van precisielandbouw. Het project heeft gelopen in de periode van september 2021 tot november 2023.

Tot nu toe is bij eerdere projecten rondom verdienmodellen veelal gekeken naar het financiële aspect, terwijl er veel meer factoren een rol spelen. Daarbij is de positie in de keten (loonwerker, adviseur of agrarisch ondernemer akkerbouw/veehouderij) ook van belang. In dit werkpakket is daarom ook gekeken naar de impact op zaken als interne bedrijfsvoering, maatschappij en milieu, naast het financiële aspect

Door een combinatie van deskresearch, symposia, interviews en theoretische modellen is geprobeerd om verder te kijken dan alleen de financiële aspecten van verdienmodellen bij de toepassing van precisielandbouw.

Alfred Pot en Eric van Dijken
Dronten, 2023

Samenvatting

Werkpakket 5 van het project PreciSIALandbouw richt zich op de adoptie van precisielandbouw op verschillende uitvoeringslocaties. In plaats van te focussen op losse sensorsystemen, is er gekozen voor een bredere benadering van de adoptie van precisielandbouw in het algemeen in relatie tot het verdienmodel.

Verdienmodellen zijn persoonlijk en uniek voor elke ondernemer, en ze kunnen financiële en niet-financiële elementen bevatten. Het werkpakket houdt rekening met de plaats van actoren in de agrofoodketen (zoals loonwerkers, adviseurs en agrarisch ondernemers) en hun specifieke behoeften en perspectieven met betrekking tot de adoptie van precisielandbouw t.b.v. hun verdienmodel.

Binnen het project is gekeken naar verschillende definities van waarde, waaronder financiële, milieu-, maatschappelijke en interne bedrijfsvoering-aspecten. Deze benadering past in het bredere kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen.

Om inzicht te krijgen in de behoeften en perspectieven van actoren in de agrofoodketen, zijn verschillende methoden voor gegevensverzameling gebruikt. Dit omvatte een symposium, interviews, beursstands, onderzoek binnen onderwijsmodules en de toepassing van het Business Canvas Model. Telkens werd rekening gehouden met de plaats van de actor in de keten.

1. Perspectief van de loonwerker:

- Er zijn meerdere strategieën voor loonwerkers. Loonwerkers die vasthouden aan traditionele methoden van ‘uurtje-factuurtje’ en zij die openstaan voor nauwere (strategische) samenwerking met hun klanten, waar precisielandbouw onderdeel van kan zijn.
- Precisielandbouw kan een kans zijn voor meer klantgerichte loonwerkers door agrarische ondernemers te ontzorgen en advies te bieden, wat kan resulteren in facturering op basis van kwaliteit.
- Financieel voordeel wordt behaald door minder input en gelijkblijvende of hogere opbrengsten, verminderde milieu-impact en mogelijk verbeterde maatschappelijke acceptatie.

2. Perspectief van de adviseur:

- Adviseurs zien kansen in het vertalen van verzamelde data naar adviezen voor klanten, benchmarking en het aanvragen van subsidieregelingen.
- Financiële voordelen worden behaald door het aanbieden van data-gedreven diensten, mogelijk in abonnementsvorm.
- Er is behoefte aan scholing en samenwerking in de keten voor optimale resultaten.

3. Perspectief van de agrarisch ondernemer (akkerbouw, veehouderij, gemengd, fruitteelt):

- Agrarische ondernemers moeten eerst de meerwaarde van precisielandbouw begrijpen voordat ze ermee zullen starten.
- Financieel voordeel wordt behaald door reductie van input, arbeidsbesparing, milieuverbeteringen en mogelijk betere opbrengsten.
- Uitdagingen zijn onder meer technische complexiteit, gebrek aan kennis en twijfel over datakwaliteit.

Het symposium en interviews benadrukten dat technische kennis belangrijk is en dat samenwerking in de gehele keten, scholing en standaardisatie nodig zijn. Er is een behoefte aan duidelijke informatie over de voordelen van precisielandbouw en hoe deze kunnen worden bereikt.

Precisielandbouw wordt gezien als een technologisch hulpmiddel dat niet alleen werk vereenvoudigt, maar ook dwingt tot nadenken. De complexiteit van de technologie, variërend in Technology Readiness Levels (TRL), en de snelle veranderingen in wet- en regelgeving vormen echter uitdagingen.

Loonwerkers moeten strategische keuzes maken over hoe ze precisielandbouw willen inzetten. Dit varieert van conventioneel werk tot klantgerichte benaderingen waarbij waarde voor zowel het loonwerkbedrijf als de klant wordt gecreëerd.

Zowel loonwerkers als adviseurs erkennen de waarde van data, waarbij ze data gebruiken om adviezen te geven en waarde te creëren voor agrarische ondernemers. Data is cruciaal voor het uitbreiden van dienstverlening en het mogelijk maken van abonnementsvormen van advisering.

Agrarische ondernemers tonen interesse in precisielandbouw, maar kleine bedrijven kunnen terughoudend zijn vanwege investeringskosten en een gebrek aan kennis. Ze willen ontzorgd worden, eigenaar blijven van hun data en voldoen aan wet- en regelgeving.

Interne organisatie en samenwerking in de keten zijn belangrijk om de voordelen van precisielandbouw volledig te benutten. Procesverbeteringen, arbeidsgemak, kwaliteit en milieuwinst zijn allemaal niet financiële voordelen die wel van belang geacht worden.

Inhoud

Samenvatting.....	3
1. Inleiding	6
2. Materiaal en methode(n)	9
3. Resultaten.....	14
4. Discussie	26
5. Conclusie en aanbevelingen.....	28
Literatuurlijst	31
Bijlage 1: uitwerking interviews	32

1. Inleiding

Precisielandbouw is een bedrijfsmanagementconcept dat d.m.v. technologie en kennis zo goed mogelijk stuurt op economische, ecologische en maatschappelijke doelen. Binnen dit project wordt er vanuit verschillende invalshoeken en vanuit verschillende perspectieven in de keten gekeken naar de adoptie en implementatie van precisielandbouw.

Precisielandbouw (hierna: PL) is een bedrijfsmanagementconcept waarbij de processen en de activiteiten op boerenbedrijven geoptimaliseerd worden op basis van digitale informatie over ruimtelijke en temporale variatie in bodems, gewassen, klimaat, management en de omgeving (Kempenaar en Kocks, 2013). De agro-ecologische kennis van processen is vervat in software (rekenregels, modellen, algoritmen; ook wel beslissingsondersteunende systemen (BOSsen) genoemd). Implementatie is strategisch, tactisch of operationeel van aard, liefst met en zo hoog mogelijke resolutie en zo autonoom mogelijk.

PL als bedrijfsconcept bestaat al ruim 20 jaar. Het is een containerbegrip en kent verschillende gradaties van toepassing (PL1.0, 2.0, 3.0 en 4.0). PL is een groeimodel. Begin 2000 begon de introductie van plaatsbepalingstechnologie, sectiebesturing en de inzet van sensoren (dit wordt geduid met PL1.0). De focus was toen nog sterk gericht op de technische inbedding op agrarische bedrijven. Rond 2010 deden data-platforms, drone-waarnemingen en Internet of Things (IoT) hun intrede en werd het mogelijk om techniek en kennis te vervatten in software. Dit leidde tot ontwikkelingen van taakkaarten waarmee plaatsspecifiek en variabel gewasmanagement mogelijk werd op een resolutie van 10-50 m². Dit wordt geduid met PL2.0 en is het begin van *smart farming* (Kempenaar, 2017). PL2.0 ontwikkelt zich thans verder in de richting van inzet van kleine, autonome platforms (veldrobots, autonome machinedragers) die veel data met sensoren kunnen vastleggen en *on-the-go* gewasinterventies doen in teelten met hoge resolutie. Deze vorm van plantgericht management wordt geduid als PL3.0. Verder worden er nu voorzichtige stappen gezet naar volwaardige data-gedreven landbouw. Daarbij wordt relevante data bij elkaar gebracht om betere strategische en tactische bedrijfsbeslissingen te kunnen nemen.

De verwachting is dat PL gaat bijdragen aan realisatie van bedrijfseconomische en maatschappelijke doelen (duurzame teeltsystemen/kringlooplandbouw). PL gaat de agrariër ondersteunen om de uitdagingen in de landbouw goed aan te pakken, zeker als PL3.0 en PL4.0 gemeengoed gaan worden. Dit betekent echter niet dat PL2.0 al breed en volledig geïmplementeerd is in de landbouw. Veel PL2.0-uitdagingen liggen nog te wachten op verdere implementatie voordat PL breed toegepast wordt in de Nederlandse landbouw. Daarbij is het van groot belang om zicht te krijgen op de wijze waarop precisielandbouw kan bijdragen aan het economische rendement van agrarische bedrijven en daarbij invulling geeft aan onderdelen van het verdienmodel van PL.

Binnen werkpakket 5 wordt gekeken waar het verdienmodel van PL zit voor verschillende actoren in de keten: De akkerbouwer/veehouder, de adviseur en de loonwerker.

Het **doel** is inzicht verkrijgen hoe de acties, kosten, opbrengsten arbeid etc. van de actoren in de keten invloed hebben op het verdienmodel en hoe ondernemers aankijken tegen PL als (onderdeel van het) verdienmodel.

Het inpassen van precisielandbouw wordt deels gezien als een noodzakelijk kostenpost of een kostenpost die zich niet terugverdient. En daardoor lijkt het er op dat dit het rendement van de onderneming negatief beïnvloed en de ontwikkelmogelijkheden van het bedrijf beperken. De mechanisatie en bijbehorende techniek zijn nog niet uitontwikkeld en bedrijfszeker genoeg terwijl de ontwikkelkosten hoog zijn.

Verdienmodellen

Verdienmodellen beschrijven hoe bedrijven waarde kunnen creëren en vastleggen. Een bedrijf kan verschillende verdienmodellen hebben. Door de jaren heen zijn er een variëteit aan theoretische kaders ontwikkeld om verdienmodellen te analyseren. Hier volgt een overzicht van enkele belangrijke theoretische benaderingen met betrekking tot verdienmodellen:

Transactionele Kosten Theorie (Coase, 1937)

Deze theorie richt zich op de kosten die gepaard gaan met transacties tussen verschillende partijen. Het benadrukt hoe bedrijven verdienmodellen kunnen ontwikkelen die de transactiekosten minimaliseren en efficiëntie bevorderen. Deze theorie focust vooral op de financiële dimensie, wat is het financiële voordeel van precisielandbouw? Door de ééndimensionale benadering is deze theorie minder geschikt voor het huidige speelveld waarin ook heel duidelijk het sociale en ecologische aspecten meegenomen moeten worden in de analyses.

Resource-Based View (Barney, 1991)

Deze benadering legt de nadruk op de strategische waarde van interne middelen en capaciteiten van een bedrijf. Het onderstreept hoe verdienmodellen moeten worden ontworpen om de unieke bronnen van een bedrijf te benutten en duurzaam concurrentievoordeel te behalen. Dit model focust sterk op unieke concurrentievoordelen van bedrijven en hoe deze benut kunnen worden. Voor het analyseren van verdienmodellen in een sector, zoals in dit onderzoek is deze methode ook minder geschikt.

Business Model Canvas (Osterwalder, Pigneur, et al., 2010):

Het Business Model Canvas (BMC) biedt een gestructureerd raamwerk om de verschillende aspecten van een verdienmodel visueel weer te geven en te begrijpen. Het benadrukt de essentiële elementen zoals klantsegmenten, waardeproposities, inkomstenstromen en kostenstructuur, waardoor bedrijven hun businessmodel effectief kunnen plannen en innoveren. Het aantrekkelijke van BMC is dat het zowel gebruikt kan worden om bestaande bedrijven te analyseren als om nieuwe verdienmodellen te ontwikkelen.

Deze theoretische kaders dragen bij aan het begrip van verdienmodellen en bieden verschillende perspectieven waarmee bedrijven rekening kunnen houden bij het ontwerpen, analyseren en optimaliseren van hun verdienmodellen. Ze bieden nuttige inzichten voor het begrijpen van de complexe relatie tussen bedrijfsactiviteiten, waardecreatie en financiële prestaties.

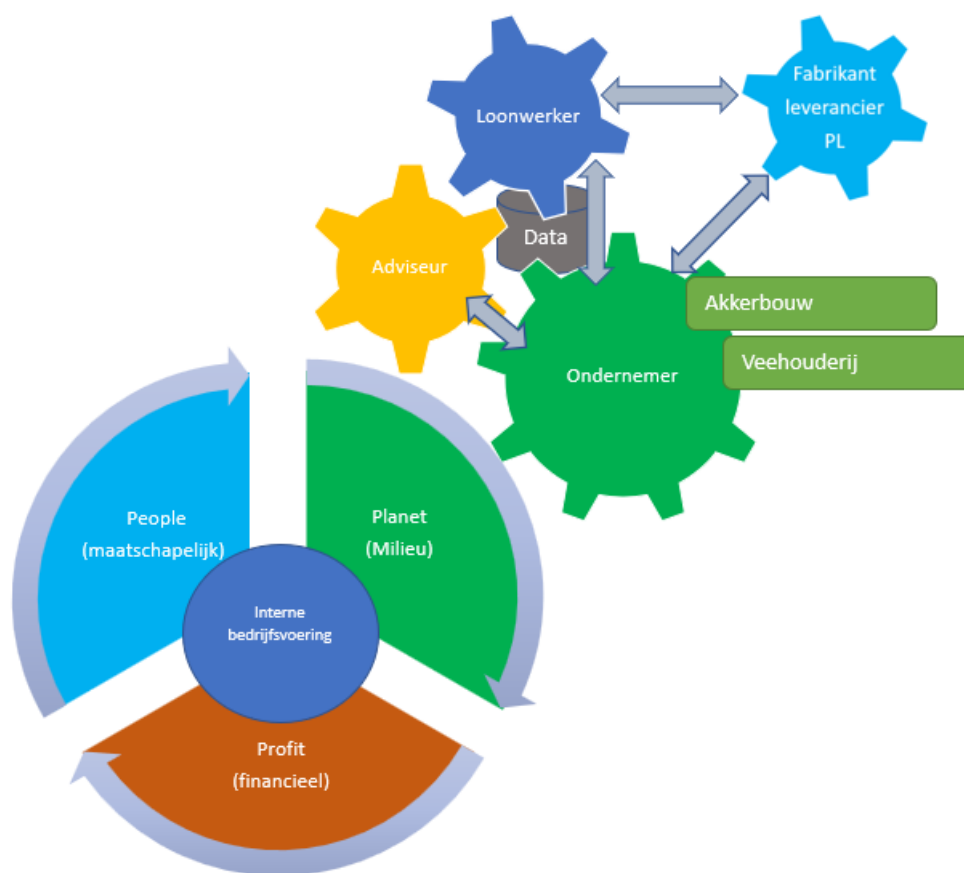
Als er gekeken wordt naar 'het verdienmodel' van precisielandbouw, dan wordt er vaak door de bril van de Transactionele Kosten Theorie gekeken waarbij een aantal aspecten op het gebied van interne

organisatie, maatschappelijke en milieu aspecten die een rol spelen minder prominent in beeld gebracht zijn. Deze aspecten worden nu wel meegenomen.

In dit werkpakket wordt naar verdienmodellen gekeken vanuit 3 verschillende invalshoeken:

1. Perspectief van de loonwerker
2. Perspectief van de adviseur
3. Perspectief van de akkerbouwer/veehouder (agrarisch ondernemer)

In de rest van deze rapportage wordt verwezen naar bovenstaande “actoren” in de keten. In figuur 1 is bovengenoemde samengevat. Het model geeft de afhankelijkheid weer tussen de actoren de keten, het laat zien dat ze allemaal data genereren (bewust of onbewust) en dat er voor elke actor naast het financiële deel van de bedrijfsvoering meerdere factoren zijn die een rol spelen bij het verdienmodel.



Figuur 1: relatie tussen actoren en perspectieven

In de rest van het rapport zal telkens aandacht gegeven worden aan de verschillende perspectieven (actoren) en hoe zij tegen het verdienmodel van de inzet van precisielandbouw aankijken.

2. Materiaal en methode(n)

In het projectplan als geheel (PreciSIALandbouw) wordt gekeken naar de adoptie van precisielandbouw op verschillende uitvoeringslocaties in het project. Gedurende de gesprekken bij de opstart van het werkpakket en de behoefte om structuur aan te brengen is de keuze gemaakt om in plaats van losse sensorsystemen meer te kijken naar adoptie van precisielandbouw in het algemeen. De adoptie stagneert namelijk niet op basis van 1 sensor systeem en hangt ook niet af van 1 of 2 locaties. Daarnaast hangt het van de plaats in de keten en het type bedrijf af waar de behoefte zit bij de inzet of adoptie van precisielandbouw in relatie tot het verdienmodel. Dit wordt ook bevestigd in de white paper “dynamische verdienmodellen” van Wageningen Economic Research, door Kortstee, Verstegen & Splinter (2023): *“Tegelijkertijd zie je dat, ondanks de mooie perspectieven, de gewenste versnelling van deze ontwikkelingen nog niet optreedt. Een van de belangrijkste factoren hierbij is het ontbreken van hiervoor benodigde verdienmodellen bij de diverse schakels in de agrofoodketen.”*

Na een aantal eerste gesprekken met zowel loonwerkers als agrarisch ondernemers werd duidelijk dat het niet eenvoudig is om een generiek verdien model te definiëren dat als een “deksel” op elk doosje past. Er zijn veel meer factoren van invloed dan alleen de financiële factoren die meestal voorop staan bij het verdienmodel. Eigenlijk is het verdienmodel persoonlijk en uniek voor elke ondernemer. Die hecht een bepaalde “waarde” aan het al dan niet inzetten van precisielandbouw en deze waarde hoeft niet altijd financieel te zijn.

Aan de hand van de verzamelde informatie is gekeken wat er dan als “waarde” benoemd zou kunnen worden. Gecombineerd met de verschillende perspectieven (plaats in de keten) is een tabel ontwikkeld waarin deze zaken gecombineerd worden. Deze bevat vragen als welke “kansen” precisielandbouw te bieden heeft, welke “winst” of “waarde” er te behalen is, waar de knelpunten zitten en welke mogelijke oplossing daarvoor zijn. Omdat de “winst” niet altijd financieel hoeft te zijn, is gekozen om ook “milieu”, “maatschappelijk” en “interne bedrijfsvoering” mee te nemen.

Perspectief: Loonwerker/adviseur/agrarisch ondernemer

Welke onderdelen / vormen van precisielandbouw bieden de meeste kansen volgens jullie vanuit bovengenoemd perspectief?			
Welke ‘winst’ ziet u:			
Financieel	Milieu	Maatschappelijk	Interne bedrijfsvoering (personeel / gezin etc)
Welke knelpunten zijn er op dit moment nog die de ontwikkeling in de weg staan?		Welke oplossingen ziet u hiervoor?	

Tabel 1: Kansen en knelpunten PL in combinatie met “winst” en “waarde”

Bovenstaande past ook in de people, planet en profit gedachte van maatschappelijk verantwoord ondernemen. Ook hier is het financiële aspect niet het allerbelangrijkste, maar onderdeel van de balans.

Financieel:	Een bedrijf moet financieel renderen om bestaansrecht te hebben en het te kunnen overdragen naar een volgende generatie. Lagere input en meer output zijn voorbeelden.
Milieu:	De impact van de bedrijfsvoering op het milieu kan een wettelijke insteek hebben (voldoen aan regelgeving) maar kan ook van belang zijn voor de ondernemer als persoon. Hier is ook een link met het goed willen doorgeven van de aarde aan een volgende generatie, al dan niet binnen het eigen gezin. Rentmeesterschap wordt als belangrijk ervaren. Minder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen of het “anders” doen om de milieu impact te verminderen.
Maatschappelijk:	Dit kunnen allerlei aspecten zijn die een ondernemer meeneemt in zijn bedrijfsvoering. Je kunt hierbij denken aan voedselzekerheid, voedsel kwaliteit, etc.
Interne bedrijfsvoering:	Het werk makkelijker kunnen doen, meer tijd overhouden voor het gezin of flexibiliteit hebben om andere keuzes te maken. Deze factor heeft ook een impact op het personele vlak. Werk kan naast makkelijker ook veranderen van laag technologisch naar bijvoorbeeld hoog technologisch waardoor er behoefte is aan ander personeel of het eigen werk leuker wordt.

Bovenstaande is het vertrekpunt en de leidraad geweest om verder in gesprek te gaan met loonwerkers, adviseurs en agrarisch ondernemers. Data is op verschillende manieren kwalitatief verzameld.

I. Symposium 14 maart 2023

In maart 2023 is er in samenwerking met Alfa Accountants en Adviseurs een symposium georganiseerd om samen na te denken over het verdienmodel bij de inzet van precisielandbouw. Het symposium is goed bezocht, er waren vooraf 83 aanmeldingen. Op de dag zelf zijn er nog deelnemers bijgekomen die zich niet vooraf geregistreerd hadden. Eric van Dijken, docent bedrijfskunde, heeft als dagvoorzitter het symposium begeleid. Altjo Medema, docent precisielandbouw, is gestart met een masterclass precisielandbouw waarbij de aanwezigen meegenomen werden in de tijd en het gebruik van precisielandbouw. Daarna is er in verschillende sessies nagedacht over de bijdrage van precisielandbouw in het verdienmodel van de eerder benoemde actoren, loonwerker, adviseur en agrarisch ondernemer. Voor de volledigheid is er ook onderscheid gemaakt in “akkerbouw” en “veehouderij”. De “oogst” is op flappen geschreven tijdens de bijeenkomst en later uitgewerkt naar een overzicht per actor. Deze zijn verder uitgewerkt bij resultaten.

II. Interviews

Gedurende de looptijd van het project zijn er verschillende interviews en gesprekken geweest met de eerder benoemde actoren uit de keten. Vanuit het project zijn stands bemand op 2 beurzen, er zijn

individuele bezoeken afgelegd en studenten hebben vanuit het onderwijs onderzoeken gedaan bij loonwerkers.

De vorm van interviews varieerde per groep van geïnterviewde. Dezelfde structuur is aangehouden en de vragen waren open om vooraf niet te veel te “sturen”. Er is gevraagd naar het type bedrijf, welke onderdelen van precisielandbouw aanwezig waren en die onderdelen zijn uitgevraagd. Er is gekeken welke sterktes en zwaktes ervaren worden en waar kansen en bedreigingen gezien worden.

Het perspectief van de adviseur is bij de interviews niet meegenomen omdat een adviseur een andere rol heeft. Hij/zij is vaak niet de gebruiker van precisielandbouw en levert een dienst (advies). De input vanuit het perspectief van de adviseur is vooral opgehaald in het symposium waar 38 adviseurs aanwezig waren.

III. Beursstand NPPL on tour (Deurningen) en precisielandbouwdagen Reusel

Op 22 augustus organiseerde NPPL on tour een kennisdag bij melkveebedrijf Erve Mentink te Deurningen. Doel van de dag was om praktijkkennis te delen en met elkaar in gesprek te gaan over de inzet van precisielandbouw toepassingen. Vanuit het project is er een stand bemand en is in 8 rondes toegelicht wat er binnen de werkpakketten uitgevoerd is. Hierbij konden de bezoekers reageren en input leveren op de inzet van precisielandbouw en verdienmodellen.

Eind augustus vonden de precisielandbouw dagen plaats bij Jacob van den Borne te Reusel. Ook hier is een stand bemand vanuit het project PreciSIALandbouw als onderdeel van de NPPL tent. Om de input van bezoekers met betrekking tot het verdienmodel direct vast te leggen op de beurs in Reusel is in de voorbereiding voor dit evenement naast de presentatie een korte vragenlijst ontwikkeld gebaseerd op de perspectieven zoals die ook bij het symposium zijn gebruikt. Deze vragenlijst is middels een QR code beschikbaar gemaakt en de QR code is vervolgens over het hele beurs terrein opgehangen en verspreidt. De bezoekers die de stand bezochten is in het gesprek gevraagd om de vragenlijst in te vullen.

AERES HOGESCHOOL DRONTEN

Verdienmodel precisielandbouw

* Binnen de sector bent u betrokken als:

- ☐ Leverancier precisielandbouw techniek
- ☐ Loonwerker
- ☐ Adviseur
- ☐ Agrarisch ondernemer in de akkerbouw
- ☐ Agrarisch ondernemer in de veehouderij
- ☐ Anders

Wat binnen de precisielandbouw biedt de meeste kansen binnen uw bedrijf?

Q14000

Welke knelpunten zijn er op dit moment nog die de ontwikkeling in de weg staan?

Q14001

Welke oplossingen ziet u hiervoor?

Q14002

Welke 'winst' of 'waarde' ziet u in toepassing van precisielandbouw?

Q14003

Verstuur

100 % voltooid



<https://response.questback.com/aeres/precisielandbouw>

Figuur 2: QR code met bijbehorende vragenlijst.

IV. Onderwijs module Advies Precisielandbouw (HAPL).

De module Advies Precisielandbouw is het vervolg op PATP (introductie precisielandbouw jaar 1, curriculum Agrotechniek & Management Aeres Hogeschool) en laat de student via de teeltcyclus kennismaken met een scala aan precisielandbouw technieken.

Er is gekozen om in dit werkpakket geen nieuw onderwijs te ontwikkelen maar juist studenten de toepassing te laten onderzoeken vanuit de module bij loonwerkers. Daarmee werd data verzameld als input voor werkpakket 5. Studenten hebben in tweetallen bij loonwerkers gekeken of daar precisielandbouwtechnieken ingezet werden die nog niet optimaal gebruikt werden voor de klant. Er is bij 15 loonwerkbedrijven een analyse uitgevoerd door studenten. Het kenmerk van deze bedrijven was dat ze over het algemeen als groter dan gemiddeld en als vooruitstrevender gekarakteriseerd kan worden. De bedrijven die bezocht zijn waren gevestigd in alle provincies met uitzondering van Limburg.

V. Business Model Canvas

Het Business Model Canvas (BMC) is een strategisch management- en lean-startupsjabloon dat werd ontwikkeld door Alexander Osterwalder en Yves Pigneur (2010). Het is een instrument dat bedrijven helpt hun bedrijfsmodel te visualiseren, te ontwerpen en te innoveren. Het model werd geïntroduceerd in het boek "Business Model Generation" (Osterwalder & Pigneur, 2010), en is sindsdien een belangrijk instrument geworden voor ondernemers en ondernemende studenten om nieuwe bedrijfsmodellen te creëren en bestaande te verbeteren.

De aantrekkelijkheid van het model is gelegen in het feit dat het heel visueel werkt. Het BMC bestaat uit negen componenten die onderverdeeld zijn in vier hoofdcategorieën, namelijk de klant, het aanbod, de infrastructuur en de financiële levensvatbaarheid van een bedrijf. De negen componenten omvatten de volgende zaken, waarbij de beschrijving is geschreven vanuit de optiek dat het model een bestaand verdienmodel weergeeft:

Klantsegmenten: De verschillende groepen mensen of organisaties die een bedrijf bereikt en bedient.

Waardeproposities: De bundel van producten en diensten die waarde creëren voor een specifiek klantsegment. Hoe creëert het bedrijf toegevoegde waarde voor haar klanten?

Kanalen: De manieren waarop een bedrijf met zijn klanten communiceert en hen bereikt om waarde te leveren. Hierbij dienen alle marketing-, distributie- en verkoopkanalen in kaart gebracht te worden, en deze kunnen per klantsegment verschillen.

Klantrelaties: Hoe wordt contact en een relatie onderhouden met de verschillende klantsegmenten?

Inkomstenstromen: In dit onderdeel wordt beschreven op welke manier een geldstroom gerealiseerd wordt per klantsegment. Wordt er per uur, per hectare, per kilo of nog een andere manier een geldstroom gerealiseerd.

Key resources: De belangrijkste assets die nodig zijn om het bedrijfsmodel te laten functioneren. Op deze plek worden onder meer de noodzakelijke technieken beschreven.

Bovenstaande componenten kun je schematisch als volgt weergeven:

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven in dezelfde volgorde als de uitgevoerde activiteiten bij materiaal en methoden zijn benoemd.

I. Symposium 14 maart 2023

In maart 2023 is er in samenwerking met Alfa Accountants en Adviseurs een symposium georganiseerd om samen na te denken over het verdienmodel bij de inzet van precisielandbouw. In verschillende sessies is nagedacht over de bijdrage van precisielandbouw in het verdienmodel van de eerder benoemde actoren, loonwerker, adviseur en agrarisch ondernemer.

- Perspectief van de loonwerker

Uit figuur 4 is op te maken dat er twee verschillende soorten loonwerkers zijn. De eerste groep doet puur alleen het loonwerk zoals dat altijd werd gedaan en de tweede categorie kijkt meer naar klantbehoefte en is ook bereid om de werkwijze of strategie daarop aan te passen. De inzet van precisielandbouw kan hier onderdeel van zijn. Deze loonwerkers zien dit als een kans. Hierbij valt te denken aan het “ontzorgen” van de agrarisch ondernemer door een deel van zijn/haar werkzaamheden over te nemen en aan de hand van de kwaliteit (product) die geleverd wordt te factureren. De loonwerker neemt hier deels de adviesfunctie over. Dit ten opzichte van de eerste groep die gewoon op basis van uren of bewerkte hectares factureert. Bovenstaande is in lijn met de white paper “dynamische verdienmodellen” van Wageningen Economic Research, door Kortstee, Verstegen & Splinter (2023):

Er is een grote variatie binnen de groep van loonwerkers met betrekking tot wel of geen gebruik van ‘smart technology’, wel of geen variatie in klantgroep, binnen en buiten de landbouw actief, het wel of niet leuk vinden om te gaan met data en wel of geen tijd vrij willen maken voor eigen verkenning naar mogelijkheden voor de toekomst. Eigenlijk is de te maken keuze voor iedere loonwerker op dit moment:

- 1) Blijf ik me als loonwerker puur richten op het veldwerk en beleg ik alle andere zaken elders, of*
- 2) Ga ik als loonwerker ten behoeve van de klant mijn rol verbreden. Ga ik me bijvoorbeeld ook bezig houden met dataverwerking, advisering, overname grondbeheer, of misschien wel totaal bedrijfsmanagement?*

Het financiële aspect van de winst wordt logischerwijs gevormd door minder input en een gelijkblijvende of hogere output. Het verminderen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en/of meststoffen zorgt naast minder input ook voor minder milieubelasting. Daarmee zou ook maatschappelijke acceptatie verbeterd kunnen worden. Om dit te bereiken is de inzet van precisielandbouw een middel, niet het doel. Ook kan het de flexibiliteit in het werk vergroten en door het verzamelen van data meer inzicht geven in de bedrijfsvoering van de agrarisch ondernemer.

De knelpunten die loonwerkers ervaren zitten in de complexiteit van de verschillende systemen die beschikbaar zijn om precisielandbouw toe te passen en in een knowledge gap. Er mist soms gewoon kennis op het bedrijf om de inzet van precisielandbouw goed te doen en vervolgens terug te verdienen. Het is nu lastig bepalen wat de meerwaarde is (voor de loonwerker zelf), laat staan voor de klant (agrarisch ondernemer). Die maakt het niet uit of en welke precisielandbouwtoepassingen de loonwerker gebruikt tijdens de werkzaamheden. Het werk moet gewoon uitgevoerd worden. Pas wanneer de loonwerker kan “ontzorgen” en “bijdragen” aan een hogere opbrengst is het voor de agrarisch ondernemer interessant om een loonwerker te kiezen die met precisielandbouw bezig is. Voor de loonwerker betekent dit echter vooraf investeren en het “risico” nemen dat hij met de inzet van precisielandbouw ook daadwerkelijk deze hogere opbrengst kan bewerkstelligen.

In veel gevallen heeft de loonwerker zelf ook niet goed in beeld welke waarde die nieuwe technologieën genereren. Hun klanten, de agrariërs, zijn vaak ook niet bekend met de nieuwe mogelijkheden en benutten deze nog in mindere mate. Mede daardoor zijn ze niet direct bereid om er (meer) voor te betalen.

De keuzes van de loonwerker, gaan dan over het wel of niet:

- gebruik gaan maken van ICT-oplossingen op de machines
- willen ontdekken, benoemen en gaan toevoegen van extra waarde voor de klant
- zelf willen investeren in tijd en persoonlijke ontwikkeling voor een andere klantbenadering.

(Kortstee, Versteegen & Splinter, 2023)

		Loonwerker
		Loonwerker --> 2 verschillende "soorten". De een doet alleen loonwerk (spullen), anderen pakken ook de advies rol er bij.
Kansen		
Winst	financieel	minder input man uren Middelen Brandstof } Lagere kosten
	Milieu	Meer output per hectare --> Meer opbrengst Minder GWB, brandstof, meststoffen --> Beter milieu
	Maatschappelijk	Niet te meten, er uit te halen, is erg subjectief
	Interne bedrijfsvoering	Meer flexibiliteit, inzet en inzicht mogelijk
Knelpunten		Kennis Complexiteit Toegevoegde waarde niet helder Regelgeving

Figuur 4: uitwerking symposium verdienmodellen, perspectief van de loonwerker.

- Perspectief van de adviseur

De adviseurs geven aan zeker kansen te zien bij de inzet van precisielandbouw. Met name het verzamelen van data en deze data vertalen voor de klant (kan zowel loonwerker als agrarisch ondernemer zijn) naar een advies per perceel of zone binnen het perceel. Ook het benchmarken van data met vergelijkbare bedrijven in de regio kan extra inzicht opleveren. Eventueel kan een adviseur ook een rol spelen bij de aanvraag van subsidieregelingen rondom de inzet van precisielandbouw. Doel is om de klant de ontzorgen, data om te zetten naar toepassing op het eigen bedrijf en deze meerwaarde te factureren in euro's. Bijzonder is dat werd aangegeven dat de arbeidsfilm van de betrokken loonwerker ervoor zorgt dat het niet altijd mogelijk is alle klanten optimaal te bedienen.

Het is goed hierbij aan te geven dat net als bij de loonwerker twee soorten adviseurs onderscheiden kunnen worden. De eerste is een product gebonden adviseur die naast advisering ook een omzet doelstelling heeft in de verkoop van producten. De tweede categorie is een adviseur die niet product gebonden is. Het kan zijn dat het advies van een product gebonden adviseur anders is dan het advies van de niet product gebonden adviseur omdat de laatste geen omzet doelstelling heeft. In de gesprekken met agrarisch ondernemers kwam naar voren dat het hebben van een product gebonden adviseur een vorm van gemak oplevert omdat het een pakket is. Aan de andere kant wordt meer waarde gehecht aan adviezen van niet product gebonden adviseurs vanwege het ontbreken van de omzet doelstelling.

Adviseurs zien een direct financiële "winst" in het gebruik van data in de advisering. De data kan een onderbouwing zijn van de adviezen en een breder pakket aan dienstverlening opleveren. Ook hier worden dezelfde zaken benoemd als bij de loonwerker kijkende naar milieu impact. Minder uitspoeling, minder input en minder emissie. Goede communicatie naar buiten toe (maatschappij en omgeving) kan een beter draagvlak creëren en een license to produce. Door het dienstverleningspakket te vergroten en door gebruik van data meer adviezen door de tijd heen te geven zien adviseurs mogelijkheden om hun diensten in abonnementsvorm aan te gaan bieden. Dit levert intern een structuur op in het werk en geeft uiteindelijk een constante financiële bijdrage aan de winst.

Drempels worden er ook ervaren. De techniek gaat snel, evenals de mogelijkheden om data te verwerken middels nieuwe platformen en portals. Dit is niet alleen voor de loonwerkers en de agrarisch ondernemers een drempel, maar ook voor de adviseurs. Ze geven aan dat er een opleidingsbehoefte is rondom de huidige stand van precisielandbouw en de nieuwe toepassingen (data verzameling en gebruik). Daarnaast wordt ook hier benoemd dat samenwerking in de keten van belang is (regie mist). Daardoor wordt verzamelde data niet gebruikt, gecombineerd en/of geoptimaliseerd. Dat zorgt uiteindelijk voor een lagere kwaliteit in data en mogelijk gemiste kansen bij het formuleren van adviezen.

		Adviseur
		De arbeidsfilm van een loonwerker zorgt er voor dat een klant niet optimaal wordt bediend (niet alles kan tegelijk).
Kansen		Tools voor data interpretatie  Data vertalen naar advies per zone Benchmark o.b.v. data Subsidie aanvragen --> ontzorgen van de klant Rol: Data omzetten naar toepassing = meerwaarde
Winst	financieel	Meer advies / bredere dienstverlening Onderbouwen van het advies met data
	Milieu	Minder emissie / uitspoeling
	Maatschappelijk	Draagvlak is belangrijk --> Licence to produce
	Interne bedrijfsvoering	Door het aanbieden van adviezen in abonnementsvorm kan meer omzet gegenereerd worden.
Knelpunten		Kennis ontbreekt bij de adviseurs (precisielandbouw / data) --> opleidingsbehoefte Samenwerking loonwerker / adviseur / boer mist Combineren van Data doen we te weinig, daardoor neemt de kwaliteit af (geen regie)

Figuur 5: uitwerking symposium verdienmodellen, perspectief van de adviseur.

- Perspectief van de akkerbouwer/veehouder (agrarisch ondernemer)

Zoals reeds aangegeven bij het perspectief van de loonwerker moet het voor de agrarisch ondernemer eerst duidelijk zijn wat de meerwaarde van de inzet van precisielandbouw is. De kansen om data te verzamelen (koppelen) van de eigen percelen en hiermee inzicht op te bouwen worden wel gezien, maar kennis vormt een drempel om daar zelf mee te starten. Indien de loonwerker dit uitvoert komt de vraag wat kost het mij en wat levert het op. Het hebben van data en de bijbehorende inzichten vormt ook een kans om een betere gesprekspartner te zijn of te worden van de loonwerker en/of adviseur. Uiteraard maakt het hier uit welke “type” loonwerker zoals eerder aangegeven het werk uitvoert bij de agrarisch ondernemer. Met name bij de oudere generatie moet data ook overeenkomen met het gevoel. Een voorbeeld is meer/minder opbrengst in een perceel of variatie in een bodemkaart. Indien data en gevoel overeen komt is de ondernemer meer geneigd een stap verder te zetten dan dat de data andere uitkomsten geeft t.o.v. het gevoel (ook al is de data juist). De ondernemers vinden het wel een ketenvraagstuk.

Ook bij de agrarisch ondernemer zit de financiële winst in minder input (ook brandstof) en gelijkblijvende of meer output. De ondernemers zijn bewust bezig met het milieu en noemen zaken als minder uitspoeling en minder gewasbeschermingsmiddelen als voordeel en zien dit ook als “winst”. Net als bij de loonwerker worden ook tijdsbesparing, andere indeling van het werk en de gewonnen tijd besteden aan het nadenken over strategische veranderingen voor de lange termijn als winst gezien. Ook het hebben van (meer) nachtrust wordt genoemd.

De knelpunten die ervaren worden bij agrarisch ondernemers zijn te ingewikkelde techniek (compatibiliteit) en een tekort aan kennis. Verzamelen van data is stap 1, maar waar blijft data vervolgens en wie is dan eigenaar? De ondernemers ervaren soms belangenverstrengeling in de keten en zijn bang dat hun data daarvoor gebruikt wordt. Daarnaast is het niet duidelijk waarom sommige machines niet samenwerken waardoor de toepassing van precisielandbouw moeizaam gaat en niet

optimaal is voor de ondernemer. Sommige ondernemers trekken de betrouwbaarheid van sensordata in twijfel en zien dit als bedreiging voor vakkennis en ervaring.

		Agrarisch ondernemer
Kansen		Data vastleggen eigen bouwplan  Inzicht → Koppelen met gevoel en ervaring Data → inzicht → totaal plaatje → gesprekspartner van loonwerker/adviseur
Winst	financieel	Minder input → meer output
	Milieu	Minder input → minder uitspoeling
	Maatschappelijk	Niet te meten, er uit te halen, is erg subjectief
	Interne bedrijfsvoering	Tijdsbesparing → minder mensen nodig of mensen uitdagender / leuker werk bieden. = ook financieel voordeel
Knelpunten		Data vs gevoel → klopt niet altijd met elkaar. Als het klopt met gevoel is data goed, andersom niet. Betrouwbaarheid van de data → Meting → omstandigheden waarin gemeten is Samenwerking in de keten Data eigendom → portaal en inzicht

Figuur 6: uitwerking symposium verdienmodellen, perspectief van de agrarisch ondernemer.

Wat bij alle perspectieven benoemd werd is dat geen van allen vanuit het beroep “data analist” is. Adviseurs en agrarisch ondernemers zijn veelal bezig met het gewas of de gezondheid van het dier. Loonwerkers richten zich op grondbewerking, gewasverzorging en oogst werkzaamheden. Dat komt overeen met hetgeen Kortstee, Verstegen en Splinter (2023) schrijven: *“Veel melkveehouders zijn, net als loonwerkers, erg druk met hun dagelijkse werkzaamheden waardoor ze zelf ook nauwelijks tijd en ruimte in hun hoofd hebben om zich verder te verdiepen in meer strategische vraagstukken over het bedrijf en de bedrijfsvoering heen.”* Bij alle actoren is techniek (al dan niet precisielandbouw) een hulpmiddel. De technische mogelijkheden zijn eindeloos, maar de verschillende TRL levels maken de compatibiliteit soms lastig. Daarnaast wordt onzekerheid rondom snel wijzigende wet en regelgeving en politieke besluiten rondom natuur en milieu als beklemmend ervaren.

II. Interviews

Om data te verzamelen voor dit werkpakket zijn er diverse interviews gehouden. De resultaten zijn in bijlage 1 per actor uitgewerkt. Per bedrijf is ook het type bedrijf vermeld en waarom ze met precisielandbouw gestart zijn. Het perspectief van de adviseur is bij de interviews niet meegenomen omdat een adviseur een andere rol heeft. Hij/zij is vaak niet de gebruiker van precisielandbouw en levert een dienst (advies). Wel zijn 2 toeleveranciers en branchevereniging CUMELA meegenomen.

Vanuit de interviews zijn de belangrijkste drijfveren weergegeven. Onderstaande tabel geeft een overzicht wat de drijfveren per actor zijn geweest om met precisielandbouw in te zetten en wat voor

hen de “waarde” is in het verdienmodel. Hierbij zijn de definities gevolgd zoals deze in de inleiding reeds benoemd zijn.

	Financieel		Milieu		Maatschappelijk		Interne bedrijfsvoering		Aantal bedrijven
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	
Loonwerker	2	67%		0%		0%	3	100%	3
Agrarisch ondernemer (totaal)	23	77%	10	33%	1	3%	28	93%	30
Akkerbouw	15	68%	6	27%	1	5%	21	95%	22
Veehouderij	4	100%	3	75%		0%	4	100%	4
Gemengd	3	100%	1	33%		0%	2	67%	3
Fuitteelt	1	100%		0%		0%	1	100%	1
Toeleveranciers	2	100%		0%	1	50%	2	100%	2
Branche vereniging		0%		0%		0%	1	100%	1
Totaal	50		20		3		62		36

Tabel 2: Overzicht van de belangrijkste drijfveren en toekenning van “waarde” per actor.

Wat opvalt is dat er heel vaak “reductie van input” en “arbeidsbesparing” als financieel motief genoemd wordt. Ook arbeidsgemak en gezondheid worden bij interne organisatie vaak genoemd naast hogere kwaliteit product door te meten en te werken vanuit data/inzicht. Het milieu wordt vaak genoemd in verband met vermindering uitspoeling, emissie en reductie gewasbeschermingsmiddelen. Het maatschappelijke deel wordt bijna nergens genoemd. Een andere belangrijke waarneming is dat er een groep agrarisch ondernemers is die de investering doet, maar zich niet richt op terug verdienen. Dit is verreweg de grootste groep. De resterende ondernemers investeren vanuit een visie, het idee dat het werk makkelijker wordt en omdat dit integraal bijdraagt aan een beter bedrijfsresultaat. De branchevereniging en toeleverende industrie benadrukte dat binnen de melkveehouderij het drieluik bodem – plant – dier wel meer naar de voorgrond gehaald kan worden. Door bodemgebruik meer op de voorgrond te plaatsen zou PL makkelijker geadapteerd worden.

III. Beursstand NPPL on tour (Deurningen) en precisielandbouwdagen (Reusel)

In 8 rondes is aan groepen van zo’n 10 personen per ronde een presentatie gegeven wat er binnen het project PreciSIALandbouw is gedaan. Focus lag daarbij op werkpakket 1 en 5. Er waren veel vragen over het verzamelen van data bij CWV in Emmen. Dat is logisch, aangezien de locatie een veehouderij was en de locatie Emmen zich op veehouderij richt. Daarnaast zijn er gesprekken gevoerd over de toegevoegde waarde/het verdienmodel van precisielandbouw. De bezoekers van deze beurs waren voornamelijk agrarisch ondernemers waarbij veel ondernemers actief waren in de veehouderij. In de gesprekken kwam m.b.t. het verdienmodel de volgende aspecten naar voren:

- Techniek is complex, meeropbrengst vooraf lastig te bepalen.
- Inzet van precisielandbouw kost tijd (opstart).
- Kennis en inzicht in de percelen heeft echt meerwaarde.
- Sensordata is soms lastig te verifiëren (mest uitrijden m.b.v. NIR).
- Wet en regelgeving zijn niet duidelijk, waar investeer je dan voor?
- Er is een behoefte aan scholing rondom inzet van precisielandbouw.

De behoefte aan scholing kan deels opgelost worden met het landelijk opleidingsprogramma precisielandbouw dat door het gezamenlijke groene hoger onderwijs (GHO) ontwikkeld is in opdracht van het ministerie van LNV. Hiervoor waren flyers aanwezig, deze konden de bezoekers meenemen.

Beursstand precisielandbouwdagen 25 en 26 augustus 2023

Ondanks de goede gesprekken die gevoerd zijn in de stand is de respons slechts 19 ingevulde vragenlijsten. De beurs was ingestoken op precisielandbouw techniek en daarom is de groep respondenten die “leverancier PL techniek” is het grootst. Deze groep was tot nog toe buiten beschouwing gelaten, dus dat deze groep input geleverd heeft was de “winst” van de aanwezigheid van het project team in Reusel.

Rol binnen de sector	Aantal enquêtes
Adviseur	2
Leverancier PL techniek	9
Kennis instelling	3
Loonwerker	2
Overige	3
Totaal	19

Tabel 3: aantal enquêtes dat ingevuld is per “actor” in de keten.

Onder de respondenten worden kansen gezien in de verbinding tussen de actoren in de keten. Het gebruik van plaats specifieke technieken om input te reduceren en te voldoen aan wet en regelgeving. Met name het vervangen van arbeidsintensief werk door technische oplossingen is een kans. Data gedreven landbouw is hierbij van belang, dus monitoring van het gewas en op basis van data gefundeerde besluiten nemen. Overzicht creëren in een bedrijf. Ook wordt aangegeven dat de aanpak integraal moet zijn en dat (eenvoudige) techniek de agrarisch ondernemer in staat moet stellen meer te verdienen (financieel).

De knelpunten die ervaren worden komen overeen met al eerder beschreven is. Er is geen praktische informatie om een goede inschatting te maken van verbeterpotentie op basis van de inzet van een specifieke precisielandbouw toepassing. Verder wordt een gebrek aan kennis, compatibiliteit van data tussen machines en data infrastructuur genoemd. Samenwerking in de keten, elkaar iets “gunnen” zodat investeringen uit kunnen worden wordt ook van belang geacht. Versnippering in de markt in zowel techniek als in verzamelen van data maakt dat de adoptie van precisielandbouw niet verder komt. Daarnaast is het “comfort” in termen van veiligheid bij machines die steeds meer autonoom opereren nog niet aanwezig.

Oplossingen worden ook benoemd. Meer samenwerking in de keten (ook door fabrikanten), delen van kennis van “koplopers”, gezamenlijk de TRL niveaus omhoog brengen en standaardisatie zijn hiervan de belangrijkste. Data moet verzameld en verwerkt worden middels een gedragscode (voorbeeld BO akkerbouw wordt genoemd). Het liefst wil men een systeem waarbij overzichtelijk weergegeven wordt wat welke precisielandbouw inzet oplevert.

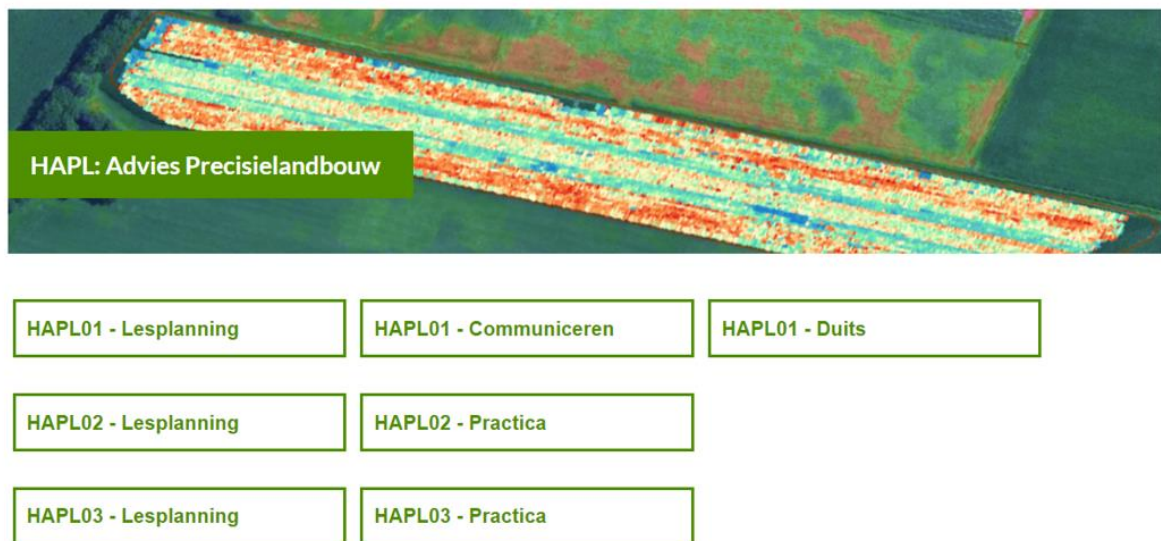
De “winst” zien de respondenten vooral nauwkeuriger kunnen werken met precisielandbouw, een efficiëntie slag maken binnen het bedrijf, verhoging van de kwaliteit van de gewassen door plant specifieke verzorging om daarmee het milieu te ontlasten. Precisielandbouw kan een bijdrage leveren in een goede balans tussen ecologie en economie.

IV. Onderwijs module Advies Precisielandbouw (HAPL).

De module Advies Precisielandbouw is het vervolg op PATP (introductie precisielandbouw jaar 1) en laat de student via de teeltcyclus kennismaken met een scala aan precisielandbouw technieken. De eerste drie stappen uit de precisielandbouw cyclus: waarnemen (sensoren), diagnosticeren (data verwerking) en taakkaarten komen aan bod. Deze drie stappen worden uitgediept zodat de student in de rol van Junior Adviseur Precisielandbouw een goede gesprekspartner is voor loonwerkers, en onderbouwde adviezen kan geven ten aanzien van sensoren, data en taakkaarten. Hierbij komt ook de economische kant aan de orde.

Agrotechniek Advies precisielandbouw P1 22-23

Bewerken



Figuur 8: inhoud onderwijsmodule HAPL, Advies Precisielandbouw Aeres Hogeschool Dronten.

Bron: Canvas Aeres Hogeschool Dronten

Studenten hebben in tweetallen bij loonwerkers gekeken of daar precisielandbouw technieken ingezet werden die nog niet optimaal gebruikt werden voor de klant. Er is bij 15 loonwerkbedrijven een analyse uitgevoerd. Het kenmerk van deze bedrijven was dat ze over het algemeen als groter dan gemiddeld en als vooruitstrevender gekarakteriseerd kan worden. Ze waren verspreid door het hele land.

Wat opvalt in de analyses is dat bijna alle loonwerkers een NIR sensor op de hakselaar hebben of op de bemester. Bij de NIR op de hakselaar gaat het om opbrengstmeting en bij het bemesten om de plaatsing van nutriënten op het perceel. GPS is gemeengoed en zorgt ook voor de loonwerker voor gemak.

Loonbedrijven worstelen met het aanbieden van de techniek aan klanten. Een loonwerker geeft aan in het verleden met taakkaarten gewerkt te hebben, maar dat nu niet meer doet omdat de klanten geen voordeel zien. Veel loonwerkers verzamelen wel data, maar maken de cirkel niet rond omdat metingen missen of een machine die later gebruikt wordt niet geschikt is voor precisielandbouw. Soms stopt het proces omdat klanten niet willen betalen voor de opbrengstkaart. De data is er dus wel. Soms wordt er extra data verzameld met drones en satelliet beelden (NDVI).

Toepassing van sensoren op machines t.b.v. precisielandbouw zit tussen 6 – 13 euro per uur extra. Bij het uitrijden van mest wordt met 50 cent extra per kuub gerekend. Een andere loonwerker geeft aan dat zijn klanten 750 – 1000 euro per hectare over hebben voor meer inzicht in nutriënten in voer en mest. De wet en regelgeving is hier de drijfveer achter.

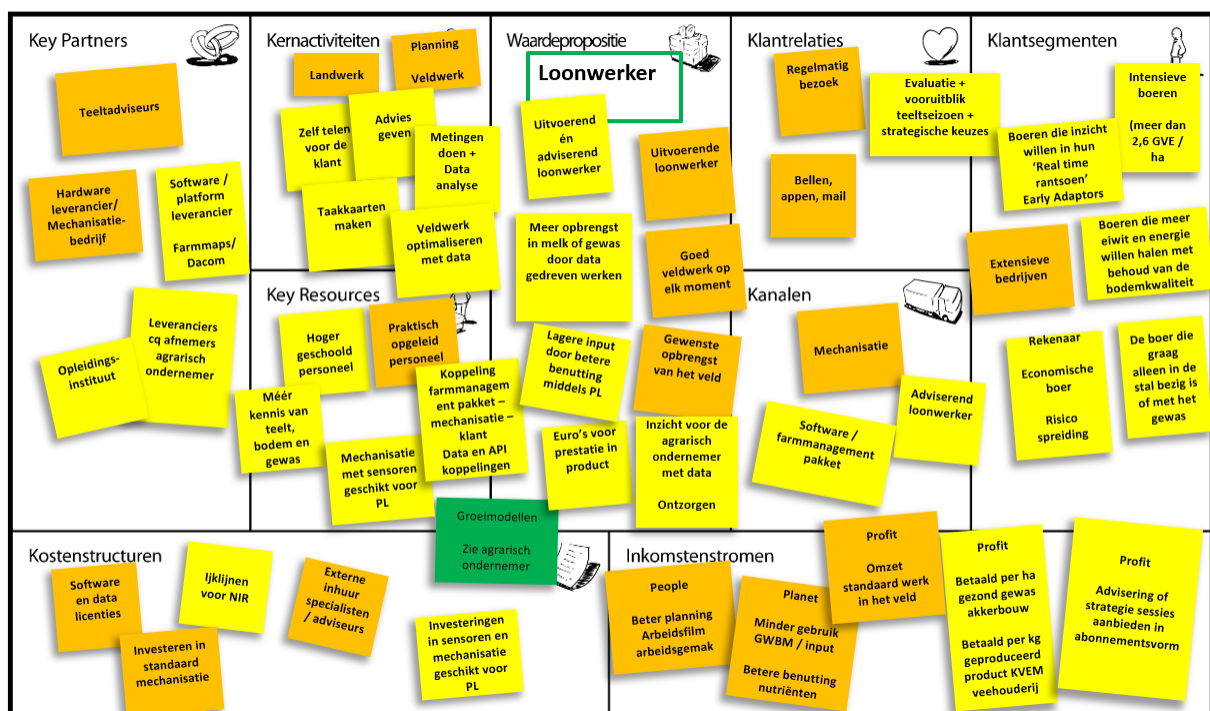
Er zijn een aantal groepjes studenten die het advies geven om iemand in dienst te nemen die zich bezig houdt met precisielandbouw. Adviseur en relatiemanagement zit dan gecombineerd in 1 functie. Deze persoon kan met de klant in gesprek over wat de meerwaarde kan zijn en vervolgens via het machinepark maatwerk leveren en ontzorgen. Dat maakt dat een klant er wel waarde in ziet en voor wil betalen. De meerwaarde zit in het combineren van beschikbare data (mede door samenwerking in de keten) en acteren op de inzichten.

V. Business Model Canvas

Na het verwerken van alle informatie zoals hierboven beschreven is met behulp van het Business Model Canvas per actor het verdienmodel voor precisielandbouw weergegeven. Hierin is eerst gekeken naar het perspectief van de loonwerker, aansluitend is gekeken naar het perspectief van de adviseur en agrarisch ondernemer.

- Perspectief van de loonwerker

In onderstaand figuur is als eerste het perspectief van de loonwerker weergegeven.



Figuur 9: Uitwerking business model canvas perspectief loonwerker.

Wat opvalt als gekeken wordt naar de verdienmodellen voor de loonwerker is dat er twee ontwikkelingsrichtingen waar te nemen zijn. De eerste groep richt zich op traditioneel loonwerk (oranje velden). De lichtgele velden geven de ontwikkelingsrichting aan van de loonwerker die ook een

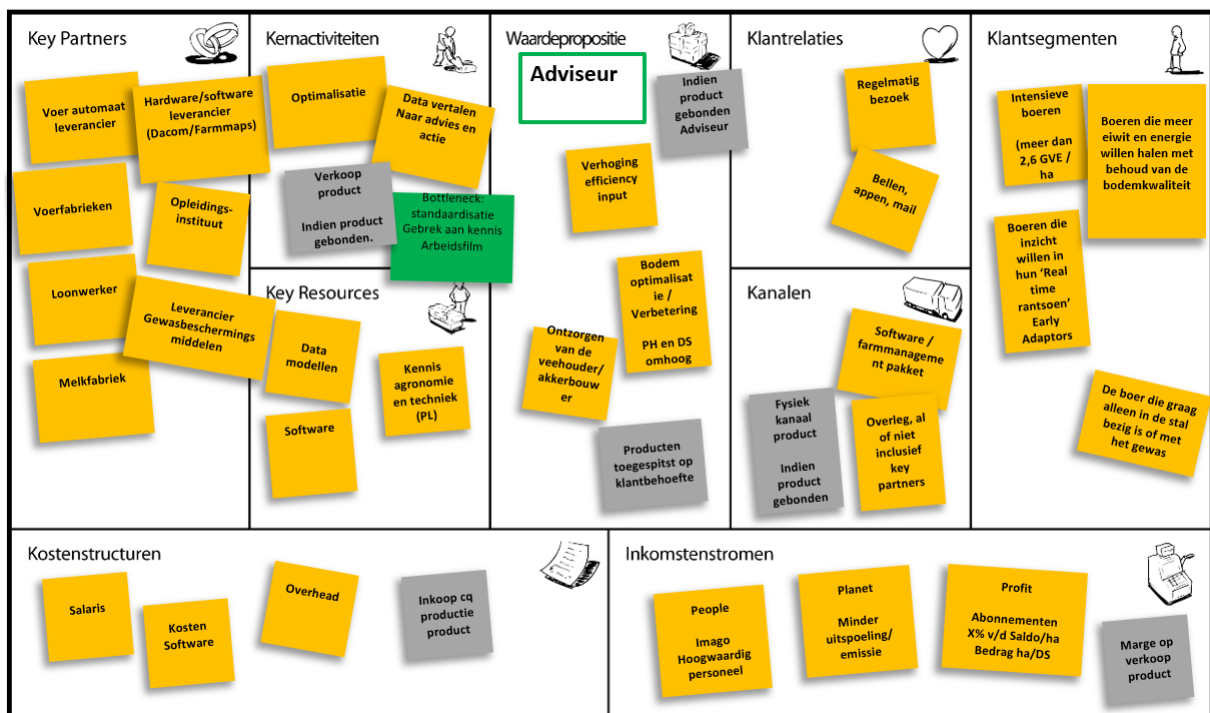
strategische advies functie gaat vervullen naar de agrarische ondernemers. Dit is de tweede groep zoals benoemd bij de uitwerking van het symposium. Koppeling van data en diverse sensoren zouden bijvoorbeeld in een real time rantsoen in de vorm van een dashboard weer te geven zijn. Daarnaast blijven ondernemers op zoek naar verhoging van de efficiëntie waarbij verbetering van bodem-, water- en luchtkwaliteit een steeds belangrijkere randvoorwaarde is. Het verdienmodel van de loonwerker zou zich op deze manier kunnen ontwikkelen richting de 'adviserende loonwerker'. Qua inkomensstromen voor de loonwerker zou dan gekeken kunnen worden abonnementsvormen voor ruwvoerproductie gekoppeld aan kwantiteit en kwaliteit. Een belangrijke randvoorwaarde is dan dat de agrarische ondernemer en loonwerker bereid zijn langere termijn contracten met elkaar af te sluiten. Een uitdaging voor de loonwerkbedrijven zal zijn om binnen hun personeelsbestand mensen beschikbaar te hebben die precisielandbouw technieken kunnen implementeren in de bedrijfsvoering.

In Nederland zijn er al een aantal loonwerkbedrijven die bovenstaande model hanteren. Zij gaan een langdurige relatie aan met agrarisch ondernemer. Hierbij is er veelvuldig contact/overleg en wordt de agrarisch ondernemer ontzorgd. Hij/zij moet echter wel bereidt zijn zaken echt los te laten en uit handen te geven aan de loonwerker. Voor de loonwerker is actuele (technische) kennis van zaken, de juiste mechanisatie en zich willen verdiepen in de klant(relatie) essentieel.

Daarnaast zal er ook ruimte blijven voor de loonwerkers die niet of beperkt zullen investeren in precisielandbouw. Loonwerkers die veel extensieve of conservatievere landbouwbedrijven als klant hebben zullen minder snel de noodzaak zien om te investeren in precisielandbouw. Gemak en efficiëntie door bijvoorbeeld rechtrij-technieken zullen voor deze agrarisch ondernemers argumenten zijn om te investeren in precisielandbouw. Een loonwerker die stuurt op data is dan een brug te ver.

- Perspectief van de adviseur

Het tweede perspectief is dat van de adviseur zoals weergegeven in het figuur hieronder.



Figuur 10: Uitwerking business model canvas perspectief adviseur.

Ook in dit BMC zijn twee ontwikkelingsrichtingen waar te nemen. De product gebonden adviseur, deze heeft als verdienmodel de marge op de verkoop van zijn of haar product, maar wel precisielandbouw combineert met het product wat verkocht wordt. Een voorbeeld hiervan is het verkopen van maiszaad gecombineerd met een taakkaart voor het variabel zaaien van mais gebaseerd op NDVI data van het perceel. Zie hiervoor ook de interviews in de bijlage.

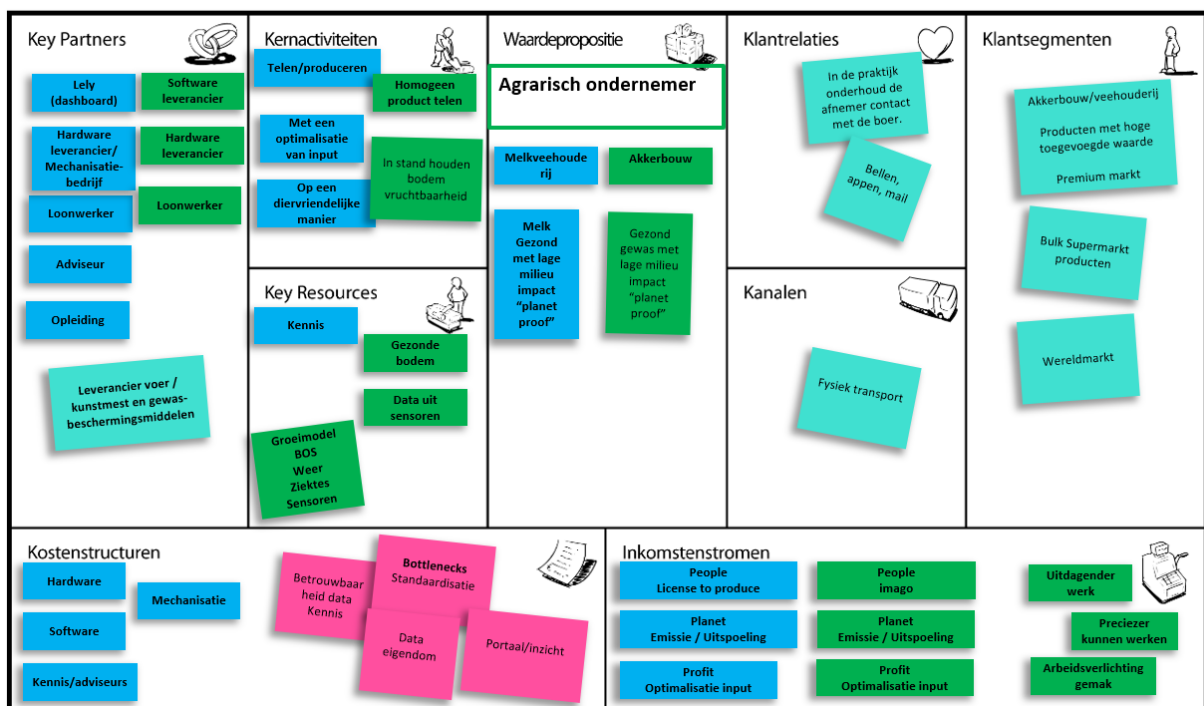
Daarnaast is er ontwikkelingsruimte voor een onafhankelijke adviseur die de mogelijkheden van precisielandbouw vertaalt en toegankelijk maakt voor de agrarisch ondernemer en eventueel de loonwerker. Deze adviseur is in staat om de strategische doelen van de agrarisch ondernemer goed te vertalen naar een advies waar zowel de loonwerker als de ondernemer mee verder kan. Er zijn enkele adviesbureau's die zich op deze manier in de markt aan het zetten zijn. Verschillende loonwerkers geven aan dat deze formule voor hen zou werken omdat zij dan niet apart mensen in dienst hoeven te nemen en een bundeling van kennis op dit niveau een voordeel is.

De adviseurs signaleren wel dat gebrek aan standaardisatie snelle adaptatie in de weg staat. Ook is het moeilijk om aan goed opgeleide mensen te komen met actuele kennis van zaken. Als laatste knelpunt komt terug dat (vooral in combinatie met de loonwerksector) de arbeidspieken het lastig maken om een gedegen analyse te maken. Er moet teveel tegelijkertijd, naar analogie van de arbeidspiek van bijvoorbeeld het invullen van de kringloopwijzer.

In alle gevallen speelt data een belangrijke rol. Hiervoor is kennis van sensoren, mechanisatie, precisielandbouw, softwarepakketten en teelt van belang. De eerste stap is de data daadwerkelijk te hebben, vervolgens moet deze vertaald worden naar een actie waar de loonwerker of agrarisch ondernemer mee verder kan.

- Perspectief van de akkerbouwer/veehouder (agrarisch ondernemer)

Het derde perspectief is het perspectief van de agrarisch ondernemer. Dit business model canvas is hieronder weergegeven in figuur 11: Uitwerking business model canvas perspectief adviseur.



Hoe het verdienmodel voor agrarische ondernemers er uit ziet is nogal afhankelijk van wie je het vraagt. De adviseurs / erfbetreders in de melkveehouderij wijzen op de drieluik Bodem – Plant – Dier als basis voor een efficiënte bedrijfsvoering. Vanuit hun perspectief dient bodem een prominentere rol te krijgen dan nu het geval is. Door goed bodemgebruik is er nog behoorlijk winst op milieu en maatschappelijk niveau te behalen.

Uit de interviews blijkt dat de agrarisch ondernemers vooral in precisielandbouw investeren om meer werkgemak en werkprecisie te realiseren. In de praktijk wordt hier niet aan gerekend maar worden de investeringen in bijvoorbeeld een RTK-GPS stuurautomaat gedaan zonder financiële kostprijsberekening. Elke agrarisch ondernemer doet zijn best om het beste product van zijn land te halen of de beste kwaliteit melk te produceren met zo weinig mogelijk milieu belasting. Precisielandbouw is hierbij een hulpmiddel. Als de hele cirkel rondgemaakt moet worden op het bedrijf qua data verzameling, dan vergt dat naast grote investeringen ook technische know how die lang niet elke ondernemer heeft (of wil hebben). Een loonwerker kan hierin ontzorgen. Een andere optie is het volgen van scholing over de inpassing van precisielandbouw op het bedrijf.

In de akkerbouw zijn de meeste agrarisch ondernemers zich meer bewust van het belang van de bodem en tekent zich duidelijk een groep ondernemers af die zich bezig houdt met de implementatie van precisielandbouw. Zij zien naast de financiële voordelen ook de maatschappelijke en milieuwinst die te realiseren is.

4. Discussie

Binnen dit werkpakket is op basis van verschillende actoren in de keten gekeken naar het verdienmodel. Dit is een afwijking van het projectplan waar per sensor systeem gekeken zou worden naar het verdienmodel. Daarnaast is afgezien van de locatie in Emmen geen gebruik gemaakt van de andere proeflocaties uit het projectplan waar aan andere werkpakketten gewerkt is.

I. Symposium 14 maart 2023

Het symposium had voldoende deelnemers. De grootste groep was adviseurs. Daarnaast docenten, studenten en onderzoekers van Aeres Hogeschool. Ondanks het feit dat zowel studenten als docenten ook agrarisch ondernemer zijn en/of in het loonwerk zitten, is er een risico dat er meer input vanuit het perspectief van de adviseur opgehaald is. Bij HAS Green Academy zou ook een symposium gehouden worden om daarna de resultaten te kunnen vergelijken. Deze is niet doorgegaan door te weinig aanmeldingen.

II. Interviews

Bij het afnemen van de interviews is er gebruik gemaakt van open vragen en is er geen script gebruikt. Dat maakt dat niet in alle gesprekken exact dezelfde informatie opgehaald is. In het ene gesprek zijn duidelijk knelpunten en kansen genoemd, in andere gesprekken niet. Daarnaast zijn er na het symposium geen aparte interviews gehouden met adviseurs. In een vervolg zal een vergelijkbaar aantal actoren geïnterviewd moeten worden volgens een vaste structuur zodat overal dezelfde vragen gesteld worden. Tijdens gesprekken met adviseurs in de zuivelsector werd meerdere keren de opmerking gemaakt dat Precisie Landbouw geen doel maar een middel is. De focus zou meer gelegd kunnen worden op bodem en plant en dan komt precisielandbouw wel als afgeleide daarvan in beeld. In het verlengde daarvan werd dan ook gezegd dat relatief dure techniek zoals NIR op de voorgrond komt te staan en 'laaghangend fruit' zoals de relatief goedkope NDVI data minder in beeld is.

III. Beursstand NPPL on tour (Deurningen) en precisielandbouwdagen Reusel

Het bleek lastig om deelnemers tijdens het bezoek in de stand input te laten opschrijven, hier was de tijd te kort voor en de interesse te groot. Er zijn aantekeningen gemaakt en die zijn later uitgewerkt. Later is er een digitale vragenlijst gemaakt met een QR code. Ook dit ervaren respondenten als een "drempel". Ondanks de goede gesprekken die gevoerd zijn in de stand is de respons slechts 19 ingevulde vragenlijsten. De beurs in Reusel was ingestoken op precisielandbouw techniek en daarom is de groep respondenten die "leverancier PL techniek" is het grootst. Deze groep was tot nog toe buiten beschouwing gelaten.

IV. Onderwijs module Advies Precisielandbouw (HAPL).

Er is geen onderwijs gemaakt binnen dit werkpakket, maar er is gebruik gemaakt van een opdracht die door studenten is uitgevoerd. Hierbij varieert de kwaliteit van de verslagen die de studenten gemaakt hebben en daarmee ook de input voor dit werkpakket. In het onderwijs zit een practicum met een NIR sensor en aangezien studenten daar bekend mee zijn is ook gezocht naar loonwerkers die daar mee werken. Dat verklaard het hoge aantal NIR sensoren in de verslagen.

V. Business Model Canvas

Het business model canvas is per perspectief gevuld met de informatie die is verzameld. Feitelijk is de informatie visueel gemaakt. Vanuit het perspectief van de loonwerker zijn er elke keer twee sporen benoemd. Uit het business model canvas van de loonwerker blijkt dat er eigenlijk nog een derde is, de loonwerker als strategisch partner. Met andere woorden, een niveau hoger dan adviserende loonwerker. Deze derde richting is in dit rapport niet verder uitgewerkt.

VI. Werkpakket als geheel

Binnen dit werkpakket zouden verschillende andere deelnemende hogescholen actief zijn. Door de keuze om dit werkpakket in te zetten op precisielandbouw als geheel in plaats van een sensor systeem is de samenwerking tussen de hogescholen in dit werkpakket minimaal geweest. Alleen vanuit Has Green Academy is een studentengroep bezig geweest met het verdienmodel. Helaas kon het geplande symposium bij HAS Green Academy niet doorgaan vanwege te weinig aanmeldingen. De resultaten die zijn verzameld en verwerkt alsook de oplevering van dit rapport is gedaan door Aeres Hogeschool.

De uitkomsten van dit werkpakket zijn in lijn met de uitkomsten van de white paper “dynamische verdienmodellen” van Wageningen Economic Research, door Kortstee, Verstegen & Splinter (2023) , ondanks een andere aanpak en onderzoeksmethode.

5. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit werkpakket was om inzicht te krijgen hoe de acties, kosten, opbrengsten, arbeid etc. van de actoren in de keten invloed hebben op het verdienmodel en hoe ondernemers aankijken tegen precisielandbouw als (onderdeel van het) verdienmodel. Wat zij als “waarde” zien is hierbij heel belangrijk, het maakt een verdienmodel persoonlijk en niet generiek. We hebben gesteld dat “waarde” meer is dan alleen het financiële uitgangspunt. Daarom hebben we het onderverdeeld in:

- Financieel
- Milieu
- Maatschappelijk
- Interne bedrijfsvoering

Bij alle actoren is techniek (al dan niet precisielandbouw) een hulpmiddel. Daarnaast dwingt het tot nadenken. De technische mogelijkheden zijn eindeloos, maar de verschillende Technology Readiness Levels maken de compatibiliteit soms lastig. Daarnaast wordt onzekerheid rondom snel wijzigende wet- en regelgeving en politieke besluiten rondom natuur en milieu als beklemmend ervaren.

Vanuit het perspectief van de loonwerker is het belangrijk zich bewust te zijn wat voor type loonwerker het bedrijf is. Conventioneel “uurtje factuurtje” of klantgericht en bereid verder te kijken waar “waarde” zit op zowel het eigen bedrijf als dat van de klant. Dat is uiteindelijk een strategische keuze. Wat “waarde” is kan alleen de klant beantwoorden.

Met precisielandbouw is meerwaarde te bieden aan klanten op het moment dat deze “ontzorgd” worden en betrokken worden bij het proces. De loonwerker en/of adviseur verwerkt in dit geval de verzamelde data tot meerwaarde voor de agrarisch ondernemer. Deze krijgt hiermee inzicht. De stap naar onafhankelijk advies vanuit de loonwerker gezien is daarna klein. Als de loonwerker in staat is dit naar een grotere klantenkring uit te breiden zijn er schaalvoordelen te behalen en kan er mogelijk een functie gecreëerd worden die specifiek klantencontact onderhoudt en zich met precisielandbouw (en de technische voorbereidingen) bezighoudt. Dit neemt ook de drempel van tekort aan kennis weg (ook voor de adviseurs en agrarisch ondernemers), omdat iemand de mogelijkheid heeft zich te specialiseren. Bijkomend financieel voordeel zit in minder input, betere benutting van (kunst)mest en een lager gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Het milieu profiteert hiervan, maar is niet de primaire drijfveer.

Voor het bedrijf zelf kan precisielandbouw zorgen voor meer gemak, rust en flexibiliteit, omdat (afhankelijk van het PL niveau) een deel van het werk geautomatiseerd wordt. De verzamelde data stelt het bedrijf in staat om terug te kijken en met de agrarisch ondernemer de werkzaamheden te evalueren. Wel is het belang de “cirkel rond te maken”, dus alle data van een perceel of seizoen verzamelen en niet halverwege stoppen door inzet van een machine zonder precisielandbouw opties. In coöperatieve vorm werken kan helpen om de terugverdientijd te verkorten.

Adviseurs zien de meerwaarde van data ook. Ze verzamelen de data niet zelf, dus zijn afhankelijk van wat een agrarisch ondernemer zelf verzamelt naast bronnen als satelliet data. Zo kunnen adviseurs de vertaling maken van data naar keuzes in bemesting of gewasbescherming. Hierbij onderscheiden we net als bij de loonwerker twee vormen van advies. Product gebonden en niet product gebonden. Wat

agrarisch ondernemers het liefste hebben is persoonlijk. Het “gemak” van direct een product bij het advies tegenover meer vrijheid en mogelijk meerdere keuzes in middelen. Voor de adviseurs is het hebben van data cruciaal. Hiervoor moet data uit verschillende bronnen (en mogelijk de keten) gecombineerd worden. De data kan een onderbouwing zijn van de adviezen en een breder pakket aan dienstverlening opleveren. Door het dienstverleningspakket te vergroten en door gebruik van data meer adviezen door de tijd heen te geven is advisering in abonnementsvorm mogelijk. Een goede kennis van precisielandbouw is hierbij noodzakelijk. De techniek gaat snel, evenals de mogelijkheden om data te verwerken middels nieuwe platformen en portals.

Agrarisch ondernemers zijn meer geneigd met precisielandbouw te starten of de inzet uit te breiden als de “meerwaarde” voor hen helder is. Een groot nadeel is dat de bedrijven vaak te klein zijn om echt grote investeringen te doen en deze binnen afzienbare tijd terug te verdienen. Daarnaast zijn de agrarisch ondernemers bezig met hun vak (product of dier) en is precisielandbouw een middel om dat doel te bereiken. Veel bedrijven missen kennis om echt meerwaarde uit de inzet van precisielandbouw te halen. Ze zien door de bomen het bos niet meer en als het niet “plug and play” is of er comptabiliteitsproblemen ontstaan tussen systemen van verschillende merken trekt dit hen te ver weg bij hun “core business”.

De interesse in het gebruik van precisielandbouw en verkrijgen van meer inzicht door data is er zeker, maar ze willen ontzorgd worden en “eigenaar” blijven van eigen data. Het voldoen aan wet- en regelgeving en bestaansrecht zeker stellen is ook een belangrijke motivatie om precisielandbouw in te zetten op het bedrijf. Hier liggen kansen voor zowel adviseurs als loonwerkers. De financiële winst zit in minder input (ook brandstof) en gelijkblijvende of meer output. De agrarisch ondernemers zijn bewust bezig met het milieu. Minder uitspoeling en minder gewasbeschermingsmiddelen is “winst” voor het milieu.

Veel agrarisch ondernemers benutten de basis toepassingen van precisielandbouw, zoals GPS en rechtrijsystemen (PL1.0) om het werk gemakkelijker te maken en fitter thuis te komen. Dit heeft voor hen een grotere waarde dan het financiële aspect, er is vaak geen visie aanwezig op het terug verdienen. Agrarisch ondernemers zijn daarmee ook in te delen in twee groepen. De eerste groep doet alleen de bovengenoemde basis PL toepassingen en denkt niet na over het geïnvesteerde bedrag. De tweede groep heeft interesse in techniek en/of een visie op duurzaamheid en bestaansrecht. De groep is vaker bezig met het aan elkaar koppelen van technieken en kijkt bij aanschaf van nieuwe mechanisatie of slimme toepassingen naar het geheel (integrale benadering, de cirkel rond maken in een seizoen). Daar ligt voor hen het verdienmodel. Teelt optimaliseren, een hogere kwaliteit van het gewas en minder verliezen (ook bij sortering/nabewerking). Agrarisch ondernemers die biologisch zijn zetten precisielandbouw in om arbeidsintensief werk als onkruidbestrijding te doen met technische oplossingen zoals autonome machines en robotica. Er zijn ook agrarisch ondernemers die een middenweg zoeken samen werken in coöperatieve vorm om kennis te delen en samen te investeren in slimme mechanisatie.

Een belangrijke conclusie is dat geen van allen vanuit het beroep “data analist” is. Data volgt uit slimme mechanisatie en de inzet van precisielandbouw. Vrijwel overal blijft het bij PL 1.0 of 2.0. Alleen de voorlopers gaan richting PL3.0 omdat ze het meenemen in strategische keuzes voor hun bedrijf. Adviseurs en agrarisch ondernemers zijn veelal bezig met het gewas of de gezondheid van het dier. Loonwerkers richten zich op grondbewerking, gewasverzorging en oogstwerkzaamheden.

Er is geen vast model om een goede inschatting te maken van verbeterpotentie op basis van de inzet van precisielandbouw. Procesmatige verbeteringen zitten in Interne organisatie. Sturen op kwaliteit, sneller en foutloos werken, arbeidsvreugde, andere besteding van tijd. Daarnaast is gemak niet in geld uit te drukken. Veel winst valt te halen in de samenwerking in de keten om samen naar een hoger PL niveau te komen. Daarmee wordt arbeid steeds hoogwaardiger. Wat opvalt is dat er heel vaak “reductie van input” en “arbeidsbesparing” als financieel motief genoemd wordt terwijl er over aanschaf niet strategisch nagedacht wordt. Ook arbeidsgemak en gezondheid worden bij interne organisatie vaak genoemd naast hogere kwaliteit product door te sturen op data. Het milieu wordt vaak genoemd in verband met vermindering uitspoeling, emissie en reductie gewasbeschermingsmiddelen, maar het is geen drijfveer die op zichzelf benoemd wordt. Hetzelfde zien we bij maatschappelijke impact, dit is een gevolg van andere keuzes.

De inzet van precisielandbouw biedt enorme kansen, maar staat op veel bedrijven nog in de kinderschoenen. Technisch is er veel mogelijk, maar het omzetten naar “waarde” blijkt voor alle actoren in de agrofoodketen een uitdaging, al zien ze wel de potentie.

Literatuurlijst

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17, 99-120.

Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4, 386-405.

Kaplan, R. S., & Andersen, S. R. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing.

Kempenaar, C. (2018, november 26). Op naar precisielandbouw 4.0. Munnekezijl, 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).

Kempenaar, C. (2017). Met sensoren komt weg vrij voor precisielandbouw 2.0. *Bejo Magazine* 2017, 38-39.

Kempenaar, C., van Dijk, C., et al. (2018). Sensoren en modellen voor precisielandbouw. *Rapport WPR 758*. Beschikbaar op: <https://research.wur.nl/en/publications/sensoren-en-gewasmodellen-voor-precisielandbouw-literatuuronderzo>

Kempenaar, C., & Kocks, C. G. (2013). Van precisielandbouw naar Smart Farming Technology. Inaugurele rede.

Kortstee, H. J. M., Verstegen, J. A. A. M., & Splinter, G. M. (2023). Dynamische verdienmodellen: Leerwerktraject 'Op het scherpst van de snede': Hoe kun je als loonwerker geld verdienen met data? [Online]. Beschikbaar op: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/617104>

Nieuwe Oogst. (2020, maart 10). Rabobank: Precisielandbouw kan nieuw verdienmodel zijn. Beschikbaar op: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/03/10/rabobank-precisielandbouw-kan-nieuw-verdienmodel-zijn>

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Oliveira, M. A. Y., & Ferreira, J. J. P. (2011). Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers. *African journal of business management*, 5(7), 22-30.

Rabobank. (n.d.). Precisielandbouw: Instrument voor nieuwe verdienmodellen. Beschikbaar op: <https://research.rabobank.com/far/en/sectors/farm-inputs/precisielandbouw-instrument-nieuwe-verdienmodellen.html>

Van der Wal, T., Vullings, I., Zaneveld-Reijnders, J., & Bink, R. (2017, juni). Doorontwikkeling van de precisielandbouw in Nederland. *WUR*. Beschikbaar op: <https://edepot.wur.nl/418241>

Bijlage 1: uitwerking interviews

Om data te verzamelen voor dit werkpakket zijn er diverse interviews gehouden. De resultaten zijn hieronder per actor uitgewerkt. Per bedrijf is ook het type bedrijf vermeld en waarom ze met precisielandbouw gestart zijn. Het perspectief van de adviseur is bij de interviews niet meegenomen omdat een adviseur een andere rol heeft. Hij/zij is vaak niet de gebruiker van precisielandbouw en levert een dienst (advies). Wel zijn 2 toeleveranciers en branchevereniging CUMELA meegenomen.

- **Perspectief toeleveranciers**

Type onderneming	Gangbaar
Type bedrijf	Grote landelijke agrarische coöperatie, het bedrijf richt zich op het leveren van producten, diensten en advies aan agrarische ondernemers om de productiviteit en duurzaamheid van hun bedrijven te verbeteren. Het bedrijf opereert in verschillende segmenten van de agrarische waardeketen, waaronder veevoeding, gewasbescherming, meststoffen en adviesdiensten.
Omschrijving PL inpassing	Binnen het bedrijf worden op verschillende plekken en afdelingen met en aan PL gewerkt. In het interview is gefocust op toepassingen in de melkveehouderij.
AI niveau	Niet specifiek ter sprake geweest.
Waarom geïnvesteerd?	De meeste veehouders zijn vooral bezig met de koeien en de aandacht ligt in de stal. Voer is daar wel degelijk onderdeel van maar daar wordt vooral gekeken naar wat ligt er op de kuilplaat en wat moet er bij om veel melk met goede gehalten uit de koe te krijgen. Het ruwvoer team van het bedrijf probeert hierin de focus te verleggen van dier (in de stal) naar plant en bodem. Volgens de geïnterviewden is deze stap ook essentieel om meer met precisielandbouw te gaan doen. Daarmee geven ze ook aan dat niet alle veehouders geschikt zijn / er klaar voor zijn om hier mee bezig te zijn. Daarnaast is een punt van aandacht dat we in de precisielandbouw te snel geneigd zijn om naar de stip op de horizon te werken terwijl de praktijk behoefte heeft aan tussenstappen. Meer kijken naar de behoefte in de praktijk in plaats van hoe zorgen we dat de techniek ingezet kan worden. Er wordt de komende jaren wel een verschuiving verwacht naar meer focus op bodem en plant. Dat wordt onder meer door nieuwe GLB richtlijnen, veranderingen in mogelijkheden bemesting (Derogatie) en vastleggen van CO ₂ (grasland scheuren, mais met rustgewas etc.)

Een concreet project waar het bedrijf een 4-5 jaren geleden mee is begonnen in samenwerking met een loonwerker, een mechanisatiebedrijf en een aantal veehouders in Noord Nederland is het NIR project. In het NIR project wordt gedurende het hele jaar middels een NIR sensor de opbrengst en voederwaarde van een perceel in beeld gebracht. Door deze gegevens in een format te plaatsen met altijd dezelfde legenda kunnen beelden gemaakt worden die onderling vergeleken kunnen worden. Een nadeel van de meting van de NIR sensor in vers gewas dat vocht een grote invloed heeft op de meting en daarmee ook op de betrouwbaarheid. Het NIR project wordt breder uitgerold, richting het zuiden van Nederland, om meer ervaring op te doen bij de boeren. Een vervolgstap zou kunnen zijn om ook meer advies te gaan baseren op de opgehaalde gegevens.

Waarop terugverdienen?

Op de vraag van de interviewers waar het bedrijf de winst ziet zitten geven de geïnterviewden aan dat het bedrijf nog niet helder heeft waar de 'winst' gaat zitten, maar gaat door met NIR techniek en het vergaren van data, want op enig moment 'kunnen we er wat mee'. Doorvragend wordt er wel aangegeven dat het moment van maaien een grote invloed heeft op de (voeder)waarde van gras. Door verschillen in generaties en verschillende uitgangspunten wordt er nu erg divers gedacht over maaimomenten. Maar onderzoeken wijzen uit dat er veel ruimte is voor verbetering van gram ruw eiwit in de kuil. Om hier stappen vooruit te zetten is het bedrijf een digitale gras- en maaimonitor aan het ontwikkelen. Het doel is om daarmee eiwitproductie van eigen bodem te verhogen. Het bedrijf is wel heel bewust bezig om zowel bij boer, loonwerker en voerleverancier er een 'plus' te behalen moet zijn.

Welke andere bijzonderheden? De specialisten gaven aan dat het belangrijk is in de sector de volgorde Bodem – Plant – Dier het belangrijkste is. De boer moet meer naar **plant en bodem** gaan kijken. Daarnaast was het opmerkelijk dat het bedrijf veel bezig is met NIR technologie maar (nog) geen gebruik maakt van satellietdata.

Belangrijkste drijfveer/waarde: **Efficiëntie verhoging** waarbij niet alleen gekeken wordt naar **financiële** implicaties maar ook duidelijk naar **milieu** implicaties.

Type onderneming

Gangbaar

Type bedrijf

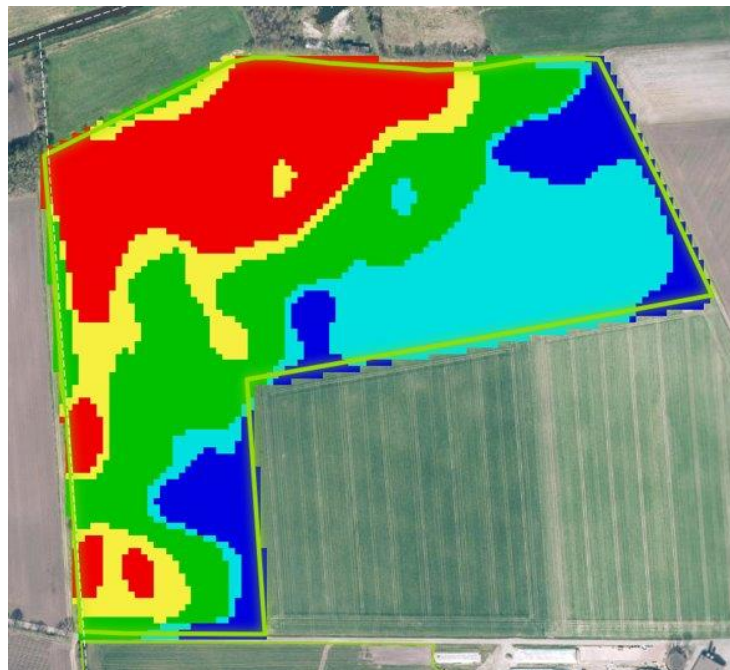
Grote Noord-Duitse agrarische coöperatie die ook actief is in het Noordoosten van Nederland, het bedrijf richt zich op het leveren van

producten, diensten en advies aan agrarische ondernemers om de productiviteit en duurzaamheid van hun bedrijven te verbeteren. Het bedrijf opereert in verschillende segmenten van de agrarische waardeketen, waaronder veevoeding, gewasbescherming, meststoffen en adviesdiensten. Daarnaast is het ook actief in de financiële dienstverlening.

Omschrijving PL inpassing

Het bedrijf adviseert op het gebied van variabel zaaien van granen en mais en het variabel poten van aardappelen (experimenteel). Daarnaast wordt er ook geadviseerd op het gebied van variabel bemesten en bekalken. Met behulp van satellietbeelden, bodemscanner en bodemonsters wordt de bodem van de klanten in beeld gebracht. Tijdens het interview is ingezoomd op het variabel zaaien van mais omdat dit de grootste vlucht neemt binnen het bedrijf.

Het variabel zaai-advies is gebaseerd op Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) wat uitgewerkt wordt in de online managementtool. Er worden verschillende biomassa-zones vastgesteld de hand van satellietbeelden (NDVI), die een gedetailleerd overzicht bieden van de variatie op het perceel. Door deze aanpak wordt het potentieel van elk perceel duidelijk in kaart gebracht. Zie het figuur hieronder:



Figuur 7: Managementzonekaart (bron Ruijne, Gerwin)

In de afbeelding worden vijf belangrijke biomassa zones onderscheiden: de rode zone, gele, groene, lichtblauwe en de donkerblauwe zone. In de rode zone wordt een hogere mate van bioactiviteit waargenomen, wat wijst op een gezondere bodem en

een verbeterde watervoorziening. Dit gebied kan bijvoorbeeld aangeven waar de bodemstructuur gunstig is en waar de aanwezigheid van organisch materiaal bijdraagt aan een vruchtbare omgeving. Hier kunnen meer maisplanten per m² gezaaid worden zonder opbrengstverlies. Aan de andere kant van het spectrum, in de blauwe zone, wordt een lagere bioactiviteit vastgesteld. Dit kan wijzen op minder gunstige bodemomstandigheden, zoals bijvoorbeeld een zandkop, wat resulteert in een drogere bodem. In deze gebieden dienen minder maiszaden per m² gezaaid te worden om een homogener gewas te produceren.

Al niveau niet specifiek ter sprake geweest.

Waarom geïnvesteerd?	Het bedrijf heeft een 5-tal jaar geleden geïnvesteerd in een eigen online managementtool gebaseerd op Farmmaps. Het idee hierachter is om hiermee de klanten meer te binden en beter te kunnen bedienen.
----------------------	--

Waarop terugverdienen? Het onderdeel wat besproken is, is het variabel maiszaaien. Het blijkt dat wanneer er variabel gezaaid wordt gebaseerd op het advies wat opgesteld is met behulp van de Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) er 10% – 15% hogere maisopbrengst gerealiseerd wordt. De kosten voor dit advies bedragen ongeveer € 7,50 per ha. Dit blijkt een goeie propositie te zijn voor de melkveehouders in de regio. Immers, 10% - 15% opbrengstverhoging betekent een verhoging van 4,5 – 6,5 ton, bij een tonsprijs van € 50 betekent dat €225 - € 325 hoger saldo

Welke andere bijzonderheden? Het bedrijf heeft 3 HBO opgeleide adviseurs in dienst die de acquisitie voor dit systeem meenemen in hun gereedschapskist. In de praktijk blijkt dat als één van hen het aanstuurt ook MBO opgeleid personeel de taakkaarten kunnen produceren als de basis is ingericht in het online managementsysteem.

Belangrijkste drijfveer/waarde: **Efficiëntie verhoging** voor de klanten en daarmee ook **klantenbinding** doordat de data van de klanten opgeslagen wordt in de online managementtool.

- **Perspectief van branchevereniging CUMELA**

Type onderneming	Gangbaar
Type bedrijf	Cumela heeft 1.300 leden die actief zijn in agrarisch loonwerk en mest. De laatste jaren gaan de ontwikkelingen met sensoren heel hard. Er wordt veel data gegenereerd en het idee is dat daar informatie uit te halen is waarop betere beslissingen genomen kunnen worden. Dit zou input efficiënter moeten kunnen maken.
Omschrijving PL inpassing	In de afgelopen jaren hebben met name rechtrijtechnieken hun succes bewezen binnen de agrarische sector. De voornaamste reden om hierin te investeren is het streven naar werkgemak. Daarnaast is er, zij het in mindere mate, geïnvesteerd in taakkaarten, met name gericht op variabel kalkstrooien en variabel bemesten. Echter, een uitdaging voor PL is dat veehouders zich minder richten op de bodem en meer op de dieren. Hier is een verandering nodig, bodem moet een prominentere rol krijgen. Een andere drijfveer voor de adoptie van PL is de relatieve eenvoud van (teelt)registratie, met het oog op voedselveiligheid, milieu, gewasbeschermingsmiddelen, bemesting, en mogelijk in de toekomst CO2. Het is van belang om te kijken naar het 'verhaal' van de loonwerker en de aanwezige kennis. De vraag is welke rol de loonwerker wil vervullen. Kan en wil de loonwerker een strategische partner worden, of blijft het bij een uurtje-factuur relatie? Betrouwbaarheid en uitwisselbaarheid van data zijn uitdagingen bij het gebruik van NIR-technologie. De koppeling tussen data, teeltregistratie en facturering moet nog verbeterd worden, waarbij farmmanagement pakketten als Agrovision en DACOM een rol spelen. Het schetsen van verdienmodellen is complex. De rol van adviseur vraagt om andere, vaak meer agronomische, kennis van loonwerkers. Er moet een sterke koppeling zijn tussen bodem, voer en rantsoen. Boeren moeten zich meer verdiepen in de bodem, waarbij precisielandbouw een hulpmiddel is en geen doel op zich. Precisielandbouw kan efficiëntie en gemak verhogen, en momenteel zou het meer kunnen worden ingezet voor registratie en verantwoording. Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) zou de ontwikkeling van precisielandbouw moeten ondersteunen, met aandacht voor preciezer bemesten, fertigatie en betere gewasbescherming. Het is hierbij essentieel dat niet de machine, maar het gebruik ervan wordt

gesubsidieerd. De rol van de loonwerker in dit proces is cruciaal, maar het is een uitdaging om te bepalen **in hoeverre voldoende agronomische kennis** aanwezig is. Een mogelijke benadering kan zijn om de kringloopwijzer te integreren.

Een terugkerend thema en vraag is welke rol de loonwerker kan en wil spelen. Is er een verschuiving mogelijk naar strategisch partnerschap?

CUMELA verwacht dat **robotisering** de ontwikkeling van precisielandbouw zal versnellen, met een opkomst van plaatsgebonden gewasbescherming en bemesting, waar milieu en kosten hand in hand gaan.

Er worden verschillende bedreigingen geïdentificeerd in het adoptieproces van nieuwe technologieën. Een van de genoemde zorgen is dat technologische vooruitgang sneller gaat dan de ontwikkeling van regelgeving. Daarnaast worden problemen met betrekking tot data-uitwisseling aangehaald, waarbij de afwezigheid van een **'plug and play'**-benadering en het ontbreken van gebruiksvriendelijkheid als zorgpunten worden genoemd. Bovendien wordt benadrukt dat een solide kennisbasis essentieel is.

Een andere dreiging is dat ondernemers terughoudend kunnen zijn om te investeren in specifieke technologieën, wat kan leiden tot een situatie van 'locked-in', waarbij ze vast komen te zitten in een bepaald systeem zonder flexibiliteit voor verandering.

AI niveau	Niet specifiek besproken,
Waarom geïnvesteerd?	Werkgemak, registratie, efficiëntieverhoging.
Waarop terugverdienen?	Strategisch partnerschap?
Welke andere bijzonderheden?	Voor een strategisch partnerschap tussen boer en loonwerker is het nodig dat de loonwerkers meer agronomische kennis krijgen.
Belangrijkste drijfveer/waarde:	Efficiëntie verhoging, werkgemak, klantenbinding.

- **Perspectief van de loonwerker**

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Agrarisch loonbedrijf, werkzaam in de 3 noordelijke provincies, 40 FTE.
Omschrijving PL inpassing	Positiebepaling, sectie control, opbrengstmeting en taakkaarten. NIR sensoren op één mesttank en hakselaars, 4 in totaal.
AI niveau	Er is veel data aanwezig maar wordt weinig gebruikt.
Waarom geïnvesteerd?	De ondernemer ziet duidelijk voordelen in toepassing van PL, de uitdaging is om de data die voorhanden is om te zetten naar bijvoorbeeld taakkaarten voor bemesting en variabel zaaien.
Waarop terugverdienen?	Door het gebruik van GPS is de kwaliteit van werken en efficiëntie omhoog gegaan. Dit is niet makkelijk in geld uit te drukken. Tijdens het interview kwam het volgende verdienmodel aan de orde. In de winterperiode kan een taakkaart gemaakt worden voor het variabel zaaien van mais. Dit kan op basis van Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) data en/of data van de NIR sensor op de hakselaar van voorgaande seizoenen. De kosten voor het maken van een dergelijke taakkaart is naar schatting ongeveer € 15/ha. De zaaidichtheid kan variëren van 70K tot 105K / ha waarmee dan, volgens ervaringen van andere partijen in de sector, tot 10% meer opbrengst gerealiseerd kan worden. Dit zou betekenen 4,5 ton/ha opbrengstverhoging, bij een tonsprijs van € 50 betekent dat €225 hoger saldo wat een meerprijs van €15/ha meer dan mogelijk maakt.
Welke andere bijzonderheden?	De reden dat het bedrijf dit toch moeilijk van de grond krijgt is het gebrek aan kundige medewerkers om de taakkaarten te ontwikkelen. Een oplossing hiervoor zou zijn om met meerdere loonbedrijven in de regio krachten te bundelen en hier iemand voor aan te nemen, of een derde onafhankelijke adviseur zou dit op kunnen pakken.
Belangrijkste drijfveer/waarde:	Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie.

Type onderneming	Loonbedrijf.
Type bedrijf	vnl. veehouderij.
Omschrijving PL inpassing	Alles rondom RTK op trekker en oogstmachines.
Omschrijving AI niveau	Gering. Is ook niet nodig. Ze zetten het in voor hun eigen bedrijf. Niet voor advies.

Waarom geïnvesteerd?	Minder schade aan machines en eenvoudiger in piekperioden de optimale diensten kunnen blijven leveren.
Waarop terugverdienen?	Sinds ze GPS op trekkers en oogstmachines hebben is er een substantiële afname van schade aan trekkers en machines. Met name in schemering en nachtwerk of als er tijdsdruk op zit (weer) en mensen moe worden is het voordelig dat er GPS op zit want men rijdt niets stuk op paaltjes, putjes, bomen en andere obstakels. Een erg groot deel van hun areaal is een lapjesdeken van percelen met greppels en allerlei obstakels die bij het landgoed horen en soms ook in percelen staan. Sinds 2015 veel GPS aangeschaft en sindsdien echt te zien dat er minder schade is. Dus minder arbeid voor monteur, minder kosten aan onderdelen en minder tijdsverlies door uitval .

Welke andere bijzonderheden? Ooit aangezet tot PL nadat zoon les in PL kreeg op school.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, gemak.

Type onderneming	Loonwerk.
Type bedrijf	Veehouderij en akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Alles met RTK op trekker. Deels willen ze door naar werktuigaansturing vanaf de trekker.
Omschrijving AI niveau	Geen.
Waarom geïnvesteerd?	Omdat werk eenvoudiger uitvoerbaar is door medewerkers.
Waarop terugverdienen?	Voor het plannen van werk op het perceel is eenvoudiger . Soms via projecten wel even wat meer de diepte in maar vooral om dat van zijkant te bekijken. Geen duidelijke investeringsplannen op PL . Essentie: niet te duur zijn, hulpvaardig zijn, door velen te gebruiken en robuust. Terugverdienen is utopie. Daar is niks te halen. Dus werkeenvoud en werkplezier zijn de topics waarom je dit doet. Ondernemer koopt nog steeds ook trekkers zonder GPS. Hoewel, merkt dan wel soms dat ze onhandig zijn als het er niet op zit. Dus toch sluimerende behoefte inmiddels?

Welke andere bijzonderheden? Geen.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie.

- **Perspectief van de akkerbouwer/veehouder (agrarisch ondernemer)**

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Sensoren op spuit en rechtrijsysteem.
Omschrijving AI niveau	Gering. Wel interesse.
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege gemak en reductie GBM.
Waarop terugverdienen?	Minder gewasbescherming en ook plaatsspecifiek bestrijding geeft ook goed gevoel dat je duurzaam bent. Het grote voordeel zit in het gemak . Sensoren op spuit zijn zeer zinvol. Ook plaatjes geven zicht op gewasgroei ed.

Welke andere bijzonderheden? Geen.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie, minder input, milieu.

Type onderneming	Biologisch.
Type bedrijf	Akkerbouw en vollegrond.
Omschrijving PL inpassing	Complete investering op Controlled Traffic Farming (CTF).
Omschrijving AI niveau	Hoog, veel datagebruik voor beeldvorming. Niet voor taakkaarten op bemesting. Wel heel veel op rijpadmanagement.
Waarom geïnvesteerd?	Rijpadmanagement, dubbele RTK-systemen op zowel trekker als werktuig.
Waarop terugverdienen?	Alle activiteiten worden centraal aangestuurd. Alle info per perceel in catalogus opgeslagen en gedifferentieerd naar jaar en bouwplan en gewas. Matrix-achtige benadering. Alle trekkersporen zijn alle jaren altijd exact op zelfde plek. Dus altijd vaste AB-lijnen. Ook jaarlijks klokcorrectie op GPS systeem. Alle activiteiten mbt gewasgezondheid worden vanaf begin van het jaar al klaargemaakt in takkaarten en in een logisch managementsysteem. Onkruid wieden is de grootste terugverdienpost. Omdat trekker en werktuig rtk hebben, kunnen op ongeveer 1 cm nauwkeurig wieden met machines. Altijd volgorde: mechanisch dubbel rtk gestuurd wieden tussen de rij en in de rij. Daarna met wiedbed nog nawieden. Dit geeft ongeveer 90% arbeidsbesparing. Hierdoor hoeft hij minder krachten tijdelijk in te huren en werkt hij grotendeels met vaste werknemers op trekkers en vaste werknemers op wiedbedden.

Welke andere bijzonderheden? Hij heeft ook alle percelen twee jaar achtereen gekilverd om zo een maximaal mogelijk valk zaaibed te hebben. Hij doet niet aan stroken

teelt maar zet percelen volledig vol met 1 gewas. Aan roodbeenweg wordt een groot blok van 60 ha gescheiden door een sloot en kavel in twee helften. Op elke helft dus 1 gewas. **Hierdoor win je in arbeid, efficiency, sturing etc.** en kun je veel beter gewasmanagement doen. Ook doet hij aan dubbel vals zaaibed werken en gebruikt daar satelliet beelden voor om in de eerste jaren de onkruiddruk in beeld te brengen op een perceel en dus is de tweede keer vals zaaibed alleen met plaatsgebonden.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie.

Type onderneming	Biologisch dynamisch.
Type bedrijf	Akkerbouw en vee.
Omschrijving PL inpassing	Diversificatie, strokenteelt, waterstof.
Omschrijving AI niveau	gering.
Waarom geïnvesteerd?	De ondernemer is een idealist en wil naar strokenteelt. Hoopt op termijn de investering terug te verdienen.
Waarop terugverdienen?	RTK-systeem voor strokenteelt. Terug verdienen wordt lastig. Meer een investering omdat er subsidie was en een ideaal mag geld kosten . RTK is niet terug te verdienen. Ik denk dat hij inzet op waterstof en zo nog even stukje GPS wil mee financieren.
Welke andere bijzonderheden?	Focus op waterstof en daar verdienmodel van maken. Mogelijk leveren aan anderen. Maakt veel gebruik van subsidies.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Financieel (subsidie).

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Alles met RTK op trekker.
Omschrijving AI niveau	Gebruikt beetje beeldmateriaal met drones.
Waarom geïnvesteerd?	RTK is gemak en zo blijf je fit . Eenvoudige zaaibedbereiding, zaaien en poten en gewasbescherming.
Waarop terugverdienen?	

Niet echt over nagedacht. Meer een investering die het werk makkelijk maakt.

Welke andere bijzonderheden? Het bedrijf heeft een akkerbouw tak en een Groene energie productie tak. Door het digestaat van de Groene energie tak te bewerken tot een kunstmest vervanger, word het bedrijf circulair. De restproducten van de akkerbouw tak worden in de Groene energie tak omgezet tot voeding voor het nieuwe gewas. Hierdoor zou het gebruik van kunstmest overbodig kunnen worden.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	alles met RTK op trekker. Deels willen ze door naar werktuigaansturing vanaf de trekker.
Omschrijving AI niveau	Gering, probeert via advies dat af te dekken.
Waarom geïnvesteerd?	Subsidie mogelijk om een GPS-doorstart te doen.
Waarop terugverdienen?	Wens is aankoop en gebruik van een machine voor de precieze toediening van drijfmest middels sleepslangen, GPS, automatische sectie-afsluiting, bandenspanning wisselsysteem en elektrische pompunit. Aanleg van zonnepanelen om de aanwending zoveel mogelijk duurzaam uit te voeren. Middels de beoogde investeringen wordt het mogelijk om dierlijke mest elektrisch te verpompen naar de sleepslangenbemester met GPS, automatische sectie-afsluiting en bandenspanning wisselsysteem. Door toepassing van een GPS precisiebemester fluctueert de vraag, door de exacte elektronische sturing van de pompunit, zijn vraag en aanbod exact op elkaar afgestemd. Verdienmodel moet dus uit integratie van activiteiten komen. Reductie van overdoseringen, slimmer toepassen bemesting en willen machine terugverdienen door handel bij andere ondernemers.

Welke andere bijzonderheden? **Bedrijf wil inzetten op minder risico en meer risicospreiding, klimaatadaptatie, klimaatmitigatie, en maatregelen die leiden tot minder grondstofgebruik.** Ze spreken ook veel over watermanagement.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie, milieu, financieel.

Type onderneming	Biologisch.
Type bedrijf	Akkerbouw en vee.
Omschrijving PL inpassing	Zit in omschakeling. Willen kringlopen sluiten en willen daarom naar

	andere machines en meer monitoring. Hiermee ook de stap gemaakt om meer PL te doen sinds paar jaar.
Omschrijving AI niveau	Gering. Zijn starters. Hebben handen vol aan goed aansturen van werktuigbesturing.
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege omschakeling en visie op sluiten van kringlopen.
Waarop terugverdienen?	Verminderen brandstofgebruik (brandstofmeting), sluiten kringlopen (via GPS beter de juiste bewerking te doen en daardoor minder verliezen te hebben en dus reductie van inputkosten). Ook robot melken met meer precisie om celgetal beter in kaart te hebben om zo antibiotica inzet te reduceren. Ook inzetten op plaats specifieke onkruidbestrijding om te voorkomen dat hij arbeidsproblemen krijgt. Personeel is moeilijk te krijgen.
Welke andere bijzonderheden?	Bedrijf wil inzetten op minder risico en meer risicospreiding, klimaatadaptatie, klimaatmitigatie, en maatregelen die leiden tot minder grondstofgebruik. Tevens minder inzet van gewasbescherming (dus ook biologische producten) en antibiotica in veehouderij deel.
Belangrijkste drijfveer/waarde:	Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie, milieu (kringlopen sluiten), financieel (minder input).

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Rijpad en beetje machine aansturing.
Omschrijving AI niveau	gering.
Waarom geïnvesteerd?	Gemak en ook beetje omdat iedereen het heeft.
Waarop terugverdienen?	Zaaibedbereiding, zaaien en poten is gemakkelijk . De ondernemer verdient het niet terug. Hij ziet het als een noodzakelijke investering waar je op den duur niet meer onderuit komt. Hij noemde ook dat hij net als bij auto's verwacht dat elke trekker straks een standaard gps systeem heeft
Welke andere bijzonderheden?	Hij denk dat er een databank met AB lijnen komt waar iedereen straks gebruik van kan maken net zoals GPS in auto.
Belangrijkste drijfveer/waarde:	Gemak, interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Veehouderij.
Omschrijving PL inpassing	Zoveel mogelijk automatiseren . Koeien melken, grasmaaien, opbrengstmeting etc.
Omschrijving AI niveau	Hebben er vooral zicht op en besteden het uit. Strategisch besluit . Doe waar je goed in bent, besteed uit waar je minder goed in bent.
Waarom geïnvesteerd?	Minder arbeid nodig voor standaard zaken en daarmee tijd vrijmaken voor andere dingen.
Waarop terugverdienen?	Alles met melkrobot. Gele revolutie van Lely helpt bij management koeien. Gebruikt ook nek-tag, ear-tag, koe-plaatsbepaling etc. Alles geoptimaliseerd . Veel koeien, veel land, deels zelfvoorzienend. Veel werk kan overgelaten worden aan medewerkers. De ondernemer is inmiddels begonnen met een melkveebedrijf in Australië van 3.200 koeien. Ook daar alles volautomatisch opzetten. Investeren in beide bedrijven kan naast elkaar door geld over te houden aan het Nederlands bedrijf. Arbeidsbesparing en topopbrengst door autonome systemen .
Welke andere bijzonderheden	Internationaal actieve ondernemer
Belangrijkste drijfveer/waarde:	Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie maximaliseren.

Type onderneming	Biologisch.
Type bedrijf	Akkerbouw, met name spruiten.
Omschrijving PL inpassing	Diversiteit van product spuitkool
Omschrijving AI niveau	Gering, vooral gericht om slimme dingen toe te passen ipv zelf slimme nieuwe dingen te ontwikkelen.
Waarom geïnvesteerd?	Minder verlies en betere sortering , niches ontwikkelen via sensorische inpassingen.
Waarop terugverdienen?	Hadden subsidie en konden investeren op een automatische sorteerder voor het sorteren van spuitkool. Daarmee kunnen zij specifiek en sneller voldoen aan de wensen van de klant, zowel op kwaliteit als op sortering , hetgeen de marktpotentie vergroot. Tevens zorgt dit ervoor dat de hoeveelheid onverkoopbare spuitkool van 30% naar 10% daalt. Dus de verliespost aan afval neemt af en de verkoopwaarde van product is hoger . Ze hebben ook een nieuwe hoger klantsegment vanwege 1 op 1 sales aan restaurants.

Welke andere bijzonderheden? De ondernemer verwacht de investering in 3 jaar terug te verdienen. Eerste jaar ijking en geen voordeel gehad omdat ze systeem gingen kalibreren, kinderziektes en ook onduidelijkheid over marktsegmentering.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak en arbeidsbesparing, interne organisatie, verbetering efficiency en kwaliteit.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Coöperatie van boeren.
Omschrijving PL inpassing	<i>Samen dure machines kopen en samen terugverdienen.</i>
Omschrijving AI niveau	Gering.
Waarom geïnvesteerd?	Dure investering in zelfrijders niet mogelijk voor kleine boer.
Waarop terugverdienen?	<i>Subsidie aangevraagd</i> (pop3) om zelfrijdende spuit aan te schaffen. Uitgerust met allerlei sensoren en zo plaats specifiek te kunnen spuiten. Ze hebben voordeel van subsidie. En van samen restant van kosten delen. <i>En ze hoeven de loonwerker niet meer in te schakelen.</i> Twee van de 6 boeren spuiten voor alle leden. Stap nu is dat alle 6 zelf kunnen rijden en een eenvoudig kunnen toepassen. En dat de twee ervaren spuiters <i>opschaling</i> doen naar smart farming.

Welke andere bijzonderheden? Delphy en Agrifirm ***adviseren*** en helpen met de uitvoering van diverse zaken. Loopt al meerdere jaren zo.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Financieel (subsidie), optimalisatie interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Fruitteelt.
Omschrijving PL inpassing	Investeren op drones en op BMS.
Omschrijving AI niveau	Hoge mate van interesse, gemiddeld niveau van AI, wel <i>op zoek naar slimme combinaties.</i>
Waarom geïnvesteerd?	Bloesem-analyse en gewas leren begrijpen en zo dagelijks gericht management uitvoeren.
Waarop terugverdienen?	Elke ochtend (6 dagen per week) vliegt een werknemer met een drone over de percelen. Ongeveer half uur. Iedereen beurtelings een week vliegen. Iedere medewerker mag vliegen met de drone. Dan elke ochtend als alle medewerkers binnen komen samen de drone

beelden bekijken. Op basis daarvan kijken of er een ingreep moet plaatsvinden, waar, door wie, welke extra check nodig is en hoeveel tijd dat kost. Dit wordt eerst ingepland en daarna worden andere werkzaamheden opgepakt. Idee is om zo vroeg mogelijk te kunnen ingrijpen. Eén van de dingen die nu lukt is bloesemreductie. En dat in combinatie met uitvriezen. Veel bloesem betekent kleine vruchten. Dus bloesem moet gedund worden. Echter, door vorst kan bloesem ook uitgedund worden. Bedrijf wil deels laten stukkervriezen. **Dat betekent minder tijd en geld voor beregenen. Geen nachtelijk werk. En arbeidsbesparing bij handmatig dunnen van bloei.** Hij vergelijkt ook de drone beelden met 3 robotsystemen die door het gewas gaan. Hij gebruikt drone beelden ook om beter in beeld te krijgen hoe gewas groeit en waar bijzonderheden zijn. Op termijn wil hij per boom ook opbrengst meting gedaan tijdens de pluk. Hij doet ook aan boomteelt en gebruikt daar ook GPS voor. Hij wil op termijn ook de gewasbescherming koppelen aan ziektedruk en gps-gestuurd spuiten.

Welke andere bijzonderheden? Heeft diverse onderzoeken lopen op zijn bedrijf zodat hij daar slim de juiste combinatie van sensoren en BMS kan kiezen. Soms fundamenteel, soms via importeur, soms met HBO of MBO.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, kwaliteitsverhoging.

Type onderneming	Biologisch.
Type bedrijf	Vollegrondsgroenten.
Omschrijving PL inpassing	AI kennis is aanwezig. Zoon studeert ICT. Werken zelf al aan algoritmes.
Omschrijving AI niveau	Redelijk aanwezig.
Waarom geïnvesteerd?	Minder arbeid voor onkruid wieden.
Waarop terugverdienen?	Hebben autonome onkruidwiedrobot om zo de onkruiden in de biologische teelten mechanisch te wieden zonder de inzet van (seizoen)arbeiders . De onkruidwiedrobot is een pilot van Andela dus momenteel vooral trial and error. Ze investeren tijd om straks als eerste deze niche te pakken en de volgers voor te zijn. Hun visie, wil je verdienen, dan moet je de eerste zijn die vol operationeel is en dat je veel zelf kan regelen. Ze willen uiteindelijk alle seizoenarbeid van de hand doen. Met name dat het steeds moeilijker is goed gekwalificeerd personeel te vinden.

Welke andere bijzonderheden? Zoon werkt aan algoritmes in opleiding en op het eigen bedrijf.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing.

Type onderneming	Gangbaar
Type bedrijf	Uienteelt voor coöperatie met flexibel huren van grond
Omschrijving PL inpassing	Optisch sorteersysteem
Omschrijving AI niveau	Gering. Is wel wat in ontwikkeling vanwege data die uit systeem komt. Het stelt de ondernemer in staat om meer inzicht te krijgen en dat dwingt om na te denken. Echter, nog niet in staat om daar algoritmisch over na te denken

Waarom geïnvesteerd?	Beter en optimaler voeren, beter sturing op melkkwaliteit, reductie van input en reductie van arbeid
----------------------	---

Waarop terugverdienen?	Deze coöperatie doet al een deel van de be- en verwerking. Dat doen ze in één centrale opslagloods welke afgelopen jaren is gerealiseerd. Deze optische sorteermachine heeft een groot aantal voordelen ten opzichte van het huidige handmatige sorteren: Naast externe kwaliteit wordt ook op interne kwaliteit gesorteerd. De kwaliteit van de gesorteerde partijen is gelijkmatiger. Er zijn fors meer kwaliteitssorteringen mogelijk (totaal 18 stuks), Er is minder sorteerafval (daalt van 10 % naar 5 %), De verwachting is dat het aantal afgekeurde partijen daalt van 20 % naar 2 %.
------------------------	---

Welke andere bijzonderheden?	Ze denken na om in de regio ook de marktpotentie van biologische uien te verhogen door een vergelijkbaar systeem in te zetten voor biologische uien. Zodat er beter kan worden voldaan aan de wensen van afnemer/klant.
------------------------------	---

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, gemak, verhoging kwaliteit.

Type onderneming	Gangbaar en bio.
Type bedrijf	Wil zelf aanschaffen en dan aanschaf terugverdienen via loonwerk.
Omschrijving PL inpassing	Autonome wiedrobot.
Omschrijving AI niveau	Interesse aanwezig, meer pratend dan operationeel.

Waarom geïnvesteerd?	Nog niet gedaan, wil het wel gaan doen.
----------------------	---

Waarop terugverdienen?	Bedrijf wil functioneren als voorbeeld en praktijkbedrijf voor de ontwikkeling van de autonoom opererende
------------------------	--

onkruidverwijderingsrobot. Voor het komende seizoen(2024) wordt de eerste volwaardige machine ingezet. De onkruidbestrijding in de rij wordt uitgevoerd door de autonoom opererende onkruidverwijderingsrobot die klaar is voor klanten. De onkruidbestrijding richt zich eerst op alleen uien teelt. Daar maximaal op inzetten en ook machine-learning toe te passen. **De arbeidsbehoefte van seizoenmedewerkers op de biologische akker/tuinbouwbedrijven in de piekperiode van de onkruiddruk zal sterk afnemen.** Daarmee zal het aantal gekoppelde verkeersbewegingen op de polderwegen sterk verminderen. Daarbij zal ook het huisvestingsprobleem van buitenlandse medewerkers veranderen. De autonoom opererende onkruidverwijderingsrobot kan voor de agrarische sector (met name de biologische bedrijven) in Flevoland de voorsprong betekenen voor ontwikkeling naar een duurzame en robuuste landbouw in 2030. **De onkruidrobot zal zorgen voor het verder terugdringen van het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen en de daaraan gekoppelde emissie.**

Welke andere bijzonderheden? Ondernemer was ook internationaal veel actief in Oostblok.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, gemak, milieu (vermindering input en daarmee emissie).

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Voorbeeldbedrijf.
Omschrijving PL inpassing	Integraal PL inzet.
Omschrijving AI niveau	Hoog. Zoon gaf op stage vanuit Zuid Afrika spuitadvies aan pa op bedrijf in Nederland. Info via sensoren en satelliet.
Waarom geïnvesteerd?	Doen dat al vanaf begin en NPPL gaf hen extra vleugels, icm dat zoon is afgestudeerd, bedrijf wil overnemen en voorliefde voor AI en PL heeft.
Waarop terugverdienen?	Doet van alles op PL gebied om overall winst te halen. Ondernemer kan ontzettend veel, is een voorbeeld en verdient via projecten ook aan landbouwkundig onderzoek. Is voor gewoon akkerbouwbedrijf over gemechaniseerd qua PL. Het verdienmodel zit dus ook deels op verdienen aan projecten die bij hem uitgevoerd worden. Daarnaast winst uit reductie van input en sommige jaren een wat betere kwaliteit en opbrengst . Het is moeilijk aan te tonen dat dit dan ook komt door PL of weer of combinatie van factoren.

Welke andere bijzonderheden? Zat ook in project bij Aeres Hogeschool Dronten.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, gemak, verhoging kwaliteit, financieel (subsidie/euro's).

Type onderneming	Gangbaar. Groot bedrijf. Soort landgoed van ondernemers.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Ale trekkers GPS en soms wat machine aansturing met strooien en GBM, Verder ook serieus bezig met opbrengstmeting op dorsmachines en bij uien en aardappelen. Suikerbietenopbrengst via nationaal platform met suikerfabriek.
Omschrijving AI niveau	Hoog. Zit iemand met veel kennis op ICT en datamanagement.
Waarom geïnvesteerd?	<i>Vanwege bedrijfsgemak, reductie input, optimaal telen, goed watermanagement, veel meer behalen met minder inzet/input</i>
Waarop terugverdienen?	Door <i>gemak met rijden</i> zijn <i>mensen fitter</i> en maken <i>minder fouten</i> en letten ook op andere dingen. Sensoren op vele machines en geven veel meer info over groei en zo sneller ingrijpen waar nodig. Drains voorzien van kleppen en kunnen open en dicht gezet worden. Bodemdichtheid meting en nadenken over rups en spakenwiel als dubbellucht. Opbrengsten meten om te kijken of andere aansturing van teelt ook daadwerkelijk effect heeft. <i>Of het terug te verdienen is, is moeilijk te zeggen. Wel willen ze echt niet zonder. Zeggen niet meer zonder te kunnen. Veel informatie is waardevol zonder nu een getal te kunnen noemen wat de waarde is. Ook reductie van brandstof is fijn en dat is wel te zien op de balans. Ze verdienen ook geld aan feit dat velen onderzoek</i> willen doen bij hen en daar krijgen ze soms geld voor of ze mogen spullen houden en inzetten. En dit leert hen weer hoe te handelen.

Welke andere bijzonderheden? Is een voorbeeldbedrijf in de regio tot internationaal.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, gemak, gezondheid, financieel (subsidie/euro's), reductie input/milieu.

Type onderneming	Veenkoloniaal gangbaar
Type bedrijf	Akkerbouw
Omschrijving PL inpassing	Alle trekker GPS en soms wat machine aansturing met strooien en GBM
Omschrijving AI niveau	Weinig. Min of meer rechttoe-rechtaan toepassing
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege <i>bedrijfsgemak</i> .

Waarop terugverdienen? **Men kan dag en nacht werken en alles op camera's en sensoren.** Vooral voorjaarsactiviteiten kunnen soms in ploegendienst worden uitgevoerd vanwege GPS. Daardoor kan men **meer grond bewerken in beperkt aantal dagen. Mensen kunnen langer werken omdat ze niet vermoeid zijn.**

Welke andere bijzonderheden? Boeren ook in Duitsland.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, gemak, gezondheid.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Veehouderij.
Omschrijving PL inpassing	Autonoom voersysteem.
Omschrijving AI niveau	Gering. Is wel wat in ontwikkeling vanwege data die uit systeem komt. Het geeft de ondernemer meer inzicht en dat dwingt om na te denken. Echter, nog niet in staat om daar algoritmisch over na te denken.

Waarom geïnvesteed? Beter en **optimaler voeren**, beter sturing op melkqualiteit, **reductie van input en reductie van arbeid.**

Waarop terugverdienen? Door te investeren in volautomatisch voersysteem welke 24 uur per dag autonoom kan werken is aanvrager in staat de **voerefficiëntie verhogen**. Door deze hoger voerefficiëntie zal de **melkproductie gaan stijgen** mede door de hogere voeropname en het feit dat de dieren meer op behoefte kunnen worden gevoerd. Gevolg hiervan is een **verlaging van ammoniak uitstoot**. Tevens verlaagt het project de **emissie van stikstofoxiden** doordat er **minder gebruik gemaakt wordt van dieselkracht** (tractoren). Hij verwacht op termijn hierdoor ook een bedrijfszekerheid te hebben dat hij ondanks stikstofcrisis kan blijven boeren. **Het verdienmodel zit hier dus ook op bestaansrecht.**

Welke andere bijzonderheden? Bijzonderheid dat ze een subsidieaanvraag willen doen om AI-databaseer op te gaan zetten met een externe partij zodat ze door kunnen ontwikkelen als ondernemer en andere zaken slim uit kunnen besteden.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, gemak, efficiency verhoging, milieu, verlaging emissie, reductie input.

Type onderneming	Biologisch en gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw en vee.
Omschrijving PL inpassing	Voorbeeldbedrijf Hbo. Doen wel wat met PL maar beperkt zich tot rechtrijsystemen en op kunstmeststrooier en spuit een trekker aansturing.
Omschrijving AI niveau	Gering. Ziet nog geen ambitie op diepgang en smart farming. Hebben handen vol aan goed aansturen van werktuigbesturing. En aan operationeel werk. Te groot voor de beperkte capaciteit. Draait te veel op studenten en vrijwilligers.
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege bedrijfsgemak .
Waarop terugverdienen?	Geen visie op terugverdienen . Men hoopt wel op de standaard dingen mee te liften waar anderen dan ook voordelen uit halen. Minder input van middelen ed. Bedrijf is te groot en te log om dit goed te doen.
Welke andere bijzonderheden	Bedrijf wil inzetten op minder risico en meer risicospreiding , klimaatadaptatie, klimaatmitigatie, en maatregelen die leiden tot minder grondstofgebruik .
Belangrijkste drijfveer/waarde: Arbeidsgemak, reductie input.	

Type onderneming	Biologisch.
Type bedrijf	Akkerbouw en vollegrond.
Omschrijving PL inpassing	Stapsgewijs geïnvesteerd met basisvertrekpunt dat alles maximaal gekoppeld moet worden op basis van RTK.
Omschrijving AI niveau	Afhankelijk van rol medewerker is het nihil tot hoog.
Waarom geïnvesteerd?	Rijpadmanagement, 2 teelten per seizoen met rustpunt in zomer (onkruid), ketengerichte benadering, sensoren in be- en verwerking.
Waarop terugverdienen?	Werk is eenvoudiger uit te voeren op trekker omdat alles via rijpadsysteem is. Alles wordt zorgvuldig vastgelegd op AB-lijnen dus meerdere percelen op één blok en geen vermenging van grond. Mensen daarom minder vermoeid , tijd voor andere dingen in de avond en daardoor vrolijke en goede werkmentaliteit . Onkruidbestrijding met veel wieden is mechanisch op RTK op de trekker. Niet op de machine. Meeste winst zit in sensoren bij verpakking van verwerking van de uien . Ze hebben een eigen verwerkingsbedrijf en logistiek netwerk. Bij verwerking zetten ze sensoren in om zo kwaliteit inwendig en uitwendig te registreren. Hierdoor minder uitval en ook minder doorzetten van iets dat wel ziek was. Ook maatsortering is beter en daardoor is er nauwkeurig te

sturen om de minimale hoeveelheid per zak te halen en dat het te vee aan gewicht zo klein mogelijk blijft. Dit reduceert ongeveer 5% extra opbrengst dat niet betaald wordt, immers het is in de supermarkt een prijs per zak en niet per kg.

Welke andere bijzonderheden? Door **de betere werkmentaliteit** vanwege RTK en altijd eenvoudig te koppelen werktuigen (hoge compatibiliteit) is er **meer werkvreugde** en wordt al **het werk sneller gedaan**. Daardoor konden ze personeel differentiëren zodat ze een eigen keten opzetten voor verwerking. Alle medewerkers voelen zich ook beetje eigenaar van precessen. Iedereen moet zich van onderaf aan opwerken zodat ze alle handwerk goed snappen voordat ze mogen trekker rijden, programmeren, taakkaarten maken en/of beslissingen nemen.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Arbeidsgemak / gezondheid, verbetering kwaliteit, optimalisatie interne processen, minder verspilling.

Type onderneming	Biologisch
Type bedrijf	Producent en ook eigen winkel, regio functie als landgoed
Omschrijving PL inpassing	Autonome wiedrobot
Omschrijving AI niveau	Interesse aanwezig, meer pratend dan operationeel
Waarom geïnvesteerd?	Ondernemer heeft prototype omdat ze niet willen wachten tot grootschalige introductie. Landgoed heeft regionale voorbeeldfunctie. Daardoor meer subsidies en dus ook eenvoudiger om te investeren.
Waarop terugverdienen?	Bedrijf wil functioneren als voorbeeld en praktijkbedrijf voor de ontwikkeling van de autonoom opererende onkruidverwijderingsrobot en biedt ondersteuning met het labelen van de gewassen in de gewasdatabase. De onkruidbestrijding -in de rij- wordt uitgevoerd door de autonoom opererende onkruidverwijderingsrobot die klaar is voor klanten. Op het bedrijf zal de eerste autonoom opererende onkruidverwijderingsrobot worden geleverd. Dat onkruidbestrijding -in de rij- bij gewassen, zoals peen, witlof en uien goed uitgevoerd kan worden met minimale inzet van seizoenmedewerkers . Door verwijdering van het onkruid in een vroeg stadium belemmert het onkruid niet meer de groei van het gewas. Er kan 4 weken eerder worden gestart met onkruidverwijdering. Door verwijdering van het onkruid in een later stadium drogen de gewassen sneller op waardoor de schimmeldruk in het gewas wordt verlaagd. Door de robot kan de focus meer gericht worden op de teelt van het gewas i.p.v. de onkruiddruk in het

gewas. De **arbeidsbehoefte van seizoenmedewerkers op de biologische akker/tuinbouwbedrijven in de piekperiode van de onkruiddruk zal sterk afnemen**. De onkruidrobot zal zorgen voor het verder **terugdringen van het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen en de daaraan gekoppelde emissie**. Autonom opererende onkruidverwijderingsrobot, voorzien van tracks met variabele spoorbreedte; elektrische aandrijving met zonnepanelen en Lithium-ion accu's. Besturing d.m.v. GPS, automatische snelheidsregeling, lichtgewichtconstructie en door tracks minimale bodemverdichting en operationeel onder alle veld- en weersomstandigheden.

Welke andere bijzonderheden Ze willen rendabel blijven een **maatschappelijke verantwoording** invulling te geven ook via eigen winkel en recreatie. Ze hebben hele scherpe rentmeesters die best agressief actief zijn in subsidie wereld en politiek.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, arbeidsbesparing, gemak, Milieu (minder emissie), financieel (subsidie/euro's), reductie van input, maatschappelijke verantwoording.

Type onderneming	Groot bedrijf dat in regio's grote oppervlaktes beheerd
Type bedrijf	Akkerbouw/gras/mais.
Omschrijving PL inpassing	Alle trekkers en maaiers GPS en soms wat machine aansturing met zaaïen en ploegen.
Omschrijving AI niveau	Weinig. Min of meer rechttoe-rechtaan toepassing.
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege bedrijfsgemak.
Waarop terugverdienen?	Eenvoudige toepassingen om het werken makkelijk te maken . Alle chauffeurs kunnen met GPS werken. Het verdient zich terug doordat ze grootschalig kunnen inkopen op systemen en dus staffelkorting krijgen en veel abonnementen zijn landelijk . Of het echt uit kan is nooit aan gerekend. Bij aanschaf van trekkers is standaard de helft met RTK uitgerust en helft niet. Selectie wordt gemaakt op basis van inzet van de trekker. Ze doen ook werkzaamheden als bermbeheer ed. Dan is het zonde van een investering.

Welke andere bijzonderheden Regio Tilburg.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Optimalisatie interne organisatie, gemak.

Type onderneming	Gangbaar ecologisch.
Type bedrijf	Akkerbouw op landgoed.
Omschrijving PL inpassing	Alle trekkers met GPS uitgerust. Alle zaaimachines inzet met taakkaarten. Berekening op basis van data uit bodemsensoren en peilbuizen.
Omschrijving AI niveau	Redelijk. Ze proberen wel veel beeldmateriaal te verzamelen en bespreekbaar te maken binnen het bedrijf.
Waarom geïnvesteerd?	Vanwege bedrijfsgemak en verwachte meerwaarde (die niet echt aangetoond kan worden) en reduceren van input (zaaizaad, pootgoed etc.).
Waarop terugverdienen?	<i>Dat is complex. Bedrijf is groot dus vooral waar PL wordt ingezet kan er terugverdiend worden. Er wordt niet op gemeten dus het is niet meetbaar. Wel zou men voor het gemak niet meer zonder willen.</i> Vooraf zaaibedbereiding, bodemverdichting, zaaien en poten is het haast ondenkbaar om dat weer ouderwets te moeten doen. Wel steeds meer nadenken over watermanagement en met is aan het verkennen hoe dat beter in beeld gebracht kan worden en hoe je optimaler kan beregenen. Probleem daarbij. Hun gedachten gaan uit naar regionaal watermanagement terwijl boeren individueel hun eigen plan trekken.

Welke andere bijzonderheden? Middenpeel-gebied dus zand en erg droogtegevoelig

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, reduceren van input.

Type onderneming	Biologisch
Type bedrijf	Akkerbouw en vollegrond
Omschrijving PL inpassing	Met investeringen verbeteren ze de bodemstructuur waardoor het waterbergend vermogen en waterdoorlatendheid van de bodem geoptimaliseerd kan worden. De soort investeringen zijn: - Precisiebemesting - Precisiegewasbescherming - Machine voor het combineren van grondbewerking, spitten en/of zaaien en poten/planten. - Machines en materialen voor het reduceren van grondbewerking middels niet kerende dan wel ondiepere grondbewerking - Systemen en materiaal voor het verwerken en toepassen van organisch restmateriaal.
Omschrijving AI niveau	Beperkt. Wel geïnteresseerd naar beeldmateriaal.
Waarom geïnvesteerd?	Rijpadmanagement, dubbele RTK-systemen op zowel trekker als werktuig.

Waarop terugverdienen? Zoveel mogelijk PL integreren zodat de **bodem verbeterd** wordt en in de breedste zin PL toe te passen zodat we daardoor op meerdere onderdelen in het bedrijf op de teelt winst of voordeel te behalen. Hun mening: **dure RTK systemen kunnen pas uit als je daar zo maximaal mogelijk op inzet**. Volledig terugverdienen is niet hun motto om te investeren. Het hoort bij een **goede bedrijfsvoering en maakt je een slimmere ondernemer**. En als we steeds minder mogen van het beleid, dan moeten we ook anders gaan telen en anders gaan sturen. En dan zijn kleine beetjes mogelijk integraal toch een grote stap.

Welke andere bijzonderheden? Geen.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar
Type bedrijf	Akkerbouw
Omschrijving PL inpassing	CTF en sensoren. Akkerweb/Farmmaps
Omschrijving AI niveau	Als Akkerweb/Farmmaps een AI is dan doen ze daar aan
Waarom geïnvesteerd?	Over de jaren heen mee ontwikkeld met wat er in de omgeving kon. Her en der 2e hands materiaal aangeschaft om ervaring op te doen.
Waarop terugverdienen?	Investerings zijn niet terug te halen volgens ondernemer. Als je geoefend bent, dan kun je rechtrijden (in kromme rij staat meer), kun je tijdig doppen dichtzetten, zaai elementen afsluiten en plaatsspecifiek strooien. Echter, met PL is dat allemaal veel makkelijker . Veel minder opletten, minder nadenken , minder van de trekker af, etc. Dat gemak is moeilijk in geld uit te drukken . Terugverdienen in opbrengst is niet te meten omdat opbrengst nauwelijks te meten is en dat zou in proefjes moeten.

Welke andere bijzonderheden? Geen, zeer realistische ondernemer.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw en tulpen en quinoa.
Omschrijving PL inpassing	Ondernemer investeert niet meer, laat anderen dat doen. Daar is het bedrijf op ingesteld.
Omschrijving AI niveau	Geen.

Waarom geïnvesteerd? **Bewust niet gedaan.**

Waarop terugverdienen? De intensieve teelten zoals aardappelen, uien, peen, bieten en bloembollen doe ik als verhuur. Ik vang een goede prijs voor verhuur van grond. Ik hoef niet wakker te liggen van weer bij hoog salderende gewassen en hoef er niet aan te werken met GPS. **Ik heb tijd voor leuke gewassen** als quinoa, biodiversiteit. Ik heb **vrije tijd** voor een advies baan in de landbouw en dat geeft pensioenopbouw, ben verzekerd van inkomen bij een beenbreuk etc. **Ik doe de leuke dingen op mijn bedrijf zonder GPS (ploegen, graangewassen zaaien en onderhouden)** en ik kan quinoa zelf verwerken in de schuur gedurende de winter. Dit is echt een eenvoudige en goed renderende wijze van boeren. Voelt bijna als een soort herenboer.

Welke andere bijzonderheden? Geen.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Niet van toepassing aangezien PL niet ingezet wordt op het bedrijf.

Type onderneming	Gangbaar
Type bedrijf	Akkerbouw
Omschrijving PL inpassing	Alles met RTK op trekker, ook machine aansturing. Verder zoveel mogelijk data verzamelen voor goede teelt.
Omschrijving AI niveau	Gebruikt beeldmateriaal met drones en sensoren. Kijkt ook terug over de jaren heen.
Waarom geïnvesteerd?	RTK is gemak en zo blijf je fit. Eenvoudige zaaibedbereiding , zaaien en poten en gewasbescherming.
Waarop terugverdienen?	Integraal kleine beetjes die niet echt meetbaar zijn. Ondernemer wil het niet meer missen want het maakt veel werkzaamheden eenvoudiger . En repeteerbaar voor anderen. En vooral terugkijken naar voorgaande jaren is erg nuttig.

Welke andere bijzonderheden? Werkt in projecten mee vanuit BO-akkerbouw.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie.

Type onderneming	Gangbaar.
Type bedrijf	Akkerbouw.
Omschrijving PL inpassing	Rijpad en beetje machine aansturing, veel spuitwerk in loonwerk
Omschrijving AI niveau	Gering.

Waarom geïnvesteerd? Gemak bij vele loonwerk in spuitwerk.

Waarop terugverdienen? Terugverdienen via **geringere GBM** inzet en **gemak** met werken.

Welke andere bijzonderheden Geen

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie, minder input, milieu.

Type onderneming Gangbaar.

Type bedrijf Veehouderij.

Omschrijving PL inpassing GPS-sturing voor op de kunstmeststrooier.

Omschrijving AI niveau Geen.

Waarom geïnvesteerd? **Werkgemak en nauwkeurigheid, gebruiksnormen worden krapper, bemesting wordt steeds belangrijker**

Waarop terugverdienen? De ondernemers zien precisielandbouw als één van de antwoorden om met **de krapper wordende gebruiksnormen** toch **voldoende eiwit** van eigen grond te halen. Bemesten moet steeds preciezer en PL is daarbij onontbeerlijk. Wat opvallend is dat de opvolger (zoon) als eerste de loonwerker of een adviseur noemt als partij die taakkaarten en bemestingplan moet opstellen. In 2^e instantie vindt hij ook dat dit bij de boer ligt maar denkt dat aanvullende kennis en training wel nodig is. Als knelpunt in PL wordt vooral de opbrengstmeting genoemd. Wat beschikbaar is vindt men te onnauwkeurig en voor de totalen heb je ook de kuilmonsters. Ander knelpunt is kennis, wie gaat het doen, opbrengstmeting.

Welke andere bijzonderheden? Het bedrijf zit in 'transitie'. Het bedrijf van de buurman is er bij gekocht en de komende jaren zal er uitbreiding in dieren plaatsvinden.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie, minder input, milieu.

Type onderneming Gangbaar.

Type bedrijf Veehouderij.

Omschrijving PL inpassing GPS-sturing, stuurassistentiesysteem.

Omschrijving AI niveau Geen, wel interesse.

Waarom geïnvesteerd? **Werkplezier, efficiënter werken en flexibiliteit (in het donker werken).**

Waarop terugverdienen? Zelf terug verdienen is lastig. Op het moment dat de loonwerker PL gaat gebruiken is de ondernemer meer geneigd om naar de prijs/economisch rendement te kijken. De functie van de loonwerker is dat hij de boer **ontzorgt**. In zijn ogen hoort het PL pakket daar dan ook bij. De ondernemer denkt als eerste aan bemesting waar met PL de meeste winst te halen is. Het **meten** van de oogst blijft in de optiek van de ondernemer een lastig verhaal. Doel is zoveel mogelijk goed ruw eiwit van eigen land. Inzicht hierin is goed voor de ontwikkeling van je vakmanschap, maar meten na de oogst is 'achteraf kijken'. Als er een techniek zou zijn om makkelijk vooraf eiwit te meten, bijvoorbeeld met een drone dan zou dat mooi zijn.

Welke andere bijzonderheden? Koeien staan 12 maanden per jaar op stal. Kuilvoer en 2 melkrobots.

Belangrijkste drijfveer/waarde: Gemak, optimalisatie interne organisatie, minder input.

Dit project is mede mogelijk gemaakt door



Alm Regio 15 B.V.

Binn'ndieks

Maatschap M. & G.J. Oosterhuis



Ministerie van Landbouw,
Natuur en Voedselkwaliteit

