



# Workshop SMARAGD

Dinsdagmiddag 14 november 2017 te Lelystad

---

Presentielijst: zie bijlage 1

---

## Doel van de bijeenkomst

Delen van de plannen van Smaragd met geïnteresseerden en verkrijgen van feedback hierop.

### 1. Opening

De bijeenkomst wordt afgetrapt door Herman Schoorlemmer. Hij heet iedereen welkom bij Praktijkonderzoek AGV (WUR) en start de bijeenkomst met een kleine toelichting op het SMARAGD project.

#### De ambitie van SMARAGD:

Een nieuw landbouwconcept waarin zware grootschalige mechanisatie vervangen wordt door lichte, autonome, innovatieve technologieën.

De achterliggende doelstellingen van SMARAGD zijn:

- Minder bodemverdichting en verhogen bodemkwaliteit door kleine, lichte machines.
- Benutting kansen voor intercropping via autonoom en kleinschalig.
- Minder (of geen) gebruik fossiele energie door verbetering energiebenutting m.b.v. e-aandrijfsystemen en battery management.

De opzet en activiteiten in het SMARAGD project (in werkpakketten):

- Modelleren bedrijfssysteem
- Innovatieve batterij- en aandrijfsystemen voor autonome voertuigen
- Ontwerp oogst-systeem: scheiding transport oogst – afvoer
- Autonoom waarnemen en sturing gewasbescherming
- Ontwerp grondbewerking systeem binnen rijpaden
- Tests in Field lab

De bedrijfslevenpartners in SMARAGD:

Agrifac, Agrifirm, Precision Makers, Steverink Techniek, Bayer, Drone4Agro, Multi-Tool-Trac, Rabobank, Suiker Unie, Protonic (LTO Noord / BO Akkerbouw afh. van heffingsinstrument)  
Onderzoek: Wageningen Plant Research, WU leerstoelgroep Farm Technology en TU Eindhoven

#### Samenstelling van de aanwezige groep:

De groep aanwezigen is evenwichtig samengesteld. De meeste bezoekers waren akkerbouwers of adviseurs/toeleveranciers. Deze twee groepen waren het beste vertegenwoordigd. Hierna gevolgd door de groep onderzoekers. Daarnaast waren er drie journalisten en één vertegenwoordiger namens beleid en één student van Wageningen Universiteit.

### 2. Stellingen:

Als “opwarmer” brengt Herman Schoorlemmer een aantal stellingen in.

Stelling 1: Gewas-waarnemingen via camera's met drones gaat het winnen van camera's op trekkers/spuitboom/werktuigen in het veld.

Iets minder als de helft is het hier mee eens, gemaakte voor- en tegenargumenten:

- Drone kunnen veel hectares in korte tijd;
- Drone zijn ook op andere tijdstippen (machineonafhankelijk) inzetbaar;
- Op trekker gaat het winnen vanwege regelgeving en praktische implementatie;
- Beide gaan niet winnen, gevoel van teler is doorslaggevend.

Stelling 2: Over 10 jaar heeft meer dan 20% van de akkerbouwers mengteelten op bedden met vaste rijpaden.

Een beperkt aantal is het hiermee eens, gemaakte voor- en tegenargumenten:

- De beperking van de ziektedruk is zeker een argument voor mengteelt;
- Bodemvruchtbaarheid en beperking ziektedruk kansen voor mengteelt met rijpaden
- De schaalvergroting staat haaks op strokenteelt ;
- Flinker opgave om complementaire gewassen te vinden voor mengteelten, die tevens meerwaarde brengen;
- Uit ervaring blijken nog veel knelpunten. Bijvoorbeeld beregenen is knelpunt. Daarom rijpaden wel haalbaar, maar strokenteelt nog een stap te ver;
- Veel voordelen, wie niet meegaat, die blijft achter;
- Capaciteit intercropping en CTF is niet voldoende, stroken worden breder, weer problemen;
- Mechanisatie: uitgaan van werkbreedte van machine i.p.v. trekker/platform.

Stelling 3: Bij de ontwikkeling van kleinere en lichtere voertuigen moet autonome voortbeweging het uitgangspunt zijn. Dit met het oog op rendabele bedrijfsvoering akkerbouw.

De overgrote meerderheid is het hier mee eens. Gemaakte voor- en tegenargumenten:

- Eerst lichte mechanisatie ontwikkelen, daarna autonoom toevoegen;
- Direct beide combineren in één totaalslag;
- Wat is autonoom? Dit is voor meerdere uitleg vatbaar (autonoom = zelfsturend, autonoom = eigen energie (DE), autonoom = zelfstandige beslissen);
- Verwachting bij autonoom is minder problemen bij autonome voertuigen ten opzichte van drones;
- De ontwikkeling van kleinere lichte mechanisatie moet los van autonoom. De angst is dat de ontwikkeling van lichte mechanisatie anders wordt opgehouden door autonome techniek.

### **3. Presentaties werkpakketten**

#### Presentatie werkpakket 1 – modellering – Johan Booi

Johan beschrijft het doel van de werkpakket: het gaat om het doorrekenen van de dimensionering van het rijpadensysteem. Lengte van de bedden, breedte van de bedden. Welke mechanisatie hoort daarbij met bandenkeuze (of bij tracks – afmetingen lengte-breedte).

De grote vraag is of vanuit onderzoek de juiste kengetallen beschikbaar zijn. Opbrengstcijfers van een CTF systeem onder Nederlandse omstandigheden zijn erg beperkt. Tevens zijn van de effecten van het gemengd telen van gewassen nauwelijks gegevens bekend. Uiteindelijk gaat het in dit verband om de economisch optimale situatie, rekening houdend met (positieve) bijeffecten in termen van biodiversiteit, milieu etc..

Gemaakte opmerkingen uit publiek:

- Waarom meeropbrengst/-waarde als uitgangspunt? Is gelijke opbrengst niet voldoende? Een gelijke opbrengst die in de toekomst langer vol te houden is, kan misschien wel beter zijn;
- Maak een harde eis voor gewicht van machines: bijv. max 5 ton eigengewicht. Neem ook wiellast mee, want gronddruk bepaalt bovenlaag verdichting en wiellast bepaalt ondergrondverdichting;
- Alternatieve voertuigen, zoals overlaadkarren meenemen in de oogst. De opbrengst wordt verdeeld over meerdere 'kippers'. Zoals het idee om voertuigen op rupsen in treintje te ontwikkelen;
- Rijpaden geven circa 10% meeropbrengst. Een deel van dit verschil is gedicht door betere rassen (?). Los vooral knelpunten voor oogstmechanisatie op. Geen totaal oplossing is beschikbaar (laag hangend fruit niet vergeten).

#### Presentatie Kees van Beek (Biotrio-de Nieuwe Weg) – toelichting ervaringen uit de praktijk

Biotrio De Nieuwe Weg is 2005 opgericht. Kees is sinds 2000 omgeschakeld naar biologisch en sinds 2002 overgestapt op rijpaden. Het bouwplan is 1 op 8, met Luzerne, gras, klaver (3 jaar), sluitkool, aardappelen, kruiden, plantuien en winterpeen.

De ervaringen van Kees, rijpaden heeft zeker voordelen. In de toekomst reden om zeker doorgaan te gaan met rijpaden. De trekker op rupsen wordt breed ingezet. Wel zijn rupsen duur in aanschaf en onderhoud, en dus economisch zeker niet ideaal.

Nadelen van rijpaden zijn er ook, o.a. randeffecten, ontwatering en transport over de weg.

In het algemeen geldt dat de kantrijen trager starten en tijdens het groeiseizoen iets achterlopen. Op het moment van de oogst is de opbrengst van de kantrij door extra licht en ruimte vaak gelijk.

Ontwatering is een aandachtspunt. Er ontstaan als het ware verdichte dijkjes (ondergronds) onder het rijpad. Hierdoor blijven bedden waaronder geen drain ligt langer nat. De oplossingen zijn onder elk bed draineren of dwars over de kavel.

Met betrekking tot specifiek de oogst deelt Kees de volgende ervaringen. Een goede loonwerker die is erg waardevol. Verschillende gewassen zijn prima via de rijpaden te oogsten. Biologisch heeft als voordeel dat je eerder start met oogsten en dus veelal in goede omstandigheden werkt. Alleen de winterpeen geeft nogal structuurschade. Het transport van machines over de weg is wel een aandachtspunt. Mechanisatie voor rijpaden op 3 meter mogen eigenlijk niet over de weg.

De tips van Kees. Niet met een rooier producten transporteren. De rooiers met rupsen uitrusten en zo klein mogelijke bunkers. De trekker en kipper niet ideaal voor transport op het veld. Ze hebben een hoog eigen gewicht. De rupsen zijn voor transport over de weg weer geen optie. De oogstmachines blijven naar zijn oordeel bemand. Het uitgangspunt moet vooral gewicht zijn, niet zozeer autonoom. Een besparing op arbeid is goed, maar de bodem is belangrijker.

Voor gangbare landbouw, met hoge fysieke opbrengsten en oogst veelal in najaar en een afhankelijkheid van loonwerkers en afzetschema's, wordt het een grote uitdaging om tot haalbare rijpadenteelt te komen.

Interessante oplossingsrichtingen in de ogen van Kees: (HWODKA) zelfrijdend transport voertuig, eerder in het jaar oogsten, bandenspanning aan de buitenkant combinatie/band afleesbaar en oplossingen uit transportwereld beoordelen op waarde voor de akkerbouw.

#### Presentatie WP 3 – Oogst – transport oplossingen - Jan Kamp

Deze presentatie sluit aan op de presentatie van Johan Booij en Kees van Beek. De grote uitdaging van dit werkpakket is enerzijds slimme technische oplossingen te bedenken, anderzijds ook een economisch haalbaar te zijn. De arbeidskosten dreigen namelijk snel op te lopen als de oogst kleinschaliger wordt.

Het uitgangspunt voor het project is het hanteren van onbereden bedden. Hiermee is de oogst uitsluitend vanaf de rijpaden af te voeren. De variabelen zijn o.a. de wijze van oogsten (bunkerrooier vs. wagenrooier) en wijze van afvoer (bulk vs. kisten). Een recente sessie met akkerbouwers en projectpartners gaf zicht op oplossingsrichtingen. Er is gepleit voor het hanteren van een groeipad: vlot eerste stappen zetten met vooral bestaande technieken en van daaruit door ontwikkelen richting meer geavanceerde (autonome) technieken. In een ontwerpstudie zullen een aantal scenario's verder worden uitgewerkt.

Gemaakte opmerkingen uit publiek:

- Moet er gekozen worden tussen biologisch en gangbaar, m.b.t. rijpaden of niet? Gangbaar kent hogere opbrengsten, vooral bij de bietenoogst;
- Ga er van uit dat de opbrengst stijgt en blijft stijgen. De systemen hoeven elkaar niet uit te sluiten. Bij bodemdruk zijn wielen (formaat, bandenspanning) altijd startpunt;
- Valkuil is het gebruiken van technische oplossingen voor bijvoorbeeld een grotere bunker op de rooier. De grondgesteldheid is belangrijk startpunt.

#### WP2 – Innovatieve batterij- en aandrijfsystemen autonome voertuigen - Henk Huisman TUe - EPE

De elektrische aandrijfsystemen zijn de toekomst voor autonome voertuigen en zal ongetwijfeld bijdragen aan de energietransitie in de landbouw. Het probleem is dat de energiedichtheid van batterijsystemen een factor 10 lager ten opzichte van fossiele brandstoffen (anders gezegd: batterijsystemen zijn 10x zwaarder). Dit vereist het zo zuinig mogelijk omgaan met energie en het optimaal gebruiken van de accusystemen (bijvoorbeeld tussentijds opladen). De technologie waar de vakgroep EPE aan ontwikkelt moet hierbij helpen.

Kansen en oplossingen voor de akkerbouw gaan wellicht lijken op die in het busvervoer. Frequent snel opladen (op de kopakker een laadpaal en tussen werkgangen opladen i.p.v. aan het eind van de dag opladen). De trekkers, heftrucks en mechanisatie kunnen ingezet worden als energie-buffer (netbalancerend). Elektromotoren bieden mogelijk ook nieuwe kansen voor akkerbouw. Dit in relatie tot de specifieke eigenschappen van elektromotoren.

Gemaakte opmerkingen uit publiek:

- Waarom geen waterstof techniek? Het is zeker een optie, alleen nog een complexe techniek. Er zijn mogelijkheden voor elektrisch en waterstof (hybride), zoals dit nu in auto's begint;
- De inschatting is dat energieopslag een knelpunt wordt. Er is perspectief, want er zijn fabrikanten met elektrische trekkers.

#### WP4 – Gewasmonitoring en onkruidherkenning - Thijs Ruigrok (Wageningen Uni. – Agrotechnology)

In dit werkpakket wordt gewerkt aan nieuwe slimme technieken om in eerste instantie onkruiden te herkennen. Hiermee wordt het mogelijk om zowel preventieve (bijv. bodemherbiciden en wortelonkruiden) als curatieve systemen (contactherbiciden) te ontwerpen. In deze systemen wordt het mogelijk om veel gericht te werken: alleen middelen toepassen waar nodig! Thijs Ruigrok gaat werken aan nieuwe technologie (deep learning) en verwacht zo bij te dragen aan nieuwe

toepassingen. De teler kan zo fors ontlast worden. De oplossingsrichtingen zijn combinaties met drones, maar ook real time toepassingen (directe koppeling camera en actie wel/niet spuiten).

Gemaakte opmerkingen uit publiek:

- Is de rekenkracht bij real-time verwerking een issue? De verwachting is dat waarschijnlijk geen problemen geeft;
- Wat voor camera's wil je gebruiken? Het type camera, vb. multi-spectrale camera's is een aandachtspunt. Bij gewasherkenning is kleur lastig en variabel bij verschillende licht intensiteit;
- Is gebruik van lampen een optie? Of kan ook gebruik van laser een optie vormen? Het idee is naast camera's additionele sensoren gebruiken voor gewasherkenning. Eén spoor is dat mensen kunnen prima onkruiden detecteren. Dit kunnen we inbedden in een deep learning algoritme;
- Precisiezaaimachine leggen het zaadje vrij precies neer. De locatiedata van planten (verschillende gewassen) is beschikbaar, gebruik deze info.

#### WP5 – Rijpadenteelt en grondbewerking - Derk van Balen en Wim Steverink

Derk van Balen licht de (grote) voordelen van rijpadenteelt toe en laat zien dat al in het begin van de vorige eeuw gewerkt is met systemen die hier op lijken. Hogere opbrengsten en minder energie input zijn bekend. Wel zijn er negatieve effecten: de middenrijen op een bed geven doorgaans een hogere opbrengst dan de rijen naast het rijpad. Het is dus van groot belang om de druk op de rijpaden te beperken (< 1 bar of liever nog lager).

Gemaakte opmerkingen uit publiek:

- Wat is je gewenste bodemdruk/wiellast in een rijpadensysteem? Dit zou idealiter <0.5 bar moeten zijn.

#### Presentatie van de ploeg

Om te kunnen ploegen tussen de rijpaden, zonder vermenging te krijgen van grond van de rijpaden met die van de bedden werkt Wim Steverink aan een alternatieve ploeg. Het eerste prototype is gepresenteerd en bekeken door de aanwezigen.



#### **4. Afsluiting met borrel**



Herman Schoorlemmer dankt alle aanwezigen voor hun actieve inbreng in de discussies. Het helpt het project om haar richting te bepalen. Het verslag en presentaties zijn terug te vinden op de website van Smaragd ([www.smaragd-smartfarming.nl](http://www.smaragd-smartfarming.nl)).

| <b>Bijlage 1: Presentielijst bijeenkomst Smaragd 14-11-17</b> |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Peter Millenaar   | Agrifac                               |
| Gerard Meuffels   | Agrifirm Plant                        |
| Jeroen Nijenhuis  | Agrifirm Plant                        |
| Frank Rijnsburger   | Agrimedia                             |
| Cornelis Mosselman  | Akkerbouwer                           |
| Pieter van Leeuwen Boomkamp                                   | Akkerbouwer                           |
| Jacob Vos   | Akkerbouwer/loonwerker                |
| Gert van der Burg   | Boerderij van de Toekomst             |
| Josien Kapma  | FarmHack                              |
| Frans Tijink  | IRS                                   |
| Joost van Strien  | Akkerbouwer (Zonnegood)               |
| Kees van Beek   | Akkerbouwer (Biotrio / De Nieuwe Weg) |
| B. Biesheuvel   | Akkerbouwer (Klompe Landbouw)         |
| D. Groeneveld   | Akkerbouwer (Klompe Landbouw)         |
| A. Verlinde   | Akkerbouwer (Klompe Landbouw)         |
| Dirk Jan Beuling  | LTO Noord/akkerbouwer                 |
| Gertjan Fonk  | Ministerie EZ                         |
| Digni van den Dries   | Akkerbouwer (Mts Keij/van den Dries)  |
| Ap Niemantsverdriet   | Niema Raadgevend Ingenieurs           |
| Han Reindsen  | Nieuwe Oogst                          |
| Jessie de Lange   | OMFL                                  |
| Leo Tholhuijsen   | Proagrica                             |
| Konstatin Boynov  | Protonic Holland                      |
| Arjan Ausma   | Rabobank Nederland                    |
| Jetze Kempenaar   | Rabobank Noordoostpolder-Urk          |
| Jaap van 't Westeinde   | SPNA Kollumerwaard                    |
| Wridzer J. Bakker   | SPNA Kollumerwaard                    |
| Wim Steverink   | Steverink Techniek B.V.               |
| Arjen Buijze  | Suiker Unie                           |
| Cornelis Knops  | TTW-systems                           |
| Henk Huisman  | TUe                                   |
| Korneel Wijnands  | TUe                                   |
| Joris van den Heuvel  | Van Iperen                            |
| Gerben van Dueren den Hollander                               | Van Iperen                            |
| Maarten Kik   | Wageningen Univ.- student             |
| Marcel van der Voort  | Wageningen UR - Praktijkond.AGV       |
| Herman Schoorlemmer   | Wageningen UR - Praktijkond.AGV       |
| Jan Kamp  | Wageningen UR - Praktijkond.AGV       |
| Derk van Balen  | Wageningen UR - Praktijkond.AGV       |
| Johan Booij   | Wageningen UR - Praktijkond.AGV       |
| Corné Kempenaar   | Wageningen UR - PRI                   |
| Thijs Ruigrok   | WUR - Agrotechniek                    |

----