



DATA IN DE TEELT VAN AARDAPPELEN

Onderzoek naar huidige stand van zaken

Data in de aardappelteelt

Onderzoek naar het huidige data gebruik van de akkerbouwer

Bram Berkhout

Pieter Vlaar

Dronten

April 2021

VOORWOORD

Dit onderzoek is opgesteld naar de vraag wat er met data van een akkerbouwer die aardappelen teelt mogelijk is. Om te weten wat mogelijk is werd de vraag gesteld: wat is de huidige situatie met betrekking tot het vastleggen, verwerken en toepassen van data in NL-aardappelteelt? Het beantwoorden van deze vraag moet een goed beeld geven van de huidige situatie om daar met nieuwe technologieën en volgende onderzoeken op in te spelen.

Ik hoop dat ik u een goed beeld kan geven wat voor een rol data nu speelt en kan gaan spelen in de toekomst. De gesprekken met verschillende akkerbouwers moeten u ook een beeld geven waarom data wel of niet wordt gebruikt of als nuttig bevonden.

Ik verwacht dat u na het lezen van het rapport het belang van data voor een akkerbouwer begrijpt. Het begrijpen van de situatie van een akkerbouwer geeft u hopelijk veel inspiratie en enthousiasme voor praktisch gebruik van data in de agrarische sector.

Ik wens de lezer veel leesplezier!

Bram Berkhout

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
1 Samenvatting NL	5
2 Summary English	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
3 Belang data in akkerbouw	7
3.1 Aanleiding onbekende data positie.....	7
3.2 Betrokken onderwerpen	9
3.2.1 Akkerbouw.....	9
3.2.2 Smart farming.....	10
3.2.3 Internet of Things	10
3.2.4 Precisielandbouw	10
3.2.5 Big data	11
3.2.6 Factoren adoptie	11
3.3 Relevantie data in akkerbouw	12
4 Data op een akkerbouwbedrijf.....	13
4.1 Literatuur data op een akkerbouw bedrijf	13
4.1.1 Teeltbeschrijving aardappelen	13
4.1.2 Soorten aardappelteelt	14
4.1.3 Data in aardappelteelt.....	15
4.1.4 Precisielandbouwtechnieken in de aardappelteelt.....	17
4.2 Knowledge GAP	19
4.3 Afbakening.....	19
5 Onderzoeksopzet.....	20
5.1 Doelstelling.....	20
5.2 Vraagstelling.....	20
5.2.1 Hoofdvraag	20
5.2.2 Deelvragen.....	20
6 Materiaal en methode.....	21
6.1 Welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?.....	22
6.2 Hoe regelt een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?	22
6.3 Nieuwe data, technologische ontwikkelingen en methoden van vastleggen, verwerking en toepassen?	22
6.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?	22
7 resultaten	23
7.1 Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?	23

7.2	Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?.....	24
7.3	Nieuwe data, technologische ontwikkelingen en methoden van vastleggen, verwerking en toepassen	26
7.4	Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?	29
8	Discussie	31
8.1	Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?	31
8.2	Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?.....	31
8.3	Nieuwe data, technologische ontwikkelingen en methoden van vastleggen, verwerking en toepassen?	31
8.4	Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?	32
8.5	Methode.....	32
8.6	Theoretisch model.....	33
9	conclusie.....	34
9.1	Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?	34
9.2	Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?.....	34
9.3	Nieuwe data, technologische ontwikkelingen en methoden van vastleggen, verwerking en toepassen?	34
9.4	Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?	34
9.5	Wat is de huidige situatie met betrekking tot het vastleggen, verwerken en toepassen van data in NL-aardappelteelt?.....	35
10	Aanbevelingen.....	36
11	Bibliografie.....	37
12	Bijlagen	41

1 SAMENVATTING NL

Welke data is er nou beschikbaar op een akkerbouwbedrijf? In de literatuur is veel bekend over welke data er kan zijn op een akkerbouwbedrijf en wat mogelijk is. Dit onderzoek bekijkt de huidige situatie in de drie hoofdlijnen in het gebruik van data; het vastleggen, verwerken en toepassen van data. De aanleiding voor dit onderwerp is de datapositie van akkerbouwers te beschermen en te verbeteren. In het verkennende onderzoek naar de data van akkerbouwers wordt duidelijk dat er niks bekend is over data bij akkerbouwers, maar wat is er wel? Smart farming, internet of things (IoT), precisielandbouw en big data zijn ontwikkelingen die invloed hebben op de data op een akkerbouwbedrijf. Optische-, bodem-, machine- en weersdata spelen een rol binnen deze ontwikkelingen. Welke en hoever deze nu zijn in de praktijk is echter niet bekend. Over precisielandbouw is het meeste in de literatuur bekend zo zijn er: sensoren- en monitortechnieken, precisiespuittechnieken, variabel zaai- en poottechnieken, variabel bemestingstechnieken en precisie berekeningstechnieken. Er zal worden bekeken aan de hand van de hoofdvraag: wat is de huidige situatie met betrekking tot het vastleggen, verwerken en toepassen van data in Nederlandse aardappelteelt? Het onderzoek zal verkennend zijn, daarom is er gekozen voor een kwalitatieve methode. De deelvragen om de hoofdvraag te ondersteunen zijn;

- Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?
- Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?
- Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?
- Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

De deelvragen zijn allemaal beantwoord door interviews. Uit de interviews en resultaten blijkt dat op dit moment dat de mogelijkheden niet worden benut. De akkerbouwer is daarentegen wel op de hoogte van de mogelijkheden. Een akkerbouwer legt op dit moment vooral verplichte data vast en nog niet altijd data die hem kan helpen om zijn bedrijfsresultaat te verbeteren. Akkerbouwer gebruiken data als indicatie of geheugensteun. Echte toepassingen die leiden tot meer precisie en efficiëntie nog weinig. Akkerbouwers breng zelf je data opslag/registratie op orde. Een datatoepassing die iedereen verder helpt, kan alleen worden ontwikkeld door de juiste data. Wanneer een derde partij een datatoepassing ontwikkeld zonder directe participatie van akkerbouwers is het eigenaarschap enkel van de derde partij. Een werkende datatoepassing kost tijd, maar kan door akkerbouwer worden gebruikt en is dus geld en macht waard.

2 SUMMARY IN ENGLISH

What data is available on an arable farm? Much is known in the literature about what data can be available on an arable farm and what is possible. This research examines the current situation in three main aspects in the use of data: capturing, processing, and applying data. The reason for this topic is to protect and improve the data position of arable farmers. In the exploratory study about the data from arable farmers, it becomes clear that nothing is known about data from arable farmers, but which data is available? Smart farming, the internet of things (IoT), precision farming, and big data are developments that influence the data on an arable farm. Optical, soil, machine, and weather data play a role in these developments. Now is not known how far the development is in practice. Most of what is known in the literature about precision agriculture are sensor and monitor techniques, precision spraying techniques, variable sowing and planting techniques, variable fertilization techniques, and precision irrigation techniques. It will be examined based on the main question: what is the current situation with recording, processing, and applying data in Dutch potato cultivation? The research will be exploratory, so a qualitative method was chosen. The sub-questions to support the main question are:

- Which data/data does the farmer already record for his potato cultivation?
- How does a potato grower organize the recording, processing, and application of his data?
- What opportunities arise for additional/new data, given the new technological developments, and what are the methods of recording, processing, and applying this?
- What data/data does a potato grower wish to have?

The sub-questions were all answered through interviews. The interviews and results show that currently the possibilities on using data are not being used. The arable farmer, on the other hand, is aware of the possibilities. Arable farmers currently record mandatory data and not always data that can help them to improve operating results. Farmers use data as an indication or a reminder. Real applications that lead to more precision and efficiency are still scarce. Arable farmers should manage their data storage and registration themselves. A data application that helps everyone further can only be developed with the right data. Arable farmers should cooperate with third parties to develop and participate in data applications. Otherwise, only the third party is owner of the data application. To conclude, a working data application takes time useful for every farmer and is therefore, worth money and power.

3 BELANG DATA IN AKKERBOUW

In dit hoofdstuk zal ingeleid worden hoe het onderwerp van dit onderzoek tot stand is gekomen. Het onderwerp, smart farming in de aardappelteelt, zal kort ingeleid worden. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de relevantie van het onderwerp.

3.1 AANLEIDING ONBEKENDE DATA POSITIE

Tijdens een stageopdracht voor Ledger Leopard, om te kijken wat de mogelijkheden zijn voor blockchain oplossingen in de akkerbouw. Is het idee ontstaan om de data van de activiteiten van de boer op een onweerlegbare wijze vast te leggen. Met het vastleggen van de data van de activiteiten, zou het mogelijk worden om via een blockchain transparant te zijn naar stakeholders, dit zonder alle data af te staan. Nu is het niet helder wat de relatie is tussen de boer en data. Het vastleggen van data van activiteiten, die op een agrarisch bedrijf afspelen zijn in veel gevallen al wel mogelijk zoals het bij houden van spuitschrift en bemestingen. De mate van digitalisering hiervan en het detail van deze activiteiten is niet duidelijk. Het spuitschrift moet verplicht worden meegestuurd met de oogst, dit kan ook schriftelijk. Er kunnen verschillende redenen zijn waarom deze gegevens niet allemaal digitaal worden vastgelegd. De technieken om activiteiten en data over de percelen vast te leggen zijn er al, maar worden nog niet door alle boeren gebruikt (Borne, 2020). Van den Borne geeft aan dat de technieken hem helpen om zijn gewassen goed te telen, maar veel andere boeren gebruiken de technieken nog niet. Van den Borne is een grote aardappelboer in Reusel met zo'n 500 hectare. Hij geeft aan veel baat te hebben bij de technieken. Van den Borne gebruikt technieken zoals bodemscans, variabel poten, variabel gewasbeschermingsmiddelen (GBM), variabel irrigeren, variabel bemesten, gewas monitoring en opbrengstmetingen (Borne, 2020) in 4.1.3 worden deze technieken uitgelegd. Het onderzoek zal duidelijkheid geven over de datapositie van de boer op een akkerbouwbedrijf. De datapositie is hoe de data wordt vastgelegd, verwerkt en toegepast. Als duidelijk is hoe de datapositie van de boer eruitziet, ligt er een goede bodem voor een vervolgonderzoek naar de mogelijkheden van een blockchain-toepassingen (Bruinsma, 2020).

Nederlandse akkerbouwbedrijven groeien in oppervlakte. Zo waren de gemiddelde akkerbouwbedrijven in 2000 nog 32 ha groot en in 2020 42 ha. groot (cijfers landbouw, 2020). Mede om de groeiende bedrijven te kunnen blijven managen, zijn technologieën nodig die de percelen kunnen monitoren en interpreteren (digitalisering in de akkerbouw). De grootte van het akkerbouw areaal in Nederland neemt af, van 63.443.967 in 2000 naar 52.689.519 in 2020 wat resulteert in een krimp van het aantal akkerbouwbedrijven van 35.872 in 2000 naar 18.675 in 2020 (cijfers landbouw, 2020) De Nederlandse overheid denkt het maximale uit de oppervlakte voor de landbouw te halen door het gebruik van precisielandbouw. Dit is nodig om ondanks de dalende oppervlakte iedereen te kunnen blijven voeden. Precisielandbouw is een vorm van landbouw, waarbij planten en dieren heel nauwkeurig de behandeling krijgen die ze nodig hebben. Op de juiste plek en het juiste moment. Het grote verschil tussen klassieke landbouw en precisielandbouw is dat de klassieke landbouw per veld een handeling doet terwijl precisielandbouw per plek varieert. De grootte van de plek kan verschillen (precisielandbouw definitie). De behoeftes die per plek behandeld kunnen worden zijn bemesting, beregening of bespuiting zodat een plant niet te veel of te weinig krijgt. De transitie naar het gebruik van technieken in de landbouw verloopt nog stroef. Niet iedere boer gebruikt deze technieken. Om de transitie te stimuleren investeert Nederland en de EU in projecten zoals Nederlands Proeftuin Precisie Landbouw (NPPL). De toegevoegde waarde van precisielandbouw is nog niet voldoende onder de aandacht (Kempenaar C. , knelpunten NPPL, 2020). Het project NPPL richt zich tot het toepassen precisielandbouwtechnieken en het laten zien wat de toegevoegde waarde van deze technieken kan zijn.

Namens het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) zijn er verschillende fases/niveaus in precisielandbouw geformuleerd. Precisielandbouw niveau één is plaatsbepaling, weten wat je waar doet met gebruik van GPS. In niveau twee wordt er binnen een perceel gevarieerd. In niveau drie wordt iedere plant op individueel niveau voorzien van zijn behoeftes. Het einddoel van precisielandbouw is telen op individueel niveau van de plant met het effectief gebruiken van data, dit is niveau vier (Kempenaar C. , Precisielandbouw 4.0, 2020). Met de technieken die gebruikt worden voor het uitoefenen precisielandbouw komt veel data vrij. Bert Rijk ondernemer binnen de agritech sector vraagt zich af “Is landbouwkundig onderzoek nog wel nodig?” in een artikel van Boeren Business (Rijk, 2019). Het verzamelen van data gaat steeds makkelijker en secuurder met machines en sensoren, waar dit eerder in het proefveldonderzoek nog met de hand ging. De geformuleerde fases geven een beeld welke stappen een akkerbouwer kan maken in het gebruik van precisielandbouw. Dit bied alleen nog geen duidelijkheid over de huidige standaarden in de aardappelteelt.

3.2 BETROKKEN ONDERWERPEN

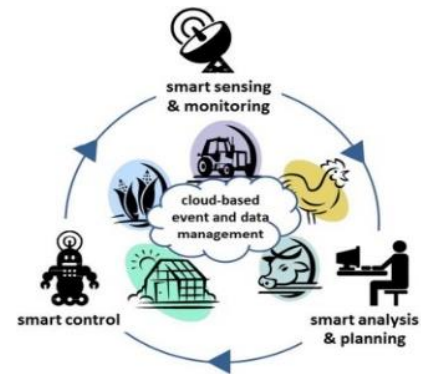
Uit de hiervoor besproken aanleiding blijkt dat precisielandbouw van toenemend belang is in de akkerbouw. Een breder begrip dan precisielandbouw is Smart Farming. (Corné Kempenaar, 2013) Hieronder wordt verder ingegaan op; akkerbouw, IoT, precisielandbouw en Big data. Het onderzoek zal dieper in gaan op de vastlegging, verwerking en toepassing van data tijdens de teelt.

3.2.1 Akkerbouw

“Akkerbouw is een vorm van landbouw: het is het geheel van economische activiteiten waarbij het natuurlijke milieu wordt aangepast ten behoeve van de productie van planten voor menselijk of dierlijk gebruik. Afhankelijk van het product, de productiemethode en het niveau van welvaart wordt gebruikgemaakt van een groot aantal uiteenlopende technieken. Dit varieert van het werken met eenvoudige werktuigen tot het gebruik van grote machines, waarbij arbeid steeds meer vervangen wordt door machines” (Akkerbouw, 2021). In Nederland werd in 2020 volgens het CBS 52.689.519 ha. gebruikt om de akkerbouw te bedrijven, waarvan 16.564.274 ha. wordt gebruikt om aardappelen te telen. Graan is het enige gewas dat op meer ha. wordt verbouwt, met zo’n 17.356.302 ha. (landbouw;, 2020). Graan is een laag renderend rustgewas, het zorgt voor een betere bodemstructuur en vraagt minder van de bodem dan andere intensieve gewassen. De aardappel is het belangrijkste hoofdgewas voor de Nederlandse akkerbouw. Het onderzoek zal zich daarom richten op de teelt van aardappelen. Er is gekozen om niet de datapositie van alle gewassen in kaart te brengen omdat iedere teelt andere eisen, doelen en dus data heeft. De activiteiten van een aardappelteler zijn: grondbewerking, bemesten, zaaien/poten, gewasbescherming, beregenen, oogsten en bewaren. Dit zijn activiteiten waarmee een akkerbouwer invloed heeft op het eindresultaat. De timing en hoe een akkerbouwer zijn activiteiten doet kan een groot effect hebben op het eindresultaat (Sparks, 2019). Een activiteit zou je ook variabele op het eindresultaat kunnen noemen. Het is namelijk zo dat een andere activiteit een effect geeft op het eindresultaat. Het weer en de bodem zijn twee variabelen waar een akkerbouwer minder of geen invloed op heeft. Waarbij de bodem over een periode wel kan verbeteren, maar de weersomstandigheden zijn een gegeven. Daarom is een eindresultaat niet alleen de opbrengst, maar ook resultaten zoals; een verbeterde of verslechterde bodem, kwaliteit product, meer kennis of bijvoorbeeld minder input spelen ook een rol in het eindresultaat. Zo kan een akkerbouwer door te sturen op variabelen een goed eindresultaat hebben zonder een grote opbrengst. Een verbeterde kwaliteit van het product en van de bodem zouden ook resultaten kunnen zijn (Eddy J. Moors, 2010).

3.2.2 Smart farming

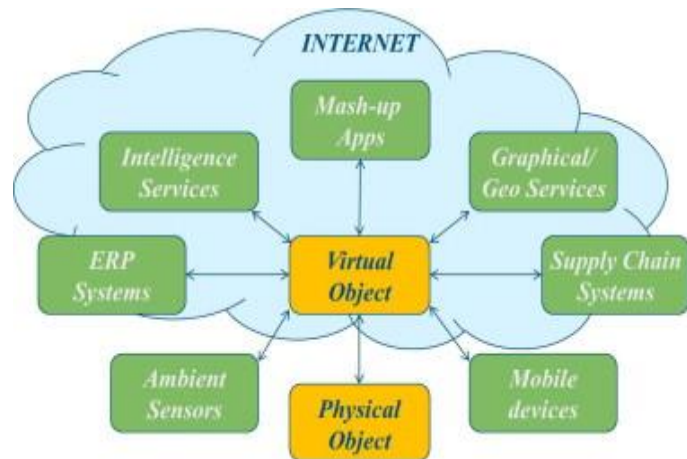
In de landbouw neemt het gebruik van Smart farming steeds meer toe (Ranjita Ghosh Moulick, 2020). Smart farming valt onder te verdelen in 3 groepen: Internet of Things (IoT), precisielandbouw en big data. In figuur 1 is weergegeven hoe deze drie onderdelen samenwerken. Smart control is het gebruik van IoT, smart analysis & planning is het toepassen van big data-analyses en smart sensing & monitoring zijn precisielandbouw technieken. IoT zijn apparaten die via een internetverbinding kunnen communiceren met systemen en/ of andere apparaten. Precisielandbouw is het doen van de juiste dingen op de juiste plek op het juiste moment. De eerste stappen zijn het variëren van een toediening zoals meststoffen over een perceel. Het gebruik van big data helpt hierbij om te meten, verklaren, toepassen en begrijpen wat juist is.



Figuur 1 smart farming (Wolfert, Goense, & Sørensen, 2014)

3.2.3 Internet of Things

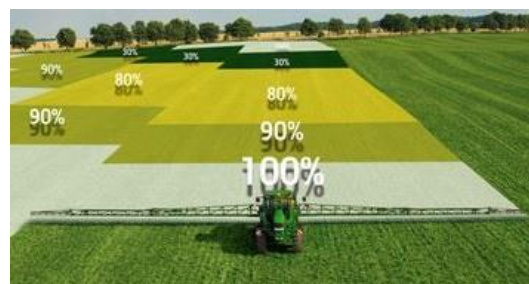
Doordat er steeds meer fysieke apparaten verbonden kunnen worden met het internet, komt de virtuele wereld dichterbij de fysieke. De apparaten kunnen worden uitgerust met zenders en ontvangers wat ervoor zorgt dat het verbonden is met het internet. Via deze connectie is het mogelijk alles real time te kunnen monitoren en te kunnen bijsturen op afstand. In figuur 2 is weergegeven hoe dit eruit kan zien, het fysieke object kan bijvoorbeeld een trekker zijn.



Figuur 2 IoT in landbouw (C.N. Verdouw, 2013)

3.2.4 Precisielandbouw

Precisielandbouw is een manier van landbouw waar met behulp van GPS en ICT per plek keuzes worden gemaakt (Kempenaar, 2021). Deze keuzes kunnen zijn in het variëren in de variabelen van de akkerbouwer zoals: bemesten, zaaien/poten, spuiten en beregenen. In figuur 3 is een voorbeeld weergegeven hoe het spuiten over een perceel kan variëren. De akkerbouwer monitort zijn percelen door technieken; deze technieken worden in 4.1.4 uitgelegd.



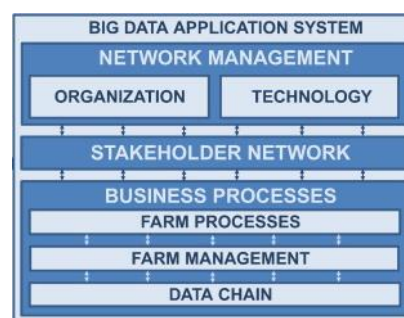
Figuur 3 precisielandbouw

Precisielandbouw is gedreven op data. Alle monitoring technieken geven de boer data die hem iets vertellen over zijn gewas en bodem. De data helpen hem vervolgens met het maken van een 'taakkaart'. Een taakkaart is een kaart waaruit een machine kan lezen wat hij moet doen. In het geval van bespuiting, zodat de machine weet welke hoeveelheden er gespoten moet worden en de trekker weet welke snelheid. Zo kan een boer zijn goede of slechte plekken beter voorzien in een specifieke behoefte (Kocks C. K.-M., 2018).

3.2.5 Big data

Om precisielandbouw toe te passen is data nodig om de technieken in te zetten. In figuur 4 is weergegeven hoe dit er voor een agrarisch bedrijf uit kan zien. Een grote hoeveelheid data heet 'big data'. (Vera Cardoso Ferreira Aiken, 2019) Om deze data te analyseren worden big data-analyses toegepast. Door het verzamelen van data van meerdere variabelen kan er een big data-analyse worden toegepast om het eindresultaat van de boer te analyseren. Big data toepassingen kunnen succesvol werken wanneer de verzamelde data aan de vijf v's voldoet:

- Volume, de hoeveelheid verzamelde bits;
- Variety, is de data gestructureerd, ongestructureerd of semigestructureerd;
- Velocity, de snelheid waarmee data worden gegenereerd;
- Veracity, de betrouwbaarheid van de data;
- Value, wat is het resultaat van het inzetten van de data. (bigdata, 2020)



Figuur 4 big data in de landbouw
(Douglas M Lambert, 2000)

3.2.6 Factoren adoptie

In figuur 5 zijn allerlei factoren weergegeven die invloed hebben op het groeien van de adoptie van precisielandbouw (Wolferts, 2017). Alle factoren hebben direct of indirect te maken met data, vandaan het belang van data in smart farming. Er zijn veel data in- en outputs die niet direct een toegevoegde waarde voor de boer zullen hebben. Die data kunnen misschien wel een waarde voor andere processen binnen de supplychain zijn. De leveranciers van machines, zaden of GBM zijn wellicht geïnteresseerd in data over de prestaties van hun producten, en hoe de boeren het gebruiken. Ondanks alle mogelijkheden en technieken, werkt nog niet iedere boer met alle technieken en data. Maar wel steeds meer boeren gaan hiermee aan de slag. De verwachting is, dat de robotisering binnen de landbouw blijft groeien. De groei van de wereldbevolking, schaarste aan personeel, landbouwgrond en de verduurzaming van de voedselketen gaan zorgen voor een doorbraak van de robotisering in de landbouw. ABN AMRO schat de omzet in de internationale agritech-markt nu op ruim 6 miljard euro (Agritech, 2020). Hieronder vallen fabrikanten van veldrobots, drones, melk- en voerrobots en aanverwante hardware en software om data-analyses uit te voeren. Nederlandse fabrikanten hebben hierin een marktaandeel van ruim 11 procent, vooral dankzij de zeer sterke positie in melk- en voerrobots. Zij zetten nu 715 miljoen om in de agritech-markt en dat kan volgens ABN AMRO zelfs stijgen naar 2,5 miljard euro in 2030. Dit komt overeen met een groei van gemiddeld maar liefst 13 procent per jaar (Kemps, 2020).

Push factors	Pull factors
• General technological developments - Internet of Things and data-driven technologies - Precision Agriculture - Rise of ag-tech companies • Sophisticated technology - Global Navigation Satellite Systems - Satellite imaging - Advanced (remote) sensing - Robots - Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) • Data generation and storage - Process-, machine- and human-generated - Interpretation of unstructured data - Advanced data analytics • Digital connectivity - Increased availability to ag practitioners - Computational power increase • Innovation possibilities - Open farm management systems with specific apps - Remote/computer-aided advice and decisions - Regionally pooled data for scientific research and advice - On-line farmer shops	• Business drivers - Efficiency increase by lower cost price or better market price - Improved management control and decision-making - Better local-specific management support - Better cope with legislation and paper work - Deal with volatility in weather conditions • Public drivers - Food and nutrition security - Food safety - Sustainability • General need for more and better information

Figuur 5 (Wolferts, 2017)

3.3 RELEVANTIE DATA IN AKKERBOUW

In een interview geeft van den Borne aan dat hij ieder jaar bijna al zijn gehuurde percelen laat inscannen met een bodemscan, tijdens of voor een de eerste bewerking van de grond. Hij huurt namelijk veel grond van veehouders in zijn omgeving. Deze veehouders hebben vaak geen data van hun grond waardoor een bodemscan noodzakelijk is, om genoeg te weten voor de teelt van akkerbouwgewassen. Echter wanneer iedere boer zijn data vastlegt, tot zover dat mogelijk is zou dat al een goed beeld kunnen geven. (Borne, 2020) Een bodemscan kost namelijk zo'n €175 per ha. (Gerbrandy, 2017). Door het verzamelen van de beschikbare data is een bodemscan niet per se nodig is zou dat dus veel geld besparen.

In andere sectoren is te zien dat data kan helpen bij verschillende processen. De bedrijven die data effectief in zetten lopen voor op de rest van de markt, zoals Amazon en Facebook. In de landbouw zit het data gebruik nog in een verkenningfase. Een goede datapositie is voor de boer van belang om een goede positie in de supplychain te verkrijgen (Kempenaar C. , Precisielandbouw 4.0, 2020) .

4 DATA OP EEN AKKERBOUWBEDRIJF

In dit hoofdstuk wordt het theoretisch kader van het onderzoek besproken. Dit betreft onder andere aardappelteelt en het gebruik van data hierbij. Vervolgens wordt beschreven wat niet nog bekend is in de huidige theorie, de knowledge gap.

4.1 LITERATUUR DATA OP EEN AKKERBOUW BEDRIJF

In deze paragraaf zal beschreven worden wat in de huidige theorie bekend is over het onderwerp, de datapositie van de akkerbouwer. Met eerst de teelt van aardappelen en daarna de verschillende doeleinden voor aardappelen. Om wat te kunnen zeggen over de teelt en de variatie binnen een perceel, kan er gebruikt worden gemaakt van verschillende soorten datastromen. Die data kunnen weer helpen bij het toepassen van precisielandbouw technieken. In de laatste deelparagraaf zijn alle technieken waar NPPL nu mee bezig is beschreven.

4.1.1 Teeltbeschrijving aardappelen

Om een duidelijk beeld te geven van de aardappelteelt, is de teeltbeschrijving van Jacob van den Borne beschreven. Aangevuld met informatie van Wageningen universiteit en research. De teeltbeschrijving is in chronologische wijze beschreven, vanaf de herfst/winter wanneer het vorige gewas is geoogst.

Hoe de bodem bewerkt wordt hangt af van de grondsoort. Op klei- en zavelgronden (meer dan 15% afslipbaar) wordt voor de winter geploegd. Lichtere grond wordt vaak in het voorjaar geploegd. Voor het uitrijden van mest geldt hetzelfde als de bewerking van de grond. (Brink, 2008) Van den Borne wilt voor het teeltseizoen alle percelen in kaart gebracht door bodemdata te verzamelen. Met de bodemscan wordt de bodemgeleidbaarheid, EC gemeten. Met deze data kan hij zijn handelingen beter afstemmen op de bodem. Bij een hogere EC-waarde is dit een indicatie voor een zwaardere grondzone binnen het perceel. Het lutum/klei gehalte zal hier waarschijnlijk ook hoger zijn.

Bemesten van percelen gebeurt na 16 februari tot die datum mag er geen dierlijke mest worden uitgereden. Meestal wordt er drijfmest of compost uitgereden. Drijfmest is samengevoegde urine en vaste mest van de dieren van veehouders. Compost bestaat uit plantaardig resten. (compost, 2021) Drijfmest en compost bevatten verschillende voedingsstoffen zoals stikstof, fosfaat en kali. Naast voedingsstoffen voor de plant bevat het ook organische stof. Deze verbeterd de bodem en het bodemleven.

Voordat het pootgoed de grond in gaat wordt er een bewerking toegepast voor een goed zaaibed. Frezen, klepelen, spitten en ploegen zijn de meest gebruikte grondbewerkingen. Frezen en klepelen zijn geen hoofdbewerkingen en worden gebruikt na een groenbemester of grasland, voor een goed zaaibed.

Wanneer het in april/mei tijd is om te poten worden er keuzes gemaakt in het ras pootgoed en pootafstand op basis van de grond en einddoel. De aardappelen worden in ruggen geteeld.

Van het pootmoment tot oogst moet het gewas ziekte en onkruid vrij blijven voor een goede opbrengst. Dit kan mechanisch, chemisch en met de hand. Mechanisch en chemisch zijn het meest voorkomend. Chemisch tegen ziektes zoals de meest voorkomende schimmel *Fytoftora*. Mechanisch wordt veel gebruikt om onkruid te schoffelen. Het spuitmoment hangt af van de weersomstandigheden. Er wordt ook gespoten tegen zaken als: Coloradokever, *Fusarium*-droogrot, melkzuurschimmel, Pink-Eye, Roodrot, Violet wortelrot, Waterrot-*Phytophthora*-rot, Bacterieziekten, Bacterieel na rot.

Beregen komt ook steeds vaker voor in de zomer. Zo beregend van den Borne gemiddeld 25 mm per jaar. Hij probeert doormiddel van weerstations en bodemsensoren op het juiste moment te beregenen. Gedurende het groeiseizoen is er gemiddeld een neerslag te kort van zo'n 100 mm. (Neerslagtekort voorbij? , 2019).

De oogst gebeurt meestal tussen september en oktober. Voor de oogst start moet het loof zijn afgestorven om:

- Het groeiproces te stoppen om de kwaliteit te behouden.
- Afharden van de aardappelschil zodat er minder beschadiging optreedt tijdens het rooien
- Creëren van een hoger saldo vanwege de maatsortering (vooral in de pootaardappelteelt)
- Het voorkomen van een fytoftora uitbraak.

Het bewaarproces kent verschillende fasen om de kwaliteit te behouden over een periode. Die fasen zijn:

- Drogen intern, alle aardappelen worden in geschuurd en tot een gelijke temperatuur gebracht.
 - Wondhelen, hier worden alle beschadigen en schimmels wegenomen zodat het zich niet verder kan uitbreiden, dit proces duurt 11 dagen.
 - Drogen en Koelen, de homogene temperatuur wordt steeds verder omlaag gebracht om de kans op kiemen te verlagen en de aardappel in ruststand te houden.
 - Opwarmen, wanneer de aardappel verplaatst moeten worden voor afzet wordt de temperatuur om hoog gebracht omdat de aardappel dan minder gevoelig is.
- (teeltbeschrijving, 2020) (Brink, 2008)

4.1.2 Soorten aardappelteelt

Het doeleinde van de aardappelteelt beïnvloedt in de teeltbeschrijving en keuzes die de akkerbouwer moet maken. Waarom deze invloed er is heeft te maken met kwaliteitseisen, risico's en waarde van het product. Daarom is voor iedere soort teelt; pootgoed-, consumptie-, fabrieks- en zetmeelaardappelen beschreven wat de fundamentele van de kwaliteitseisen zijn en de waarde van het product.

4.1.2.1 Pootgoed

Elk jaar wordt er in Nederland zo'n 35.000 tot 40.000 ha pootgoed vermenigvuldigd en gekeurd. Deze keuring wordt gedaan op basis van kwaliteit, veldkeuring, controle op virusziekten, narot, droogrot, fytoftora, schurft, rhizoctonia, uitwendige gebreken en grond (De keuring van pootaardappelen, 2016). Wanneer een van de zaken niet voldoet wordt het niet meer geaccepteerd als pootgoed. De beloning voor de kwaliteit verschilt per ras, een Bintje A 35-45 levert per 100kg zo'n €35,- op (pootgoed, 2021).

4.1.2.2 Consumptieaardappelen

Consumptieaardappelen moeten aan dezelfde eisen voldoen als de pootaardappel. De basis van de eisen is hetzelfde, maar iets minder streng dan bij het pootgoed. Bij consumptie speelt de optisch kwaliteit een grotere rol en de bodem hoeft niet volledig schoon te zijn (de aardappelmarkt, 2021). De prijzen van de aardappelen verschillen lichtelijk per ras, Agria en bintje zijn een veel voorkomende rassen en worden in een normale markt voor zo'n €24,- á €28,- per 100 kg verkocht (Dodde, 2017).

4.1.2.3 Fabrieksaardappelen

Aardappelen die voor patat, frieten en chips worden geteeld moeten aan dezelfde keuringseisen van de keuring voldoen als het pootgoed, maar minder streng. De grond hoeft niet volledig schoon te

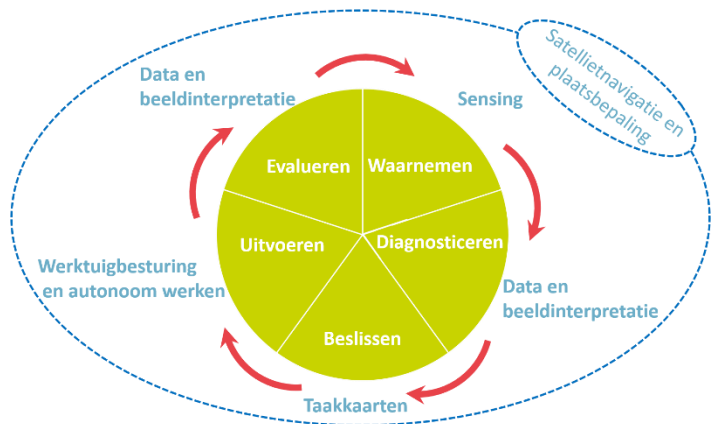
zijn. Waarvoor tafelaardappelen optische kenmerken een grote rol spelen, speelt bij fabrieksaardappelen het percentage droge stof een grote rol (de aardappelmarkt, 2021). De gemiddelde prijs lag over de laatste twintig jaar op zo'n € 20,- per 100 kg (frietaardappelboer, 2020).

4.1.2.4 Zetmeelaardappelen

Bij de productie van zetmeelaardappelen wordt er vooral gefocust op het percentage zetmeel, de uiterlijke kenmerken spelen geen rol. Wanneer de aardappelen direct verwerkt kunnen worden zijn er vrijwel geen kwaliteitseisen. De boer krijgt per ton zetmeel betaald (de aardappelmarkt, 2021). De prijs per 1000 kg aardappelen is z'n €81,- dit komt neer op €8,- per 100kg

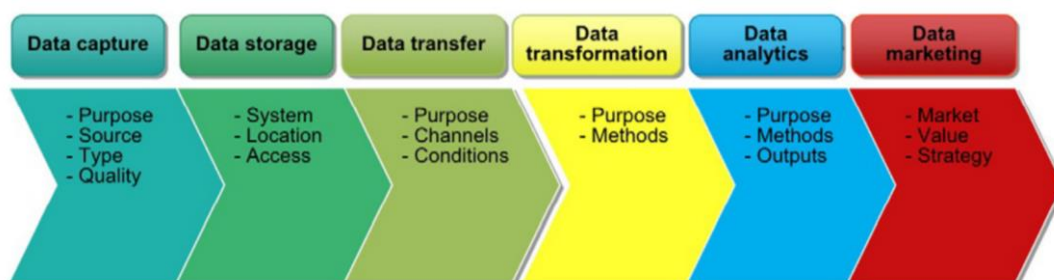
4.1.3 Data in aardappelteelt

In dit hoofdstuk is eerder beschreven hoe de teelt van een aardappel eruitziet. Tijdens de teelt is het mogelijk data te gebruiken voor een beter beeld en het gebruik van technieken. De rol van data in precisielandbouw is in figuur 7 weergegeven met een model over precisielandbouw dat door NPPL is samengesteld. (Kocks C. , 2020) Alle data die wordt vastgelegd moet nog wel worden geïnterpreteerd, en hierin is meta data van groot belang (Lousangfa, Sahavechaphan, Buranarach, Vannrat, & Kawtrakul, 2008). Metadata is alle informatie die naast de inhoud moet bewaard worden om deze inhoud leesbaar, toegankelijk, begrijpelijk en authentiek te houden. De metadata hebben betrekking op de inhoud of op de data die deze inhoud voorstellen (begrip, metadata, 2021). Voor de landbouw is metadata vaak hoe en onder welke omstandigheden de data is verkregen om deze beter te kunnen interpreteren (Borne, Databoeren: akkerbouwer Jacob van den Borne, 2020).



Figuur 6 (Kocks C. , 2020)

Data kan van alles zijn daarom is het van belang waarde te hechten aan de bron, het doel, type en kwaliteit. In figuur 6 (Chen, 2014) is weergegeven hoe het succesvol toepassen van data eruitziet en wat de aandachtspunten zijn. Dit model is gemaakt voor commerciële data, daar is het inzetten van de data voor het optimaliseren van de marketing maar voor een akkerbouwer zijn dit andere doelen zoals teelt optimalisatie. In deze paragraaf is uitgelegd welke soorten data door een akkerbouwer kunnen worden gebruikt. De structuur van het model in figuur 6 kan voor deze data ook worden gebruikt. Alle soorten data zijn opgedeeld in vier stromen; optische data, data van de bodem, data van de machines en data van het weer.



Figuur 7 (Chen, 2014)

4.1.3.1 *Optische data*

De goedkoopste manier om optische data te verzamelen is via satellietbeelden. Deze beelden worden gratis gepubliceerd. Het nadeel van de beelden is dat de kwaliteit enorm verschilt en dat niet iedere dag nieuwe beelden vrijkomen om naar de huidige stand van zaken te kunnen kijken. Drone beelden kunnen wel op ieder moment gemaakt worden met een constantere kwaliteit. Een andere optie zijn gewassensoren aan de spuit of een andere machine. Vaak zijn dit beelden maar er kan ook gewerkt worden met sensoren, die iets meten

Enkel de beelden van een gewas geven geen data die is te gebruiken. Om beelden om te zetten naar data zijn er vegetatie indexen gemaakt. Zo'n index bekijkt de intensiteit van de kleuren en welke dat zijn, RGB of infrarood. De intensiteit wordt beoordeeld met een getal. Het getal zegt een akkerbouwer wat over het gewas (Waarnemen, 2021).

4.1.3.2 *Data van de bodem*

De bodem heeft invloed op de teelt die een boer uitvoert. Zo worden pootgoed en veel groentes niet op zandgrond geteeld, maar op voedzame kleigrond. Door data te verzamelen over de geologie en de teeltwisselingen is het voor een boer mogelijk een beeld te krijgen over de staat van de bodem. Alleen de geologische data geeft een beeld, een ruwe schets van de bodem. Om het specifieker te maken is het mogelijk een bodemmonster te nemen. Een bodemmonster kan verdeelt over een perceel worden genomen, een mengmonster. Het is ook mogelijk één of meerdere bodemonsters te nemen van een specifieke plek. Deze metingen geven een gedetailleerd beeld van een gemiddelde of één punt. Dit beeld zijn mineralen en nutriënten en geven geen beeld van de structuur. De variatie over het perceel is in minder mate bekend dan met een bodemscan. Een bodemscan kan namelijk de variatie binnen een perceel meten, doormiddel van verschillende technieken. De technieken zijn: NIRS, gammastraling, elektrische weerstandsmetingen en GPR. Deze technieken kunnen niet alle elementen van de bodem meten. Om meer duidelijkheid te krijgen over de verdichting en de lagen in de bodem is een weerstandsmeter een goede oplossing. Dat is een pen die in de grond wordt gedrukt, die pen meet de weerstand die er vanuit de bodem is (bodem, 2021).

4.1.3.3 *Data van machines*

De machines waarmee activiteiten op een akkerbouwbedrijf worden uitgevoerd zijn uitgerust met technologieën. Door de technologieën kan de machine communiceren, met andere machines of managementsystemen. Bij het communiceren komt data vrij. Die data kan de boer helpen iets over zijn bodem, handelingen en gewas zeggen. Door de data van de informatiekabel van de trekker te halen is het mogelijk zaken als de variatie in diesel verbruik, wielslip, druk op de hef enzovoort te analyseren. Opbrengstmetingen geven een heel goed beeld van de prestaties van de gewassen over een perceel heen. Deze meting is een goede indicatie voor het bouwplan voor het volgende jaar. Op een maaidorser kan dit worden gedaan door een instrument die de impact meet van de oogst. Vochtmeting kunnen hier ook bij helpen, dit wordt gedaan doormiddel van geleidbaarheidsmetingen. Een NIRS wordt ook vaak gebruikt, omdat deze de droge stof kan bepalen van de oogst. Een aardappelrooier kan met weegcellen op de band ook een opbrengstindicatie bieden. Alle opbrengstmeting hebben als nadeel dat meegekomen loof of andere zaken ook worden gemeten (Terminals, 2021).

4.1.3.4 Data van het weer

Het weer bepaald voor een akkerbouwer hoe hij zijn teelt moet uitvoeren. Natte periodes zorgen voor een onkruid druk die hoger is en meer kans op verdichting van de bodem terwijl droge periodes weer betekenen dat het gewas stil staat en er beregend moet worden. Een weerstation om dit precies te meten kan hierbij helpen. Een bodemvochtsensor kan hier ook bij helpen. De grond kan een goed vocht leverend vermogen hebben of een slechte afwatering (Klimaat, 2021).

4.1.4 Precisielandbouwtechnieken in de aardappelteelt

In Nederland worden technieken zoals; sensor- en monitoringstechnieken, precisiespuittechnieken, variabel zaai- of poottechnieken, variabel bemesten, precisie berekening, en recht rijden het meeste gebruikt in de aardappelteelt (techniek, 2021). Precisie technieken maken voor steeds meer akkerbouwbedrijven onderdeel uit van de bedrijfsvoering, dit kunnen een of meerdere technieken zijn. Bij alle technieken worden de voordelen voor de teler beschreven en of het veel of weinig wordt gebruikt door akkerbouwers en wat daar de reden van is.

De basis van alle technieken is vaak GPS. Dit lijkt niet direct een probleem gezien dat 53% van de Nederlandse trekker GPS (Tholhuijsen, 2020). Andere fundamenteen voor precisielandbouwtechnieken zijn bodemscans, satellietdata, weersdata en weerstations. Deze worden niet als techniek beschreven omdat dit hulp/indicatie middelen zijn van de boer en de technieken.

4.1.4.1 Sensor- en monitoringstechnieken

Voor een akkerbouwer zijn verschillende manieren om te monitoren. Zo kan een akkerbouwer zijn gewassen monitoren via satelliet-data, drone-data en sensorsystemen op machines. Ook kan een akkerbouwer zijn via data een veel datalogger verkrijgen.

De technieken geven betere inzichten in de gewasgroei en -opbrengst. Met de data kan de transparantie worden vergroot. Met de data kunnen opbrengst verschillen worden verklaard, en in de toekomst deze verschillen weggewerken of voorspelt. Ondanks de voordelen gebruikt nog niet iedere akkerbouwer de technieken. Dit komt doordat het starten met deze technieken inspanningen vergt die niet direct in resultaten zijn terug te zien (monitoringsystemen, 2021).

4.1.4.2 Precisiespuittechnieken

Met de technieken kan een akkerbouwer variabel doseren in bodemherbiciden, fungiciden en middelgebruik. Dat komt omdat op plekken waar geen of minder middel nodig is, niet of minder wordt gespoten. Hiermee daalt ook de druk op het milieu en dit kan aangetoond worden aan de consument. De adoptie van de techniek verloopt stroef door de onbekendheid, kosten batenverhouding en de mogelijkheden van de spuitmachine (sijbrandij, 2018).

4.1.4.3 Variabel zaai- en poottechnieken

Met de techniek wordt de plant dichtheid gevarieerd op basis van de bodem, zon en rijpaden. Op deze manier heeft de plant geen last van concurrentie van andere planten. Hierdoor zullen er minder verschillen zitten in de stengel verdeling en zal er een egalere sortering (minder variatie in knolgrootte) zijn.

De voordelen zijn een verwachte extra opbrengst van 5%, egalere knollen en een optimale nutriënt opnamen. Er is al onderzoek gedaan naar de techniek, hieruit blijkt dat er geen significante verschillen zijn in opbrengst door de techniek (Banken, 2020). De reden dat niet iedere akkerbouwer de techniek gebruikt komt door de onbekendheid en de investeringen. Van ieder perceel moet een bodemscan zijn, trekker moet op GPS rijden en de moet pootmachine hydraulisch gestuurd zijn. De taakkaarten zijn moeilijker te maken door de factoren van de bodem en schaduw (Boheemen, 2018).

4.1.4.4 Variabel bemesten

Bij deze techniek wordt er gevarieerd in de hoeveelheid mest stoffen die worden toegediend via een kunstmeststrooier. Dit wordt gedaan op basis van biomassa data en bodem data. Voordelen zitten in de besparing op stikstof, gemiddeld is dat 40 kilo N/ha, ongeveer €38 per hectare. Een ander voordeel is de milieuwinst, door efficiënter inzetten van stikstof wat resulteert in minder emissie.

De redenen dat niet iedere akkerbouwer hiermee werkt komt door de onduidelijkheid over mogelijkheden. De kosten-batenverhouding is beperkt interessant en niet alle kunstmeststrooiers kunnen de taakkaarten lezen (Booij, 2018).

4.1.4.5 Precisie berekening

Advies voor het moment van irrigatie op basis van actuele data. Doormiddel van weerstations en bodemsensoren. De voordelen die de boer hieruit haalt zijn; een hogere opbrengst, efficiënt watergebruik en daardoor milieuvoordeel. De milieuvoordelen komen een verbeterde nutriënten benutting en minder energieverbruik.

Dat niet iedere boer hier optimaal gebruik van maakt komt door de onbekendheid van mogelijkheden. De kosten-batenverhouding is onvoldoende inzichtelijk en beperkt mogelijkheden om te variëren in watergift (berekening op maat, 2020).

4.2 KNOWLEDGE GAP

Uit bovenstaande theoretisch en breder kader blijkt dat de beginselen voor smart farming er zijn maar dat de datapositie van de boer nog niet helder is. Er komen steeds meer technologieën op de markt met IoT en precisielandbouw die een aardappelteler kan helpen met zijn teelt. De mogelijkheden van de technologieën worden steeds uitgebreider. Om deze technologieën te gebruiken is het gebruik van data essentieel. De knowledge gap is hoe het data vastleggen, verwerken en toepassen in de praktijk gaat. Verder is niet bekend hoe de datapositie van een aardappelteler er nu uit ziet en welke soorten data een aardappelteler ziet.

4.3 AFBAKENING

In het onderzoek zal er onderzocht worden welke data een aardappelteler vastlegt, verwerkt en toepast. Deze data zullen alleen beschreven worden om een beeld te krijgen van de datapositie van de aardappelteler. De data analyseren op betrouwbaarheid, validiteit en bruikbaarheid zal niet aan de orde zijn. Het doel is om een beeld te krijgen van het gebruik van data door aardappeltelers.

5 ONDERZOEKSOPZET

Naar aanleiding van het breder- en theoretisch kader en de daaruit volgende knowledge gap is een doelstelling geformuleerd. Om de doelstelling te halen is een hoofdvraag geformuleerd met daarbij deelvragen om de hoofdvraag zo volledig mogelijk te beantwoorden.

5.1 DOELSTELLING

De doelstelling van dit onderzoek is: “weten hoe de datapositie van een Nederlandse aardappelteler eruitziet in 2021.”

5.2 VRAAGSTELLING

Op basis van de geconstateerde knowledge gap en doelstelling van het onderzoek zijn de volgende hoofd- en deelvragen geformuleerd:

5.2.1 Hoofdvraag

De hoofdvraag luidt: wat is de huidige situatie met betrekking tot het vastleggen, verwerken en toepassen van data in NL-aardappelteelt?

5.2.2 Deelvragen

- Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?
- Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?
- Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?
- Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

6 MATERIAAL EN METHODE

In dit hoofdstuk zal per deelvraag worden aangegeven hoe deze beantwoord zal worden. Sommige delen voor het beantwoorden van de deelvraag zullen hetzelfde zijn. Dat zijn de onderzoeksmethode, de onderzoeksdoelgroep die in twee deelvragen kan worden aangevuld wanneer een significant deel van de beschreven onderzoeksdoelgroep hier niet genoeg van blijkt te weten en de manier van het antwoorden van de deelvragen.

Dit onderzoek betreft een kwalitatief onderzoek; het betreft immers een explorerend onderzoek omdat het onderzoek zich richt op het inzicht krijgen in de huidige situatie wat betreft het gebruik van data in de aardappelteelt. Inzicht in de huidige gedragingen en motivaties van de onderzoekspopulatie zijn daarbij essentieel. Het moet inzicht bieden in de gedragingen van de akkerbouwer en het meedenken van de akkerbouwer is van groot belang. De datapositie van de boer is nog niet duidelijk en de reden ook niet. Daarom is inzicht in de gedragingen van belang.

Vergelijking 1 Kwalitatief vs. kwantitatief (Verhoeven F. , 2011)

Kwalitatief	Kwantitatief
Waarom?	Wat?
Explorerend	Verklarend
Inzicht in gedragingen, motivaties, meningen, wensen en behoeften	Antwoorden op vragen die in hoeveelheid kunnen worden uitgedrukt
Kan ingezet worden om doelgroep zelf te laten meedenken over interventie	Evalueren interventie; meten gedragsverandering
Mogelijkheden tot doorvragen	Grote groep mensen om statistisch betrouwbare en representatieve uitspraken te doen
Prototypes testen	
Resultaten niet statistisch representatief	Resultaten vaak weergegeven in tabellen, grafieken en percentages

De onderzoeksdoelgroep bestaat uit akkerbouwers die aardappelen telen. Er zijn hoofdzakelijk vier verschillende soorten teelten binnen aardappelen zoals, pootgoed, consumptie, friet en zetmeel binnen Nederland. Van iedere teelt worden er tenminste drie ondernemers ondervraagd in het onderzoek. Dit om ook een idee te krijgen in de verschillen in de datapositie van de akkerbouwers tussen de soort aardappelteelt. Alle ondernemers die zullen worden ondervraagd moeten aardappelen in hun bouwplan hebben. Er worden minimaal 12 interviews afgenomen, dit aantal moet een redelijke mate van inzicht bieden met de resultaten. Dit geldt voor iedere deelvraag.

Alle interviews zullen semigestructureerd worden afgenomen om te kunnen doorvragen. Dit heeft geleid tot heldere hoofdvraag en deelvragen die via semigestructureerde interviews beantwoord moeten worden. De mogelijkheid tot doorvragen is essentieel om extra inbrengen van de akkerbouwers in hun gedragingen en inzichten in kaart te kunnen brengen. Alle interviews zullen worden opgenomen en verwerkt worden tot volledige transcripten. Deze transcripten worden gecontroleerd op alle de focuspunten die benoemd worden door de geïnterviewde, van de deelvraag.

In bijlage I zijn de interviewvragen per deelvraag weergegeven.

In de volgende paragrafen is een verdieping van de onderzoeksmethode per deelvraag gegeven met het doel en hoe de resultaten gepresenteerd zullen worden.

6.1 WELKE DATA/GEGEVENS LEGT DE BOER AL VAN ZIJN AARDAPPEL TEELT VAST?

In deze deelvraag worden alle mogelijke data/gegevens die de deelnemers noemen geobserveerd. Van alle benoemde data is de reden en waarom dit wordt vastlegt ook van belang. De reden en waarom zullen ook beschreven worden, dit om te kunnen begrijpen waarom sommige wel of niet worden vastgelegd. Met deze gegevens moet duidelijk worden welke data/gegevens er worden vastgelegd en waarom dat wordt gedaan.

Alle verzamelde gegevens worden in één overzicht met de soorten data en daarbij de motivatie weergegeven. Dit om een beeld te krijgen van de voornaamste stromen van data en de motieven daarachter. Wanneer dit kan worden weergegeven is de deelvraag goed beantwoord.

6.2 HOE REGELT EEN AARDAPPELTELER HET VASTLEGGEN, VERWERKEN EN TOEPASSEN VAN ZIJN DATA?

Voor deze deelvraag worden alle data beschreven die de akkerbouwer aangeeft vast te leggen, verwerken of toe te passen. Met daarbij ook de bron en het doel van de data. De deelvraag is beantwoord wanneer er duidelijk is welke data er wordt vastgelegd en hoe die data wordt verwerkt en toegepast.

De resultaten zullen worden gepresenteerd in korte stappen zoals die in figuur 7 uit paragraaf 3.1.3 zijn weergegeven.

6.3 NIEUWE DATA, TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN EN METHODEN VAN VASTLEGGEN, VERWERKING EN TOEPASSEN?

De punten die zullen worden geobserveerd zijn alle mogelijkheden waar data vrijkomt en hoe deze worden vastgelegd, verwerkt en toegepast. De data moet een directe relatie hebben met de aardappel teelt. Hoe en waar de aardappelen gebruikt worden is voor dit deelonderzoek niet relevant. Maar zaken als sorteringen, gewasbeschermingsmiddelen of het weer wel.

De onderzoeksdoelgroep wordt aangevuld met interviews met deskundige op het gebied van agritech. De experts worden ook geïnterviewd om informatie te verkrijgen over de mogelijkheden van mensen die dagelijks met nieuwe mogelijkheden bezighouden. De deelvraag is beantwoord op het moment dat in beeld is welke huidige toepassingen mogelijk in het vastleggen, verwerken en toepassen van data in de aardappelteelt.

De resultaten zullen worden weergegeven in een tabel waar per data stroom alle mogelijkheden kort wordt beschreven. Alle datastromen worden die door de onderzoeksdoelgroep worden gezien in het werkveld.

6.4 OVER WELKE DATA/GEGEVENS WENST EEN AARDAPPELTELER TE BESCHIKKEN?

Om de deelvraag te beantwoorden zal er geobserveerd worden op alle punten die een akkerbouwer graag wil weten. Ook waarom de geïnterviewde dit graag wil weten. De deelvraag is beantwoord wanneer duidelijk is welke data/gegevens een akkerbouwer nog wil weten/gebruiken wat op dit moment nog niet gebeurt/kan.

De resultaten uit het onderzoek zullen worden gepresenteerd in een tabel met soorten data met daarbij de motivatie van de interesse.

7 RESULTATEN

In dit hoofdstuk zal per deelvraag een overzicht van de resultaten worden weergegeven die zijn vastgelegd in de interviews van het onderzoek. De ruwe data uit de interviews staan in de bijlage. Hoe de resultaten hier worden weergegeven is in materiaal en methode vastgelegd. De resultaten uit de interviews zijn hieronder per deelvraag weergegeven. De resultaten per deelvraag helpen bij het beantwoorden van de deelvragen, wat weer leidt tot het doorgond beantwoorden van de hoofdvraag.

7.1 WELKE DATA/GEGEVENS LEGT DE BOER AL VAST VAN ZIJN AARDAPPELTEELT?

In tabel 1 is te zien welke data/gegevens een akkerbouwer vastlegt op zijn bedrijf. Uit de resultaten is te zien dat iedere boer de verplichte teeltregistratie en bodemanalyses (voor bemestingsruimte) vastlegt, maar het vastleggen van andere data varieert. Tabel 1 geeft een overzichtelijke beeld van welke soorten data boeren nu vastleggen.

Tabel 1 resultaten data op akkerbouwbedrijf

Teeltregistratie	12
Bodemmonsters	12
Onderhoud	6
Saldo berekeningen	6
Bewaarcomputer	3
Can- en ISObus data	2
Hoogtekaart	1
Gewassensoren	1
Energie vastlegging/gebruik	1
Het weer	1
Bodemvochtsensoren	1
Opbrengstmeter	1
Bodemscans	1
Data schoffel	1
onderwatergewicht	1
Profielkuilen	1
Gps data	1
Ondergronds zoetwaterstand	1
Mestboekhouding	1

In tabel 1 is weergegeven welke data een aardappelteler vastlegt. Doordat het een kwalitatief onderzoek is, zijn interviews afgenomen waarin ruimte is voor motivaties van de antwoorden. Hier volgen wat motivaties van aardappeltelers buiten de observatiepunten tijdens de interviews. Zo gaven telers aan dat ze data vastleggen omdat het verplicht is: “Alles wat moet voor RVO en de afnemers.” (AKKERBOUWER ZEELAND I, 2021). Ook dat er minimale variatie in systemen is: “Alles wordt in Dacom ingevuld en met Cloudfarm de taakkaarten.” (INTERVIEW AKKERBOUWER OVERIJSSSEL I, 2021). Er zijn soms ook problemen met data: “De gebruikelijke teeltregistratie. Ook opbrengstmetingen op combine en rooier, maar dit wordt bijna niet gebruik omdat het veel tijd kost en niet altijd betrouwbaar is.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN II, 2021).

7.2 OP WELKE WIJZE ORGANISEERT EEN AARDAPPELTELER HET VASTLEGGEN, VERWERKEN EN TOEPASSEN VAN ZIJN DATA?

Zoals eerder in het onderzoek beschreven, is het werken met data onder te verdelen in drie hoofdonderdelen: het vastleggen, verwerken en toepassen van data. Deze stappen zijn aangehouden in het weergeven van de resultaten.

Data vastleggen

In tabel 2 is te zien hoe de geïnterviewde boeren hun data vastleggen.

Tabel 2 manieren data vastleggen op een akkerbouwbedrijf

vastleggen	Cropvison (teeltregistratie programma)	9
	Excel	8
	Papier	5
	Boekhoudprogramma	3
	Dacom (teeltregistratie programma)	2
	Cloudfarm	2
	bodemvochtapp	1
	Weerstation app	1
	Taakkaart.nl	1
totaal		32

Data verwerken

De aardappelteler is ook gevraagd of hij zijn data verwerkt en hoe hij dat dan doet. Uit de interviews met de boeren blijkt dat veel Excel gebruiken en dat het daarbuiten wisselend is. In tabel 3 is dit te zien.

Tabel 3 manieren om data te verwerken op een akkerbouwbedrijf

Verwerken	Excel	6
	Cloudfarm	2
	Unitip/optimeel /nedato	2
	Precisielandbouw project	1
	Op papier uittekenen	1
	Boekhoudprogramma saldoberekeningen	1
	Data delen met andere boeren	1
totaal		14

Door de interviews is het ook mogelijk geweest vast te leggen waarom de data wordt verwerkt. De reden is vaak een terugblik of referentiekader: "In Excel reken ik soms wat door en kijk terug naar andere jaren." (AKKERBOUWER ZEELAND I, 2021). Wanneer de dataverwerking ingewikkelder is helpen er andere partijen: "De verwerking doen we samen met de databoerin in ons precisielandbouwproject." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Aardappeltelers geven ook aan dat het creëren van een centraal overzicht vaak moeilijk is: "Alle data naar Dacom proberen te krijgen, lukt vaak slecht." (INTERVIEW AKKERBOUWER OVERIJSEL I, 2021). Data delen is vaak geen probleem voor boeren: "De data van Cropvison wordt soms gedeeld met veeboeren waarvoor de mais is en met bijna alle afnemers." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE IX, 2021)

Data toepassen

De toepassing van de data die is vastgelegd is vaak om het geheugen op te frissen, met vaak de vraag hoe ging dit vorig jaar precies. Dit is dan ook vaak niet verwerkte data, rechtstreeks uit het teeltregistratieprogramma. In tabel 4 is te zien hoe akkerbouwers nu hun data toepassen.

Tabel 4 manieren om data toe te passen op een akkerbouwbedrijf

Toepassen	Referentiekader/terugblik	10
	Effectiviteit handelingen	3
	Bemestingsplan	2
	Rassen keuze	2
	Variëren bespuiting	2
	taakkaarten	2
	Saldoberekeningen	2
	Rooimoment	1
	Facturatie	1
totaal		25

Uit de interviews blijkt dat data wordt gebruikt als referentiekader, op basis van dat referentiekader wordt vaak bijgestuurd: “Bemesting bijsturen op basis van de monsters, kleine aanpassingen. De financiële data gebruik ik als referentie om afzet- en rooimomenten te bepalen.” (AKKERBOUWER ZEELAND I, 2021). Hoe de variatie in bespuiting met data wordt gedaan verschilt, maar een werkwijze is: “Met de spuit variëren van 70 % tot 130 % op basis van biomassa.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Het toepassen van data resulteert niet altijd in gevolg/actie, aardappeltelers geven aan het ook te gebruiken voor: “Voor eigen inzicht.” (INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND II, 2021) of “Om slimmer te worden” (INTERVIEW AKKERBOUWER FLEVOLAND I, 2021).

7.3 NIEUWE DATA, TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN EN METHODEN VAN VASTLEGGEN, VERWERKING EN TOEPASSEN?

Er is gevraagd aan de akkerbouwers wat zij zien aan ontwikkelingen op het gebied van data vastleggen, verwerken en toepassen. In materiaal en methode is gesteld dat er experts uit het werkveld geïnterviewd zouden worden wanneer er te kort respons is namens de akkerbouwers. Uit de resultaten van de interviews blijkt dat de akkerbouwer op de hoogte is van de ontwikkelingen.

Mogelijkheden data vastleggen/ technieken

In tabel 5 is weergegeven welke manieren er worden gezien door aardappeltelers om data vast te leggen.

Tabel 5 nieuwe manieren om data vast te leggen

Vastleggen	Machines loggen	5
	Drones	3
	Camera's	3
	Opbrengstmeter	3
	Sensoren	2
	Optisch sorteren	2
	Satelliet beelden	2
	Bewaarcomputers	1
	Weerpalen	1
totaal		22

De Nederlandse aardappelteler ziet ontwikkelingen in de markt is hier benieuwd naar, maar stelt ook zijn vraagtekens: "Ik zie heel veel maar ik vraag me al wat allemaal echt een toegevoegde waarde heeft." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Een teler geeft aan dat een opbrengstmeter goed de variatie kan weergeven (INTERVIEW AKKERBOUWER FRIESLAND I, 2021). Een taakkaart wordt normaal gebruikt om data toe te passen, maar een teler gaf aan: "Taakkaarten om vast te leggen wat je doet." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE II, 2021).

Mogelijkheden data verwerken/ technieken

De resultaten voor het verwerken van data en de mogelijkheden die akkerbouwers zien zijn in tabel 6 weergegeven. Niet iedere akkerbouwer kon hier iets aangeven.

Tabel 6 nieuwe manieren om data te verwerken

Verwerken	Koppeling verschillende data en programma's	4
	Real time handelen	3
	Plekken in tekenen via telefoon	1
	Dataprojecten 3e partijen	1
	Data lagen combineren	1
totaal		10

Op deze vraag wordt duidelijk minder op geantwoord door de aardappeltelers. Het pijnpunt dat één van de geïnterviewde telers aangeeft: "Daar loopt het dus spaak. Het is moeilijk om met je data iets te doen. Real time heeft daarom voor mij meer toekomst omdat je geen tijd hebt om op het moment dat het moet, alles voor te bereiden." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Een andere teler geeft aan: "Alle data moeten makkelijker tot elkaar komen." (INTERVIEW AKKERBOUWER OVERIJSSSEL I, 2021). Er is ook aangegeven dat deze verantwoordelijkheid niet bij de teler ligt maar bij: "Grote dataprojecten door derde partijen om betere analyses te maken en meer kennis te vergaren." (INTERVIEW AKKERBOUWER FRIESLAND I, 2021). Ondanks dat het dus lastig is en veel tijd kost geeft een teler ook aan: "Het maken van taakkaarten is nog te moeilijk en duurt vooral lang, maar levert wel inzicht op." (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE IX, 2021).

Mogelijkheden data toepassen/ technieken

Uit de interviews konden alle akkerbouwers een of meerdere toepassingen aangeven die zij zien voor het toepassen van data en komende technologieën. In tabel 7 is weergegeven welke data en technologieën de akkerbouwers zien in de akkerbouwsector.

Tabel 7 nieuwe manieren om data toe te passen

Toepassen	Plaats specifiek/variabel spuiten/PWM	7
	Mechanisch schoffelen	5
	Variabel poten	5
	Robots	4
	Taakkaarten	4
	Plaats specifiek bemesten	4
	Spotspraying	3
	Optisch sorteren	1
	Alles connected	1
	Model om tot perfecte moment en methode te komen	1
	Één overzicht voor alles	1
	Indicatie perceel potentieel	1
totaal		37

Een probleem dat wordt benoemd is de snelheid, een teler geeft aan: “Sneller van pc naar machine.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN I, 2021). De telers zien dat de ontwikkeling van robots en computer vision resulteert in het efficiënter maken van mechanisch werken, zo geeft een teler aan: “Meer mechanisch werken minder met de spuit.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN II, 2021). Er wordt aangegeven in de interviews dat er baat is bij: “Een model om op het perfecte moment de perfecte methode toe te passen. Ik vind dat coöperaties hier tot moeten komen.” (INTERVIEW AKKERBOUWER FRIESLAND I, 2021). De technieken zijn volgens telers ook vaak duur. Een teler wil: “Variabel poten, spuiten en bemesten. Maar is nu nog te duur.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE II, 2021) of geeft aan: “Hele slechte kosten/baten verhouding.” (INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND II, 2021).

7.4 OVER WELKE DATA/GEGEVENS WENST EEN AARDAPPELTELER TE BESCHIKKEN?

De vraag naar de data die een boer zou wensen, gaf veel respons en is daarom opgedeeld in dezelfde structuur het; data vastleggen, verwerken en toepassen.

Wensen data vastleggen

In tabel 8 is te zien over welke data een akkerbouwer graag zou willen beschikken.

Tabel 8 data wensen voor een akkerbouwer

vastleggen	Exacte bodemdata over heel perceel	5
	Biomassa kaarten	5
	Beschikbare meststoffen/nutriënten	4
	Exacte opbrengstmetingen	3
	Weerbaarheid gewassen	2
	Machine data	2
	Overzicht ontwikkeling schimmels, insecten en onkruid	1
	Nutriënteninhoud knol/zaad	1
	Optische sorteren op de rooier	1
	Spectrale camera	1
	Betere interpretatie beelden	1
totaal		26

De wens naar juiste/exacte data wordt meerdere malen gegeven, er zijn ook ervaringen mee: “Goede opbrengstmetingen, die nu op de rooier zit klopt vaak niet.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Ook geldt deze wens voor: “Exactere data van de bodem op dit moment geeft het enkel variatie over het perceel weer.” (INTERVIEW AKKERBOUWER OVERIJSEL I, 2021).

Wensen data verwerken

In tabel 9 is te zien wat een akkerbouwer nog wenst in het verwerken van data. Hier valt op dat veel om gemak en snelheid gaat, als het op verwerken van data aankomt.

Tabel 9 wensen om data te verwerken

verwerken	Samenwerking systemen	5
	Real time waarnemen en werken	3
	Sneller taakkaarten maken	2
	Automatische teeltregistratie	2
	Eén goed programma voor alles	1
	Plagen/ziekte herkenning uit foto's	1
totaal		14

Telers geven aan dat het veel tijd kost, één van de telers geeft aan graag ontwikkeling te zien in: “Real time en dat alle data klopt, dat is nu vaak niet zo. Er moeten dingen worden bedacht die echt werken nu geeft de data die ik heb niet meer dan een inzicht.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Een teler vraagt ook om: “Kosten/baten analyses makkelijker en overzichtelijk maken.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN I, 2021). Telers begrijpen de complexiteit van het verwerken tot toepassing: “Sturen op een variabele is te makkelijk gedacht omdat er altijd meerdere variabele verantwoordelijk zijn.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE III, 2021). Dit maakt ook dat telers aangeven: “Meer standaardisering en collectief werken.” (INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND II, 2021).

Wensen data toepassen

In tabel 10 is te zien wat een akkerbouwer nog graag zou zien in het toepassen van data.

Tabel 10 wensen om data toe te passen

toepassen	Perfekte moment	4
	Referentie kaders	2
	Perfekte behandeling/methode	2
	Perfekte saldoberekeningen	2
	robots	2
	Telen op plantniveau/m2	2
	Alle handelingen variabel	2
	Eén overzicht maatsorteringen	1
	Gebruiken nieuwe brandstoffen	1
	Bijsturen op drone- en satellietbeelden	1
	Stapelen verschillende soorten data	1
	€ voor data	1
	Tool rassenkeuze in bouwplan	1
	Geschiedenis percelen overzichtelijk inbeeld	1
totaal		23

Er is te zien dat telers meerdere keren aangeven het perfecte moment te willen weten, een teler gaf aan: “Soms moeilijk te bepalen wat het goede moment is om iets te doen.” (AKKERBOUWER ZEELAND I, 2021). Een andere teler geeft hierbij een ander perspectief: “De perfecte momenten om te spuiten. Maar dat is soms logistiek ook weer niet ideaal.” (INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I, 2021). Een teler gaf zelfs aan: “Hoop in data redelijk opgegeven, doordat er te veel externe factoren zijn die te veel invloed hebben.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN II, 2021). Er zijn andere telers die weer aangeven: “Vertrouw op derde partijen die hiermee helpen, zij hebben de kennis.” (INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN III, 2021). Het data verwerken ligt in de ogen van de telers buiten het boerenbedrijf: “Om op plantniveau te werken moeten derde partijen met ideeën en methode komen.” (INTERVIEW AKKERBOUWER FRIESLAND I, 2021). Ook al zijn niet alle boeren het hier mee eens: “Data moet stromen, niet alleen de kant van 3^e partijen op. Nu lever je vaak data en moet je ook nog betalen.” (INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND II, 2021).

8 DISCUSSIE

De doelstelling van dit onderzoek is: “weten hoe de datapositie van een Nederlandse aardappelteler eruitziet in 2021.” De discussie zal beantwoorden in welke mate de doelstelling is gehaald en wat mogelijke toeval bronnen of tekortkomingen kunnen zijn in het onderzoek.

8.1 WELKE DATA/GEGEVENS LEGT DE BOER AL VAST VAN ZIJN AARDAPPELTEELT?

De eerste deelvraag focust zich direct op de data op een akkerbouwbedrijf. Uit de resultaten blijkt dat iedere akkerbouwer zijn teeltregistratie en bodemanalyse verzameld van zijn percelen, dat is ook vaak verplicht door de afnemers en bemestingsruimte. De rest van de soorten data varieert. Veel akkerbouwers verzamelen data voor hun boekhouding en verplichtingen. Er zijn minder akkerbouwers die data verzamelen voor hun inzicht of verdere toepassingen. In vergelijking met de mogelijkheden uit de theorie is te zeggen dat ze nog niet worden benut. De resultaten geven een goed beeld van welke data er zijn op een akkerbouwbedrijf en waar sommige ondernemers mee zijn gestart.

8.2 OP WELKE WIJZE ORGANISEERT EEN AARDAPPELTELER HET VASTLEGGEN, VERWERKEN EN TOEPASSEN VAN ZIJN DATA?

De tweede deelvraag beantwoordt vervolgens de vraag hoe akkerbouwers hun data vastleggen, verwerken en toepassen. De akkerbouwers die geïnterviewd zijn, werken bijna allemaal met een teeltregistratieprogramma. De meeste boeren werken ook met Excel ernaast om extra data vast te leggen. Excel wordt vooral voor cijfers gebruikt die de akkerbouwer interessant vindt. Wat opvalt is dat nog niet alle akkerbouwers digitaal werken en er soms met pen en papier wordt gewerkt. Akkerbouwers hebben wel data maar verwerken dit heel minimaal tot nieuwe inzichten. Excel, Cloudfarm, samenwerkingen, saldoberekeningen in boekhoudprogramma's en teeltregistratieprojecten van afnemers zijn op dit moment de wegen om data te verwerken tot een inzicht of toepassing. Deze voorbeelden worden niet breed uit door iedereen gebruikt, behalve Excel. De akkerbouwers passen hun data vooral toe door het als referentiekader, terugblik of effectiviteitsbepaling van voorgaande jaren. Sommige akkerbouwers gaven ook andere antwoorden voor het toepassen van data, dit waren ook de akkerbouwers die hun data op meerdere manieren verwerken. Dit onderzoek is niet kwantitatief dus is niet te zeggen of er correlatie is, maar er is zeker een trend te zien in de samenhang tussen mate van verwerken en toepassen van data door de akkerbouwers. In de inleiding is veel geschreven welke data er op een akkerbouwbedrijf kunnen zijn en welke mogelijke toepassingen er zijn. Volgens de theorie is er dus veel data die akkerbouwers nu niet gebruiken. Wat opvalt is dat in de theorie een toepassing vaak een data gestuurde techniek is, terwijl de teler het nu nog vaak gebruikt als inzicht.

8.3 NIEUWE DATA, TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN EN METHODEN VAN VASTLEGGEN, VERWERKING EN TOEPASSEN?

De derde deelvraag gaat in op wat akkerbouwers zien in de markt. De vraag was of dit voldoende was voor een goed beeld. De resultaten uit de interviews bieden een goed beeld van de ontwikkelingen, gezien de theorie. Akkerbouwers zijn op de hoogte van wat er speelt in de markt en houden dit in de gaten. In de theorie gaat het toepassen van data veel meer in op technieken, de teler schaaft indicatiemodellen ook onder data toepassen. De akkerbouwers geven een completer beeld dan de theorie van de ontwikkelingen. Echter is dit enkel wat zij zien/verwachten en niet wat daadwerkelijke in de praktijk wordt gebruikt. Telers weten vooral veel manieren om data vast te

leggen en toe te passen. Data verwerken is niet waar de focus op ligt voor een teler, terwijl dit een essentieel onderdeel is in het werken met data. In de theorie is het data verwerken ook onderbelicht, maar volgens figuur 7 een essentieel onderdeel in het werken met data. Waarom hier minder aandacht voor is komt niet in het onderzoek naar voren. In de theorie is ook minder te vinden over het data verwerken in de akkerbouw, dat kan een reden zijn dat de focus van de teler daar minder ligt. Het belangrijkste voor het verwerken van data voor een teler is dat het eenvoudig, snel en op een plek is. Uit de resultaten blijkt dat het werken met data en toepassen daarvan niet altijd vlekkeloos gaat en er twijfels zijn bij de kosten/baten verhoudingen.

8.4 OVER WELKE DATA/GEGEVENS WENST EEN AARDAPPELTELER TE BESCHIKKEN?

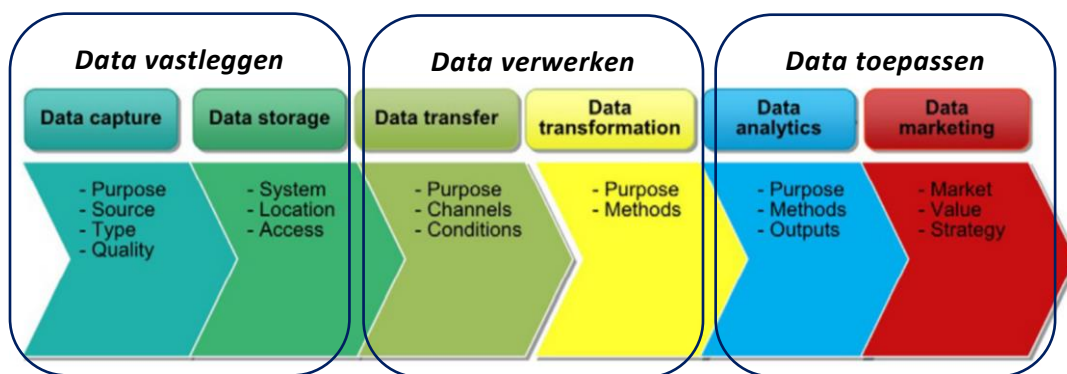
De resultaten geven een goed beeld van de behoeftes van de telers. Tegelijkertijd geven ze aan wat er op dit moment ontbreekt. De data is op dit moment vaak niet exact genoeg en biedt enkel inzicht in variatie. Veel van de resultaten zijn ook beschreven in de theorie, maar in de praktijk nog niet exact genoeg. In de theorie wordt minder beschreven over inzicht in handelingen, terwijl hier in de praktijk wel vraag naar is. Telers geven aan baat te hebben bij het bepalen van het perfecte moment, anderzijds wordt gelijk aangegeven dat het perfecte moment soms niet praktisch is. Dit aspect belicht de theorie niet, de mate van praktische toepasbaarheid zal daarom ook belicht moeten worden. De akkerbouwers geven aan dat de systemen/data die er op dit moment zijn niet samenwerken en geven aan dat dit van belang is voor de kwaliteit van de toepassing.

8.5 METHODE

Dit onderzoek biedt een goed beeld waar akkerbouwers staan in de praktijk en ook qua kennis op het gebied van data. De eerste twee deelvragen zouden de hoofdvraag kunnen beantwoorden. De laatste twee deelvragen geven namelijk geen duidelijk beeld van de datapositie. Deze geven wel weer hoeveel kennis een akkerbouwer heeft met betrekking data. De aanwezigheid van kennis van data geeft een positief vooruitzicht in de ontwikkeling van de datapositie van de akkerbouwers in Nederland. Dit onderzoek geeft enkel een beeld van de data op een akkerbouwbedrijf en biedt geen statisch onderbouwde resultaten. De resultaten die zijn opgehaald uit interviews zijn duidelijk, overzichtelijk en bieden een beeld hoe de telers over bepaalde zaken denken. De kwalitatieve methode is daarom de juiste methode. Doordat de huidige theorie nog geen beeld bood van de data op een akkerbouwbedrijf, had een kwantitatieve methode nog niks gehad om te bevestigen of te ontkrachten. Een kwantitatieve methode had wel antwoord kunnen geven op de hoofdvraag, echter had dat geen beeld gegeven van de motieven van de akkerbouwers. De gebruikte methode biedt door de interviews ook motivaties die een beeld geven van de motivatie van de akkerbouwers. De gebruikte structuur van het vastleggen, verwerken en toepassen van data was soms niet duidelijk voor akkerbouwers. Uiteindelijk zijn alle interviews wel volgens deze structuur vastgelegd. Door termen als nieuw en komende te gebruiken is het soms de perceptie van de akkerbouwer welke technieken en data worden genoemd.

8.6 THEORETISCH MODEL

Het model uit de theorie dat voor dit onderzoek van belang is, is figuur 7. Het model heeft de structuur geboden van het; vastleggen, verwerken en toepassen van data wat tijdens het onderzoek is aangehouden. Uit de resultaten blijkt dat telers deze stappen verstaan maar niet doorgronden. De zaken en data die in volledigheid worden vastgelegd zijn enkel de verplichtingen. Dit gegeven maakt dat niet alle telers waarde hechten aan data. De meest aangedragen toepassingen voor data zijn technieken waarbij data het gehele dataproces uit het model moeten doorlopen. Gezien de mindere input voor mogelijkheden om data te verwerken is het dataproces van het model nog lang niet bij iedere teler op gang. De telers die ervaring mee hebben met het dataproces ervaren ook veel moeite mee. Het datamodel trekt niet de aandacht van de telers, terwijl het in de theorie de basis is van een data gedreven landbouw. Dit model uit de theorie laat daarmee zien waar het in de praktijk vast loopt.



Figuur 8 (Chen, 2014)

9 CONCLUSIE

Uit de theorie en de resultaten leidt de discussie waarin het onderzoek samenkomt en is beschreven hoe het geïnterpreteerd wordt. In dit hoofdstuk zijn de conclusies die hieruit naar voren komen beschreven. Eerst de conclusies van alle deelvragen om vervolgens te concluderen wat het antwoord is op de hoofdvraag.

9.1 WELKE DATA/GEGEVENS LEGT DE BOER AL VAST VAN ZIJN AARDAPPELTEELT?

De data/gegevens die alle akkerbouwers vastleggen zijn teeltregistratie en bodemonsters doordat dit vaak verplicht is. Verdere data/gegevens verschillen afhankelijk van de focus van de akkerbouwer. Iedere akkerbouwer legt nog minder data/gegevens vast gezien de mogelijkheden.

9.2 OP WELKE WIJZE ORGANISEERT EEN AARDAPPELTELER HET VASTLEGGEN, VERWERKEN EN TOEPASSEN VAN ZIJN DATA?

De data die er is wordt vastgelegd door teeltregistratiesoftware en Excel. In Excel rekent de akkerbouwer soms zijn getallen door. Sommige hebben nog wat alternatieve wijzen maar verder verwerkt lang niet iedere akkerbouwer zijn data. De opgeslagen data gebruikt de akkerbouwer als terugblik en referentiekader om plannen te maken, weinig gebruiken het als toepassing. Kortom er wordt data opgeslagen, alleen is dat beperkt gezien de mogelijkheden die er zijn in de markt en theorie.

9.3 NIEUWE DATA, TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN EN METHODEN VAN VASTLEGGEN, VERWERKING EN TOEPASSEN?

Akkerbouwers zien de mogelijkheden die er op de markt zijn en weten deze ook te benoemen, vooral in het vastleggen en toepassen van data. Akkerbouwers geven ook aan dat er veel soorten data en toepassingen zijn die hun kunnen helpen. Uit het doorvragen in de interviews blijkt dat het gebruiken van data vaak moeilijk en duur is. Akkerbouwers komen te kort op het gebied van kennis om data goed en makkelijk vast te leggen en vooral verwerken. De mogelijkheid om data vast te leggen zijn er vaak al en de toepassingsmogelijkheden ook. Het verwerken/vertalen kost alleen voor een akkerbouwer te veel tijd. De problemen met het juist vertalen komt doordat dit vaak moeilijk is en akkerbouwers hier minder kennis van hebben. De tools die hiervoor op dit beschikbaar zijn nemen deze problemen nog niet weg voor de akkerbouwers.

9.4 OVER WELKE DATA/GEGEVENS WENST EEN AARDAPPELTELER TE BESCHIKKEN?

Akkerbouwers hebben veel verschillende wensen. De meeste data/technieken zijn er theoretisch al maar komen in de praktijk aan kwaliteit te kort. Telers zien veel stuk lopen in het verwerken van data. Er is aandacht voor automatisering, variëren op perceel niveau en verbeterde inzichten. De focus van akkerbouwers ligt op dit moment op het slimmer en efficiënter worden met de data.

9.5 WAT IS DE HUIDIGE SITUATIE MET BETREKKING TOT HET VASTLEGGEN, VERWERKEN EN TOEPASSEN VAN DATA IN NL-AARDAPPELTEELT?

In de huidige situatie zijn weinig akkerbouwers in praktijk bezig met data. Dit maakt dat telers nog geen datapositie hebben opgebouwd ten opzichte van hun stakeholders. De activiteiten met data moeten vooral van derde partijen komen en minder van de telers zelf. De telers hebben het namelijk te druk met de dagelijkse zaken. Telers zijn bereid mee te werken, zijn ook nieuwsgierig maar doen zelf vaak nog weinig. In het werken met data liggen kansen voor stakeholders. Akkerbouwers zoeken vooral naar toepassingen die een bewezen kosten-baten verhouding hebben en niet tijdrovend zijn tijdens de pieken in het werk.

10 AANBEVELINGEN

Uit het onderzoek is niet naar voren gekomen wat de invloed is van geografische achtergronden van akkerbouwers, dit zou nog kunnen worden onderzocht. Ook is niet duidelijk of de verplichting maakt dat iedere teler zijn teeltregistratie en grondmonsters doet of dat er een ander soort stimulans dit ook voor andere datastromen kan bewerkstelligen. Ook is niet duidelijk wat bepaalde inzichten en toepassingen waard zijn voor een teler. Hoe de verdere ontwikkeling van het data gebruik eruitziet in de supplychain is niet bekend. Het gebruik van data van stakeholders in de supplychain heeft wel effect op de datapositie van de akkerbouwer en is daarom interessant om in kaart te hebben. Akkerbouwers breng zelf je data opslag/registratie op orde, om datapositie te ontwikkelen ten opzichte van stakeholders.

Data heeft duidelijk weinig waarde nu voor akkerbouwers, wel zien zij de potentie. Iedere akkerbouwer zou de drie hoofdstappen in het werken met data moeten begrijpen; vastleggen, verwerken en toepassen. Ieder onderdeel heeft zijn eigen uitdagingen. Theoretisch zijn er genoeg sensoren en technieken op de markt om data te kunnen vastleggen en toepassen. Het verwerken van data zijn minder tools voor. Deze verantwoordelijkheid ligt bij derde partijen die hier verstand van hebben. Bedrijven zoals Microsoft beginnen ook te kijken of zij hier een rol in kunnen spelen. Doordat de akkerbouwers de kansen zien, is het van belang datatoepassingen aan te bieden die te begrijpen zijn en berekenbare resultaten bieden. Data is nu nog een begrip wat voor veel werk staat voor akkerbouwers. Terwijl data voor kennis, efficiëntie en automatisering zou moeten staan. Akkerbouwers breng zelf je data opslag/registratie op orde. Een datatoepassing die iedereen verder helpt, kan alleen worden ontwikkeld door de juiste input/data. Wanneer een derde partij een datatoepassing succesvol ontwikkeld zonder directe participatie van akkerbouwers is het eigenaarschap enkel van de derde partij. Een goed werkende datatoepassing kost veel tijd, maar kan door iedereen worden gebruikt en is dus veel geld en macht waard. Door de schaalvergroting en werknemers tekorten die blijven toenemen, zullen datatoepassingen akkerbouwers steeds meer helpen. Dit kan door dashboards die overzicht geven en sommige beslissingen zelfs op zich nemen.

Het belang van data is duidelijk en er valt te concluderen dat het gebruik van data door akkerbouwers nog niet van start is. Voor akkerbouwers is het zaak figuur 7, het datamodel, goed te begrijpen. Vervolgens te beginnen met het vastleggen van de kwalitatief goede data die er nu al op het akkerbouwbedrijf is. Denk aan satellietdata, machinedata, bodemdata, kwaliteit grondwater, het weer en uitgebreide teeltdata. Eerst als een soort boekhouding met de potentie om in datatoepassingen gebruikt te kunnen worden. Het begrijpen hoe data van niks naar toepassing gaat, zal tot sterkere positie leiden ten opzichte van stakeholders tijdens deze innovaties en ontwikkelingen in de toekomstige supplychain.

11 BIBLIOGRAFIE

- Akkerbouw*. (2021). Opgehaald van Wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Akkerbouw>
- Banken, L. (2020). *Effect van variabel poten op de*. Dronten: Aeres Hogeschool.
- begrip, metadata*. (2021, 4 27). Opgehaald van encyclo: <https://www.encyclo.nl/begrip/Metadata>
- berekening op maat*. (2020). Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/berekening-op-maat-bom/>
- Big data*. (2019, juli 7). Opgehaald van boerderij: <https://www.boerderij.nl/Home/Blogs/2019/7/Grootkapitaal-en-controle-over-big-data-van-boer-446552E/>
- bigdata*. (2020). Opgehaald van eduvision: <https://www.eduvision.nl/big-data/kennisbank/wat-is-big-data>
- bodem*. (2021, 4 16). Opgehaald van wiki.groenkennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/pl03/Bodem>
- Boheemen, K. v. (2018). *variabel poten*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/variabel-poten-aardappelen/>
- Booij, J. (2018). *variabel bemesten*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/variabel-bemesten/>
- Borne, J. v. (2020, december). (C. Kempenaar, Interviewer)
- Borne, J. v. (2020, december 14). Databoeren: akkerbouwer Jacob van den Borne. (mechaman, Interviewer)
- Brink, L. v. (2008, maart). *teeltbeschrijving*. Opgehaald van WUR: <https://edepot.wur.nl/1015>
- Bruinsma, A. (2020, oktober 17). *'Boer, breng zelf je datapositie op orde'*. Opgehaald van boerderij: <https://www.boerderij.nl/boer-breng-zelf-je-datapositie-op-orde>
- C.N.Verdouw, A. B. (2013). Virtualisation of floricultural supply chains: A review from an Internet of Things perspective. In A. B. C.N.Verdouw, *Computers and Electronics in Agriculture* (pp. 160-175). Elsevier: volume 99.
- Chen, M. M. (2014). *Big Data: A Survey. Mobile Netw Appl 19, 171–209 (2014)*. China National Natural Science Foundation (No. 61300224): issue date.
- cijfers landbouw*. (2020, 11 20). Opgehaald van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/80785ned>
- compost*. (2021, 1). Opgehaald van wikipedia: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Compost>
- Corné Kempenaar, C. K. (2013). *Van precisielandbouw naar smartfarming-technologie*. Opgehaald van www.kcagro.nl: <https://edepot.wur.nl/291771>
- de aardappelmarkt*. (2021). Opgehaald van YARA: <https://www.yara.nl/gewasvoeding/aardappel/de-aardappelmarkt/>

De keuring van pootaardappelen. (2016). Opgehaald van NAK: <https://www.nak.nl/wp-content/uploads/archief/2012/Zakelijke%20informatie/Publicaties/Brochures/De%20keuring%20van%20pootaardappelen%202016.pdf>

digitalisering in de akkerbouw. (sd). Opgehaald van TNO: <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/feeding-the-future/digitalisering-in-de-akkerbouw/>

Dodde, H. (2017, 7 7). *poolprijs tafelaardappelen*. Opgehaald van nieuweoogst: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2017/07/07/poolprijs-tafelaardappelen-nedato-ruim-25-euro>

Douglas M Lambert, M. C. (2000). *Issues in Supply Chain Management*. Florida: Elsevier Science.

Eddy J. Moors, C. J. (2010, maart 21). *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Opgehaald van Elsevier: [https://pdf.sciencedirectassets.com/271239/1-s2.0-S0167880910X00093/1-s2.0-S0167880910001210/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjELHx%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQD7%2BObVAOb07x3XSzFwcSujusisLYB9F2xG%2FkN17NTxDAIhAJkMemJo](https://pdf.sciencedirectassets.com/271239/1-s2.0-S0167880910X00093/1-s2.0-S0167880910001210/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjELHx%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQD7%2BObVAOb07x3XSzFwcSujusisLYB9F2xG%2FkN17NTxDAIhAJkMemJo)

frietaardappelboer. (2020, september 17). Opgehaald van frituurwereld: <https://www.frituurwereld.nl/2020/09/17/lage-prijzen-voor-frietaardappelboer/>

Geel, v. (2010). Opgehaald van WUR: <https://edepot.wur.nl/177080>

Gerbrandy, A. (2017, 1). *bodem*. Opgehaald van WUR: <https://edepot.wur.nl/407060>

I, A. Z. (2021, 17 12). (B. Berkhout, Interviewer)

Kasper, G. (2018). *vergelijking enkele sorghumrassen met snijmais op lossgrond*. Wageningen: WUR.

Kasper, G. (2018). *WUR*. Opgehaald van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/470313>

Kempenaar. (2021, maart 18). *dossier-precisielandbouw*. Opgehaald van WUR: <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/dossier-precisielandbouw.htm>

Kempenaar, C. (2020, mei 4). *knelpunten NPPL*. Opgehaald van NPPL: file:///C:/Users/bramb/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/L1ERPR93/nationale_agenda_precisielandbouw_knelpuntenanaly-wageningen_university_and_research_522260.pdf

Kempenaar, C. (2020). *Precisielandbouw 4.0*. Opgehaald van WUR: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Precisielandbouw-4.0.htm>

Klimaat. (2021, 4 16). Opgehaald van wiki.groenkennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/pl03/Klimaat>

Kocks, C. (2020). *precisielandbouw*. Opgehaald van wiki.groenkennisnet.n: <https://wiki.groenkennisnet.nl/site/precisielandbouw>

Kocks, C. K.-M. (2018). *Advances in Variable Rate Technology*. Wageningen: Potato Research.

landbouw;. (2020, 11 20). Opgehaald van CBS: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/80780ned>

- Lousangfa, P., Sahavechaphan, N., Buranarach, M., Vannrat, S., & Kawtrakul, A. (2008). *Survey and modeling metadata schema relationship in agriculture domain for better metadata schema service*. Tokyo: Tokyo University of Agriculture.
- Maassen, J. (2015, September). *IRS*. Opgehaald van <https://edepot.wur.nl/356739>
- monitoringsystemen*. (2021). Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/monitoringsystemen-gewassen/>
- Neerslagtekort voorbij?* . (2019, september 30). Opgehaald van rtlnieuws: <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/4867101/regen-neerslagtekort-buienradar-droogte-zomer-extreem-weer>
- plant, w. (2016, juni 21). *precisielandbouw*. Opgehaald van vabnet: <https://www.vabnet.nl/activiteiten/studiebijeenkomst-precisielandbouw-en-big-data.html>
- pootgoed*. (2021, 1 20). Opgehaald van boerenbusiness: <https://www.boerenbusiness.nl/noteringen/akkerbouw/pootgoed>
- precisielandbouw definitie*. (sd). Opgehaald van encyclo: <https://www.encyclo.nl/begrip/Precisielandbouw#:~:text=Precisielandbouw%20is%20een%20vorm%20van%20landbouw%2C%20waarbij%20planten,per%20vierkante%20meter%20de%20behoefte%20bepaald%20kan%20worden.>
- Ranjita Ghosh Moulick, S. D. (2020). *Potential use of nanotechnology in sustainable and 'smart' agriculture: advancements made in the last decade*. Gurugram, India: Plant Biotechnology Reports volume .
- Rijk, B. (2019, januari 7). *Bert Rijk*. Opgehaald van Boerenbusiness: <https://www.boerenbusiness.nl/opinies/bert-rijk/opinie/10880970/is-landbouwkundig-onderzoek-nog-nodig>
- Rozen, K. v. (2009). Opgehaald van WUR: <https://edepot.wur.nl/234559>
- Russchen, H. (2015). *Bladbemesting suikerbieten*. Wageningen: WUR.
- Schilder, H. (2018). *Vergelijking enkele*. Wagening: WUR.
- sijbrandij, f. (2018). *variabel bodemherbicide*. Opgehaald van proeftuinprecisielandbouw: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/variabel-bodemherbiciden/>
- Sjaak Wolfert, L. G.-J. (2017). *agricultural systems*. Wageningen: Wageningen University and Research, The Netherlands. Opgehaald van <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0308521X16303754?token=C0A07EF9EF3D82F07413810ECF1C1D8F202A263DF719D03B3E320DCC7D0F2817DD0A2121EAF9ED2B70DE6B1604D1A247>
- Sparks, T. C. (2019). *Pest Management Science*. Society of Chemical Industry.
- techniek*. (2021, 1). Opgehaald van NPPL: <https://www.proeftuinprecisielandbouw.nl/techniek/>
- teeltbeschrijving*. (2020, 1 15). Opgehaald van vandenborneaardappelen: <https://www.vandenborneaardappelen.com/nl/het-bedrijf/teeltbeschrijving>
- Terminals*. (2021, 4 16). Opgehaald van wiki.groenkennisnet: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/pl03/Terminals>

Tholhuijsen, L. (2020, 2 13). *GPS*. Opgehaald van boerderij:
<https://www.boerderij.nl/Mechanisatie/Nieuws/2020/2/Gps-bij-53-akkerbouwes-en-loonwerkers-541030E/>

Vera Cardoso Ferreira Aiken, J. R. (2019, august). *Computers and Electronics in Agriculture*.

Visser. (1937). *DE ONGELIJKMATIGHEID VAN DEN GROND EN DE nauwkeurigheid bij proefvelden.*

Waarnemen. (2021, 4 16). Opgehaald van [wiki.groenkennisnet](https://wiki.groenkennisnet.nl/wiki/Waarnemen):

Wolfert, S., Goense, D., & Sørensen, C. A. (2014). *A Future Internet Collaboration Platform for Safe and Healthy Food from Farm to Fork*. San Jose, CA, USA: IEEE.

Wolferts, S. (2017, januari 31). *Big Data in Smart Farming*. Opgehaald van Wageningen University and Research: <https://pdf.sciencedirectassets.com/271139/1-s2.0-S0308521X17X00024/1-s2.0-S0308521X16303754/main.pdf?X-Amz-Security->

40

12 BIJLAGEN

12.1 BIJLAGE I INTERVIEWS

- Welke data/gegevens legt de boer al vast van zijn aardappelteelt?
- Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?
- Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?
- Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?
- Wat voor ras aardappelen teelt u?
- Wat voor machines heeft u?
- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

12.1.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

Ingaand op deelonderzoek

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?
- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?
- Welke gegevens van uw machines legt u vast?
- Welke andere data legt u vast?

12.1.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

Het interview:

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?
- Hoe verwerkt u de data?
- Hoe past u de data toe?

12.1.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

Het interview:

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?
- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?
- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

12.1.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?
- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?
- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

12.2 INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

1/4 consumptieaardappelen, 1/6 bieten, 1/4 witlof, 1/6 wortelen en de rest granen

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Vooraf Fontana en Agria

- Wat voor machines heeft u?

Allesbehalve en combine en bietenrooier

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Redelijk recent denk zo'n 6 jaar de aardappelen rooier is iets ouder van 2007

12.2.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Alles wat moet voor rvo en de afnemers

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Iedere 3 jaar een bodemonmonster van alle percelen.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Onderhoud wordt bijgehouden en hoogtekaart voor het kilveren

- Welke andere data legt u vast?

Financiële data, vooral om afzetmomenten te bepalen. En welke gewassen en rassen volgend jaar iets meer of minder voorkomen in het bouwplan.

12.2.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision, op papier en in Excel

- Hoe verwerkt u de data?

In Excel reken ik soms wat door en kijk terug naar andere jaren.

- Hoe past u de data toe?

Bemesting bijsturen op de monsters, kleine aanpassingen. De financiële data gebruik ik als referentie om afzet en rooi momenten te bepalen.

12.2.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Allerlei sensoren, drones en camera's

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Geen idee

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Met meer precisie spuiten en mechanische schoffelen.

12.2.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Referentiekaders voor activiteiten. Soms moeilijk te bepalen wat het goede moment is om iets te doen.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

De data van wat alles oplevert in geld.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Exacte opbrengstmetingen, op dit moment is het van wat ik hoor nog niet goed.

12.3 INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

21 ha zetmeelaardappelen, 26 ha poot aardappelen, 27 ha suikerbieten, 27 ha brouwgerst, 9 ha agrarisch natuurbeheer.

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Seresta, Altus, Vestien

- Wat voor machines heeft u?

Allesbehalve bietenrooier en mestinjecteur

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Gemiddeld 7 à 8 jaar,

12.3.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Poot, rooi, bemesting en spuitdata. Moment en hoeveelheid, in Cropvision. Ook zijn er gewassensoren om het gewas te meten.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Er zijn bodemscans en iedere 3 jaar een bodemmonster

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Nee, we doen zelf onderhoud aan machines

- Welke andere data legt u vast?

Bewaartemperatuur, loggen van zonnepanelen, loggen energie verbruik.

12.3.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision, of gewoon in excel.

- Hoe verwerkt u de data?

De meeste dat verwerking doen we samen met de databoerin in ons precisielandbouwproject.

- Hoe past u de data toe?

Kijken op welke percelen welke rassen het beste presteren. En met de spuit variëren van 70 % tot 130 % op basis van biomassa.

12.3.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Heel veel maar ik vraag me al wat allemaal echt een toegevoegde waarde heeft.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Daar loopt het dus spaak. Het is moeilijk om met je data iets te doen. real time is daarom voor mij meer toekomst om dat je geen tijd hebt om op het moment dat het moet alles voor te bereiden.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Robots die real time data toepassen. Vooral mechanisch schoffelen. En spotspraying

12.3.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

De perfecte momenten om te spuiten. Maar dat is soms logistiek ook weer niet ideaal.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Goede opbrengstmetingen, die nu op de rooier zit klopt vaak niet.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Real time en dat alle data klopt, dat is nu vaak niet zo. Er moeten dingen worden bedacht die echt werken nu geeft de data die heb niet meer dan een inzicht.

12.4 INTERVIEW AKKERBOUWER OVERIJSEL I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

In totaal 750 ha., 20 ha zetmeel, 400 ha frietaardappelen, 10 ha pootgoed voor eigen gebruik, 100 ha bieten, 50 ha zaaiuien, 50 ha granen, 15 ha veldbonen de rest is mais of gras

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Fontane, Innovator en nog veel meer

- Wat voor machines heeft u?

4 rijige aardappelrooier, 2 Agrifac zelfrijders (1 met BBleap-techniek), 7 Steyrs, 2 MF, 2 5-schaarsploegen, spitmachine, kunstmeststrooier,

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

5 jaar, trekkers maximaal 10.000 uur

12.4.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Alles wordt in Dacom ingevuld en met Cloudfarm de taakkaarten.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Aaltjes monsters en bemesting plannen van Eurofins

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Can-bus en ISO-busdata van alle trekkers en machine die dit kunnen. Vooral voor de hoogtekaarten en druk de op hef.

- Welke andere data legt u vast?

Het weer en daaraan gekoppeld de spuitregistratie. En de fytoftora druk.

12.4.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Dacom en Cloudfarm, bodemvochtapp en Sencropapp.

- Hoe verwerkt u de data?

Alle data naar Dacom proberen te krijgen, lukt vaak slecht.

- Hoe past u de data toe?

Via taakkaart op de machines

12.4.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Realtime sensoren, vooral voor de spuit.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Alle data moeten makkelijker tot elkaar komen. De eenvoud is op dit moment goed.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Een robot, spotspraying, schoffelen

12.4.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Bodemdata

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Exactere bodem data op dit moment geeft het enkel variatie weer

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Robots, en makkelijkere systemen die ook samenwerken zonder problemen.

12.5 INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

75 ha pootaardappelen, 35 ha bieten, 16 ha gerst, 16 ha tarwe en 22 ha uien

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Veel maar vooral, Innovator en Hansa

- Wat voor machines heeft u?

Alles zelf behalve bieten rooier en combine

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Gemiddeld 4 jaar

12.5.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Opbrengsten inclusief € en kg, poot- en zaaidatum, oogstdatum en bespuitingen

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Mengmonsters iedere 4 jaar voor fosfaat, worden niet gebruikt voor verdere bijsturing in bemesting. Is te ingewikkeld. De grond is vrij homogeen

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Onderhoudsschema voor machines met motor.

- Welke andere data legt u vast?

12.5.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Opbrengsten in Excel of soms daarvoor op kladblaadjes en vrachtbrieven, Cropvision

- Hoe verwerkt u de data?

Excel, doorrekenen

- Hoe past u de data toe?

Vergelijken tussen binnenkomst en vertrek. Verschillen tussen jaren, percelen en rassen. Om hier een goed beeld van te krijgen en de beste rassen te telen.

12.5.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Taakkaarten, opbrengstmeter, optisch sorteren, driftreductie

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Communicatie tussen programma's en machines. Raven en ISO-bus lukt nog niet.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Snel van pc naar machine

12.5.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Bodemgegevens met beschikbare meststoffen

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?
- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Taakkaarten efficiënter en sneller maken. Kosten/baten analyses makkelijker en overzichtelijk maken.

12.6 INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN II

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

90 ha pootaardappelen, 15 ha suikerbieten, 15 ha uien, 60 ha wintertarwe en 15 ha mais

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Veel maar vooral, Spunta, Collemba en Innovator

- Wat voor machines heeft u?

Alle mechanisatie zelf

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Gemiddeld 7 à 8 jaar, 4 rijige rooier 2012, combine 2010 en de 7 trekkers variëren van 1999 tot 2019.

12.6.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

De gebruikelijke teelt registratie. Ook opbrengstmetingen op combine en rooier, maar dit wordt bijna niet gebruikt omdat het veel tijd kost en niet altijd betrouwbaar is.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Bodemscans, maar die worden niet meer gebruikt. Ik zie er geen resultaat van. Ook doe ik iedere 4 jaar bodemonmonsters.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Data van schoffel; planten tellen en groeistadium

Trekker dataproject: trekkerdata.nl. Trekweerstand, brandstofgebruik, motorbelasting en nog meer.

- Welke andere data legt u vast?

12.6.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Dacom, shapefiles en csv's

- Hoe verwerkt u de data?

Via Cloudfarm naar taakkaarten

- Hoe past u de data toe?

Via de taakkaart die de machines lezen.

12.6.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Vision, voor opbrengstmetingen

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Meer mechanisch werken minder met de spuit

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Schoffelen

12.6.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Eén programma om alle data makkelijk en snel te verwerken en toe te passen.

Een snel overzicht van de maatverdeling

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Moment en methode loofdoden.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Hoop in data redelijk opgegeven, doordat er te veel externe factoren zijn die te veel invloed hebben.

12.7 INTERVIEW AKKERBOUWER GRONINGEN III

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

1/3 pootaardappelen, 1/6 bieten, 5 ha wortelen en de rest granen.

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Agria, Sinora en Fontana

- Wat voor machines heeft u?

Allesbehalve zaaimachine voor wortelen, bieten- en wortelrooier.

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

5 à 6 jaar. Machines max 10 jaar sommige trekkers zijn wel ouder.

12.7.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Alles in cropvision, zo volledig mogelijk om ook terug te kijken.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Elke 3 jaar wordt een bodemmonster genomen altijd voor er aardappelen worden geteeld. Er wordt iets gestuurd maar.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

-

- Welke andere data legt u vast?

-

12.7.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision

- Hoe verwerkt u de data?

-

- Hoe past u de data toe?

Als terugblik op vorige jaren.

12.7.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Autonome robots met real time sensoren om te spuiten of schoffelen.

Met de hand in de app bijzondere plekken in het perceel aangeven.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

-

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Variabel poten

12.7.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Sensoren die referentiekaders en indicaties geven wat er op het perceel gebeurt met insecten, schimmels enzovoort.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Beschikbare nutriënten.

Hoe weerbaar de zijn en hoe dit verbeterd kan worden. Vertrouw op 3e partijen die hiermee helpen, zij hebben de kennis.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Biomassa camera's om op basis hiervan real time te handelen.

12.8 INTERVIEW AKKERBOUWER FRIESLAND I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

95 ha pootaardappelen, 18 ha wintergerst en 32 ha wintertarwe

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Fabula, Challenger en nog veel meer

- Wat voor machines heeft u?

Alles zelf behalve het in kleine zakken op zakken met aardappelen.

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Jaar of 5

12.8.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Opbrengst per perceel. Kwaliteit, onderwatergewicht en maatsortering. Alle teelthandelingen in Agrovision en op papier.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Grond analyses, iedere 4 jaar er wordt een beetje opgestuurd. En profiel kuilen worden geanalyseerd.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Eigenlijk niks. Misschien in de toekomst.

- Welke andere data legt u vast?

De financiën tussen rassen en percelen. Ook van de granen.

12.8.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

In Excel, op papier, Agrovision, grondanalyses van de laatste 25 jaar op pc, facturen en boekhoudprogramma

- Hoe verwerkt u de data?

In Excel doorrekenen.

- Hoe past u de data toe?

Alles als terugblik om op gevoel en ervaring dit toe te passen.

12.8.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Opbrengstmetingen om variatie binnen perceel goed te kunnen zien. Betere en completere bewaarcomputers.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Grote dataprojecten door 3e partijen om betere analyses te maken en meer kennis te vergaren.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Plaats specifiek loofdoden. En een model om perfecte moment en methode toe te passen. Ik vind dat coöperaties hier tot moeten komen.

12.8.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Wat de knolinhoud is om te bepalen wat de exacte nutriënt vraag is. Om zo voor het poten de rassen op de juiste percelen te hebben. En de knolinhoud op plantniveau.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

De verschillen in inhoudsstoffen.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

De verschillen in inhoudsstoffen en de effecten hiervan. En daarbij de exacte bodem nutriënten.

Autonome lichtere voertuigen, die plaats specifiek werken op plantniveau en aangedreven door h₂ of elektriciteit. Om op plantniveau te werken moeten derde partijen met ideeën en methode komen.

12.9 INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE II

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

40 ha zetmeelaardappelen, 15 ha bieten, 30 ha uien.

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Bmc, Seresta, Altus en Avarna

- Wat voor machines heeft u?

Allesbehalve bieten- en uien zaaimachine en bieten rooier

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

12 jaar

12.9.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Teeltregistratie (zaaien/poten, bemesten, bespuiting en oogst) op papier of telefoon notities. En foto's tijdens de teelt als referentiekaders.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Bodemmonsters om de 3 à 4 jaar. Vooral in jaren voor uien omdat deze gevoeliger zijn. De PW-waardes zijn van belang voor een optimale bemesting.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

-

- Welke andere data legt u vast?

Data van de bewaarcomputer

12.9.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Memo's of E-mails, later alles op papier in een map.

- Hoe verwerkt u de data?

Duidelijk uitschrijven inclusief pootafstand, moment en omstandigheden. En mindere plekken in percelen uit tekenen.

- Hoe past u de data toe?

Door ze te gebruiken als referentiekaders zodat er tijdens de teelt bijgestuurd kan worden.

12.9.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Variabel poten, strooier loggen, taakkaarten om vast te leggen wat je doet en een betere gps schermen.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

-

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Variabel poten, spuiten en bemesten. Nu nog te duur

12.9.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Teelt registratie, foto's, terugkoppeling meta-data, taakkaarten, bodemscans en biomassakaarten.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Opbrengstmetingen

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Vastleggen van producteigenschappen zoals beschadigingen en maatsortering door optische sorteerder op de rooier. Om het zo schoon in de schuur te krijgen.

12.10 INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE III

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

60% 1 op 3 zetmeel aardappelen, suikerbieten en granen en 40% 1 op 2 zetmeelaardappelen en bieten of granen

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Seresta en Avarna

- Wat voor machines heeft u?

Pootmachine, veldspuit, trekkers, grondbewerkingsmachines

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

15 jaar

12.10.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Grondbewerking, bemesten, zaaien/poten, gewasverzorging, oogsten en afleveren. Bijna alles met Cropvision.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Grondanalyses om de 4 jaar, word een beetje op gestuurd naar gebreken.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Al het onderhoud wordt bijgehouden. Gps op de trekker met spuit legt ook wat vast.

- Welke andere data legt u vast?

Boekhouding. Unitip en Optimeel goed invullen om nationaal en lokaal te vergelijken.

12.10.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision, Excel en boekhoudprogramma.

- Hoe verwerkt u de data?

Cropvision verstuurd de data naar Unitip en Optimeel

- Hoe past u de data toe?

Registratieplicht. Referentiekaders voor volgende jaren. Kijken effectiviteit handeling -> gevolg.

12.10.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Satellietbeelden om het gewas te volgen en daarop plaats en moment specifiek te handelen.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Weet ik niet maar moet wel sneller en makkelijker er is geen gebruikersgemak.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Variabel toepassen van handelingen. Bemesting bijsturen met NIR-sensor voor optimale gehalten.

12.10.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Drone/satelliet beelden tijdens de teelt op bij te sturen. (Technieken om toe te passen nog duur)
Biomassacamera's om bij te sturen.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Een goede bodemscan. Maar dan moet wel alle data in kaart zijn. Sturen op een variabele is te makkelijk gedacht omdat er altijd meerdere verantwoordelijk zijn.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Nog nauwkeuriger van zone naar m2. En meer gebruikersgemak.

12.11 INTERVIEW AKKERBOUWER ZEELAND II

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

15 ha tafelaardappel, 7 ha frietaardappelen, 7,6 ha bruine bonen, 4,5 chicorei, 35 ha wintertarwe, 15 ha graszaad, 2 ha natuurbeheer en 1,1 ha bloemenranden.

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Melody en Challenger

- Wat voor machines heeft u?

Trekkers (25,20,6 en 5 jaar), zaaimachine (7 jaar), woeler (2 jaar), ploeg (8 jaar), rotorzaai combinatie (2 jaar), combine (8 jaar) en spuit (14 jaar)

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

10 jaar

12.11.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

In Cropvision alle bespuitingen (bewolking+ wind+ regen+ gbm prijs), knolbehandelingen, herkomst van knollen, grondbewerkingen (+tijd per ha), zaaien (datum+ hoeveelheid), oogst(datum+ kg+ €)

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Om de 4 jaar een bodemanalyse, beetje sturing op fosfaat, kalium redelijk constant en stikstof weinig sturing. Stijging in OG door organische mest. Doormiddel van het soort winter en groenbemester de uitspoeling stikstof bepalen en daarop bijsturen. Een onderzoek van het Louis Bolk instituut om meer ondergronds zoetwater te krijgen. Meten van stabiele en onstabiel OG, structuur en bodemleven.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Onderhoudsschema, beurten, olie en filters. En de waargenomen slijtages.

- Welke andere data legt u vast?

Per bewaarcel, draaiuren en stroomkosten. BO heffingskosten en kosten certificaten per kg aardappelen. Bruto, netto kg saldomodule.

12.11.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision, Excel (enkel en meerjarig) boekhoudprogramma, Nedato en Unitip.

- Hoe verwerkt u de data?

Boekhoudmodule met saldo vergelijkingen kijken naar kg en €. Draai tabellen in Excel

- Hoe past u de data toe?

Reële kosten in beeld krijgen. Effectiviteit bespuitingen. Beslissingsondersteunend. Voor eigeninzicht.

12.11.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Rtk mogelijkheden (Topcon) + weerpaal+ registratie. Combinatie van data om compleet overzicht te krijgen.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Taakkaarten mooi maar blijft tegenvallen en bemestingskaarten uit beelden van een drone. Hele slechte kosten/baten verhouding.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Sectieafsluitingen minder middel. PWM-techniek en camerabiomassa, maar moeten meerdere lagen worden meegenomen ook de grondzwaarte, bodemstructuur en nutriënt waardes.

12.11.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Spectrale camera-> biomassa-> vitaliteit gewas

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Bodem, mineraalbindingen, bodem nu nog niet genoeg inzicht in. Ook de gewasgezondheid, om op bij te sturen.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Betere interpretatie van beelden klopt nu vaak niet of slecht. Kennis blijven zoeken, wanneer je iets hoort weet je pas of het wat is.

Meer standaardisering en collectief werken. Data moet stromen, niet alleen de kant van 3^e partijen op. Nu lever je vaak data en moet je ook nog betalen.

12.12 INTERVIEW AKKERBOUWER DRENTHE IX

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

Poot-, consumptie- en zetmeelaardappelen 1 op 3, bieten, graan en mais

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Festien, BMC, Seresta en Altus

- Wat voor machines heeft u?

Aardappelen alles zelf, bieten zaaien en oogsten loonwerker, graan en mais zaaien zelf en oogsten de loonwerker.

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

Jaar of 5

12.12.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Alles zo volledig mogelijk in Cropvision

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Bodemanalyses om de 3 jaar waarop een bemestingsplan wordt gemaakt.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Onderhoudsboek

- Welke andere data legt u vast?

Opbrengsten en prijzen van machines, GBM, zaden enzovoort om door te rekenen

12.12.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Cropvision en al het andere in Excel. En de opbrengstmetingen op taakkaart.nl

- Hoe verwerkt u de data?

De data van Cropvision wordt soms gedeeld met veeboeren waarvoor de mais is en met bijna alle afnemers.

- Hoe past u de data toe?

Het geeft inzicht in verschillen en 2^e helft seizoen in het bijsturen van bemesting en chemie op basis van ndvi. Alle gegevens wordt gebruikt voor referentiekaders, planningen en bepalen saldo's.

12.12.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Drone en satellietbeelden om gewasgroei te monitoren. Plant specifiek behandelen en bemesten

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

Het is nog te moeilijk en duurt vooral lang om taakkaarten te maken, maar levert wel inzicht.

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Plaats specifiek behandelen voor meer biodiversiteit. Een Agrifac spotsprayer.

12.12.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Plagen/ziekte herkenning uit foto's + juiste behandeling.

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Beslissingsondersteunende tools om chemie toe te passen, hoeveelheid en moment. Rassen historie en rassenkeuzetool om per perceel rassen resistent te houden.

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Automatisch data verwerken geen extra handeling om de data te verwerken. Automatische gewasscan om beter inzicht te krijgen. Meer en betere communicatie tussen partijen hun technieken en data. Om zo makkelijker tussen systemen te switchen. Alle data die in het notieboekje zou staan moet automatisch worden vastgelegd.

12.13 INTERVIEW AKKERBOUWER FLEVOLAND I

Algemene vragen inleidend:

- Hoe ziet uw bouwplan eruit?

1 op 6 aardappelen wisselt met uien, wortels, rode bieten, conserven erwten, conserven spinazie, witlof, gerst of haver. De keuze voor een gewas in de rotatie wordt bepaald door voorvruchten en de aandacht die de bodem nodig heeft.

- Wat voor ras aardappelen teelt u?

Vitabella belangrijkste en meer

- Wat voor machines heeft u?

Alle mechanisatie voor aardappelen, uien en wortelen zelf behalve aardappelen en uien rooien. De andere gewassen wordt het zaaien en oogsten uitbesteed.

- Wat is de gemiddelde leeftijd van uw machines?

5 à 6 jaar oud, trekkers maken veel uren dus worden relatief snel verjongd.

12.13.1 Interview welke data/gegevens legt de boer al van zijn aardappel teelt vast?

- Welke gegevens van uw teelt legt u vast?

Alle teeltregistratie zo volledig mogelijk in Cropvision. De kg, hoeveelheden en diepte tijdens het zaaien en poten ook een foto van het perceel voor het zaaien of poten.

- Welke gegevens over uw bodem legt u vast?

Zeker iedere 4 jaar een bodemmonster soms vaker afhankelijk van voorvrucht en volgend gewas. Soms ook midden in het seizoen om op basis van de mineralen toestand bij te sturen.

- Welke gegevens van uw machines legt u vast?

Onderhoud per machine en kosten per uur, sommige geven ook hoogtekaarten per perceel

- Welke andere data legt u vast?

Mestboekhouding om zo optimaal mogelijk te bemesten, niet maximaal. En saldo berekeningen van de gewassen en percelen.

12.13.2 Op welke wijze organiseert een aardappelteler het vastleggen, verwerken en toepassen van zijn data?

- Hoe legt u de net besproken gegevens/ data vast?

Excel, Cropvision en afleverbonnen

- Hoe verwerkt u de data?

Terugrekenen in de jaren om slimmer te worden

- Hoe past u de data toe?

Facturatie en reflectie op de handelingen

12.13.3 Welke mogelijkheden ontstaan ervoor aanvullende/nieuwe data, gezien de nieuwe technologische ontwikkelingen en wat zijn de methoden van vastleggen, verwerking en toepassen daarvan?

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data vast te leggen?

Integratie John Deere gps met teeltregistratie,

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data te verwerken?

In kaart brengen timemanagement, efficiëntie, trekkracht en hoogtekaart. Wieturen en met camera perceel potentie waarnemen. Robotisering

- Wat zijn de nieuwe (komende) technologieën om data toe te passen?

Alle datastromen tot 1 overzicht

12.13.4 Over welke data/gegevens wenst een aardappelteler te beschikken?

- Welke data/gegevens zou u helpen in uw teelt en waarom?

Geschiedenis percelen makkelijker in kaart om te vergelijken

- Welke data/gegevens bent u benieuwd naar en waarom?

Alle trekker data verder zou ik het zo niet weten

- Welke ontwikkeling in het vastleggen, verwerken en toepassen van data ziet u graag en waarom?

Integratie communicatie merken, moet misschien met regelgeving.

