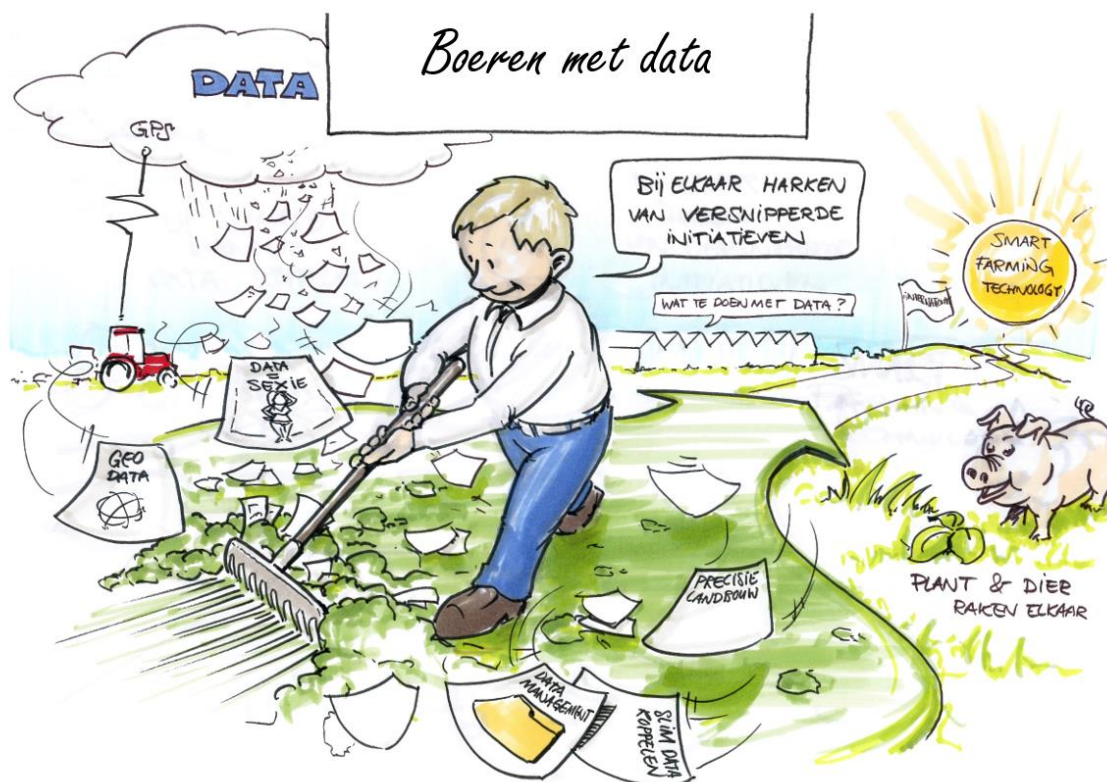




DATA BOEREN MET BOEREN DATA IN DE AARDAPPELSECTOR

Rapport Big Data Value Center

**BIG DATA
VALUE CENTER**
OPEN INNOVATION CENTER



PROVINCIE FLEVOLAND



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert in zijn platteland

Data boeren met boeren data in de aardappelsector

Een POP3 project uit de regeling 'Samenwerking voor innovaties'

RVO zaaknummer: 17717000042

13 november 2023

Auteur(s)

Big Data Value Center

Hans van Bragt

Geronimo

Tom van Loef

Contactpersoon:

Hans van Bragt: hans.vanbragt@bdvc.nl



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Dit project is gefinancierd door het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling. Europa investeert in zijn platteland



Inhoud

1. Inleiding	3
2. Werkwijze	5
3. Resultaten	6
4. Aanbevelingen	10

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt teruggeblikt op het originele projectvoorstel, de veranderde werkzaamheden n.a.v. het gewijzigde plan en de doorstart van het project en de rol van het Big Data Value Center (ook: BDVC) in het project.

Uitgangspunten in het projectvoorstel van Data boeren met boeren data in de aardappelsector uit 2018 waren als volgt:

De aanvrager/penvoerder van het samenwerkingsverband is de Aeres Hogeschool te Dronten. De Aeres Hogeschool te Dronten is onderdeel van de AERES Groep. De AERES Groep is een veelzijdige kennisinstelling in het groene domein en verzorgt regulier onderwijs (pro, vmbo, mbo, hbo en master), praktijkonderzoek & innovatie en commerciële (leer)trajecten op meerdere locaties in Flevoland, Gelderland en Utrecht. Het praktijk onderzoek is er specifiek op gericht met bestaande kennis en methoden tot praktijkinnovaties te komen. Dit projectvoorstel is ontstaan vanuit de vraagstelling in de praktijk om de transitie naar een data-intensieve akkerbouw en in het bijzonder aardappelteelt te bevorderen. Kennis op dit domein is bij uitstek aanwezig in de lectoraten Aardappelketen en Sectorinnovatie en Smart Farming Technology/ Precisielandbouw . Het lectoraat Aardappelketen en Sectorinnovatie heeft als een van zijn centrale thema's "Big data in de Aardappelketen" en doet praktijkonderzoek en ondersteunt het onderwijs hierin. De betrokken lectoren Peter Kooman, Corné Kempenaar en Corné Kocks, hebben veel kennis over het gebruik van data en ICT in de landbouw en hebben als geen ander in Nederland kennis van de laatste stand van zaken en lopende (inter)nationale projecten. Corné Kempenaar is tevens werkzaam als onderzoeker bij de WUR. (Het lectoraat van) Aardappelketen en Sectorinnovatie is aanvrager en penvoerder en verantwoordelijk voor het realiseren van de beoogde resultaten. Onderzoekers van beide lectoraten zullen hun kennis op het gebied van(Big) data en precisielandbouw inbrengen. Tevens wordt de voor het project cruciale en specialistische kennis van big data analyses ingebracht. Docenten van de opleidingen Agrotechniek en management en Tuin- en akkerbouw zullen de ontwikkelde kennis integreren in het onderwijs. Tevens zullen de docenten studenten begeleiden die in het kader van hun studie en/of als projectmedewerker aan dit project zullen deelnemen.

De partners waarmee de subsidie werd aangevraagd waren Stichting Veldleeuwerik, WUR/PAGV en Big Data Value Center / TNO.

De omschrijving van de partners was als volgt:

Stichting Veldleeuwerik is een erkend en uniek kennisplatform van circa 400 akkerbouwers en ruim 50 partners, die samenwerken aan de verduurzaming van grondgebonden teelt en voedselproductie. In een continue dialoog ontwikkelen en delen zij nieuwe kennis, die ze omzetten in praktische maatregelen voor verduurzaming van teelt en bedrijfsvoering. De duurzaamheidssystematiek van Veldleeuwerik is gebaseerd op het nemen van bovenwettelijke maatregelen binnen tien indicatoren en is onafhankelijk gecertificeerd. Zo realiseren zij toekomstbestendige bedrijven met een gezonde voedselproductie. Goed rentmeesterschap vormt de leidraad bij alles wat ze doen: Duurzaamheid Doorgrond.

Als akkerbouwers zelf verantwoordelijk zijn voor de implementatie van duurzaamheid, maken ze keuzes die passen bij hun bedrijf én zetten ze vervolgstappen. Vijftien jaar Veldleeuwerik toont aan dat de telers vooroplopen met het nemen van duurzaamheidsmaatregelen ten opzichte van de rest van de sector. Een Veldleeuwerik teler is een duurzame ondernemer die werkt voor de lange termijn, die bewust overwogen keuzes maakt in open en diepgaande kennisuitwisseling met collega's en

partners, en die niet bang is om van fouten te leren. De bottom-up duurzaamheidssystematiek van Veldleeuwerik werkt daarbij als een versneller.

Wageningen Research is onderdeel van Wageningen University and Research Center (WUR), een samenwerking tussen Wageningen University en de gespecialiseerde onderzoeksinstituten (Wageningen Research, WR). WUR combineert de kennis en ervaring van ongeveer 6500 personeelsleden en 10000 studenten uit 100 landen. Wageningen Plant Research (WPR) is een kennisinstelling met ervaren personeel (ongeveer 600 personen) en is gespecialiseerd in strategisch en toegepast onderzoek. Door integratie van kennis op het gebied van gewasbescherming, gewasecologie, plantaardige productiesystemen, genetica en vermeerdering, bedient WPR de gehele plantaardige productie keten met wetenschappelijke diensten. In dit project zal WPR yield gap analyses uitvoeren op de door telers verzamelde data die uit kan monden in een gefundeerd advies.

Het BDVC (Big Data Value Center) is een uniek open innovatie platform met een fysieke plek in Almere waar veilig geëxperimenteerd kan worden met (big) data. In het centrum creëren we concrete meerwaarde uit data. Dit levert nieuwe kennis, inzichten en businesscases op waarmee organisaties direct aan de slag kunnen.

Het BDVC is een netwerkorganisatie; 3000 specialisten van diverse organisaties met een vaste kern vormen samen het BDVC. Misschien wel het mooiste Big Data bedrijf van Nederland.

Het BDVC is een initiatief van de Economic Development Board Almere in samenwerking met TNO, SURFsara, Amsterdam Economic Board en de Economic Board Utrecht. Inmiddels is deze groep experts aangevuld met ruim 20 gespecialiseerde MKB Big Data partners en het platform Linked Data Nederland (PLDN)

Voor Big Data Value Center was een bescheiden aandeel in de werkpakketten. Hierbij was het de taak om zorg te dragen voor big data analyses met de telersdata in het project. Het Big Data Value Center was verantwoordelijk voor de resultaten van deze analyses en de interface met FarmMaps om data te kunnen ontvangen voor rapportage en de presentatie van de project resultaten.

2. Werkwijze

Begin 2021 werd er een 2^e start gemaakt met het project en heeft BDVC opnieuw een offerte ingediend waar MKB-partner Geronimo een deel van de werkzaamheden ging uitvoeren.

In het project Data boeren met boeren data in de aardappelsector worden data van telers gebruikt en gedeeld met telers om zo tot economische en ecologische verbeteringen op de bedrijven te komen. Hiertoe wordt een infrastructuur beschikbaar gesteld waarmee telers hun data kunnen delen, analyseren en toepassen voor verbetering van hun teelt. Data van de complete gewas rotatie worden gebruikt om de resultaten in het doelgewas “aardappelen” te verbeteren en zo economische en ecologische voordelen te behalen.

Gevraagd wordt data inventarisatie en verkenning plus het ontwikkelen van een Proof of Concept (PoC) inclusief presentatie aan de boeren.

Gezien hoge kwalificaties, en korte beschikbare tijd is MKB-partner Geronimo ingezet bij de uitvoering van het project. Ook zal indien nodig data-expertise van TNO gevraagd.

Geronimo is een relevante partner omdat zij sinds haar oprichting eind 2018 vanuit de TU Delft gespecialiseerd is in remote sensing van landbouw en vegetaties middels kunstmatige intelligentie. Hiervoor worden verschillende opdrachten uitgevoerd voor het bedrijfsleven en overheden als de ministeries van Landbouw en Binnenlandse Zaken. Geronimo heeft via haar product CropMapp een tool waarmee de ruwe banden van de Sentinel 1 en 2 satellieten (SAR, RGB, IR, NIR) worden gebruikt om de trend of het gedrag van een stuk grond langdurig vast te leggen. Dit gebeurt op basis van pixel-tijdreeksen met een resolutie van 10x10m² en frequentie van ongeveer 3 dagen. Vervolgens wordt op basis van het gedrag van de grond de door de opdrachtgever gewenste landbouw of vegetatie informatie geëxtraheerd.

CropMapp wordt momenteel ingezet op grote schaal (bijv: *gewashectares in een regio*) maar Geronimo heeft de ambitie dichterbij de boer te komen staan omdat dit uiteindelijk is waar de domeinkennis zit en de beslissingen gemaakt worden.

Op basis van het minisymposium met de agrarische bedrijven en de brainstorm zullen de werkzaamheden van BDVC en Geromino uit twee delen bestaan.:

1. **Data inventarisatie en verkenning:** De databronnen van BDVC en Geronimo worden gecombineerd met de veldsensoren van de boeren en eventuele andere data binnen of buiten het project om inzichtelijk te maken wat de exacte vorm is van de verschillende data en een lijst op te stellen van mogelijke analyses die op de gecombineerde dataset uit te voeren zijn.
2. **Ontwikkelen PoC:** Er wordt een keuze gemaakt over welke analyse uitgevoerd gaat worden en deze wordt ontwikkeld in een PoC en gepresenteerd aan de boeren. Dit kan bijvoorbeeld zijn het ontwikkelen van vochtigheidsanalyses per 10x10m² op de satellietdata door een model te trainen op basis van de veldsensoren en CropMapp.

Een en ander werd vastgelegd in een aangepaste aanvraag media september 2021. Uiteindelijk werd besloten de PoC op te zetten rond de automatische voorzet MijnPercelen.

Geronimo heeft in overleg met BDVC de uitvoering gedaan van de 2 delen zoals hierboven beschreven en op 4 mei 2022 als eindresultaten van de PoC opgeleverd en overgedragen zoals besproken met Aeres Hogeschool en de betrokken studenten.

3. Resultaten

De scope van de PoC

- Uitvoering op basis van data uit 2021
- Beperkt tot de percelen van de aangesloten akkerbouwers
- Er wordt een voorzet gegeven met data t/m eind april, eind mei en eind juni
- Het ontwikkelen van een applicatie of het aansluiten op een bestaande applicatie zoals FarmMaps, valt buiten de scope van de PoC.

Dit is iets gewijzigd: de voorzet van data t/m eind mei en eind juni in inderdaad op basis van data uit 2021 gedaan. De voorzet van data t/m eind april is op basis van data uit 2022 gedaan.

Het gebied van de PoC is beperkt op basis van het aangeleverde kaartje (Kaartje Geronimo), aangeleverd door een student van Aeres Hogeschool.

Bij dit rapport horen digitale bestanden. Deze zijn niet in te voegen in dit rapport en daarom op te vragen bij de contactpersoon indien gewenst.

In het eerste bestand wordt toegelicht hoe je het bestand kan inzien en waar de informatie zit. Dit is hetzelfde voor elk bestand. Bij de volgende bestanden wordt enkel de data benoemd, waarop dit bestand gebaseerd is.

- `cropmapp_2021_end_june_without_aerial_image.gpkg`
Dit bestand toont de in 2021 herkende percelen met bijbehorende gewassen op basis van satellietdata (Sentinel 1, 2 met een resolutie van 10x10m²) t/m eind juni.

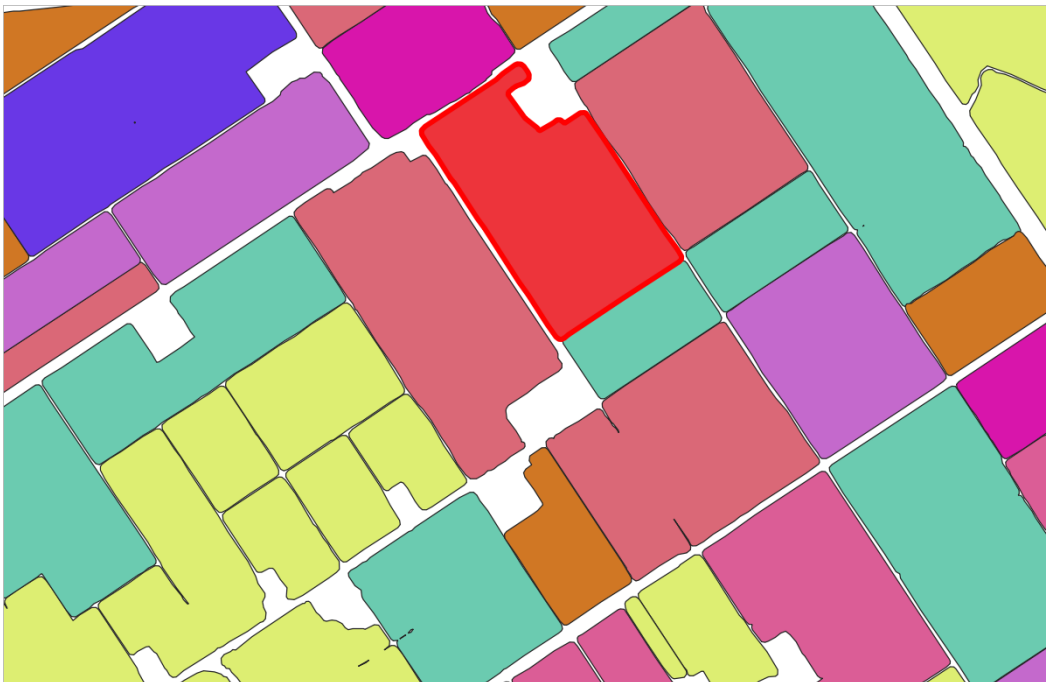
Als je deze geopackage opent (bijvoorbeeld in een gisviewer als qgis) krijg je de volgende kaart te zien. Dit zijn de resultaten geknipt op het aangeleverde kaartje.



De polygonen die hierin te zien zijn stellen individuele percelen voor zoals die voorspeld zijn door het model. Elke polygoon/perceel heeft een oppervlakte (eigenschap van een polygoon), daarnaast is er door een tweede model een gewas toegekend per perceel. Je kan hier classificatie op het attribuut 'prediction' voor doen, om de percelen een kleur te geven afhankelijk van het gewas wat er staat. Dan krijg je de volgende resultaten:



Na selectie van een specifiek perceel verschijnen de volgende attributen:



De oppervlakten zijn bepaald en als volgt te zien:

Feature	Value
▼ (Derived)	
(clicked coordinat...	171479
(clicked coordinat...	501615
Area (Cartesian)	133693.434 m ²
Area (Ellipsoidal ...	133715.043 m ²
Closest X	171561
Closest Y	501609
Closest vertex X	171547
Closest vertex Y	501691
Closest vertex nu...	29
Feature ID	757
Perimeter (Cartesi...	1658.160 m
Perimeter (Ellipsoi...	1658.295 m
Vertices	50

Het herkende gewas (prediction) is op basis van de meest voorkomende gewaspixel binnen het totaal aantal pixels wat binnen de geometrie valt.

Feature	Value
► (Derived)	
► (Actions)	
fid	757
DN	2
pixel_count	1336
winterpeen/wortelen	0
lelie	0
pastinaak	0
pompoen	0
overig	0.0014970059880239522
bonen	0
tulpen	0
tarwe/gerst	0
asperges	0
graszaad	0
luzerne	0
mais	0
kool	0
bieten	0
aardappelen	0
knolselderij	0
spruitjes	0
plantuinen	0
gras	0.9985029940119761
cichorei	0
erwten	0
overig graan	0
zaaiuien	0
vlas	0
witlof	0
prediction	gras

- cropmapp_2021_end_june_with_aerial_image.gpkg

Dit bestand toont de in 2021 herkende percelen met bijbehorende gewassen op basis van satellietdata (Sentinel 1, 2) t/m eind juni en de luchtfoto naar beneden geschaald tot $1 \times 1 \text{m}^2$ resolutie. Deze luchtfoto is hiermee een goede proxy voor de verbetering die plaats vindt als je een satellietbeeld (SuperView) toevoegt. SuperView heeft een resolutie van $0.5 \times 0.5 \text{m}^2$, om een conservatieve schatting te doen van de verbetering die mogelijk is hebben wij geschaald tot $1 \times 1 \text{m}^2$. Je ziet dit verschil aan resolutie duidelijk terug in de resultaten.

- `cropmapp_2021_start_june.gpkg`
Dit bestand toont de in 2021 herkende percelen met bijbehorende gewassen op basis van satellietdata (Sentinel 1, 2) t/m eind mei.
- `cropmapp_2022_end_april.gpkg`
Dit bestand toont de in 2021 herkende percelen met bijbehorende gewassen op basis van satellietdata (Sentinel 1, 2) t/m eind april.
- `Kaartje Geronimo.jpg`
Het kaartje op basis waarvan de PoC geografisch beperkt heeft.
- `PoC Automatische voorzet MijnPercelen.pdf`
De beschrijving van de PoC.

Alle bestanden zijn meegeleverd in de ZIP BDVC PoC automatische voorzet MijnPercelen

De resultaten werden tijdens een projectbijeenkomst op de Floriade van TRI-Aeres getoond aan de leden van het project en de deelnemende agrarische bedrijven en zijn tijdens de afsluitende presentatie op 25 januari 2023 gedemonstreerd.

4. Aanbevelingen

Big Data Value Center en MKB-partner Geronimo hebben met veel enthousiasme meegewerkt aan deze POC voor het project Data boeren met boeren data in de aardappelsector.

Voor ons als MKB-bedrijven een leerzame samenwerking met Aeres Hogeschool en Wageningen Research, waarbij we opnieuw kennis en ervaring gedeeld hebben met opleiders.

Wat we merkten tijdens de besprekingen met de boeren is dat er veel kennisverschil is in het gebruik van data en het delen van data.

Een aanbeveling zou zijn om regelmatig, op tijden dat de boeren het minder druk hebben, Data-Awareness en Data-Sharing sessies te houden, waar kennis gedeeld kan worden die bij Aeres Hogeschool, Wageningen Research en Big Data Value Center aanwezig is.

Andere suggesties zou zijn om voorafgaand aan de start van dit soort projecten aan de deelnemende MKB-bedrijven duidelijk te maken hoeveel tijd het de MKB-bedrijven kost in welke periode van het project.