

Zwartewaterlee 14
8031 DX Zwolle
Postbus 240
8000 AE Zwolle

T 088 888 66 77
F 088 888 66 70

KvK 34 11 09 43

info@projectenltonoord.nl
www.projectenltonoord.nl

Vestigingen: Zwolle, Drachten,
Haarlem, Wageningen

Eindrapportage

IJKakker

Datum: 22 juni 2016

Kenmerk: MJ/NB/208443/16.1193

Uitgebracht aan: LTO Noord (penvoerder namens IJKakker-consortium)
Zwarte Waterlee 14
8031 DX ZWOLLE

Opgesteld door: Projecten LTO Noord
Postbus 240
8000 AE ZWOLLE

Contactpersoon: Margreet Jongema
mjongema@projectenltonoord.nl
T 088 888 66 77
M 06 203 909 47

In IJKakker werken de volgende partijen samen, die het ook mede financieel ondersteunen:

SoilCares
Research



ROYAL
COSUN

DLV
plant

HLB
research and consultancy in agriculture

LTO
NOORD

WAGENINGEN
For quality of life

IJKakker wordt daarnaast financieel mogelijk gemaakt door:



provincie Drenthe



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

LTO
NOORD
FONDSEN



Inhoud

1.	VERSLAGLEGGING CONFORM KOERS NOORD	4
1.1	Algemene projectgegevens	4
1.2	Aanvullende voorwaarden Koers Noord	6
1.3	Subsidieontvangers	8
1.4	Resultaten	10
1.5	Indicatoren	14
2.	TOELICHTING OP INHOUDELIJKE REALISATIE VAN HET PROJECT	19
2.1	Realisatie koepel activiteiten	19
2.2	Realisatie op IJKpercelen/Algemene metingen	19
2.3	Realisatie bij projectcommunicatie	20
2.4	Realisatie ten aanzien van de ICT-infrastructuur	20
2.5	Realisatie deelprojecten.....	22
2.5.1	Deelproject A1: SIS	22
2.5.2	Deelproject A2: Bodemsensing.....	23
2.5.3	Deelproject A3: Variabel bemesten.....	24
2.5.4	Deelproject B1: Variabel doseren fungiciden	29
2.5.5	Deelproject B2: Variabel doseren herbiciden	31
2.5.6	Deelproject B3: variabel doseren loofdoormiddelen en groeiregulatoren.....	35
2.5.7	Deelproject C1: 4D plantenziekten oftewel Digitale Detectie & Diagnose Dienst.....	36
2.5.8	Deelproject C2: Ziekzoeker in de aardappelteelt	38
	BIJLAGE 1 : FINANCIËEL EINDOVERZICHT	39

Leeswijzer

Daar vanuit SNN een format voor eindrapportage is gegeven, is ervoor gekozen om dit eindverslag in twee delen op te knippen.

In het eerste deel wordt de inhoudelijke verslaglegging met de inhoudelijke en financiële indicatoren gegeven, conform het format (verstrekkt door SNN) voor subsidieprojecten bij Koers Noord. Hierbij wordt ook een korte uiteenzetting van het project IJKakker gegeven voordat ingegaan wordt op aanvullende voorwaarden en indicatoren.

In het tweede deel wordt een inhoudelijke toelichting gegeven voor het proces en resultaten van het totale project IJKakker, dus over de activiteiten in de projectkoepel en over de deelprojecten.

Een financieel overzicht is als Bijlage 1 bijgevoegd.

In IJKakker werken de volgende partijen samen, die het ook mede financieel ondersteunen:



IJKakker wordt daarnaast financieel mogelijk gemaakt door:



NB

In IJKakker werkten meer partijen samen. In bovenstaand logo-blok staan naast financiers alleen de trekkers van de projectonderdelen met logo vermeldt. De overige partijen die in deelprojecten meewerkten en dus mee investeerden zijn verderop in dit eindverslag uiteraard wel meegenomen.

1. VERSLAGLEGGING CONFORM KOERS NOORD

1.1 Algemene projectgegevens

a. Projectnummer (Koers Noord)	T2008
b. Naam van het project:	IJKakker
c. Korte projectomschrijving	<p>Het project IJKakker is een uniek multidisciplinair samenwerkingsproject van sensorenleveranciers, ontwikkelaars van adviesdiensten, kennisinstellingen, onafhankelijke adviesorganisaties en de agro-industrie. In het project is door middel van een gezamenlijke inspanning een kwaliteitsimpuls gegeven aan het ontwikkelen van adviesdiensten ten behoeve van de akkerbouwer op weg naar duurzame akkerbouw. De essentie van deze kwaliteitsimpuls is het beschikbaar stellen van alle meetgegevens, die door diverse partijen gegenereerd worden op gemeenschappelijke percelen. Adviezen, zoals een beregeningsadvies of bemestingsadvies, worden normaliter gebaseerd op een beperkte set aan waarnemingen en/of metingen, afkomstig van de individuele adviseur in samenwerking met de akkerbouwer. Door deze dataset uit te bereiden met alle op het perceel gegenereerde en beschikbare data worden veel nauwkeurigere adviesmodules ontwikkeld. Dit stelt uiteindelijk de akkerbouwer in staat om de akkers door middel van precisielandbouw nog duurzamer te bewerken.</p> <p>In de huidige praktijk zijn er op diverse akkers reeds multidisciplinaire data voorhanden. Toch komt een naadloze data-uitwisseling ten behoeve van nauwkeurigere adviesmodules moeizaam tot stand. De oorzaak is slechts deels van technische aard, maar heeft veel meer te maken met de complexiteit van de agroketen. Het project IJKakker beoogt op relatief kleine schaal de voordelen van data-uitwisseling voor de keten aan te tonen, door in het project partijen mee te nemen, die representatief zijn voor de gehele keten.</p> <p>In het project is op een drietal percelen (IJKpercelen: zand, klei en dal) gedurende de drie jaar in een bouwplanroulatie aardappelen, bieten en graan geteeld. Tijdens deze drie jaar zijn de volgende adviesdiensten op de IJKpercelen ontwikkeld en gevalideerd:</p> <p>A. Voedingsadviezen (bemesten en beregenen)</p> <ul style="list-style-type: none">- Deelproject A1: Sensoren & Suikerbieten- Deelproject A2: Bodemsensing- Deelproject A3: Variabel bemesten <p>B. Gewasbeschermingadviezen</p> <ul style="list-style-type: none">- Deelproject B1: Variabel doseren van fungiciden- Deelproject B2: Variabel doseren van herbiciden- Deelproject B3: Variabel doseren van loofdoodmiddelen en groeiregulatoren <p>C. Snelle detectie plantenziekten</p> <ul style="list-style-type: none">- Deelproject C1: 4D plantenziekten

Oorspronkelijk was er nog sprake van een deelproject C2 (Ziekzoeker). Dit project is echter niet van start gegaan doordat er onvoldoende cofinanciering gegenereerd was.

Het totale projectbudget om al deze diensten binnen IJKakker te ontwikkelen is ongeveer € 2,5 miljoen (na aftrek van deelproject C2). Dit bedrag werd gedragen door: het bedrijfsleven, belangenorganisaties LTO Noord en PA, de provincies Groningen en Drenthe en Koers Noord-subsidie.

De te ontwikkelen adviesdiensten leveren te samen voor de akkerbouwsector in Noord Nederland alleen al een jaarlijkse efficiëntie-impuls van in potentie € 20 miljoen aan besparing op en jaarlijks ruim € 5 miljoen extra omzet voor de diverse deelnemers in het consortium. Naar verwachting zal dit laatste tevens leiden tot ongeveer 10 additionele FTE's.

Het merendeel van het economisch rendement zal in Noord-Nederland worden gerealiseerd. Daarnaast laat het project IJKakker in Noord-Nederland een unieke infrastructuur achter, met daarin een ongeëvenaarde hoeveelheid aan data, kennis en logistiek, waardoor de fysieke percelen een aanzuigende werking zullen hebben op ontwikkelaars van nieuwe adviesdiensten. De Noord-Nederlandse percelen zullen als referentiepunt worden gebruikt en zo fungeren als ware IJKakkers.

1.2 Aanvullende voorwaarden Koers Noord

Op de volgende wijze is invulling gegeven aan de aanvullende voorwaarden, die SNN stelde in de subsidieverleningsbeschikking:

Voorwaarde SNN:	Hieraan is voldaan door:
<p>1. U dient elk jaar, gedurende de projectperiode, uiterlijk op 1 november een voortgangsrapportage in te dienen bij de UO-SNN. Gerapporteerd dient te worden conform het daartoe, door het SNN verstrekte, format.</p>	<p><i>LTO Noord heeft jaarlijks in oktober de financiële voortgang en inhoudelijke voortgang tot aan 1 oktober van dat jaar gerapporteerd door middel van het format van SNN (op het SNN-loket) en aangevuld met een inhoudelijk voortgangsverslag (opgesteld door de projectleider omdat hier geen format voor beschikbaar was).</i></p>
<p>2. In de rapportage dienen alle voor 1 oktober van het betreffende jaar de gemaakte en betaalde kosten gerapporteerd te worden. Er dient een lijst gemaakt te worden waarin tenminste de volgende gegevens opgenomen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Per factuur: de naam van de crediteur, een omschrijving van de kosten, de naam van de in de beschikking opgenomen begrotingspost, waartoe de werkzaamheden van de factuur behoren, het bedrag inclusief BTW, het bedrag exclusief BTW, de factuurdatum, de betaaldatum en tot welke aanbesteding de factuur behoort. - Bij urendeclaraties: een specificatie van de gemaakte uren en de gehanteerde tarieven, waarbij per medewerker wordt vermeld: naam medewerker, werkzaamheden, de naam van de in de beschikking opgenomen begrotingspost, waartoe de werkzaamheden behoren, het aantal uren, het berekende tarief en het product van uren en tarief. - De totaalbedragen van de kostenspecificaties dienen aan te sluiten bij het in het rapportageformulier aangegeven totaalbedrag aan subsidiabele kosten. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Hieraan is voldaan doordat alle facturen gedeclareerd zijn in het door SNN geleverde format voor facturendeclaraties. Alle facturendeclaraties zijn door LTO Noord ingelezen op 'MIJN SNN'. Kopiefacturen en betaalbewijzen zijn verzameld door LTO Noord.</i> - <i>Hieraan is voldaan doordat alle uren gedeclareerd zijn met het door SNN geleverde format voor urendeclaraties. Alle urendeclaraties zijn door LTO Noord ingelezen op 'MIJN SNN'. Urenregistraties, tariefberekeningen en jaarloonstaten zijn als verplichte onderbouwing verzameld door LTO Noord.</i> - <i>Of het totale bedrag exact aansluit kunnen we pas zien als alle gedeclareerde uren en facturen op 'MIJN SNN' opgeteld worden. De verschillen in de begroting en de realisatie zijn door de projectleider beoordeeld en geregistreerd. Dit overzicht wordt meegezonden met de eindrapportage.</i>

<p>3. De WUR dient, om voor subsidie in aanmerking te komen, de resultaten van het eigen onderzoek, gekoppeld aan dit project, voor een ieder openbaar toegankelijk te maken.</p>	<p><i>De resultaten zijn bekend gemaakt via de websites www.precisielandbouw.eu en via www.ijkakker.net. Op deze websites staan diverse dossiers, waarin we de ontwikkelde kennis openbaar maken; zo ook de kennis van het eigen onderzoek gekoppeld aan IJkaker.</i></p> <p><i>De WUR verwijst naar de volgende dossiers.</i></p> <p><i>http://www.precisielandbouw.eu/dossiers/125-satellietdatabank</i></p> <p><i>http://www.precisielandbouw.eu/dossiers/55-adviesregel-bijbemesten-aardappelen</i></p> <p><i>http://www.precisielandbouw.eu/dossiers/112-vra-gbm-bodemherbiciden-en-granulaten</i></p> <p><i>http://www.precisielandbouw.eu/dossiers/43-loofdodingplaatsspecifiekmeteyaran-sensorenmlhdphk</i></p> <p><i>http://www.precisielandbouw.eu/dossiers/114-beregenen-op-maat</i></p>
---	---

1.3 Subsidieontvangers

Subsidieontvangers zijn de partijen, die voor eigen rekening en risico kosten hebben gemaakt in het project en hiervoor subsidie hebben ontvangen, zijnde de eindbegunstigde en eventuele projectpartners.

Vermeld per subsidieontvanger de volgende punten:

	a. Naam organisatie en vestigingsplaats (van de locatie waar de activiteiten hebben plaatsgevonden)	b. De rol die zij hebben vervuld tijdens het project: Wat was hun verantwoordelijkheid? In welke projectonderdelen/werkpakketten zijn ze actief geweest? En wat was hun aandeel in de totale projectkosten (procentueel)? Het gaat hierbij uitdrukkelijk niet om een financiële verantwoording van de kosten.	c. De wijze waarop de samenwerking tussen de projectpartners is verlopen (indien van toepassing)
1.	<i>Agrifirm Plant BV, Apeldoorn</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Projectuitvoerder - In deelproject B1, B2, B3 - Procentueel aandeel: 0,64% 	<i>Onder leiding van WUR (B1, B2, B3)</i>
2.	<i>Altic BV, Dronten</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Projectuitvoerder - In deelproject B1, B2, B3 - Procentueel aandeel: 5,3% 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekker WUR (B1, B2, B3)</i>
3.	<i>Coöperatie Avebe U.A., Veendam</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft bij de start besloten toch niet mee te doen in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
4.	<i>Bayer Cropscience, Mijdrecht</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft bij de start besloten toch niet mee te doen in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
5.	<i>Basfood BV, Eindhoven</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft toch niet mee gedaan in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
6.	<i>BLGG (naam gewijzigd in Soil Care Research), Wageningen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Deelprojecttrekker en projectuitvoerder - In deelproject A2 - Procentueel aandeel: 10,6% 	<i>BLGG gaf leiding aan/en was mede-uitvoerder van deelproject A2.</i>
7.	<i>CHD Eefting BV, Ter Apel</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Projectuitvoerder - In deelproject B1, B2 en B3 - Procentueel aandeel: 0,13% 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekker WUR (B1, B2, B3)</i>
8.	<i>Dacom BV, Emmen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Projectuitvoerder - In deelproject A1 en B2 - Procentueel aandeel: 3,8% 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekkers Cosun (A1) en WUR (B2)</i>
9.	<i>DLV Plant (naam gewijzigd in</i>	<i>- Deelprojecttrekker en projectuitvoerder</i>	<i>DLV gaf leiding aan/en was mede-uitvoerder van deelproject A3</i>

	<i>Delphy), Wageningen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>In deelproject A1, A3, B1, B2, B3</i> - <i>Procentueel aandeel: 19,5%</i> 	<i>DLV was mede-uitvoerder van A1, B1, B2, B3</i>
10.	<i>Graafstra Appelscha BV, Oosterwolde</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft bij de start besloten toch niet mee te doen in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
11.	<i>Hilbrands Laboratorium BV, Wijster</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Deelprojecttrekker en projectuitvoerder</i> - <i>In deelproject A2 en C1</i> - <i>Procentueel aandeel: 14%</i> 	<i>HLB gaf leiding aan/en was mede-uitvoerder van deelproject C1. HLB was mede-uitvoerder van deelproject A2.</i>
12.	<i>Stichting IRS, Bergen op Zoom</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Projectuitvoerder</i> - <i>In deelproject A1</i> - <i>Procentueel aandeel: 0,5%</i> 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekker Cosun (A1)</i>
13.	<i>Nederlandse Aardappel Organisatie, Den Haag</i>	<i>Geen actieve rol gehad, het tekenen van de aanvraag zien we als steunbetuiging</i>	<i>Niet van toepassing</i>
14.	<i>Ordina ICT BV, Nieuwegein</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft bij de start besloten toch niet mee te doen in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
15.	<i>Productschap Akkerbouw</i>	<i>Financier</i>	
16.	<i>Stichting DLO (PPO/PRI), Wageningen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Deelprojecttrekker en projectuitvoerder</i> - <i>In deelproject A1, A3, B1, B2, B3 en in de projectkoepel</i> - <i>Procentueel aandeel: 37,4%</i> 	<i>WUR gaf leiding aan/en was mede uitvoerder in B1, B2, B3 en het ICT-deel van de projectkoepel</i> <i>WUR was mede uitvoerder in A1 en A3</i>
17.	<i>Wageningen University, Wageningen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Idem aan stichting DLO</i> 	<i>Idem aan stichting DLO</i>
18.	<i>Schouten Sorting Equipment, Kampen</i>	<i>Heeft aanvraag wel getekend, maar heeft bij de start besloten toch niet mee te doen in de uitvoering</i>	<i>Niet van toepassing</i>
19.	<i>Koninklijke Coöperatie. Cosun, Dinteloord</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Deelprojecttrekker en projectuitvoerder</i> - <i>In deelproject A1</i> - <i>Procentueel aandeel: 2,2%</i> 	<i>Cosun gaf leiding aan/en was mede-uitvoerder van deelproject A1</i>
20.	<i>Syngenta Crop Protection, Bergen op Zoom</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Projectuitvoerder</i> - <i>In deelprojecten B1, B2, B3</i> - <i>Procentueel aandeel: 0,7%</i> 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekker WUR (B1, B2, B3)</i>
21.	<i>Yara Benelux BV, Vlaardingen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Projectuitvoerder</i> - <i>In deelprojecten A3, B1, B2, B3</i> - <i>procentueel aandeel : 3,3%</i> 	<i>Onder leiding van deelprojecttrekkers DLV Plant (Delphy) (A3) en WUR (B1, B2, B3)</i>
22.	<i>LTO Noord, Zwolle</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Penvoerder namens consortium, projectmanagement</i> - <i>Projectkoepel</i> - <i>Procentueel aandeel: 1,9%</i> 	<i>LTO Noord verzorgde de projectcommunicatie en het projectmanagement en coördineerde daarmee het totale project</i>

1.4 Resultaten

Vanuit de projectkoepel benaderd, worden hier de (procesmatige) knelpunten en oplossingen beschreven. In het tweede deel van de rapportage zijn de inhoudelijke resultaten, knelpunten en oplossingen van de deelprojecten beschreven.

a.	<p>De mate waarin het project geheel conform het oorspronkelijke projectplan is uitgevoerd. Indien van toepassing dient dit ook per projectonderdeel/werkpakket te worden beschreven. Indien de uitvoering heeft afgeweken, dan dient u te beschrijven wat er anders is gegaan en waarom.</p>	<p><i>Er is één belangrijke afwijking ten opzichte van projectplan, namelijk dat deelproject C2 niet van start is gegaan. Verder zijn in de deelprojecten B1, B2 en B3 nog niet alle resultaten gerealiseerd zoals vooraf beoogd was.</i></p> <p><i>In juli 2015 is de planning bijgesteld, dat is de datum waarop het verzoek voor verlenging van de projectperiode is goedgekeurd. IJKakker is verlengd met vier maanden tot 1 april 2016.</i></p> <p><i>Reden voor het verlengingsverzoek was dat alle consortiumpartners het teeltseizoen van 2015 nog hard nodig hadden voor het doen van metingen in hun eigen deelprojecten. De metingen worden pas afgerond wanneer de laatste gewassen van het land zijn. Hierna moeten de deelprojectleiders de verzamelde data binnen hun project analyseren (najaar) en vervolgens nog de validatie doen aan de hand van de data van de IJKpercelen. Bij de oorspronkelijke einddatum van 1 december 2015 zouden de analyse en de validatie al begin november gereed moeten zijn. Dit was voor velen een niet haalbare planning. Met de verkregen verlenging kunnen de consortiumpartners hun projecten beter afronden. Tijdens de slotbijeenkomst, die heeft plaatsgevonden op 28 januari 2016, heeft men de resultaten gedeeld met belangstellenden.</i></p> <p><i>Verder is de uitvoering conform het projectplan verlopen.</i></p>
b.	<p>De eventuele knelpunten die u tijdens de uitvoering van het project heeft ervaren en hoe deze zijn opgelost.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bij de start is de verantwoordelijke voor de ICT gewijzigd. In de projectaanvraag stond Ordina genoemd als verantwoordelijke partij voor het ontwikkelen van de ICT-infrastructuur. Als gevolg van organisatieontwikkelingen wilde Ordina afstand doen van deze taak. Lime Tree (een afsplitsing van Ordina) zou de taak overnemen en het Ordina-systeem Agro Sense verder door ontwikkelen tot de IJKakker-database, waarbij Ordina nog wel een eigen bijdrage voor haar rekening zou nemen. Helaas strandde deze oplossing tijdens de besprekingen over de eigen bijdrage. Dankzij inzet van DLO zijn we uit deze impasse gekomen. DLO heeft samen met Springg en BGG de IJKakker-database ontwikkeld met het systeem Akkerweb als basis. Hiermee voldoet men aan de eisen en verwachtingen van de IJKakker-partners.</i> - <i>In 2014 werd duidelijk dat C2 niet kon doorgaan omdat voor dit project geen geschikte partner gevonden werd om hierin te investeren. De projectbegroting zakte van € 3.330.308 naar € 2.505.589. Hiervan is melding gemaakt aan de partners en financiers. Het achterwege blijven van deelproject C2 heeft geen gevolgen gehad t.a.v. de centrale project doelstelling.</i> - <i>In 2014 merkten we dat de eigenaren van IJKpercelen een uitgebreidere rol voor zichzelf bedacht hadden dan waarvoor we een overeenkomst met ze waren aangegaan. De oplossing werd gevonden in een aantal gezamenlijke overleggen (bijpraatsessies) en een actieve participatie in studiegroepen binnen enkele deelprojecten.</i> - <i>In 2015 merkten we dat de IJKakker-database waardevol is, maar dat de data lastig vindbaar waren. Ordening is nu beperkt mogelijk. Binnen de projectbegroting was geen ruimte meer om aanpassingen aan de database te plegen om dit op te lossen.</i> - <i>In 2015 bleek dat het doen van analyses van alle verzamelde IJKakker-data specialistischer werk was, dan gedacht. Niet alle partners konden zelf de analyses uitvoeren. Bovendien kost het maken meerdere, nuttige analyses veel tijd (en dus geld). Dit</i>

		<p>was niet voldoende begroot in de deelprojecten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - In 2015 bleek ook dat het laten uitvoeren van correcte metingen en het controleren en completeren van data lastig waren. Dit was onderschat, beelden vooraf, verwachtingen en resultaten matchten niet altijd met elkaar. Daardoor kostten controles en completeren van data meer tijd (en dus geld) dan vooraf begroot. - In 2015 constateerden we dat het declareren van partners in enkele gevallen goed en in enkele gevallen minder goed verliep. In sommige gevallen was er veel energie en tijd nodig om correcte en complete declaraties te verkrijgen. Deels is dit te wijten aan de onervarenheid met subsidietrajecten bij sommige partners in de deelprojecten. Bijkomstige factoren die vertraagden waren onder andere de overgang naar een nieuw financieel systeem binnen LTO Noord en het verzoek van DLO om in het laatste projectjaar alle voorgaande declaraties in A1, A3, B1, B2, B3 en in de koepel te verwijderen en opnieuw in te voeren. DLO constateerde dat men een groot aantal correcties moest doen op reeds ingevoerde declaraties. Omwille van de transparantie werd gekozen (na overleg met SNN) om alle ingevoerde declaraties te verwijderen en alle DLO-uren opnieuw in te voeren. Dit werd een ware monsterklus in de zomer van 2015! - Na een voorschotverzoek van LTO Noord deed SNN een eerste controle van de ingevoerde kosten. Waarna vastgesteld werd dat een tweetal zaken in de declaraties aangevuld moest worden. Dit speelde tevens in de zomer van 2015. Alle partners hebben de gevraagde twee punten aangeleverd en LTO Noord heeft in augustus en september 2015 alle kostenregels op het SNN-loket aangevuld. Een tweede bijkomende monsterklus! - In 2015 zijn ten aanzien van de database de analyses en de metingen (wensen en ideeën) geconstateerd in de zowel de project- als de stuurgroep. Echter in het huidige project was geen speelruimte meer. Deze zijn geparkeerd voor een toekomstig IJKakker-project.
c.	De mate waarin de doelstellingen (zoals bij de aanvraag in het projectplan genoemd) zijn behaald. Dit dient te worden beschreven per doelstelling uit het projectplan.	<i>De doelstellingen, zoals die in de beschikking worden vermeld, zijn behaald. Bovengenoemde wijzigingen hebben daar geen tekort aan gedaan.</i>
d.	Indien bepaalde doelstellingen niet of niet volledig zijn behaald: Wat de oorzaken hiervan zijn?	<i>Niet van toepassing</i>
e.	De concrete resultaten die zijn gerealiseerd. Indien van toepassing dient dit beschreven te worden zowel per projectonderdeel/werkpakket als ook voor het project als geheel	<p><i>De inhoudelijke resultaten van IJKakker kunt u teruglezen in deel 2 van deze eindrapportage en in de laatste <u>nieuwsbrief</u> op onze site www.ijkakker.net.</i></p> <p><i>Hieronder een heel korte beschrijving per deelproject:</i></p> <p><i>A1: Sensoren in Suikerbieten: Beregeningsadvies in Suikerbieten is verfijnd. De uitkomsten van de proeven ondersteunen de hypothese dat beregenen pas rendeert wanneer hiermee voorkomen wordt dat het loof afsterft door verbranding en/of vochtgebrek. De beregeningsgrens voor suikerbieten kan in het veel gebruikte (Dacom) beregeningsadviesysteem worden verlaagd door de hoeveelheid beschikbaar vocht te verhogen.</i></p>

		<p>A2: Bodemsensing: <i>Er is een handheld bodemsensor ontwikkeld, die tijdens de slotbijeenkomst werd gepresenteerd. De SoilCares-scanner scant de bodem met nabij-infrarood licht.</i></p> <p>A3: Variabel bemesten: <i>De conclusie is dan ook dat de sensingtechnieken, die momenteel voor de praktijk beschikbaar zijn, wel een goede indicatie geven van het verschil in groei en stikstofopname. Maar voor een absolute bepaling van de stikstofopname in relatie tot de sensingwaarden zal nog nader onderzoek plaats moeten vinden. Variabel (bij)bemesten is getest in verschillende gewassen (wintertarwe, pootaardappelen, zetmeelaardappelen) en aan de hand van verschillende bijbemestingsadviesystemen (Altic en PPO Cropscan).</i></p> <p>B1: variabel doseren van fungiciden: <i>Er zijn belangrijke stappen gezet om een dienst te ontwikkelen die biomassa-informatie koppelt aan de effecten van weer, gewas en spuittechniek en daarbij een minimum van effectieve doseringen berekent. Naar verwachting levert dit 15 - 20% reductie in het gebruik van de middelen op. Deze dienst is nog niet praktijkrijp.</i></p> <p>B2: variabel doseren van herbiciden: <i>Er zijn belangrijke stappen gezet om een dienst te ontwikkelen die biomassa-informatie koppelt aan de effecten van weer, gewas en spuittechniek en daarbij een minimum van effectieve doseringen berekent. Naar verwachting levert dit 15 - 20% reductie in het gebruik van de middelen op. Deze dienst is nog niet praktijkrijp.</i></p> <p>B3: variabel doseren van loofdoodmiddelen en groeiregulatoren: <i>Op basis van biomassametingen kan maar liefst 44 procent Reglone bespaard worden (loofdodingsmiddel in zetmeelaardappelen). De ontwikkelde dienst is klaar voor de praktijk.</i></p> <p>C1: 4D plantenzieken (Digitale Detectie & Diagnose Dienst): <i>Bewezen is dat digitale diagnostiek goed werkt en met hoge betrouwbaarheid onderscheid kan maken tussen twee op het oog gelijke ziekten in aardappelen: Alternaria en ozon. Een correcte en snelle diagnose leidt tot minder opbrengstverliezen dankzij een juiste toepassing van eventuele maatregelen. Deze dienst is klaar voor de praktijk.</i></p>
f.	Voor wie de resultaten van het project bestemd zijn (de doelgroep van het project)	<p><i>De resultaten van de IJKakker-projecten zijn bestemd voor zowel boeren (eindgebruiker van de adviesdiensten en sensoren), als voor leveranciers van sensoren, adviesdiensten en toedieningstechnieken.</i></p> <p><i>Boeren kunnen schoner en duurzamer produceren door een efficiëntere toediening en zij zullen minder uitval hebben door ziekten door tijdige detectie en bestrijding.</i></p> <p><i>Leveranciers van diensten en materialen ondervinden een duidelijke stimulans vanuit dit project. Veel belangrijke spelers in het precisielandbouwspeelveld waren al partner in IJKakker en hebben dus mee geïnvesteerd. Zij zullen nu en in de toekomst verder gaan met deze ontwikkelingen voor het economisch gewin en een duurzamere landbouw.</i></p>
g.	De specifieke bijdrage van het project aan de economie van Noord-Nederland	<i>Dat is moeilijk te benoemen. Een indicatie wordt gegeven bij onderdeel 1.5 van deze rapportage, bij de indicatoren ten aanzien van nieuwe werkgelegenheid en ten aanzien van vervolginvesteringen.</i>
h.	De wijze waarop het project al dan niet een vervolg krijgt of welke	<i>Spin off kan worden verwacht bij boeren en bij leveranciers van sensoren, diensten en toedieningstechnieken.</i>

	concrete spin-off wordt verwacht.	<i>Het IJKakker-consortium is intussen bezig een vervolgproject te formuleren. IJKakker 2 staat in grote lijnen op papier, maar is nog niet gereed. Afronding en afwikkeling van IJKakker 1 vraagt nu onze aandacht. Bovendien lijkt maatregel 7 van POP3 (IJKakker 2 sluit aan op maatregel 7 : Samenwerking voor innovatie) niet op korte termijn opengesteld te worden.</i>
i.	De wijze waarop de zaken, waarvoor subsidie is verleend, ook na de projectperiode in stand worden gehouden voor het doel waarvoor de subsidie is verleend.	<i>Consortiumleden zullen zelfstandig en met elkaar zaken voortzetten. Praktijkrijpe zaken (diensten, technieken) worden uiteraard zo snel mogelijk vermarkt en dus toegepast of in productie genomen waar het nu nog om prototypes gaat. Zaken die nu nog niet praktijkrijp zijn, worden grotendeels doorontwikkeld in het kader van IJKakker 2.</i>
j.	De wijze waarop ook na de projectperiode extern wordt gecommuniceerd dat de faciliteiten/resultaten mede mogelijk gemaakt zijn door het SNN en/of de Europese Unie.	<i>Dat is te lezen op alle externe communicatie die we gedaan hebben. Dus via de site www.IJKakker.net en via de digitale nieuwsbrieven. De meeste consortiumpartners linken op hun site naar deze informatie en via www.precisielandbouw.eu is er ook een link. Hiermee zijn alle financiers van IJKakker breed zichtbaar.</i>
k.	Foto- en beeldmateriaal voor zover dat bij uw project mogelijk is. Dit kan beeldmateriaal zijn van fysieke zaken die met het project zijn gerealiseerd (zoals infrastructuur, proefinstallaties), maar bijvoorbeeld ook van activiteiten die hebben plaatsgevonden.	<i>Dit is terug te zien op www.IJKakker.net en/of opvraagbaar bij de consortiumpartners.</i>

1.5 Indicatoren

In bijlage 1 bij de subsidieverleningsbeschikking zijn de indicatoren opgenomen. Deze indicatoren zijn onderdeel van een vaste set indicatoren, die voor het subsidieprogramma zijn gedefinieerd. Hiermee kunnen wij op totaalprogrammaniveau informatie genereren over de effecten van het subsidieprogramma. De op uw project van toepassing zijnde indicatoren zijn in deze bijlage 1 bij de subsidieverleningsbeschikking vermeld, met een doelstellingswaarde. U dient per afzonderlijke indicator de doelstellingswaarde en de werkelijke realisatiewaarde op te geven voorzien van een onderbouwing. Op basis daarvan zullen wij bepalen welke realisatiewaarde wij definitief toekennen. Bij het invullen van de realisatiewaarden is het van belang om de definities van de diverse indicatoren goed tot u te nemen.

	Indicator	doelstelling	realisatie
1.	R&D projecten	1	1
	Toelichting	<i>In IJkaker is gewerkt aan de ontwikkeling van rekenregels, adviesregels en nieuwe tools</i>	
2.	Private R&D-investeringen in projecten in euro's	€ 1.876.908,00 Dit is gecorrigeerd naar € 1.503.353,40 vanwege afhaken deelproject C2.	<i>De realisatie bedraagt € 1.450.617</i>
	Toelichting	<i>Het private deel bedraagt 60% van de begroting (en van de realisatie)</i>	
3.	Publieke R&D investeringen in projecten (in euro's)	€ 1.444.648,00 Dit is gecorrigeerd naar € 1.002.235,60 vanwege afhaken deelproject C2.	<i>De realisatie bedraagt € 967.078</i>
	Toelichting	<i>Het publieke deel bedraagt 40% van de begroting (en van de realisatie)</i>	
4.	Uitgelokte private vervolginvesteringen in euro's Het gaat bij deze indicator om de investeringen die zijn of worden gerealiseerd als gevolg van de uitvoering van het project. <u>Dus niet om private bijdragen in projectkosten.</u> Het dient te gaan om vervolginvesteringen in Noord-Nederland. Kies een horizon van	€ 587.915,00	<i>Deze indicator is wordt ruimschoots gehaald. De verantwoordelijke partijen van de deelprojecten hebben een inschatting bij deze indicator gemaakt: Suikerunie: circa € 50.000 BLGG (Soil Cares Research): circa € 400.000 DLG Plant (Delphy): circa € 175.000 WUR en partners: circa € 1.000.000 HLB : circa € 175.000 <u>TOTAAL:(voor 5 jr.) : circa € 1.800.000</u></i>

	maximaal vijf jaar na afloop van uw project.		
	Toelichting	<p><u>Suiker Unie:</u> Komende jaren investeert de Suiker Unie met partners in de doorontwikkeling van satellietobservaties. Op dit moment wordt Drenthe hiervoor als pilotgebied gebruikt.</p> <p><u>Soil Cares Research:</u> De handheld infrarood bodemsensor, ontwikkeld door Soil Cares Research, is ook in het IJkakker project getest en gevalideerd op verschillende proefpercelen, de IJkakker-percelen en wordt op korte termijn op de markt gebracht in Oost-Afrika. Europa en Nederland zijn ook in beeld. Daarvoor zal eerst een kalibratiestudie moeten worden uitgevoerd. Investing: € 250.000 Tevens zal worden nagegaan of de sensor inzetbaar is voor plantanalyses. Te denken valt aan veevoer, bladanalyses, et cetera. Investering: € 150.000. Genoemde onderzoeken zullen vooral in Noord-Nederland worden uitgevoerd.</p> <p><u>Delphy:</u> Blijft de komende jaren investeren in de verdere ontwikkeling van precisielandbouw. Met name gericht op de vertaling van vliegtuigbeelden naar adviesdiensten voor de ondernemers. De investeringen schat men voor de komende vijf jaren op gemiddeld, jaarlijks € 35.000 (aangegeven is tussen de € 25.000 en 50.000 per jaar). Deze investeringen zullen onder andere betrekking hebben op meer ontwikkelwerk en advieswerk in het Noorden van het land (een belangrijk teeltgebied).</p> <p><u>WUR en partners:</u> Inschatting van aanvullende investeringen in precisielandbouw in Noord-Nederland per jaar mede naar aanleiding van IJkakker: Agrifirm 80 K per jaar Altic/Eurofins: 20 K per jaar CHD: 20 K per jaar DLV Plant/Delphy: 5 K per jaar Dacom/Crop-R: 20 K per jaar Syngenta: 10 K per jaar Telers/AgroFuture: 40 K per jaar MmM-partners/niet Agrifirm: 50 K per jaar Yara: 5 K per jaar Agrifirm investeert komende jaren in Akkerweb, Eurofins in betere bemestingsadviezen, CHD in spuittechniek voor precisielandbouw, Delphy in betere advisering en vliegtuigwaarnemingen, Dacom/Crop-R in DSS en Crop-R platform, Syngenta in productstewardship, Telers in PL-technieken en Yara in product stewardship. MmM is een nieuwe PPS.</p>	
6.	Aantal ondersteunde MKB-bedrijven	7	19 (minimaal)

	Toelichting	<p><i>Er zijn MKB-bedrijven vanuit IJKakker ondersteund omdat zij betaalde opdrachten hebben uitgevoerd in de vorm van metingen op de IJKpercelen en uitvoerende taken in de projectkoepel. Dit zijn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Projecten LTO Noord - Iris Communicatie - Starhosting - TOP ontwerper - Drukland - Loonbedrijf Thijssen - Agrometius - Boels - Vigilance <p><i>Er zijn MKB-bedrijven (landbouwers), die zijn betaald voor het gebruik van een IJKperceel en het verzamelen van gegevens op de IJKpercelen. Dit zijn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - D. Wage - A. Claassen - G. Duisterwinkel - D. Gesink <p><i>Naast deze vier IJKakkerperceel-eigenaren zijn er enkele groepen boeren betrokken geweest bij deelprojecten. Zij hebben begeleiding/advies gekregen.</i></p> <p><i>Er zijn MKB-bedrijven, die uitvoerende taken hadden in IJKakker en die ook consortiumpartner zijn. Zij investeerden in IJKakker en ontvingen daarbij subsidie. Dit zijn onder andere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dacom - HLB - DLV Plant (Delphy) - BLGG (huidige naam Soil Cares Research) - Altic - CHD Eefting 	
7.	Aantal samenwerkingsverbanden tussen bedrijven en kennis-/researchinstellingen	1	1
	Toelichting	<p><i>Voor het project IJKakker is een consortium gevormd tussen bedrijven en kennis-/ researchinstellingen. LTO Noord trad op als penvoerder van het consortium. 21 partijen hebben de gezamenlijke subsidieaanvraag ondertekend. 15 partijen hebben</i></p>	

		<i>actief geparticipeerd in de uitvoering van IJKakker. LTO Noord heeft met alle deelprojecttrekkers een samenwerkingsovereenkomst getekend. De deelprojecttrekkers hebben met de samenwerkingspartners in hun deelprojecten een gelijklopende samenwerkingsovereenkomst getekend.</i>	
8.	Aantal bruto gecreëerde arbeidsplaatsen Het gaat bij deze indicator om het aantal volledige en structurele arbeidsplaatsen, dat direct aan het project kan worden gerelateerd. Indirecte effecten worden niet meegerekend. Tijdelijke werkgelegenheid voor de uitvoering van het project telt niet mee.	21	<i>Deze indicator lijkt niet gehaald te worden. De verantwoordelijke partijen van de zeven deelprojecten geven aan dat dit zeer lastig in te schatten is en hebben daarom een voorzichtige prognose gedaan. In Maar ook hebben sommigen partners al wel concreet werknemers aan kunnen trekken. Suikerunie: 1 à 2 Soil Cares Research: 2 Delphy: circa 3 à 4 WUR en partners: circa 7 HLB 1 a 2 FTE <u>TOTAAL: 16 a 17 arbeidsplaatsen</u></i>
	Toelichting	<p><i><u>Suikerunie:</u> 1 à 2</i></p> <p><i><u>Soil Cares Research:</u>In het kader van projecten zoals IJKakker, het gebruik van satellietdata en het testen van sensoren werd geo-onderzoeker David Marcelis per 1 maart 2013 in dienst genomen. Recenter is per 15 februari 2016 in Mila Luleva nog een voltijd collega aangenomen om de activiteiten van Soil Cares Research op het gebied van sensoren, satellietbeelden en andere ruimtelijke data te versterken.</i></p> <p><i><u>Delphy:</u> De afgelopen jaren is de adviesvraag naar de diverse aspecten van precisielandbouw en hoe daar op het akkerbouwbedrijf mee om te gaan, toegenomen. Daarnaast is ook de kennisontwikkeling op dit terrein toegenomen. Om onder andere die reden heeft Delphy het afgelopen jaar drie à vier jonge adviseurs in het noorden in dienst genomen. Jonge adviseurs blijken juist op het terrein van de precisielandbouw zonder vooroordelen aan de slag te kunnen gaan.</i></p> <p><i><u>WUR en partners:</u> Aanvullende werkgelegenheid in precisielandbouw per jaar mede naar aanleiding van IJKakker: Agrifirm +2 Altic/Eurofins: +1 CHD: +0.5 DLV Plant/Delphy: + 1 Dacom/Crop-R: + 1 Syngenta: + 0.25 Telers/AgroFuture: + 0.5 MmM-partners/niet Agrifirm: + 1</i></p>	

	<p><i>Yara: nihil</i></p> <p><i>Op basis van bovenstaande inschatting realiseren bovengenoemde partijen ongeveer zeven FTE's (per jaar) aan extra werkgelegenheid. IJKakker realiseerde via B1 – B3 nieuwe inzichten en toepassingsmogelijkheden. De inzet hiervan leidt tot extra werkgelegenheid. Een schatting van zeven extra werkplekken is voorzichtig en niet compleet.</i></p>
--	--

2. TOELICHTING OP INHOUDELIJKE REALISATIE VAN HET PROJECT

2.1 Realisatie koepel activiteiten

- De IJKakker-projectgroep heeft in totaal 17 keer vergaderd, verdeeld over 2012 tot en met 2016. De laatste vergadering moet nog plaats vinden (27 juni 2016), dit is een afsluitende vergadering van de stuurgroep en de projectgroep.
- De IJKakker-stuurgroep heeft in totaal acht keer vergaderd. De laatste zal de afsluitende bijeenkomst op 27 juni 2016 zijn.

2.2 Realisatie op IJKpercelen/Algemene metingen

- Er zijn in totaal negen IJKpercelen geselecteerd. Drie percelen op kleigrond, vier percelen op dalgrond en twee percelen op zandgrond. Met de eigenaren van de percelen zijn overeenkomsten afgesloten voor het gebruik van de percelen, voor het (laten) uitvoeren van metingen op de percelen en het aanleveren van data. De eigenaren kregen een vaste vergoeding hiervoor. Er zijn in november 2014 en in januari 2015 bijeenkomsten geweest met de eigenaren van de IJKpercelen. De geplande metingen en de resultaten van uitgevoerde metingen op de IJKpercelen zijn met hen besproken. De tweede bijeenkomst (januari 2015) stond in het teken van de vorderingen van de deelprojecten. De eigenaren wensten meer betrokkenheid bij de deelprojecten, daarover zijn meerdere afspraken gemaakt tijdens deze bijeenkomst. In de zomer van 2015 is een belronde naar de eigenaren uitgevoerd. Daaruit bleek dat de communicatie tussen de koepel en de eigenaren goed verliep en dat de eigenaren geen bijeenkomst wensten ten aanzien van de algemene metingen op de IJKpercelen. Door hun participatie in één of enkele deelprojecten (bijvoorbeeld in een studiegroep of bij de deelprojectproeven) is de betrokkenheid met IJKakker vergroot. Tijdens de slotbijeenkomst van het project op 28 januari 2016 heeft één van de IJKakker-eigenaren zijn ervaringen met precisielandbouw in het algemeen en met IJKakker in het bijzonder gedeeld met de bezoekers.
- Bij de start van het IJKakker-project is een lijst aan metingen (bodemmetingen, doorlopende en incidentele metingen) voor de IJKpercelen gemaakt. Dit betreft metingen die nodig geacht werden om een zo compleet mogelijke dataset van de grondsoorten bij verschillende teelten te genereren, die in de deelprojecten gebruikt werden voor het ijken en het valideren van ontwikkelde tools en diensten. Begin 2015 zijn in de projectgroep de laatste keuzes gemaakt voor aanvullende, incidentele metingen op de IJKpercelen. Hiermee is het metingenbudget in de koepel volledig benut. (Bijna) alle metingen zijn uitgevoerd, aangeleverd en geplaatst in de IJKakker-database. Een aantal metingen werd met regelmaat opnieuw binnengehaald (zoals satellietbeelden en Yara-data). Van de gemaakte vliegtuigbeelden zijn de beelden van 2013 niet geplaatst. Vanwege een niet te herstellen fout bij de uitvoering/opslag waren de data niet bruikbaar. De kosten zijn dan ook niet in rekening gebracht bij het project.
- Het uitzetten van opdrachten, een correcte en volledige formulering van hetgeen is gemeten en geleverd diende te worden, het binnenhalen, het controleren en de vastlegging van de data in de IJKakker-database bleek een lastig proces te zijn. Waarbij we constateerden dat onze wensen binnen een opdracht soms technisch niet mogelijk waren of dat er verschillende belevingen mogelijk zijn bij hetgeen opgeleverd diende te worden en wat paste binnen ons budget. Andere redenen waarom opdrachten niet altijd de gewenste meetresultaten opleverden waren:
 - * Slechte weersomstandigheden
 - * (Vermoeden dat) apparatuur die niet goed functioneerde
 - * (Vermoeden van) missers van satellieten
 - * Data die in onleesbare bestandstypen binnenkwamen
 - * Vergeten om het invulformulier bij de IJKakker-meting in te vullen.

Geen enkele consortiumpartner had dit alles voorzien bij de start van het project. Tijdens de tussenrapportages hebben we al melding gemaakt van hiaten in het verzamelen van meetgegevens. Bij de afronding en de evaluatie van IJKakker constateerden we dat niet alle IJKakker-partners optimaal gebruik hebben kunnen maken van de data in de IJKakker-database. Om de ruwe data uit de database te analyseren en bruikbaar te maken voor eigen validaties was specifieke expertise nodig, die niet bij alle partners aanwezig was. Eigen data zijn door de meeste partners wel vergeleken met data in de database, maar er is niet altijd uit de database gehaald wat mogelijk was.

2.3 Realisatie bij projectcommunicatie

- De website www.IJKakker.net is ontwikkeld en gevuld in de projectlooptijd. De site bevat kort informatie over IJKakker en haar deelprojecten, nieuwsitems, een agenda, nieuwsbrieven en resultaten van IJKakker.
- Er zijn in totaal zeven digitale nieuwsbrieven uitgegeven, de laatste nieuwsbrief bevatte, naast een verslag van de slotbijeenkomst, vooral ook de resultaten van de zeven deelprojecten.
- De start van IJKakker werd door de vakpers opgepikt:
 - 'Project IJKakker komt op stoom' - Nieuwe Oogst d.d. 23 november 2013
 - 'IJKakker wisselt kennis uit' - Nieuwe Oogst d.d. 27 juli 2013
 - 'Precisielandbouw zet vertaalslag in' - Boerderij d.d. 23 juli 2013
 - 'Werken aan optimale situatie voor elke plant' - Boerderij d.d. 23 juli 2013
- Deelprojecttrekkers hebben vanaf het derde projectjaar steeds meer resultaten getoond via hun eigen media, maar ook via de IJKakker-site en -niewsbrief. Ook worden we gevonden en bevestigd door anderen. Zo heeft er in 2015 een artikel in Flexmarkt Magazine gestaan met interviews met projectleider Margreet Jongema en IJKperceel-eigenaar Derk Gesink.
- Vanuit IJKakker-deelproject A3 en andere is de studiedag 'Van sensing tot taakkaart tot Precisiebemesting' gehouden op 5 februari 2015 in Dronten. Duidelijk was dat de aanwezigen het als positief ervoeren dat er in projecten zoals IJKakker verder wordt gewerkt aan de ontwikkeling en het praktijk-klaarmaken van sensing doseersystemen.
- Vanuit IJKakker-deelprojecten A3 en C1 is een inhoudelijke bijdrage geleverd aan de themadag Sensortechnologie in Valthoermond (5 juni 2015).
- Vanuit IJKakker is een inhoudelijke bijdrage geleverd tijdens de Agro Innovatie Dag in Dronten op 11 juni 2015.
- Vanuit IJKakker hebben op 25 november 2015 Delphy en WUR presentaties gehouden tijdens het GEOBUZZ congres in Den Bosch



Op deze foto van de Agro Innovatie Dag in Dronten zijn de stands te zien van A3, B1, B2, B3 en C1 (DLV, WUR en HLB)

2.4 Realisatie ten aanzien van de ICT-infrastructuur

Bij de start is de verantwoordelijke voor de ICT gewijzigd. In de projectaanvraag stond Ordina genoemd als verantwoordelijke partij voor het ontwikkelen van de ICT-infrastructuur. Als gevolg van organisatieontwikkelingen wilde Ordina afstand doen van deze taak. Lime Tree (een afsplitsing van Ordina) zou de taak overnemen en het

Ordina-systeem Agro Sense verder door ontwikkelen tot de IJKakker-database, waarbij Ordina nog wel een eigen bijdrage voor haar rekening zou nemen. Helaas strandde deze oplossing tijdens de besprekingen over de eigen bijdrage. Dankzij inzet van DLO zijn we uit deze impasse gekomen. DLO heeft samen met Springg en BLGG de IJKakker-database ontwikkeld met het systeem Akkerweb als basis. Hiermee voldoet men aan de eisen en verwachtingen van de IJKakker-partners.

Afgezien van een update van de database is aan de ICT-infrastructuur gedurende de projectperiode weinig gewijzigd. De IJKakker-database is in 2014 klaargemaakt door WUR op het Akkerweb-platform. Op verzoek van de stuurgroep is in de zomer van 2015 gekeken naar de bruikbaarheid en de wensen voor de toekomst ten aanzien van de database (oftewel de ICT-infrastructuur). We concludeerden dat:

- De database vanaf 2014 gevuld werd met waardevolle informatie. Vooral de bodemdata (drie belangrijke grondsoorten) en de verschillende biomassadata (meest voorkomende akkerbouwgewassen) zijn van grote waarde.
- De consortiumpartners tijdens de projectperiode vooral informatie van eigen deelprojecten bekijken.
- De informatie niet makkelijk te ontsluiten blijkt te zijn; het overzicht ontbreekt. Er was in IJKakker geen budget voorzien binnen de ICT-post om dat aan te passen. Technisch gezien kan het overigens wel.
- Data zijn niet altijd plaatsspecifiek (geo-gerefereerd) aangeleverd en dus ook niet als zodanig opgeslagen. In sommige gevallen is dat niet mogelijk en in sommige gevallen bleek achteraf verschil in inzicht over wat hierbij mogelijk was binnen het geoffreerde bedrag. Het leggen van relaties en verbanden wordt hierdoor bemoeilijkt.
- De ruimte (uren), die de deelprojecten hadden begroot voor het maken van analyses in de centrale IJKakker-database, bleek bij de meesten niet toereikend. De IJKakker-database werd daardoor niet optimaal benut voor het valideren en het ijken in de deelprojecten.
- De expertise, die nodig is voor het maken van een grondige analyse en het leggen van alle interessante correlaties met alle IJKakker-data, bleek nogal specialistisch. Niet alle consortiumpartners beschikten over die kennis.
- In 2014 en 2015 zijn ook studenten aan de slag gegaan met de analyses voor het hele consortium.

In de stuurgroep zijn besluiten genomen over het gebruik in de toekomst:

- De database is en blijft van waarde voor de validatie van nieuwe technieken en diensten. De IJKakker-database kan als vast validatiemodel worden gebruikt en deze kan dus aantoonbaar maken dat een meetmethode geschikt is voor toepassing. Hiermee krijgt IJKakker de functie van een betrouwbaarheidsstempel.
- Bij een vervolg op IJKakker dient te worden nagedacht over een ander ICT-model waarbij de informatie makkelijker te ontsluiten is.
- Voor de analyses moet een specialist worden ingezet, waarvoor meer financiële ruimte nodig is in het IJKakker-vervolgproject. Het is een optie om hiervoor een Master-student in te zetten.
- Voor een bredere benutting van de database is gesproken over werkwijzen in andere projecten, over het eigenaarschap van de database en over het creëren van een grotere meerwaarde voor partijen, door het toevoegen van meer informatiestromen.

2.5 Realisatie deelprojecten

Per deelproject zijn de opzet, de doelstellingen en de resultaten vermeld.

2.5.1 Deelproject A1: SIS

Voor een optimale suikeropbrengst moeten suikerbieten gedurende het gehele groeiseizoen kunnen beschikken over voldoende water. Bij onvoldoende water stagneert de groei. In Nederland worden door ongeveer 9.000 bietentelers ruim 73.000 hectare suikerbieten verbouwd. Voor drie noordelijke provincies zijn het 3.000 telers op circa 26.000 hectare.

De centrale vraag van dit deelproject (A1) is: Wat is het juiste moment van beregenen in relatie tot de groei, de opbrengst en de duurzaamheid? Objectieve metingen door satellietwaarnemingen of bodemsensoren lijken dit mogelijk te maken.

De te ontwikkelen dienst 'Sensoren en suikerbieten' moet leiden tot beregening en bemestingsadviezen op basis van actuele geo-gerefereerde data waarmee hogere suikerpercentages in de suikerbieten kunnen worden gerealiseerd. Met een verwachte, gemiddelde opbrengstverbetering van 1% meer suiker in de suikerbiet, levert dat voor de noordelijke provincies circa 21.000 ton meer suiker op.

Resultaten van deelproject A1: Uitsluitend over het effect van geregenen

1. De optimale stikstofgift was ongeveer 150 kg N per hectare, zowel voor de beregende als niet beregende objecten. Verhoging van de stikstofgift boven dit niveau leidde niet tot een significant hogere wortelopbrengst. De suikeropbrengst neigde zelfs naar een lagere opbrengst bij de N-gift van 225 kg per hectare.
2. Zowel in 2013 als 2014 is beregend. In 2013 is het beregeningsmoment vastgesteld op basis van de Dacom vochtsensoren. Er is drie maal beregend met circa 25 mm. In 2014 is het beregeningsmoment bepaald op basis van bladverwelking (Dacom sensoren gaven op dat moment ook een beregeningsadvies). Er is één keer beregend met circa 25 mm. Enkele dagen na het beregenen volgde echter een natte periode. In beide jaren heeft het beregenen bij de velden met een optimale stikstofgift en de verschillende stikstoftrappen niet geleid tot significant hogere opbrengsten.
3. De Dacom-beregeningsplanner geeft een beregeningsadvies, terwijl dit vanuit het oogpunt van de gewasgroei niet nodig is. De beregeningsgrens voor suikerbiet kan in het Dacom-systeem worden verlaagd door de hoeveelheid beschikbaar vocht te verhogen.
4. De uitkomsten van deze proeven ondersteunen de hypothese dat beregenen pas rendeert wanneer hiermee voorkomen wordt dat het loof afsterft door verbranding en/of vochtgebrek.
5. De vegetatie-index WDV is een goede indicator van loofmassa. Hiermee kan onderscheid gemaakt worden in de stikstofniveaus. Met de WDV kon in deze proef geen onderscheid gemaakt worden tussen de wel- en niet-beregende velden.
6. Het beregeningssignaal gaf in 2014 te vroeg een beregeningsadvies. Eén van de oorzaken hiervoor is dat het programma de modelmatige groei niet ijk met de werkelijke groei van het perceel. Hierdoor werd de verdamping van het gewas veel hoger ingeschat dan in werkelijkheid het geval was. Een aanbeveling is het inbouwen van een aantal ijkmomenten met behulp van bijvoorbeeld satellietbeelden. Een tweede oorzaak van het te vroege beregeningsadvies is het niveau van de 'kritieke beregeningsgrens'. In 2014 is deze grens overschreden, terwijl beregenen niet heeft geleid tot hogere opbrengsten. Op basis van de ervaringen van 2014 dient de kritieke grens naar beneden bijgesteld te worden.
7. Door wijzigingen in de werking van het beregeningssignaal zijn de satellietbeelden niet gebruikt om hier het beregeningsadvies op te baseren. De satellietbeelden zijn wel verzameld. De beschikbaarheid van satellietbeelden blijkt echter een probleem. In juli en augustus 2014 waren totaal drie beelden beschikbaar. Voor real-time beregeningsadvies is dit te weinig. Het volledige eindrapport is te downloaden op: www.ijkakker.net

Publicaties die verschenen over dit deelproject zijn:

Wiepkema, F. 2015. Beregenen bieten loont pas bij afstervend loof. Akkerwijzer, oktober 2015.
<http://www.akkerwijzer.nl/nieuws/8439/beregenen-bieten-loont-pas-bij-afstervend-loof>

Anoniem, 2015. Suikerbieten beregenen meestal niet lonend. BoerenBusiness, oktober 2015
<http://www.boerenbusiness.nl/granen-grondstof/artikel/10866451/suikerbieten-beregenen-meestal-niet-lonend>

Reindsen, H. 2015, 'Bieten pas beregenen als loof afsterft'. Nieuwe Oogst, oktober 2015
http://www.nieuweoogst.nu/scripts/edoris/edoris.dll?tem=LTO_TEXT_VIEW&doc_id=235159#.VrydXP6FMs8

2.5.2 Deelproject A2: Bodemsensing

Bedrijven in de land- en tuinbouwsector staan voor de uitdaging om de duurzaamheid van de landbouwpraktijkbedrijven op relatief korte termijn te verbeteren. HLB en Soil Cares Research denken dat grote stappen voorwaarts gezet kunnen worden als bedrijven beter in staat zijn in te spelen op de variatie in bodemkwaliteit tussen en binnen percelen. Voor Soil Cares Research en HLB is het de uitdaging om een methode te ontwikkelen, die snel, betrouwbaar en voor een redelijke prijs/kwaliteit-verhouding inzicht geeft in de actuele bodemtoestand en/of dynamiek daarvan.

De voorgestelde bodemsensing-dienst (deelproject A2) maakt gebruik van bestaande technieken (onder andere satellietbeelden) om geo-gerefererde informatie over fysische kenmerken van een perceel (OS, textuur, pH) in de vorm van een rapport, kaart en/of bestand aan te leveren. De klant kan deze informatie gebruiken om zijn landbouwkundige activiteiten te optimaliseren. Zo kan de informatie bijvoorbeeld worden gebruikt om apparatuur aan te sturen waarmee de gift aan meststoffen of gewasbeschermingsmiddelen wordt afgestemd op de lokale bodemtoestand. Omdat het vochtgehalte van de bodem zeer belangrijk is voor de groei van het gewas, maar ook de uitslagen van de sensoren kan beïnvloeden, bestuderen we ook het effect van het vochtgehalte van de bodem op satellietbeelden.

Hoe doen we dit: De relaties tussen de verzamelde data en belangrijke bodemparameter(s) worden gekalibreerd op bepaalde percelen. Op de IJKpercelen binnen IJKakker worden de noodzakelijke validatiestudies uitgevoerd.

Resultaten van deelproject A2: De Soil Cares Scanner

Binnen het deelproject Bodemsensing is een handheld bodemsensor ontwikkeld door Soil Cares Research en Dutch Sprouts. Tijdens de slotbijeenkomst werd de sensor gepresenteerd. De Soil Cares-scanner scant de bodem met nabij-infrarood licht. Het weerkaatste licht wordt vervolgens als een scan doorgestuurd naar een database vol bodemgegevens. De komende jaren wordt de bodemsensor verder ontwikkeld voor planten en gewassen en voor veevoer, gras- en maiskuilen.

Kaarten van pH en organische stof voor de IJKpercelen Dorpbos en Gesink zijn gemaakt met prototype handheld sensor. De kaarten zijn gepubliceerd op <http://ijkakker.net/content/resultaten-0>. De combinatie van satellietbeelden, datalagen, weerstations en andere lokale sensoren wordt nog verder bestudeerd in 2016.

Publicatie die verschenen is over dit deelproject is:

http://ijkakker.net/system/files/documenten/pagina/a2_fd_artikel_16_januari_2015.pdf

2.5.3 Deelproject A3: Variabel bemesten

Variabel en op basis van gewasbehoefte doseren van mineralen (zowel kunstmest als organische mest) is één van de beloften van precisielandbouw. Door op basis van bodemkaarten en biomassa/gewasreflectie-kaarten te berekenen welke behoefte aan mineralen het gewas heeft, is een grote sprong voorwaarts te maken in het zeer nauwkeurig aangeven hoeveel bijbemesting er door de akkerbouwer moet plaatsvinden.

Het deelproject Variabel bemesten ontwikkelt, test en demonstreert een dienst voor perceels/gewasbehoefte afhankelijk toedienen van mineralen in de belangrijkste akkerbouwgewassen.

Het resultaat van dit deelproject A3 is een dienst die informatie van bodemkaarten (bodemsensing), satellietbeelden, vliegtuig(UAV)beelden (gewasreflectie) op een perceel koppelt aan zo nauwkeurig mogelijke giften van mineralen (bij bemesten.) Naar verwachting levert dit circa 20% reductie in mineralengebruik op.

Resultaten van deelproject A3: Minder meststof, zelfde opbrengst

Uit het deelproject Variabele Bemesting blijkt dat bij wintertarwe het systeem van bijbemesting op basis van gewassensing redelijk werkt. De geadviseerde bijmestgiften waren duidelijk lager dan de standaardgiften, terwijl de opbrengsten uiteindelijk op een bijna vergelijkbaar niveau uitkwamen. Om een hoge opbrengst van 12 ton te halen, blijkt een voldoende hoge startgift wel belangrijk te zijn.

Doelen van het deelproject A3 Variabele bijmesting, waaraan in 2014 en 2015 is gewerkt, zijn:

- Praktijkinzicht of en hoe met sensing gestuurde bijbemesting een betere meststoffenefficiëntie kan worden behaald in praktijkomstandigheden in aardappel- en wintertarweteelt.
- Inzicht in welke mestgiften optimaal resultaat hebben geleverd en belangrijkste invloedfactoren in 2014-2015.
- Inzicht krijgen in relaties tussen verschillende sensingtechnieken met betrekking tot de gebruiksmogelijkheid binnen systemen van sensing gestuurde bijbemesting.

Binnen deelproject A3 zijn op praktijk demovelden van wintertarwe, pootaardappelen en zetmeelaardappelen bemestingstrappen aangelegd. Daarop is intensief de gewasgroei en stikstofopname gemeten met verschillende meet- en sensingtechnieken. De belangrijkste sensingtechnieken waren de Yara N-sensor en N-tester, PPO Cropscan-metingen en vliegtuigspectraalbeelden. Daarnaast zijn absolute metingen van biomassagroei en stikstofopname gedaan en zijn monsters in het laboratorium geanalyseerd.

Op basis van de metingen zijn bij de demoveldjes de gewenste giften aan bijbemesting bepaald en uitgevoerd. Het uitgangspunt blijft een optimale opbrengst met een lagere mestgift door een gedeelde mestgift voor en tijdens de gewasgroei, naar behoefte van het gewas.

Meet- en sensingtechnieken

De Cropscan-metingen in aardappelen gaven een vertrouwde weergave van de totale stikstofopnameverschillen tussen de demoveldjes in relatie tot de absolute Altic-metingen. In aardappelen was er geen goede relatie te vinden tussen de meetwaarden N-Sensor met Altic-stikstofopname. De NDVI van de vliegtuigbeelden toonden ook maar beperkte verschillen in biomassagroei tussen de demovelden. Wel gaven zowel de N-sensor en in iets mindere mate de vliegtuigbeelden op beeld goed de verschillen aan in de biomassagroei tussen de demovelden. De conclusie is dan ook dat de sensingtechnieken die momenteel voor de praktijk beschikbaar zijn wel een goede indicatie geven van het verschil in groei en stikstofopname in tarwe en aardappelen. Voor een absolute bepaling van de stikstofopname in relatie tot sensingwaarden zal nog nader onderzoek plaats moeten vinden.

Resultaten variabele bemesting wintertarwe

Het systeem van bijbemesting op basis van gewassensing blijkt redelijk te werken. De geadviseerde bijmestgiften waren duidelijk lager dan de standaardgiften, terwijl de opbrengsten uiteindelijk op een bijna vergelijkbaar niveau zijn uitgekomen. Om een hoge opbrengst van 12 ton te halen blijkt een voldoende hoge startgift wel belangrijk.

Resultaten variabele bemesting pootaardappelen

Met lage startgift beginnen om tal (het aantal ontwikkelde knollen onder de plant) te maken en daarna met gerichte bijbemesting de groei stimuleren. Dat is het doel bij de bemesting van pootaardappelen. De bijbemesting is uitgevoerd op basis van adviezen volgens de PPO Cropscan-metingen en bijbemestadviezen. Hoewel er verschillen zijn per ras hebben de demovelden met lage startgift de hoogste opbrengst gescoord binnen de pootmaat 28-55. Opvallend waren wel de aanzienlijke verschillen bijbemestadviezen tussen Altic en PPO Cropscan.

Resultaten variabele bemesting zetmeelaardappelen

In 2015 bleken de startgiften van twee derde van de standaard al aan de hoge kant. Metingen gaven een bijbemestadvies aan van 0-20 kg. Uiteindelijk heeft de lage startgift met lage bijgift een vergelijkbaar opbrengstniveau gehaald ten opzichte van de standaard mestgift. Belangrijk is wel dat het gewas moet beschikken over voldoende kalium.

Conclusies en opmerkingen

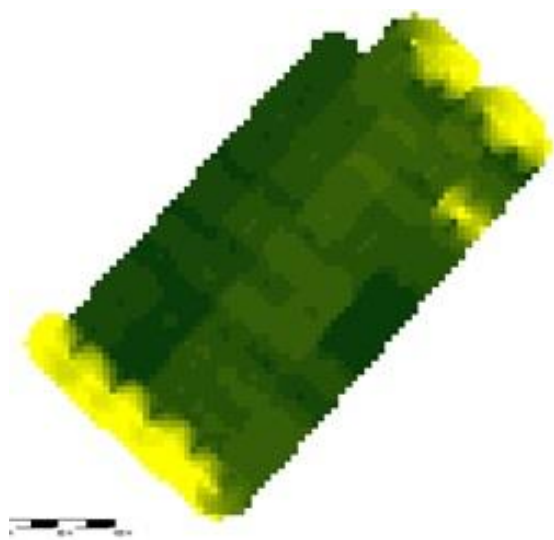
In de IJKakkerjaren 2014-2015 zijn met het system van een lagere startgift en bijmesten op basis van gewassensing vergelijkbare opbrengsten gehaald, maar met lager mestgiften. De relaties tussen verschillende sensingtechnieken met een absolute stikstofname verschillen door verschillende oorzaken. Voor een betrouwbaar bijbemestadvies op basis van deze metingen is nog nader nauwkeurig onderzoek nodig.

Groeiverschillen zijn deels ook te wijten aan grondsoortverschillen, aaltjesbesmetting of verschillen in de grondbewerking. Daarmee zal in het bepalen van de bijbemestgift stikstof rekening gehouden moeten worden.

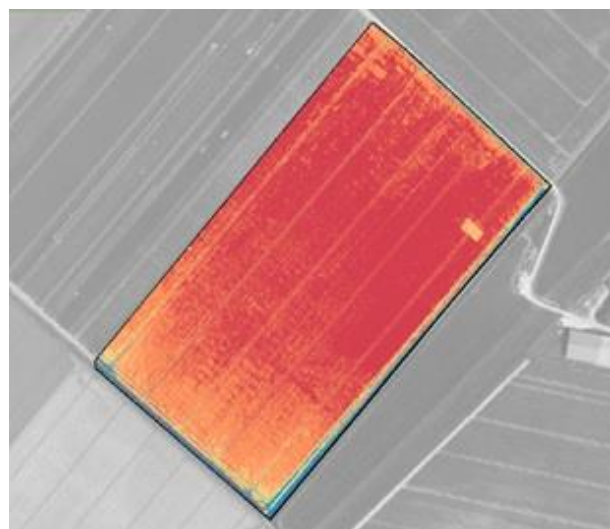
Nadere info: H. Krebbers, Delphy, e-mail: h.krebbers@delphy.nl

Afbeeldingen

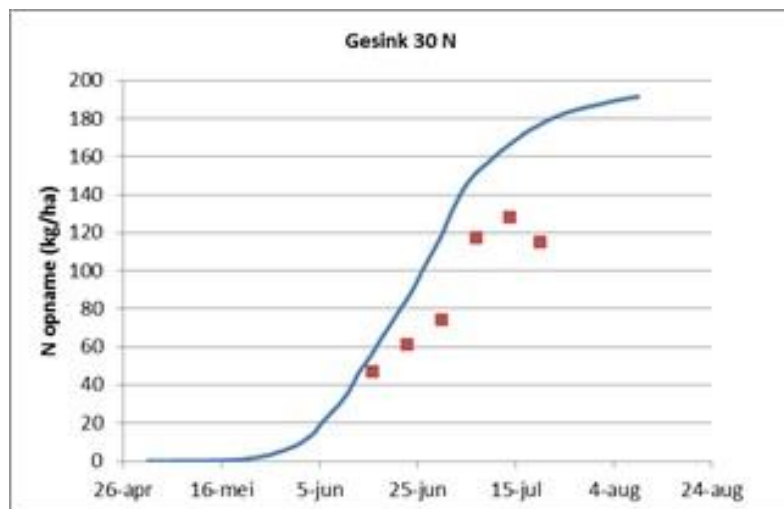
1. De Yara-sensor gaf de stroken met stikstoftrappen duidelijk weer



2. Op de vliegtuigspectraalbeelden waren de demoveldjes scherp zichtbaar



3. De bijbemestadviezen van PPO op basis groeicurve stikstofopname en metingen Cropscan bleken goede richtlijn voor bijbemesting aardappelen



Dit deelproject in de media: Interview met Herman Krebbers bij BOERENBUSINESS-TV

Interview: Herman Krebbers

Gebruik big data vraagt kennis van boer en adviseur



Donderdag 18 februari 2016 - Redactie Boerenbusiness



Ook na IJKakker gaat Delphy door met ontwikkelingen, zo valt te lezen uit onderstaand bericht in de Nieuwe Oogst van dinsdag 7 juni 2016.

Gewassensing voor betere tarweteelt

Adviesorganisatie Delphy is dit seizoen gestart met een groot demoproject om de teelt van tarwe te optimaliseren door gebruik te maken van diverse technieken voor gewassensing.

Doel van de demo op in totaal 13 praktijkbedrijven in Flevoland en Groningen is een verklaring te vinden voor opbrengstverschillen in tarwe. Verder moet duidelijk worden wat de mogelijkheden zijn en de meerwaarde is van het plaats specifiek toedienen van mineralen.

Toelichting

Gisteravond gaf projectleider Herman Krebbers van Delphy een toelichting op de demo op de bedrijven van Herman Schlepers in Dronten en Jacques Vrolijk in Lelystad. De demo is min of meer een vervolg op project IJKakker dat vanaf 2013 tot en met 2015 is uitgevoerd.

Het hele artikel is te lezen op:

http://www.nieuweoogst.nu/scripts/edoris/edoris.dll?tem=LTO_TEXT_VIEW&doc_id=252728&utm_source=nieuwsbrief-07-06-2016&utm_medium=email&utm_campaign=nieuwsbrief_dagelijks#.V1kaptCTLQ

2.5.4 Deelproject B1: Variabel doseren fungiciden

Dit onderzoek laat zien dat er perspectief is voor het variabel doseren van gewasbeschermingsmiddelen door gebruik te maken van een reeks nieuwe technologieën, die recent beschikbaar gekomen zijn. Het gaat hier om (GNSS) plaatsbepalingstechnieken, sensoren voor meten van biomassa, ICT en toedieningstechniek.

De praktijkproeven laten zien dat voor de toepassing een contactfungicide tegen *Phytophthora* variabel doseren op een schaalniveau van 10 – 30 m² praktisch haalbaar is. Het model dat gebruikt is om de biomassaparameters door te vertalen in doseringen is een eenvoudig lineair model $y = a \cdot x + b$, waarbij y de dosering is, x de sturingsparameter (biomassa) en a en b middelspecifieke parameters. Waarden voor de parameters a en b zijn afgeleid uit bestaande kennis en de validatie-experimenten.

Globaal gezien werd over de verschillende praktijkproeven (2012-2015) per bespuiting een middelreductie gerealiseerd variërend van 12 tot 49% (Tabel 14). De overall reductie bedroeg 20%. Deze resultaten moeten als indicatief worden gezien vanwege zowel over- (2012) als onder-doseringen (2015) in de VRA-behandelingen als gevolg van een storing in de software.

Tabel 14 Fungicidedosering (Revus) op basis van biomassa-index (WDVI) voor variabel doseren (VRA) en gangbare praktijk (vaste uniforme dosering) voor vijf bespuitingen per seizoen gemiddeld over de periode van 2012-2015.

Bespuiting	Warning	Gewas	Dosering		Middel reductie
	DSS	WDVI	Vast	VRA	
1 ^e bespuiting	N-HR	0.19	0.53	0.27	49%
2 ^e bespuiting	N-HR	0.30	0.61	0.50	19%
3 ^e bespuiting	N-HR	0.36	0.63	0.55	14%
4 ^e bespuiting	N-HR	0.38	0.60	0.53	12%
5 ^e bespuiting	N-HR	0.38	0.62	0.54	13%
Gemiddelde			0.60	0.48	20%

De biotoets bleek geschikt te zijn voor het bepalen van de mate van bescherming op de bladeren. Na de eerste bespuiting was de mate van aantasting gemiddeld over de jaren (2012-2015) relatief laag (Tabel 15). Bij de tweede biotoets, na de vijfde bespuiting, ontwikkelde zich over het algemeen weinig necrose, 0.1-0.2%. Gemiddeld over alle praktijkproeven was er geen significant verschil ($P \leq 0.05$) aantoonbaar tussen de mate van necrose bij VRA en standaard praktijk.

Tabel 15. Resultaten biotoets over de periode 2012-2015: mate van aantasting (%) na de tweede en vijfde bespuiting met vaste of variabele dosering.

Moment van bespuiten	Mate van necrose (%)		
	Vast	VRA	
Na de 2 ^e bespuiting	3.4	2.9	n.s.
Na de 5 ^e bespuiting	0.1	0.2	n.s.
Gemiddelde	1.7	1.6	

De dosisresponse experimenten leverden relatief weinig onderbouwing aan de beslisregels. Dit was anders dan verwacht. Een eenduidige verklaring is niet gevonden. De biotoets in de fungicideproef gaf wel bruikbare informatie bij de evaluatie van de beslisregels. Wel is het zo dat de doseringen achteraf gezien te hoog gekozen waren. De ervaringen met de praktijkproeven variabel doseren van de middelen waren positief.

Als naar alle bestaande middelen gekeken wordt, dan worden minimaal 11 groepen van middelen onderscheiden, die een eenheid vormen qua aanpak in de ontwikkeling van beslisregels. Iedere groep van middelen bestaat uit enkele tot meer dan 20 actieve stoffen en een veelvoud aan geregistreerde producten. Er is dus nog veel werk aan de winkel om voor het gros van de middelen gevalideerde beslisregels te ontwikkelen. De praktijk vraagt hier om. Steeds meer telers hebben beschikking over spuittechniek en bodem- en/of gewaskaarten, waarmee variabel gedoseerd kan worden.

VRA-doseringstechnieken dragen bij aan het voorkomen van verdere resistentieontwikkeling tegen fungiciden vanwege:

- VRA-doseringsregels worden alleen toegepast bij preventieve bespuitingen
- Bij het vaststellen van de dosering wordt rekening gehouden met de cultivar resistentie als ware het een equivalent van een preventief werkend fungicide.
- Door rekening te houden met de hoeveelheid biomassa wordt het toegediende volume aan fungicide lager. Het uitgangspunt hierbij is dat de mate van bescherming gelijk moet zijn aan die bij toediening van een vaste 'standaard praktijk'-dosering op een gevoelig gewas.

2.5.5 Deelproject B2: Variabel doseren herbiciden

Dit deelproject is in 2012 gestart met onkruidwaarnemingen op een perceel van PPO Valthermond. Tevens zijn er in 2012 bodemscans gemaakt van de IJKpercelen en percelen daarom heen. Deze scans door Altic/Dacom leveren kaarten van lutum en organische stof verdeling in de ruimte. Deze kaarten zijn samen met de door PRI ontwikkelde conceptbeslisregels input voor het variabel doseren van bodemherbiciden.

In 2013 is rondom het IJKperceel Vierhuizen gestart met praktijkproeven op percelen van de noordelijke precisielandbouw studieclub. Op de percelen P1a van Claassen en P8 van Duisterwinkel zijn variabele dosering bespuitingen gedaan met Goltix op suikerbietenpercelen. De resultaten zijn besproken in studieclubverband (nazomer 2013). Aanbevelingen voor verbetering zijn gedaan.

In het najaar van 2013 werd een proef in wintertarwe opgestart met Javelin (perceel DorpBos van Claassen zie figuur 1). De voortgang is in een winterbijeenkomst van de betrokken studiegroep NPLG besproken en plannen voor 2014 (zie tabel 1) zijn gemaakt. In de groep wordt goed samengewerkt. Daarnaast is toen ook even een korte “rondleiding” door het IJKakkerplatform gemaakt.



Figuur 1 Taakkaart VRA Javelin Dorpbos, inclusief uniforme baan

Voorjaar 2014 werd echter duidelijk dat de beoogde taakkaarten niet op tijd konden worden geleverd door het ontbreken van correcte bodemscans. De waarden van de bodemscans bleken niet goed te zijn en degene van Dacom, die dat zou kunnen oplossen, bleek langdurig ziek. De vertraging is ook naar de telers Claassen en Duisterwinkel gecommuniceerd. De insteek is nu om zodra de goede scans beschikbaar zijn, alsnog de betreffende taakkaarten te maken. Dan kan namelijk ook worden beoordeeld hoe de bespuiting zou moeten zijn.

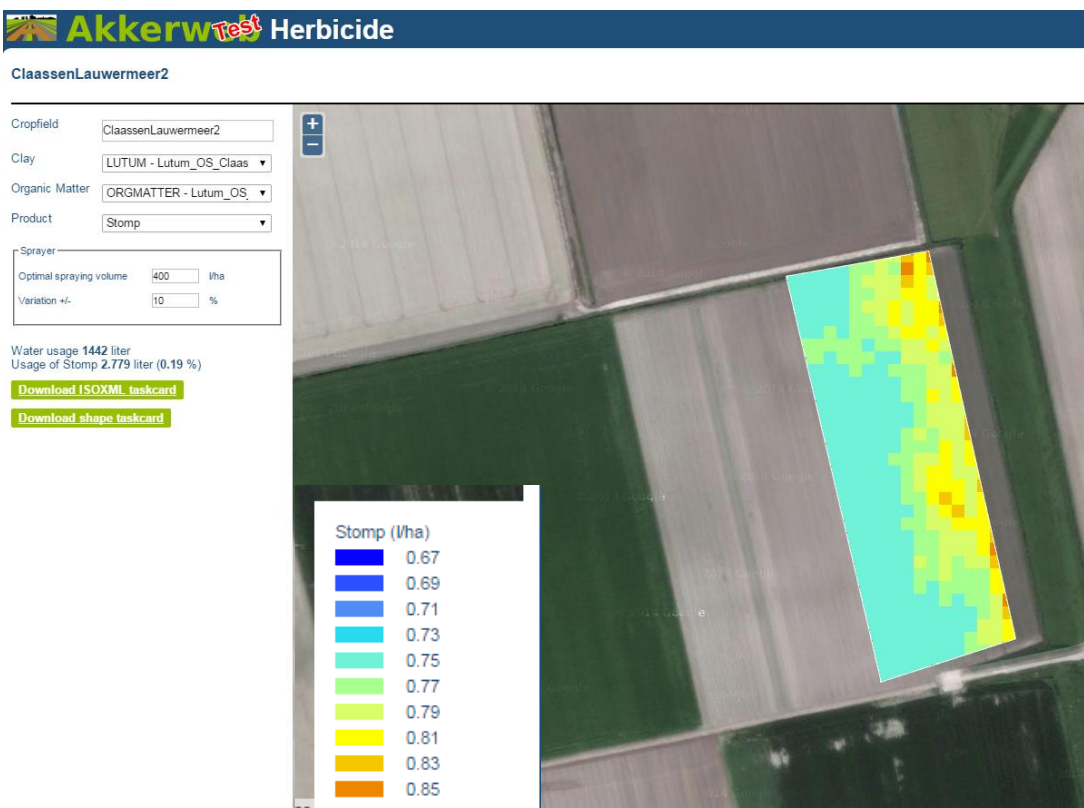
Tabel 1 planning gemaakt met telersgroep rond Vierhuizen voor 2014

Teler	Perceel	Bodemscan door Altic	2013 Najaar	2014 VOORJAAR Taakkaarten & waarnemingen	2014 NAJAAR Taakkaarten & waarnemingen
Anselm Claassen	Kerkvoogdij	Maart 2014 gescand		April: Bieten+ Goltix: niet gemaakt door ontbreken correcte bodemkaart	Javelin in wintertarwe taakkaart
	DorpBos	Is al gescand	Javelin in wintertarwe taakkaart toegepast	Waarnemingen door PRI in maart/april: perceel was niet toegankelijk voor eerste bespuiting	
Foppe Jan Dijkstra	Perceel 12	Maart 2014 gescand			Javelin in wintertarwe taakkaart
	Perceel 13	Nog bespr.			
Geert Jan Duisterwinkel	IJK 1b (buiten IJKzone)	Al gescand		April: aardappel+Boxer niet gemaakt door ontbreken correcte bodemkaart	Javelin in wintertarwe taakkaart
Derk Gesink	Bont perceel X	Augustus 2014		NVT	2015 Goltix, bieten

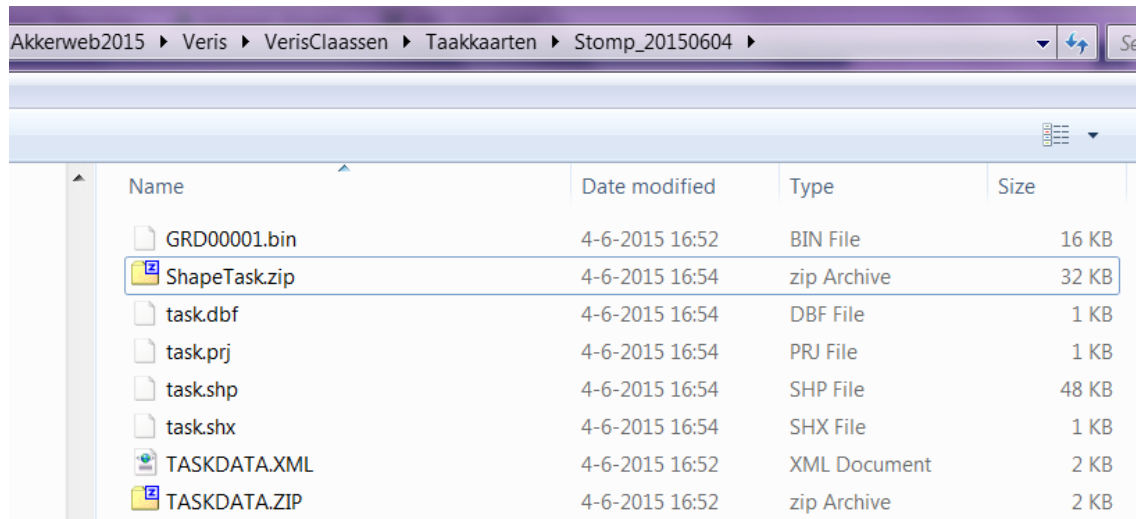
Publicitair gezien zijn de resultaten van 2012 en 2013 besproken in bijeenkomsten die rondom IJKakker georganiseerd zijn. In november 2013 zijn de onder andere de resultaten van IJKakker B2 gepresenteerd voor de KNPV-najaarsvergadering, en in mei 2014 in Gent bij het ISCP-symposium. Daarnaast is er in de nieuwsbrief van IJKakker aandacht besteed aan B2.

Veris scan bij Claassen – Lauwersmeer

In 2015 is een taakkaart gemaakt voor een perceel van de heer Claassen in Lauwersmeer. Nadat Akkerweb weer gereviseerd was begin 2015 is het met de nieuw aangeleverde data van Veris (ook Organische stof in csv format) gelukt een taakkaart te maken:



Hiervan is dan voor de bespuiting met Stomp taken aangemaakt: als IsoXML en Shape.



Name	Date modified	Type	Size
GRD00001.bin	4-6-2015 16:52	BIN File	16 KB
ShapeTask.zip	4-6-2015 16:54	zip Archive	32 KB
task.dbf	4-6-2015 16:54	DBF File	1 KB
task.prj	4-6-2015 16:54	PRJ File	1 KB
task.shp	4-6-2015 16:54	SHP File	48 KB
task.shx	4-6-2015 16:54	SHX File	1 KB
TASKDATA.XML	4-6-2015 16:52	XML Document	2 KB
TASKDATA.ZIP	4-6-2015 16:52	zip Archive	2 KB





2.5.6 Deelproject B3: variabel doseren loofdoormiddelen en groeiregulatoren

Conclusies en aanbevelingen: Groeiregulatoren in wintertarwe

De technische performance en bedrijfszekerheid van de VRA-doseertechniek voor groeiregulatoren in wintertarwe was goed. In enkele proeven is een combinatie van twee groeiregulatoren toegepast (Moddus + CCC). Voor het berekenen van de VRA-dosering is echter gebruik gemaakt van de softwaremodule geschikt voor een middel (Moddus). De dosering in de VRA-behandeling kon hierdoor iets afwijken.

In 2013 zijn in de praktijkproeven met wintertarwe van zowel Delmare als Tabasco geen eenduidige verschillen in groei en legering waarneembaar tussen de VRA-dosering en de vaste dosering. Bij de eindoogst werden geen opbrengstverschillen gemeten tussen de VRA-dosering en de vaste dosering, maar waren wel verschil in opbrengst tussen de rassen. Voor Delmare werd de eindoogst geschat op 10 ton per hectare. Voor Tabasco lag de gemiddelde opbrengst op 8.2 ton per hectare. Variabel doseren had in dit jaar slechts een kleine meerwaarde ten opzichte van de gangbare praktijk met de vaste dosering. Op de twee proefpercelen werd met variabel doseren circa 5% minder middel gedoseerd, dan met de vaste dosering.

Door onvoorziene omstandigheden zijn de praktijkproeven in 2014 uitgevoerd op percelen met zomertarwe in plaats van wintertarwe. Er waren verschillen in gewashoogte tussen de behandelingen. Op beide percelen was het gewas op het onbehandelde deel hoger dan bij VRA-dosering en vaste dosering. Op het deel met VRA-dosering was het gewas iets hoger dan met de vaste dosering. Echter, het gewas op het VRA-doseerdeel van het perceel oogde vlakker en het meest uniform qua lengte. Legering van het gewas is alleen in de onbehandelde delen van de percelen waargenomen. Bij de oogst zijn geen eenduidige opbrengstverschillen gemeten tussen de verschillende behandelingen, maar de teler had de indruk dat 'onbehandeld' een iets lagere opbrengst had. Variabel doseren leverde een reductie in middelverbruik op van 35-40% ten opzichte van gangbare praktijk met vaste dosering.

De praktijkproeven met wintertarwe in 2015 gaven een vergelijkbaar beeld als dat uit de voorgaande jaren. Op het onbehandelde deel van het perceel was het gewas hoger dan bij VRA-dosering en de vaste dosering. Tussen VRA-dosering en de vaste dosering was het verschil in gewashoogte gering. Eind juli was de gewashoogte op het onbehandelde deel lager door legering dan bij de eerste beoordeling in juni. De oorzaak hiervan was een storm eind juli met windkracht 8-9. Waarschijnlijk door wervelingen over de bomensingel die naast het object ligt, heeft de wind circa 75 tot 85% van het gewas platgeslagen. In de VRA-doseringsbehandelingen en de vaste doseringsbehandelingen was geen stormschade waarneembaar.

De gemiddelde opbrengst over alle behandelingen was 8.06 ton per hectare. Op het onbehandelde deel van het perceel was de opbrengst lager. De hoeveelheid toegepast middel in de VRA-dosering en de vaste dosering was vrijwel gelijk, met als gevolg dat de middelreductie door toepassing VRA nihil was.

Conclusies en aanbevelingen: Loofdoding in aardappel

Overall heeft de variabele doseertoepassing (VRA) voor loofdoding in aardappel goed gewerkt, zowel wat betreft de techniek als wat betreft de effectiviteit van de bespuitingen. Het variabele doseersysteem werkte goed en was voldoende bedrijfszeker. VRA resulteerde in een gewas dat voldoende ver was afgestorven om mechanisch geogst te worden op het geplande moment. Het middelverbruik lag ca 40 % lager ten opzichte van de 'gangbare' praktijk.

Op basis van eerdere ervaringen met problemen bij de machinale oogst, door teveel onkruiden, is op de percelen 61 tot en met 67A uit voorzorg een hogere dosering van 3.00 liter per hectare Reglone als vaste dosering toegepast (risicobeperking). Door de gunstige weersomstandigheden (relatief droge herfst) en de droge, losse grond zijn er uiteindelijk bij de oogst geen problemen ondervonden. Achteraf gezien had de teler een lagere, vaste dosering kunnen gebruiken. Echter bij veel onkruidgroei in het gewas dient de dosering hierop afgestemd te worden.

2.5.7 Deelproject C1: 4D plantenziekten oftewel Digitale Detectie & Diagnose Dienst

In de huidige diagnostiek bij plantenziekten is het bemonsteren en laten diagnosticeren relatief duur en tijdrovend. Daarnaast hebben telers steeds minder tijd voor veldinspecties. Doordat veel plantziekten dermate infectieus zijn, heeft dit grote gevolgen voor zowel de boer als zijn omgeving. Dat kan leiden tot economisch verlies.

De te ontwikkelen dienst gaat uit van een snelle en accurate digitale detectie en diagnose. Met deze dienst kunnen gewasbeschermende middelen veel efficiënter worden ingezet. Tevens zal, door de vroegtijdige signalering, de hoeveelheid gewasbeschermende middelen, die nodig zijn, aanzienlijk lager zijn.

Doelstellingen in dit deelproject Digitale Detectie & Diagnose Dienst waren voorafgaand aan de ontwikkeling en de validatie (onder andere op de IJKakker-percelen) als volgt opgesteld:

1. Het ontwikkelen, testen en valideren van hardware, waarin bladeren met symptomen worden geplaatst en onder optimale belichting kunnen worden gefotografeerd met behulp van een camera die goede, reproduceerbare opnames kan maken.
2. Het ontwikkelen, testen en valideren van een applicatie voor smartphones, waarin de foto genomen wordt en de aanvullende gegevens (gewas, ras, grondsoort, locatie, bespuitingen) al dan niet automatisch worden ingevoerd. De applicatie stuurt de belichting van de hardware aan en verzorgt tevens de verzending van de foto met gegevens naar de servers van het HLB, waar de automatische diagnose plaatsvindt.
3. Het ontwikkelen, testen en valideren van software voor de automatische analyse, herkenning en benoeming van ziekten.

Resultaten van C1 : Ziekten herkennen met de smartphone

Het deelproject Digitale Detectie & Diagnose Dienst (4D) bewijst dat de digitale diagnostiek goed werkt en met hoge betrouwbaarheid onderscheid kan maken tussen twee op het oog gelijke ziekten in aardappelen: *Alternaria* en *Ozon*. Een correcte en snelle diagnose leidt tot minder opbrengstverliezen dankzij een juiste toepassing van eventuele maatregelen.

Hardware:

Het ontwikkelen van de hardware was in eerste instantie erop gericht dat de foto's genomen werden met een normale fotocamera. In de loop van het project is duidelijk geworden dat camera's op smartphones in de loop der jaren van dusdanige kwaliteit zijn geworden dat opnames prima met de telefoon gemaakt kunnen worden.

Communicatie tussen de smartphone en de belichtingshardware is daarom in dit project geregeld middels WiFi: de smartphone met applicatie, ontwikkeld voor dit project (zie onder), schakelt de belichting van de hardware aan op het moment dat deze wordt geopend. Automatische aan- en uitschakeling van het licht komt ten goede van het gebruiksgemak.

Idealiter is de hardware niet nodig en wordt de foto rechtstreeks in het veld gemaakt. Andere zaken als reliëf en zonlicht/schaduw zijn echter storende factoren in het automatisch herkennen van ziekten. Doelstelling is wel om in de (nabije) toekomst de analysesoftware erop te ontwerpen dat het met deze storingen kan omgaan. Dankzij de WiFi-component en de aanwezigheid van een batterij is de module draagbaar en kan deze meegenomen worden naar de percelen.



Smartphone applicatie:

Hoewel oorspronkelijk niet in het plan opgenomen om binnen dit project te realiseren, zijn we toch al overgestapt naar het gebruik van smartphones voor de aansturing van de hardware, het maken van de foto en het invoeren van de bijkomende gegevens en communicatie naar de analyse software.

Voor smartphones is een speciale applicatie ontwikkeld. Wanneer de hardware is ingeschakeld, maakt de smartphone automatisch contact met de WiFi-component van de hardware. Bij opening van de applicatie wordt de belichting van de hardware aangezet en kan de foto worden genomen, nadat het blad is geplaatst. In de applicatie is tevens een menu geplaatst. Naast de menu's voor ontwikkelings- en testdoeleinden is er een menu aangemaakt voor de gebruikers. Hier worden aanvullende gegevens ingevuld, waaronder ras, gewas, grondsoort en eventuele bespuitingen. Samen met de GPS-locatie worden foto's en gegevens via reguliere WiFi of mobiele data verstuurd naar het HLB, waar software draait voor de analyse.

Analysesoftware: herkenning en diagnose van ziektes



Foto's en gegevens van de smartphone worden verstuurd naar een specifieke locatie op de servers van het HLB. De ontwikkelde analysesoftware zoekt deze locatie zeer regelmatig af op zoek naar nieuw binnengekomen monsters. Bij binnenkomst van een monster wordt dit direct geanalyseerd: vlekken worden gevonden en geanalyseerd op een aantal eigenschappen, waaronder kleur, hoeveelheid en een aantal andere zaken, die specifiek wijzen richting een bepaalde oorzaak.

De software kent een rekenmodel dat is gebaseerd op ruim 15.000 bladvlekken, die sinds 2009 zijn geïnventariseerd, gefotografeerd en in het microbiologisch laboratorium zijn onderzocht op de daadwerkelijke oorzaak. De focus ligt voornamelijk op bladvlekken in aardappel. De rekenregels in de software zijn dusdanig op te stellen dat op basis van alle gemeten eigenschappen en ingevoerde gegevens een betrouwbaarheid kan worden behaald van ruim 98% bij het maken van een onderscheid tussen de ziekte *Alternaria* en schade door ozon. Gezien het feit dat beide aandoeningen visueel vaak bijzonder lastig te onderscheiden zijn, kunnen we spreken van een goede betrouwbaarheid in de diagnosesoftware. Het doorontwikkelen en het constant blijven aanpassen van de rekenregels verhogen de betrouwbaarheid verder.

IJKakker validatie

De afgelopen jaren zijn op de diverse IJKakker-percelen met name de aardappelvelden bemonsterd op de aanwezigheid van bladziekten. Foto's van monsters, genomen in 2014, zijn met name gebruikt voor het ontwikkelen van het diagnosesysteem. Foto's van monsters uit 2015 zijn ingezet om het systeem te valideren. Hoewel niet vaak aangetroffen op de percelen, zijn zowel *Alternaria*- als ozonmonsters gevonden. Resultaten van de laboratoriumanalyses kwamen hierbij prima met elkaar overeen.

Toekomst

Het principe van digitale detectie werkt prima. We gaan de komende jaren door op de ingeslagen weg. Van percelen met andere gewassen, waaronder suikerbieten, zijn ook bladmonsters genomen met als doel de belichting door bijvoorbeeld dikke bietenbladeren te testen. De kwaliteit van deze foto's is goed voor toekomstige

ontwikkeling van digitale diagnostiek in suikerbieten. Ook andere gewassen en ziektes zitten in de pijplijn voor toekomstig onderzoek. De koppeling met andere, al dan niet bestaande, technieken en producten in (precisie) landbouw ligt voor de hand.

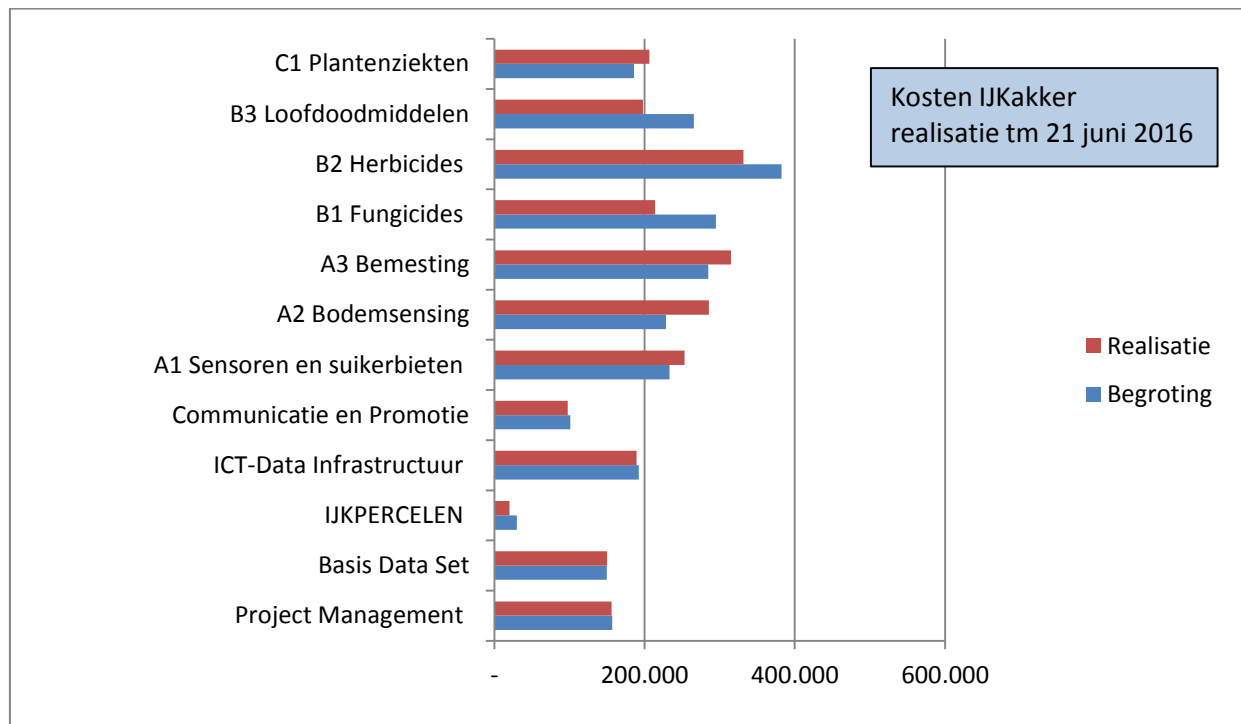
2.5.8 Deelproject C2: Ziekzoeker in de aardappelteelt

Dit project is losgelaten binnen IJKakker. De financiën waren niet tijdig rond, waardoor de achterstand ten opzichte van de andere deelprojecten te groot werd. Intussen zijn het draagvlak en de financiën wel geregeld. Het project is dit voorjaar gestart binnen de PPS 'Precisielandbouw 2.0'. De voortgang en de resultaten zullen gedeeld worden met het IJKakker-consortium.

BIJLAGE 1 : FINANCIEEL EINDOVERZICHT

Realisatie van de kosten t/m 21 juni 2016

	Begroting oorspronkelijk	Begroting zonder C2	Realisatie
Project Management	156.944	156.944	156.039
Basis Data Set	149.900	149.900	150.061
IJKPERCELEN	30.000	30.000	20.380
ICT-Data Infrastructuur	192.340	192.340	189.374
Communicatie en Promotie	101.080	101.080	97.649
A1 Sensoren en suikerbieten	233.140	233.140	253.353
A2 Bodemsensing	228.625	228.625	285.521
A3 Bemesting	284.660	284.660	315.210
B1 Fungicides	295.090	295.090	214.088
B2 Herbicides	382.210	382.210	331.859
B3 Loofdoodmiddelen	265.600	265.600	197.755
C1 Plantenziekten	186.000	186.000	206.406
C2 Ziekzoeker	824.719		
Totaal	3.330.308	2.505.589	2.417.695



Realisatie van de financiering t/m 21 juni 2016

	Begroting zonder C2	Realisatie
Provincie Drenthe	187.919	150.335
Provincie Groningen	187.919	149.470
SNN	622.915	248.112
Productschappen	175.000	140.000
Fondsen LTO Noord	84.000	79.968
A1 Sensoren en suikerbieten	142.444	152.012
A2 Bodemsensing	137.175	171.313
A3 Bemesting	170.415	189.126
B1 Fungicides	177.054	128.453
B2 Herbicides	229.326	199.115
B3 Loofdoodmiddelen	159.360	118.653
C1 Plantenziekten	111.600	123.843
Eigen bijdrage ICT	120.000	118.149
Totaal	2.505.128	1.968.550

