

30 NOVEMBER 2023



PRECISIALANDBOUW

PRAKTIJKKENNIS VOOR VOEDSEL EN GROEN PROJECT
RAPPORTAGE WERKPAKKET 4 – DIGITALISERING BOERENBEDRIJVEN

PreciSIAlandbouw

Praktijkkennis voor Voedsel en Groen project

Regieorgaan SIA kenmerk: PVG.DZ20.PK.001

Auteurs

Aeres Hogeschool Dronten

Corné Kempenaar

Corné Kocks

Lectoraat Precisielandbouw & Smart Farming

Contactpersoon:

Corné Kocks – c.kocks@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

Sinds de digitale revolutie is het informatietijdperk begonnen. Met de komst van internet was het daarna mogelijk om ook informatie met elkaar te delen. De ontwikkelingen gaan in sneltreinvaart. Dit zien we ook in de agrarische sector. Digitalisering biedt kansen voor de agrarische sector, maar er zijn nog een aantal beren op de weg die omzeild moeten worden voordat de adoptie ervan breder door agrariërs wordt omarmd. In het rapport Digitalisering Boerenbedrijven leest u hierover.

Corné Kempenaar en Corné Kocks

Dronten, november 2023

Samenvatting

In werkpakket 4 van het PreciSIAlandbouw project hebben we o.a. onderzocht welke digitale technologieën er op agrarische bedrijven toegepast worden en welke datastromen er op deze bedrijven zijn. Dit onderzoek is gedaan door gesprekken met bedrijfsleiders en een enquête. Daarnaast is onderzocht welke knelpunten er zijn voor adoptie van de digitale technologieën en wat oplossingsrichtingen zijn. Dit hebben we gedaan door literatuuronderzoek en overleg met stakeholders.

Plaatsbepalingstechnologie, telemetrie en teeltregistratie-software hebben een hoge mate van adoptie. Variabel doseer toepassingen van uitgangsmateriaal, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen zijn hiermee in principe mogelijk. De mate van toepassing hiervan is nog wel beperkt vanwege ontbrekende wetenschappelijke adviesmodules hiervoor. Het gebruik van sensoren, data platformen en artificial intelligence is nog beperkt tot zeer beperkt op de bedrijven.

Knelpunten voor adoptie van de technologie is dat agrarische bedrijven gemiddeld genomen het gevoel hebben dat ze geen grip hebben op data die op hun bedrijven gegenereerd worden, en dat ze daar de meerwaarde niet van kunnen plukken. De data zit versnipperd over tientallen clouds van service providers en ze kunnen die data slecht combineren. Kernwoorden die de problematiek omschrijven, zijn complexiteit en geen of slechte soevereiniteit, interoperabiliteit en portabiliteit.

Om de knelpunten op te lossen, zijn organisatorische en technische verbeteringen nodig. Deze zijn o.a. verwoord in de roadmap data-ecosysteem open teelten. Een belangrijke component hierbinnen is de update van de gedragscode datagebruik, die voor alle betrokkenen een helder speelveld gaat geven. En als er hierdoor boerendataruimten ontstaan in lijn met de gedragscode, kunnen bedrijven en de maatschappij de vruchten gaan plukken van data-gedreven precisielandbouw, en zullen er ook meer artificial intelligence toepassingen kunnen ontstaan.

Inhoud

Samenvatting.....	3
1. Inleiding	5
2. Materiaal en methode(n)	6
2.1 Enquête gebruik digitale technologieën en onderzoek naar datastromen op bedrijven.	6
2.2 Datastromen en digitale tools op agrarische bedrijven	6
2.3 Analyse data-ecosysteem	6
2.4 Kennisverspreiding	7
3. Resultaten.....	8
3.1 Enquête gebruik digitale technologieën	8
3.2 Datastromen en digitale tools op agrarische bedrijven	9
3.3 De kluwen ontward	13
3.4 Kennisverspreiding	17
4. Discussie	18
5. Conclusie en aanbevelingen	19
Literatuurlijst	20
Bijlage 1 – Interviewleidraad	21

1. Inleiding

Digitalisering is al jaren een aanjager van innovaties in alle geledingen van de maatschappij, en ondertussen onmisbaar geworden in de interactie tussen mensen en organisaties. Het internet zorgde ervoor dat informatie uitwisseling een andere dimensie kreeg. Gebruikers kregen toegang tot veel meer informatiebronnen. Aanbieders krijgen allerlei nieuwe business mogelijkheden. En zo ontstond een nieuwe data-economie, ook wel Industry 4.0 genoemd. Of je wil of niet, niet meedoen in digitalisering is geen optie als je mee wil in de huidige moderne business en maatschappij.

Natuurlijk zijn er ook nadelen en knelpunten op het gebied van digitalisering. Genoemd worden verschuiving van macht naar high-tech bedrijven, complexiteit van systemen en privacy. In AgriFood ketens is dit ook het geval. Daarbij hebben boerenbedrijven de zwakste positie. Het wordt breed gevoeld dat boerenbedrijven geen grip hebben op data die op hun bedrijven gegenereerd wordt, terwijl anderen er business mee maken of meekijken. Dit is o.a. in de projecten PPS PL4.0 en NPPL beschreven (Kempenaar et al., 2020; Vullings et al., 2021). De opkomst van artificial intelligence (Marvin et al., 2022) maakt het nog belangrijker dat boerenbedrijven een goede data-infrastructuur hebben.

Het **doel** van dit werkpakket in PreciSIAlandbouw is inzicht verkrijgen hoe de deelnemende agrarische bedrijven omgaan met data-opslag en -gebruik. Zij hebben reeds keuzes gemaakt uit een veelvoud van ICT-tools en connectiviteit die er beschikbaar is. Ze geven allen aan dat ze meer grip op data die op hun bedrijven gegenereerd wordt. Uit dat inzicht komt ook naar voren waar knelpunten zitten. Vervolgens willen we met de betrokken toeleverende bedrijven, Hbo's en mogelijk derden kijken hoe we een deel van de knelpunten kunnen wegnemen. Daarbij houden we nauw contact met de PPS PL4.0, waarin LTO, Brancheorganisatie Akkerbouw en AgroConnect vertegenwoordigd is. En ook de NL AI coalitie is een inspiratiebron. De opgedane kennis wordt gedeeld met de werkpakketten 1, 2 en 3 van het PreciSIAlandbouw project, waarin data mining en artificial intelligence als onderzoeksmethoden worden ingezet.

Na een korte beschrijving van de uitvoering van het onderzoek van werkpakket 4 van PreciSIAlandbouw, worden de resultaten uitgebreid beschreven in hoofdstuk 3 van deze notitie. Daarbij geven we een aantal infographics die een en ander verduidelijken.

2. Materiaal en methode(n)

De activiteiten in werkpakket 4 van PreciSIALandbouw worden samengevat als volgt:

- We hebben op de eerste plaats data verzameld over welke digitale tools primaire productiebedrijven in Nederland zo al gebruiken via workshops en enquêtes.
- De verkregen informatie hebben we vervolgens geanalyseerd en de uitkomsten daarvan beschreven en vergeleken met andere informatiebronnen. Daarbij hebben we ook interactie gezocht met de andere zoals in de inleiding beschreven onderzoek- en innovatieprojecten in Nederland op het thema's digitalisering en precisielandbouw (stakeholder management).
- De resultaten zijn gedeeld intern met PreciSIALandbouw partners en extern met de stakeholders van digitalisering in de landbouw.

2.1 Enquête gebruik digitale technologieën en onderzoek naar datastromen op bedrijven.

In 2019 hebben we een online enquête uitgevoerd onder geïnteresseerden in precisielandbouw. Daarbij is een uitvraag gedaan welke technologieën zoal gebruikt worden. <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/doe-mee-met-enquete-over-technieken-precisielandbouw/>. Deze enquête was de basis om een nieuwe uitvraag te doen bij een groep landbouwers en loonwerkers in Noordoost Nederland. De technologieën waar naar gevraagd werden, waren (1) plaatsbepalingstechnologie, bedrijfsmanagementsoftware, telemetrie, sensoren en overige tools. De enquête werd uitgevoerd door studenten van MBO Terra die bedrijven selecteerden en via een bezoek aan de bedrijfsleider of andere vertegenwoordiger de antwoorden verzamelden. We hebben de antwoorden samengevat in een tabel en de belangrijkste bevindingen in tekst samengevat. De interviewleidraad is geschikt voor hergebruik en te vinden in bijlage 1.

2.2 Datastromen en digitale tools op agrarische bedrijven

Aanvullend op de enquête hebben we van een aantal bedrijven waar we contact mee hebben in kaart gebracht welke datastromen er op die bedrijven zijn en welke tools of systemen daarbij gebruikt worden. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd door HBO-medewerkers van de betrokken HBO-scholen in PreciSIALandbouw. Van een vijftal bedrijven is dit alles schematisch weergegeven in een infographic. Daarbij hebben we het bedrijfsmanagementsysteem centraal gezet en de connecties met serviceproviders en contacten van het bedrijf opgetekend. Dit laatste betreft contacten met ketenpartijen, overheden en kennisinstellingen.

2.3 Analyse data-ecosysteem

Vanuit ons netwerk hebben we contact gezocht met onderzoeks- en innovatieprojecten op gebied van digitalisering. Dit zijn twee topsector AgriFood projecten (PPS PL4.0 en DOOPT), EU-project AgriDataSpace en Groeifondsproject NXTGEN HIGHTECH Hollandse DataLinie. Tevens hebben we kennisgenomen van de inhoud van de roadmap Data-ecosysteem Open teelten en het Actieprogramma Digitalisering van het Ministerie van LNV. We hebben kennis uit voorgenoemde projecten en trajecten genomen en meegewogen in de analyse die we gemaakt hebben van de huidige en gewenste boerendataruimte. We vatten oplossingsrichtingen samen om te komen tot volwassen

data-gedreven landbouw waarin precisielandbouw en verantwoording (compliance) van duurzaam produceren goed tot zijn recht komt.

2.4 Kennisverspreiding

Op de eerste plaats hebben we opgedane kennis gedeeld met de PreciSIAlandbouw partners tijdens voortgangsoverleg van het project. Vanaf 2022 kwamen eerste resultaten binnen en hebben we die in teams vergaderingen (iedere 2 maanden) en in bijeenkomsten met alle partners (grotweg 2 keer per jaar) met elkaar gedeeld. Resultaten zijn ook getoond in lessen bij het HBO-onderwijs.

Daarnaast hebben we tijdens bijeenkomsten waar stakeholders aanwezig waren resultaten van het werkpakket 4 onderzoek getoond.

3. Resultaten

De belangrijkste resultaten van werkpakket 4 zijn hier uiteengezet.

3.1 Enquête gebruik digitale technologieën

Als eerste beschrijven we de resultaten van de enquête die gedaan is bij 10 agrarische bedrijven in Noord Oost Nederland in 2022 door studenten van het Terra college. De focus in dit onderzoek was praktisch van aard: welke digitale technieken en data-gedreven toepassingen zijn er zo al op de bedrijven.

Wat opvalt is dat alle bedrijven plaatsbepalingstechnologie op tractoren hebben, vaak meerdere eenheden per bedrijf. Ook hebben alle bedrijven terminals in de tractoren of spuitmachine om de machines aan te sturen via de ISOBUS. Opvallend dat geen bedrijf AgriRouter gebruikt voor draadloze data uitwisseling tussen machines.

Alle bedrijven houden bij wat ze op percelen qua gewasmanagement uitvoeren. Zeven van de tien bedrijven doen dit met een softwarepakket voor teeltregistratie. Bedrijven zonder digitale teeltregistratie leggen de informatie op papier vast. De overige technieken die we onderzochten worden op de helft of minder dan de helft van de bedrijven toegepast. Boekhoud-informatie wordt meestal in een Excel spreadsheet vastgelegd.

Beslissingsondersteunende systemen, zoals modules voor de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, zijn bekend bij de ondervraagden, maar worden beperkt toegepast. Hetzelfde geldt voor GIS-dataplatformen. Vier op de tien bedrijven gebruikt ruimtelijke informatie bij de inzet van teeltmaatregelen. Wat dit betreft wordt er net iets meer gebruik gemaakt van weerstations die op het bedrijf geplaatst zijn. Er is beperkt gebruik van bodemvochtsensoren en opbrengstsensoren. Opbrengstmonitoring binnen teelten is nog geen gemeengoed.

De toepassingen die alle bedrijven doen met deze technologieën, zijn vooral (recht)rijden langs vooraf ingestelde A-B lijnen van een perceel en aansturing van zaai-, plant-, spuit- en/of strooimachines. Met variabel doseren wordt vooral nog geëxperimenteerd. In die gevallen maakt het bedrijf een taakkaart op eigen inzicht met een GIS-software op basis van eigen inzicht, advies van een adviseur of een VRA-applicatie op het Farmmaps data service platform.

Tabel 3.1.1. Resultaten van enquête bij 10 agrarische bedrijven Noordoost Nederland door MBO-Terra. Percentages toepassing door bedrijven voor zo ver relevant, worden in kolom 3 gegeven.

Thema en vraagstelling	Samenvatting antwoorden	Percentages
Plaatsbepalingstechnologie		
Maakt u gebruik van deze technologie?	10 van 10 bedrijven	100%
Welke merken GPS?	Ag Leader, John Deere, New Holland, Trimble	
Aantal per bedrijf	1 tot 4 units per bedrijf	

Nauwkeurigheid van de systemen	0 - 2 cm tot 0 - 15 cm	
Telemetrie		
Maakt u gebruik van terminals en ISOBUS voor aansturen machines	10 van 10 bedrijven	100%
Welke merken terminals?	Amazone, APV, Grimme, CHD, Horsch, Müller, Trimble, Väderstad	
Aantal per bedrijf	Gemiddeld 2 systemen/merken per bedrijf	
Welke type machines worden hiermee aangestuurd?	Veldpuiten, strooiers, zaai en plantmachines, pakkenpers	
Maakt u actief gebruik van data in portals van die machines?	Niet of zeer beperkt	0%
Maakt u gebruik van AgriRouter?	0 van 10 bedrijven	0%
Bedrijfsmanagement en advies		
Doet u teeltregistratie digitaal?	7 van 10 bedrijven (rest op papier)	70%
Welke merken teeltregistratie?	Dacom/CropX, Cropvision/AgroVision	
Gebruikt u een GIS dataplatform?	4 van 10 (CropX, Farmmaps, Taakkaart.nl)	40%
Gebruikt u teeltadvies programma?	3 van 10 (Delphy, Dacom, AgroVision)	30%
Gebruikt u milieuprestatie indicator programma?	2 van 10 (milieumeetlat via internet)	20%
Legt u zelf boekhoudgegevens vast?	5 van 10 (voornamelijk in Excel)	50%
Sensoren (welke heeft u?)		
Opbrengstsensor op oogstmachine	3 van 10 (vnl. op combines en uienrooier)	30%
Weerstation	5 van 10 (vnl. regenmeters)	50%
Bodemvochtsensoren	2 van 10	20%
Peilbuis grondwaterstand	1 van 10	10%
Drone voor gewaswaarnemingen	2 van 10 (op proef)	20%
Variabel doseren		
Welke toepassingen voert u uit?	Planten, zaaien, bodemherbiciden, bemesten	

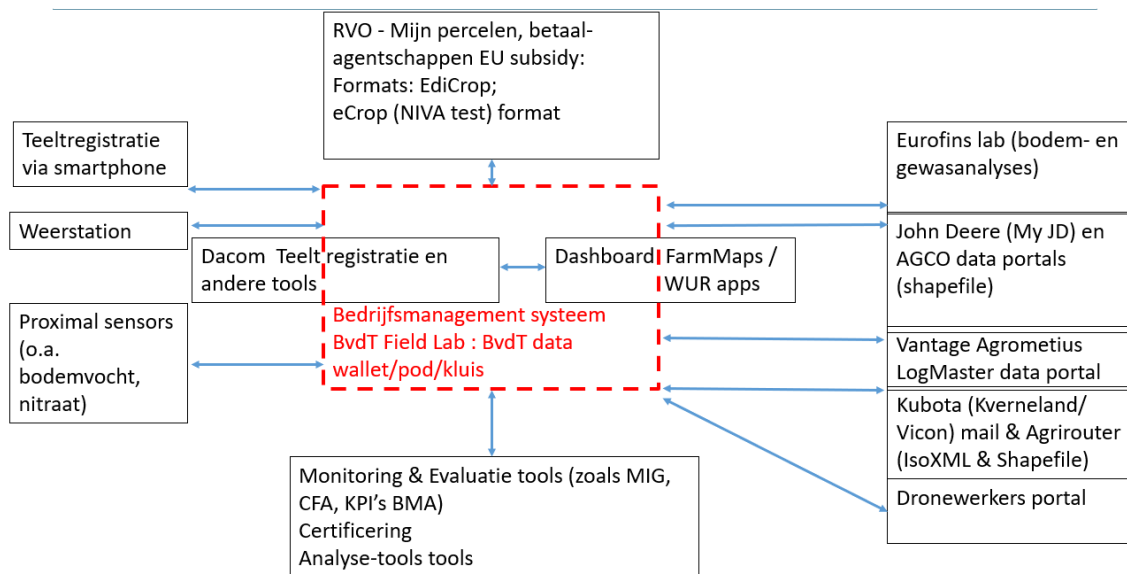
3.2 Datastromen en digitale tools op agrarische bedrijven

Geïnspireerd vanuit het project Boerderij van de Toekomst (BvdT) hebben we voor een aantal bedrijven de boerendataruimte met bedrijfsmanagementsysteem, data stromen, digitale tools en connecties met externe portals in kaart gebracht. We hebben dat in totaal voor vijf bedrijven kunnen doen. Het betreft open-teelten bedrijven gespecialiseerd in akkerbouw, fruit, bloembollen en melkveehouderij en zo veel mogelijk eigen ruwvoerproductie.

De visualisaties van de boerendataruimte per bedrijf staan op volgende pagina's weergegeven. Centraal hebben we zo veel mogelijk de bedrijfsmanagementsoftware geplaatst, in rood omkaderd. Vandaaruit heeft het boerenbedrijf data-uitwisseling met verschillende bronnen, zoals weerstations en bodemvochtsensoren (zoals aan linkerkant in het schema van BvdT Fig. 3.2.1a) en naar portals van machinefabrikanten (rechts in schema BvdT Fig. 3.2.1a). Alle schema's hebben een verbinding naar RVO-portaal voor aanleveren en terugontvangen van informatie (basisregistratiepercelen en

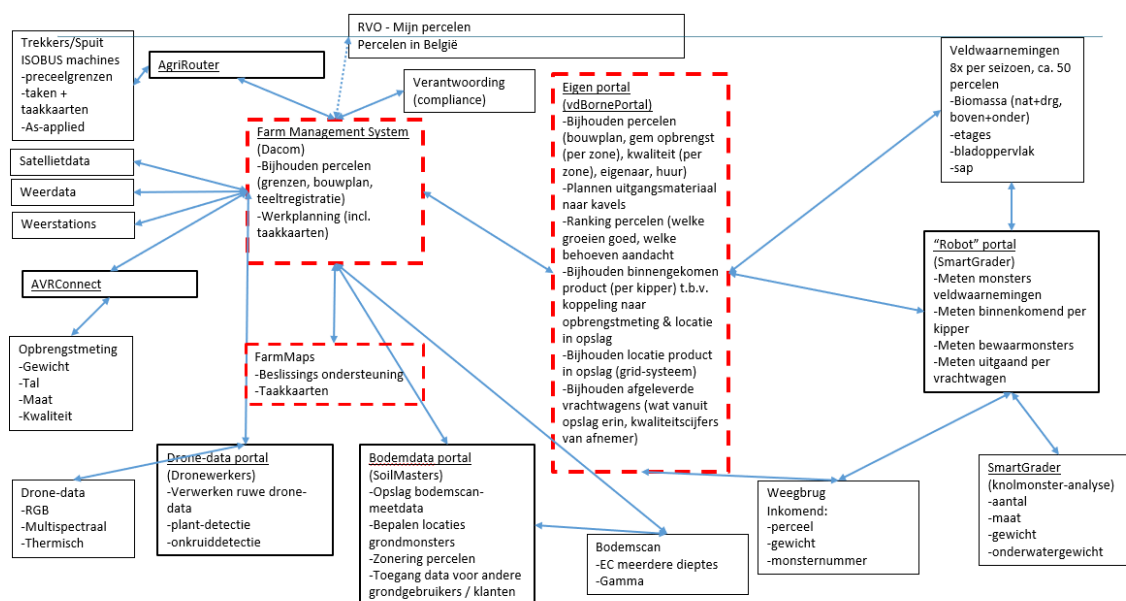
gecombineerde opgaven; in toekomst ook KPI's en verantwoording eco-activiteiten GLB). Verder zijn er enkele tot vele verbindingen naar digitale services van externe partijen, zoals dronebeeldenleveranciers, veldrobots, enz. Opvallend is dat de schema's van de praktijkbedrijven (b en e) meer tools bevatten dan die van de proefbedrijven (a, c en d). De praktijkbedrijven zijn deelnemers van de nationale Proeftuin Precisielandbouw (NPPL) en voorlopers op gebied data-gedreven landbouw. De technieken die in Tabel 3.1 genoemd worden, zien we allemaal terug in de schema's van de bedrijven b en e.

Data-infrastructuur BvdT Lelystad



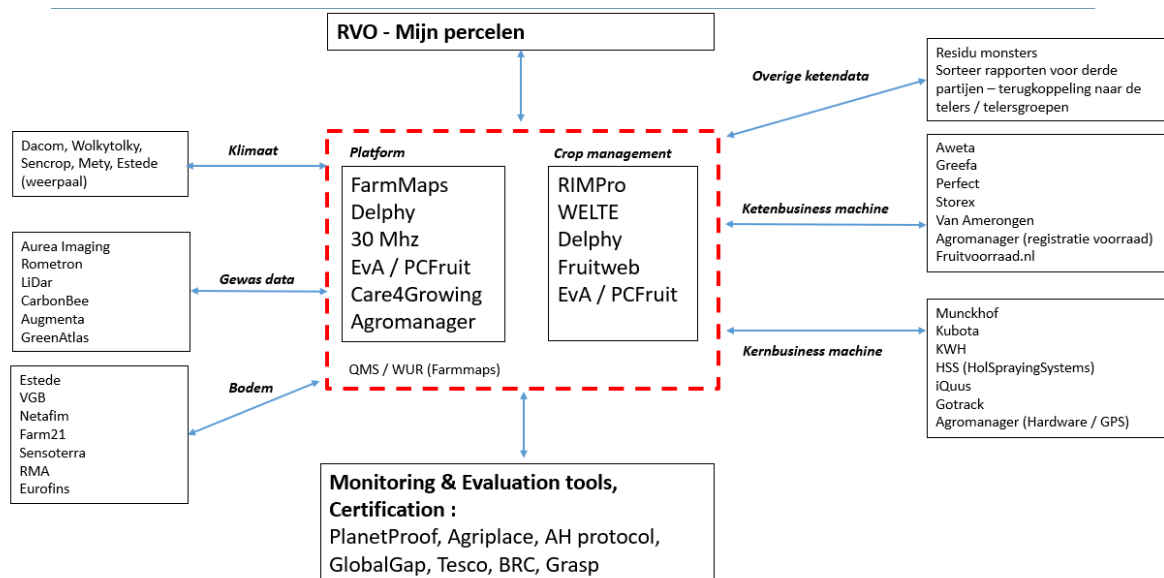
Figuur 3.2.1a. Schematische weergave data bronnen en digitale tools op de Boerderij van de Toekomst in Lelystad (proefbedrijf) (situatie 2022).

Data-infrastructuur Akkerbouw PCvPL



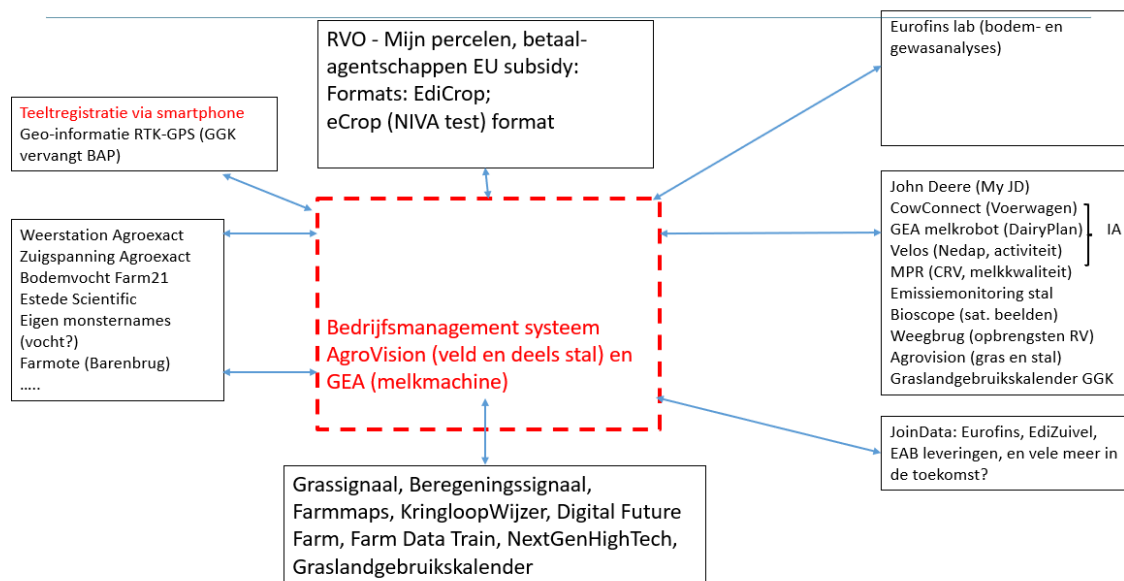
Figuur 3.2.1b. Schematische weergave data bronnen en digitale tools op een akkerbouwbedrijf in Zuid Oost NL (situatie 2022).

Data-infrastructuur Fruit 4.0 bedrijf



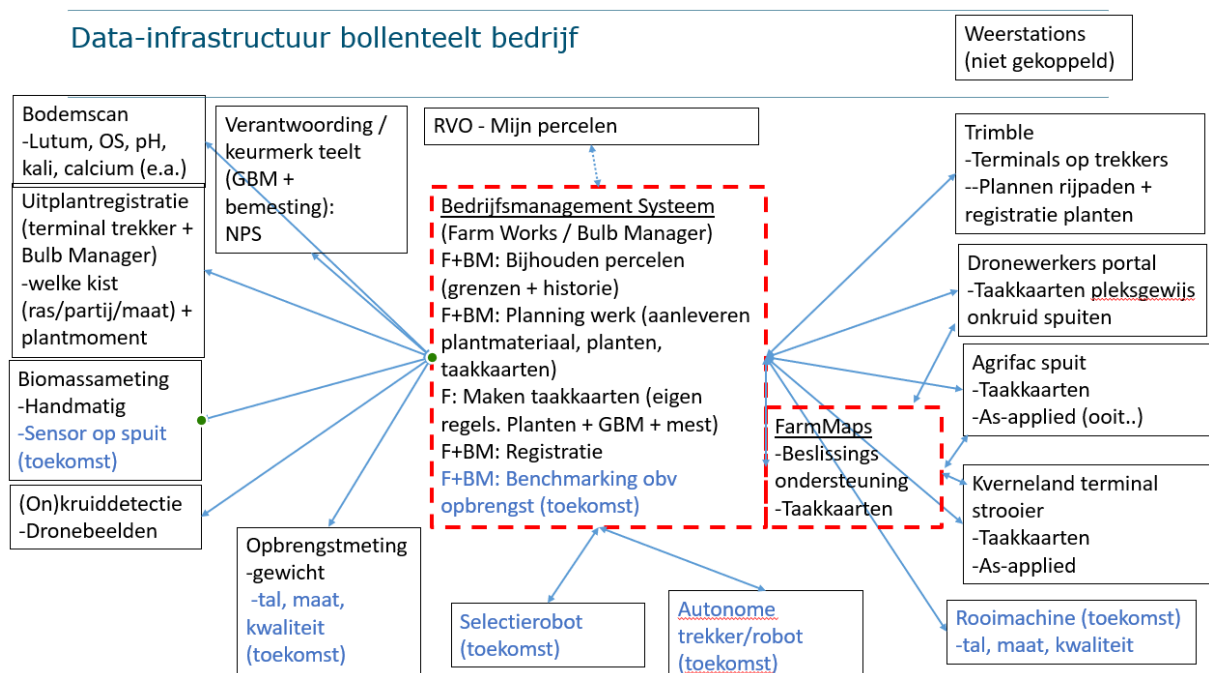
Figuur 3.2.1c. Schematische weergave data bronnen en digitale tools die op een fruitbedrijf in Randwijk (proefbedrijf) (situatie 2022).

Data-infrastructuur De Marke (ruwvoer- en melkproductie)



Figuur 3.2.1 d. Schematische weergave data bronnen en digitale tools op een agrarische een melkveebedrijf in Hengelo (proefbedrijf), Oost NL (situatie 2022).

Data-infrastructuur bollenteelt bedrijf



Figuur 3.2.1e. Schematische weergave data bronnen en digitale tools op een bollenteelt bedrijven in Noord West NL (situatie 2022).

3.3 De kluwen ontward

Via een omgevingsanalyse proberen we een aantal aspecten nader te duiden. De hoofdstukken 3.1 en 3.2 gaven reeds een overzicht van welke digitale technologieën en tools er zijn om data te laten stromen op agrarische bedrijven en in ketens. De complexiteit hiervan is o.a. samengevat door EIC-medewerkers van Kubota ca. 5 jaar geleden (zie Figuur 3.3.1). Rondom het agrarische bedrijf zijn veel en verschillende service-aanbieders die technologieën met portals en clouds aanbieden waarin data van het boerenbedrijf opgeslagen wordt. Zij geven soms ook informatie terug aan het boerenbedrijf, maar maken ook nieuwe kennis voor henzelf en delen die soms met derden. De aanbieders variëren van machinefabrikanten, individuele sensor met eigen platformen, Robotica platformen, teeltadviseurs, satelliet en dronebeelden aanbieders, ketenpartijen, toeleverende bedrijven en meer, waaronder overheidsportalen. Verbindingen zijn er voornamelijk via APIs naar het Bedrijfsmanagementsysteem en terminals op het boerenbedrijf. Het is niet verwonderlijk dat het maar weinig agrariërs lukt om data vanuit verschillende portals/clouds bij elkaar te brengen en daar kennis uit te halen. Het is dan ook niet verwonderlijk dat boeren het gevoel hebben dat ze geen grip hebben op data die op hun bedrijven gegeneerd worden. Dit knelpunt is recent nog expliciet gemaakt in het topsectorprojecten 'Op naar precisielandbouw 4.0' (PL4.0) (Kempenaar et al., 2020) en Agros (zie Figuur 3.3.2).

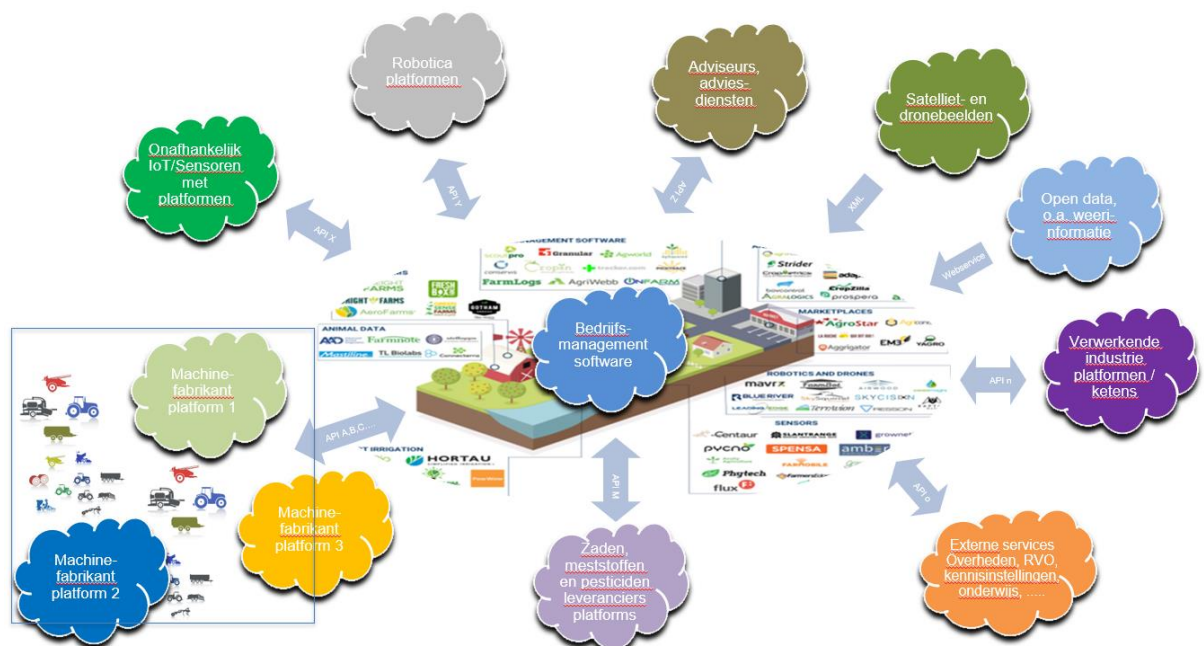


Fig. 3.3.1 Schematische weergave complexiteit van digitale services die aan boerenbedrijven worden aangeboden.

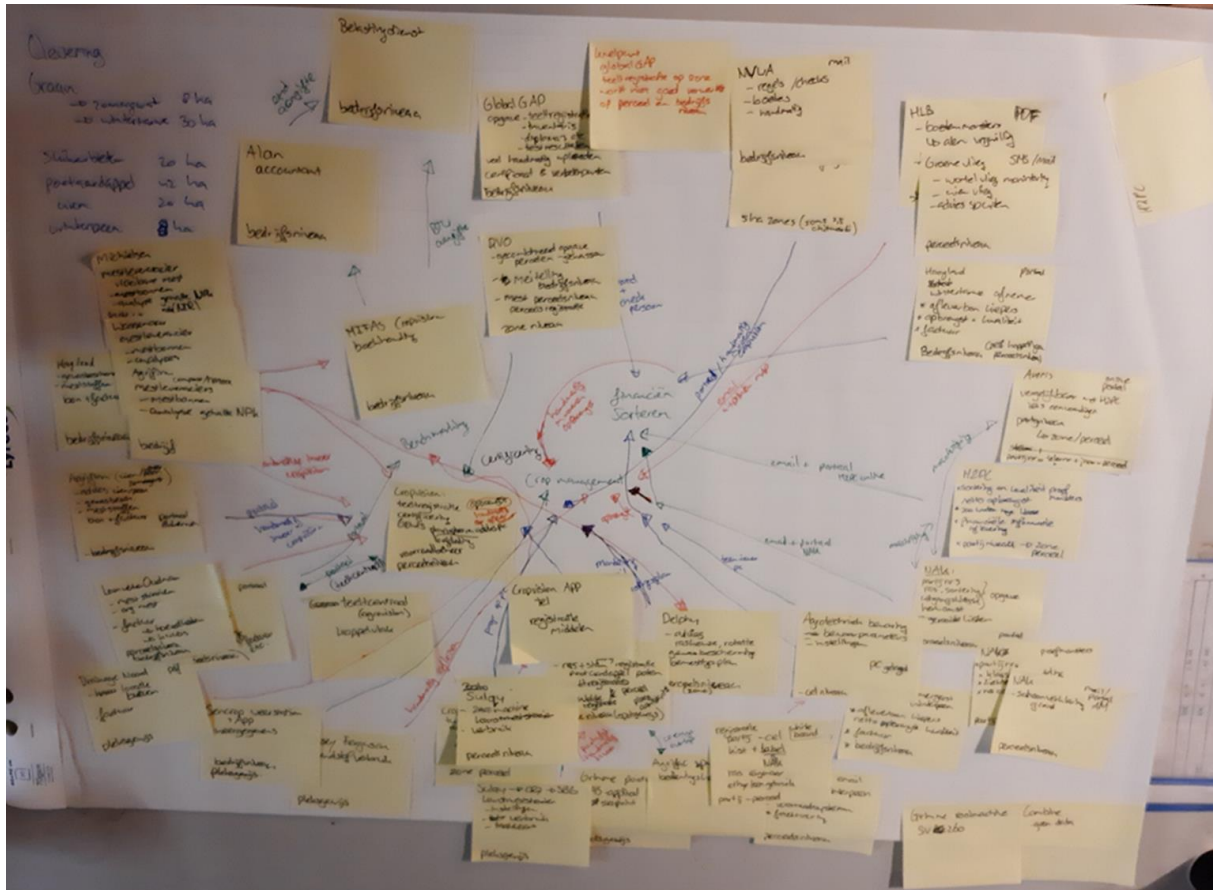


Fig. 3.3.2 Overzicht van digitale systemen op een boerenbedrijf zoals in kaart gebracht in het Agros project.

Wat zijn dan de knelpunten om met data-gedreven landbouw op je bedrijf aan de slag te gaan? Deze knelpunten hebben te maken met 4 aspecten:

- Complexiteit
- Soevereiniteit / transparantie
- Interoperabiliteit
- Portabiliteit

De complexiteit is in Figuur 3.3.1 reeds geschetst. Data van een boerenbedrijf zit in verschillende portals/clouds opgeslagen (de geeltjes op de foto vertegenwoordigen verschillende databronnen). Figuur 3.3.2 geeft via het aantal geeltjes op een overzicht van veelvoud van opslag van data in verschillende systemen. Alleen al het up to date houden van al de software vergt veel aandacht en tijd, laat staan de onderlinge verbondenheid.

Daarnaast speelt het gevoel dat het boerenbedrijf geen grip heeft op de data die op het bedrijf gegeneerd wordt. Er is geen soevereiniteit op die data door het bedrijf, en dat voelt niet goed. Die soevereiniteit moet er zondermeer zijn voor privacy-gevoelige data (zie Figuur 3.3.3). Sommige serviceaanbieders vragen expliciet dat het boerenbedrijf afstand doet van rechten op de data zoals vastgelegd op het bedrijf (hij of zij geeft consent). En die aanbieders zijn niet altijd transparant over wat ze met de verkregen data doen. Het is heel aantrekkelijk om die door te verkopen aan derden via een eigen business model. Het is bijv. niet in belang van het boerenbedrijf als opbrengstdata

doorverkocht worden aan derden. Vanwege deze missende soevereiniteit, zijn agrarische bedrijven terughoudend met instappen in digitale technologieën.

Complexiteit en uitwisselbaarheid van data kan verbeterd worden met standaarden. Hierdoor neemt interoperabiliteit toe. Via belangenorganisaties zijn er standaarden gekomen die data-uitwisseling tussen systemen verbeterd. Zie hier bijv. ISOBUS en EDI-teelt en ISO-XML standaarden. En er zijn data-format standaarden als Jason. Deze standaarden zijn bijna altijd volgend op knelpunten. Voor veel agrarische bedrijven is het een wens dat data en informatie die in een bepaalde tool of systeem vastgelegd zijn, zonder fouten naar een andere tool kunne. Denk aan overzetten van A-B lijnen vanuit een rechtrij-systeem naar een systeem waarmee een taakkaart gemaakt wordt voor precisiegewasbescherming.

Tot slot is portabiliteit een knelpunt. Het is heel lastig om boerenbedrijf eigen data mee te nemen vanuit 1 systeem naar een ander, bijv. als men zou willen wisselen van de ene bedrijfsmanagementsysteemprovider naar een ander. Wettelijk is de aanbieder van het systeem hiertoe verplicht vanuit EU data act, in praktijk is dit nog erg moeilijk. Hier speelt vendor lock inn.

De oplossing voor de knelpunten ligt bij maatwerk op de 4 aspecten. Deze zijn soms organisatorisch van aard, soms technisch. In de roadmap Naar een data-ecosysteem open teelten (Lodders et al., 2023) is een route naar oplossen van de knelpunten geschetst. Deze sluit ook aan bij het Actieprogramma Digitalisering Landbouw en Natuur van Min. LNV. Een speerpunt is de update van de gedragscode gebruik landbouwdata in het topsectorproject DOOPT (Data op orde open teelten). Naar verwachting komt die update beschikbaar in 2024, en is het een verbeterslag op de gedragscodes die er nu op websites van BO Akkerbouw en Copa Cogeca staan.

Binnen het palet aan data van een boerenbedrijf is een deel zondermeer privacy gevoelig. AVG-wetgeving is hier van toepassing. In Figuur 3.3.3 worden de 6 P's van soorten data in een lagen-model weergegeven. Op de data-laag kunnen we 6 soorten data onderscheiden. Van links naar rechts neemt de privacy-gevoeligheid af. Voor de 3 meest linkse groepen data geldt dat je daar als bedrijf grip op wil en moet hebben. Dit is van belang bij het optuigen van de gedragscode en boeren dataruimte.

Uiteindelijk is het doel van de roadmap om te komen dat ieder boerenbedrijf een eigen dataruimte heeft. Dit zijn de licht-groene kleinste bolletjes in Figuur 3.3.4. Binnen deze bolletjes heeft ieder boerenbedrijf toegang tot en gebruiksrecht op data die op het bedrijf gegenereerd is. De data kan gebruikt worden voor optimalisatie van het eigen bedrijf. Hiervoor is visualisatie, toegang tot advies modules en interoperabiliteit met slimme machines op het bedrijf, of van loonwerker, vereist. Daarnaast kan het bedrijf de data delen met ketenpartijen, overheden en kennisinstellingen onder eigen regie. De boer staat dan aan zijn data-roer. De verwachting is dat als dit op eenvoudige en betrouwbare wijze georganiseerd kan worden, data gedreven landbouw en bijhorende ketens volwassen kan worden, en dat er ook meerwaarde gaat ontstaan uit het data-delen. Het precisielandbouw service data platform FarmMaps (www.farmmaps.net) is een voorbeeld van hoe de gewenste data-deelomgeving en boerendataruimte er uit kan gaan zien.

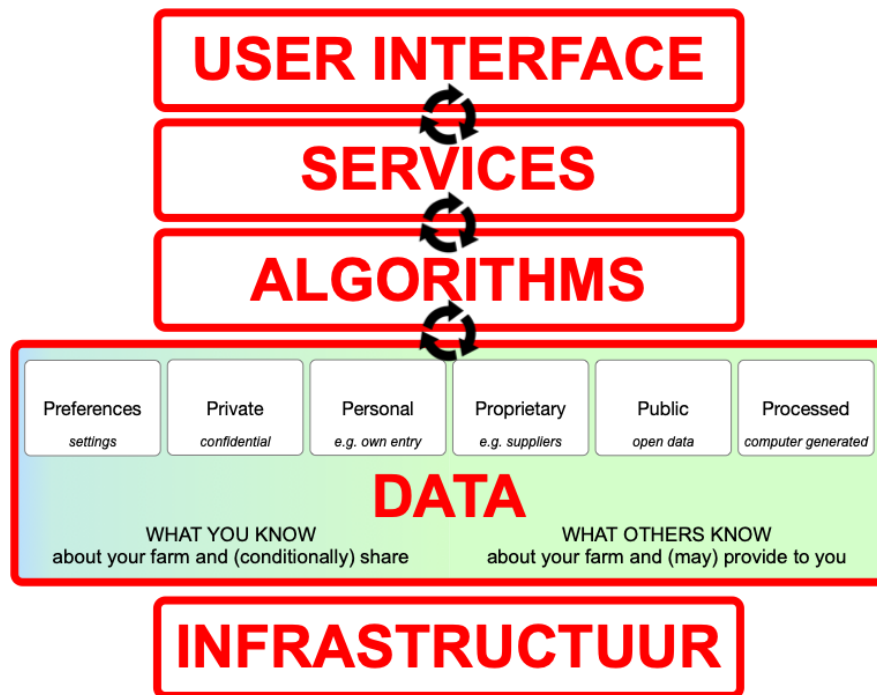


Fig. 3.3.3 Lagen-model voor digitale services met verdieping op de data-laag. Er worden 6 soorten data onderscheiden (Bron T. van der Wal, topsectorproject PL4.0 presentatie).

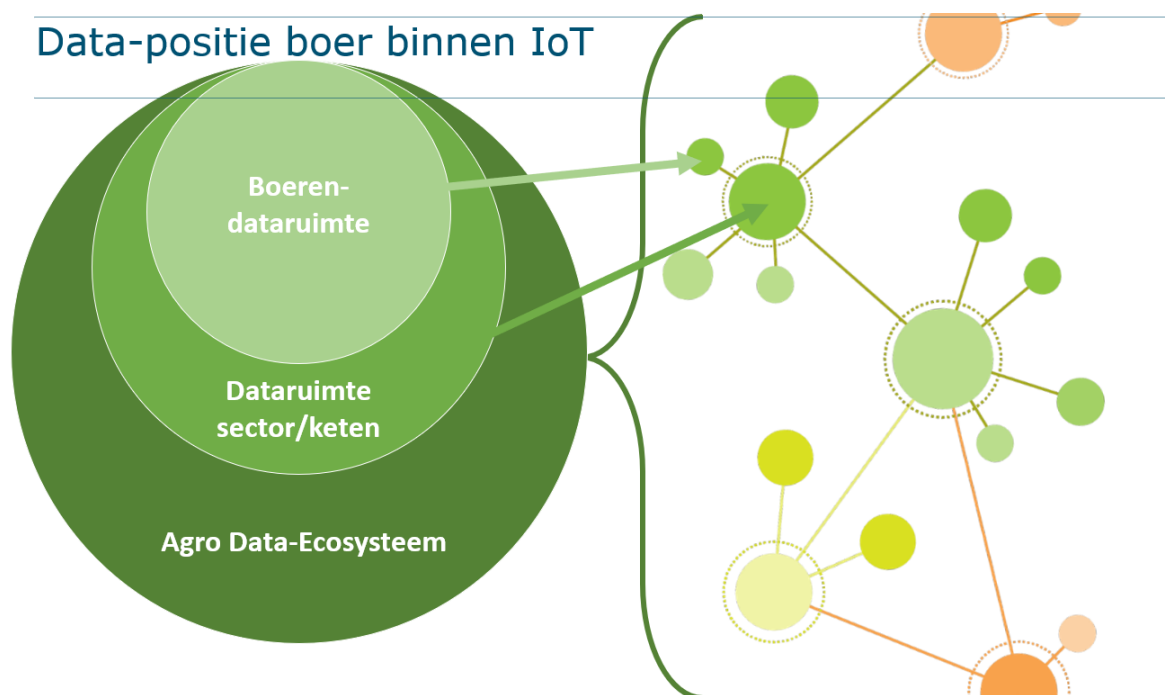


Fig. 3.3.4 Data-ecosysteem zoals voorgesteld in de roadmap van Lodders et al (2023). (Bron T. van der Wal, topsectorproject PL4.0 presentatie). Er zijn 3 niveaus: individueel bedrijf, sector met eigen keten(s) en het gehele AgriFood ecosysteem. Bolletjes die niet groen zijn, vertegenwoordigen andere domeinen.

3.4 Kennisverspreiding

Deze is uitgevoerd zoals beschreven in hoofdstuk 2. We hebben zowel intern als extern veel kennisoverdracht gedaan a.d.h.v. de resultaten zoals beschreven in de paragrafen 3.1 tot en met 3.3. We hebben uitgebreide kennisuitwisseling gehad met het topsectorproject PL4.0. Dit verslag wordt aangeboden aan GroenKennisNet en CRKLS.

Het grootste bereik op gebied van kennisverspreiding hebben we gehad tijdens 2 events:

NPPL data-webinar 7 december 2022: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/webinar-7-december-2022/> 200 deelnemers.

Future farming & Food Experience 25 mei 2023: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/future-farming-food-experience/> 800 bezoekers.

4. Discussie

Met ons onderzoek hebben we in kaart gebracht welke en hoe digitale technologieën gebruikt worden op agrarische open-teelten bedrijven om te komen tot betere bedrijfsresultaten. De uitkomsten wijken niet af van eerdere beelden hiervan die geschetst zijn o.a. in PL4.0 onderzoek (Kempenaar et al., 2020) en NPPL (Vullings et al, 2021). In het kort komt het er op neer dat er veel technologie beschikbaar is, maar als je het op bedrijfsniveau bekijkt er een kluwen van tools is die maakt dat slim datagebruik nog best lastig is. Knelpunten liggen er op soevereiniteit, interoperabiliteit en portabiliteit. Het is allemaal nog te complex om data vanuit verschillende bronnen samen te brengen en daar nieuwe kennis mee te maken.

De complexiteit is ook een reden waarom artificial intelligence (AI) in de landbouw nog maar langzaam op gang komt. AI op verschillende data sets gebeurt nog nauwelijks. We zien het alleen terugkomen bij bijv. onkruiddetectie (zie werkpakket 3 van preciSIAlandbouw) en enkele sensoren (werkpakket 1). Om die reden hebben we vanuit werkpakket 4 geen grote activiteiten kunnen doen op de AI doelstelling, simpelweg omdat het niet lukt om data uit verschillende bronnen van verschillende serviceproviders bij elkaar te brengen en te analyseren. Er is simpelweg te veel versnippering binnen het aanbod van data.

Een uitweg uit de problematiek is geschetst in de roadmap data-ecosysteem open teelten. We moeten toe naar een situatie waarin elk boerenbedrijf een volwassen dataruimte heeft en van waar uit het bedrijf data die genereerd is op het bedrijf bekeken, gebruikt en gedeeld kan worden ter verduurzaming van de eigen productie, de keten en de omgeving. Hier is nog veel werk aan de winkel, en samenwerking tussen de stakeholders, inclusief het Groene Onderwijs.

5. Conclusie en aanbevelingen

Conclusies:

- Plaatsbepalingstechnologie en telemetrie hebben brede adoptie op agrarische bedrijven. Hiermee is in principe variabel doseren van uitgangsmateriaal en hulpmiddelen mogelijk. De uitvoering van variabel doseren is echter nog beperkt door complexiteit en ontbrekende science based adviesmodellen.
- Teeltregistratie via softwarepakketten kent ook een vrij hoge adoptie. Gebruik van data-platformen en sensoren blijft achter bij de verwachting van adoptie.
- Op boerenbedrijven zien we een ingewikkelde kluwen van digitale tools die maakt dat telers het gevoel hebben GEEN grip te hebben op data die op hun bedrijven genereerd worden. Uitwisselbaarheid (interoperabiliteit) van data uit systemen is soms lastig. Dit lijkt soms een verhaal van slechte standaardisatie, aan andere kant zijn die standaarden er wel en houden leveranciers zich niet altijd aan standaarden .
- Een aantal infographics uit het onderzoek zijn goed bruikbaar om de complexiteit van de data infrastructuur op bedrijven in kaart te brengen. Ondanks de complexiteit, zien we dat koplopers op gebied digitale landbouw er mee uit de voeten kunnen en goede resultaten behalen.

Aanbevelingen:

- Zorg dat de data-infrastructuur op boerenbedrijven eenvoudiger wordt via data-soevereiniteit naar de boer, betere interoperabiliteit en portabiliteit.
- Hiervoor zijn organisatorische en technische verbeteringen nodig. Deze zijn o.a. verwoord in de roadmap data-ecosysteem open teelten. Een belangrijke component hierbinnen is de update van de gedragscode datagebruik, die voor alle betrokkenen een helder speelveld geeft.
- Als er boerendataruimten ontstaan in lijn met de gedragscode, kunnen we de vruchten gaan plukken van data-gedreven landbouw, en zullen er ook meer artificial intelligence toepassingen ontstaan.

Literatuurlijst

Kempenaar, C., Mollema, R., Been, Th., et al., 2020. Haalbaarheidsstudie PL4.0 data-ruimte: knelpuntenanalyse datagebruik op boerenbedrijf en aanbevelingen om de impasse te doorbreken. WPR rapport. <https://edepot.wur.nl/532701>

Lodders, A., van der Horst, P., Lips, F., Middendorp, M., van der Wal, Kempenaar, C., 2023. ROADMAP NAAR EEN DATA-ECOSYTEEM IN DE OPEN TEELTEN. Notitie. <https://www.bo-akkerbouw.nl/files/Pdfs-Kennis-en-Innovatie/Roadmap-Datainfrastructuur-Open-Teelten-versie-8-mei-2023-final.pdf>

Marvin, H.J.P., Bouzembrak, Y., van der Fels-Klerx, H.J., Kempenaar, C., Veerkamp, R., et al., 2022. Digitalisation and Artificial Intelligence for sustainable food systems. Trends in Food Science & Technology 120: 344-348. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.01.020>.

Vullings, L.A.E., de Jonge, E., van der Wal, T., et al., 2021. Evaluatie Nationale Proeftuin Precisielandbouw: Evaluatie van de impact van NPPL op de implementatie van precisielandbouw. WEnR rapport 3135. <https://research.wur.nl/en/publications/evaluatie-nationale-proeftuin-precisielandbouw-evaluatie-van-de-i>

<https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/doe-mee-met-enquete-over-technieken-precisielandbouw/>

Bijlage 1: Interviewleidraad

Plaatsbepalingstech.

Welk systeem:

Aantal systemen:

Welke nauwkeurigheid:

Opmerkingen:

Bedrijfsmanagement

Welk teeltregistratiepakket(ten):

Welk GIS dataplatform:

Welke teelt advies apps:

Welke BOSsen:

Welk boekhoudprogramma:

Welke milieprestatie indicatoren:

Opmerkingen:

Telemetrie

Welke terminal(s):

Isobus :

Externe portals/platformen:

Welke slimme machines/mechanisatie:

Welke VRA toepassingen:

Opmerkingen:

Sensoren

Opbrengstmetingen op oogstmachines:

Weerstation:

Bodem(vocht)sensoren:

Peilbuizen grondwater:

Drone:

Opmerkingen

Overige databronnen en connectiviteit

Bodemkaarten:

Abonnementen:

AgriRouter:

5G:

Opmerkingen:

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

