

Preciesiegewasbescherming

Terugblik KNPV-najaarsvergadering

Op 16 december 2009 vond de KNPV-najaarsvergadering plaats, met als titel: **Precisielandbouw en gewasbescherming: hoe precies?** Deze themadag vond plaats in het WUR-gebouw Gaia en trok ongeveer honderd bezoekers. Er waren 14 presentaties, waarin het onderwerp werd belicht vanuit het bedrijfsleven (landbouwtechniek), het onderwijs en het onderzoek. De dag werd afgesloten met een levendige discussie aan de hand van stellingen.

Hieronder volgen eerst de samenvattingen van de (meeste) presentaties en daarna het verslag van de forumdiscussie. Op de KNPV-website zijn de pdf's van de presentaties te downloaden.

Precisielandbouw en gewasbescherming: hoe precies?

Wim Nugteren

Freelance adviseur agribusiness

Precisielandbouw is een ruim begrip. In veel definities zie je dezelfde kernwoorden: variatie in plaats en tijd, geavanceerde technologie en optimalisatie. Het is zeker geen nieuw begrip, maar staat de laatste jaren sterk in de belangstelling, in Nederland maar ook mondiaal: het FAO noemt precisielandbouw een belangrijk instrument bij de noodzaak om de voedselproductie te verdubbelen richting 2050.

Voor een goed begrip van de ontwikkelingen is het zaak een onderverdeling aan te brengen. Een belangrijke richting binnen de precisielandbouw betreft de 'stuursystemen'. Zeker binnen Nederland is dit hard gegaan de afgelopen jaren. Technologische ontwikkelingen gaan snel, en veel boeren investeren in deze apparatuur. Een tweede richting is het 'plaatsspecifiek werken'. Ontwikkelingen in die richting zijn al veel langer gaande, maar blijken veel trager. Als 3^e poot onder de precisielandbouw worden de 'hulpmiddelen' onderscheiden: GPS (Global Positioning System)-apparatuur voor plaatsbepaling, diverse waarnemingstechnieken (satellietbeelden, sensoren, bemonstering), en GIS (Geografisch Informatiesysteem)-achtige software.

Precisie is de top van de driehoek: belangrijk, het meest in het oog springend. In de presentatie wordt echter gesteld dat de driehoek haar stevigheid ontleent aan twee andere factoren, namelijk gemak en capaciteit. Technologie blijkt succesvol als het de teler gemak oplevert én niet ten koste gaat van de capaciteit (werkbreedte en –snelheid) of die zelfs verhoogt. Belangrijk is dat precisielandbouw geen vervanger is voor het vakmanschap, maar pas succesvol kan zijn als het dat vakmanschap aanvult en ondersteunt.

De ontwikkelingen van ca. 10 jaar worden geschetst, en de conclusie is dat er vooral in de technologie (hardware, software, sensoren) veel vooruitgang is geboekt. Succesvolle toepassingen in Nederland betreffen vooral de stuursystemen. Plaatsspecifieke gewasverzorging blijft daar behoorlijk bij achter. In de presentatie wordt ingegaan op de waarschijnlijke oorzaken. Gesteld wordt dat waar de technologie zich snel en autonoom lijkt te ontwikkelen, de landbouwkundige kennis/intelligentie de beperkende factor is geworden. In plaats van demo-projecten is meer diepgang, integratie en regie gewenst.

Wensen en visie onderwijs, voorbeeld Hogeschool HAS Den Bosch

Bert van Sonsbeek en Rob Kerkmeester

HAS Den Bosch

Als illustratie van de wensen vanuit onderwijs wordt Hogeschool HAS Den Bosch nader uitgewerkt; andere instellingen hebben vergelijkbare situaties.

HAS Den Bosch is een groeiende hogeschool met nu 1700 en naar verwachting over enkele jaren 2300 studenten. Er zijn drie clusters van opleidingen: Dier, Biologie en Milieu; Green Business School; Food &

Business. De Green Business School (GBS) biedt de opleidingen Tuin- en Akkerbouw, Tuin- en Landschapsmanagement en Stad en Streekontwikkeling aan. Het transferbureau, HAS KennisTransfer, is verantwoordelijk voor cursussen, afstudeerprojecten en adviestrajecten.

De Opleiding Tuinbouw en Akkerbouw wil dat studenten leren innovaties te vertalen naar de praktijk en ook kunnen bijdragen aan de ontwikkeling en implementatie van deze innovaties. Daartoe wordt bij de opleidingen van de GBS aandacht besteed aan precisielandbouw in de vorm van een practicum 'Global Navigation Satellite Systems' (GNSS), wordt een GIS-datakaart gemaakt, worden data met een Greenseeker van Ntech verzameld en verwerkt en geïnterpreteerd en wordt in een module strategisch vooruitgekeken naar de ontwikkeling op een concreet bedrijf over tien jaar.

HAS Den Bosch vraagt voor de toekomst om nieuwe informatiestromen over bodem, nutriënten, gewas en plagen, die ingepast kunnen worden in basislesstof: plant, gewas, teelt, bodem, gewasbescherming en techniek management; tevens om praktijktoepassingen in practica en projecten. Zo zouden studenten een rol kunnen spelen bij het analyseren en valideren van data en de vertaling daarvan naar gewashandelingen.

Hogeschool HAS Den Bosch werkt samen met andere hogescholen en met het MBO in de Groene Kenniscoöperatie (GKC). Ook daarin liggen kansen in de vorm van een project in samenwerking met WUR/PPO, waarbij o.a. wordt onderzocht of er regionale demo/praktijkcentra kunnen komen. In elk geval is het belangrijk om docenten als intermediair mee te nemen in de ontwikkeling van verdere toepassingen van precisielandbouw. HAS Den Bosch participeert ook in PPL samen met andere onderwijsinstellingen en bedrijven.

Ontwikkelingen plant- en gewasherkenning

Ard Nieuwenhuizen, Frits van Evert, Jochen Hemming, Piet Bleeker, Rommie van der Weide en Corné Kempenaar

Plant Research International b.v., Postbus 616, 6700 AP Wageningen, e-mail: ard.nieuwenhuizen@wur.nl

Voor robuuste onkruidherkenning tussen gewasplanten zijn de huidige detectie-algoritmen nog niet toereikend. Dit komt doordat de huidige algoritmen vaak nog niet goed genoeg met de variaties van de natuurlijke omgeving om kunnen gaan. Echter, in de gewenste situatie zijn detectie-algoritmen zelflerend waardoor ze in verschillende situaties blijvend goed onkruid van gewasplanten onderscheiden. Vanuit het praktijkonderzoek is ook bekend dat het instellen van hightech detectie-apparatuur vanwege het aantal en de gevoeligheid van de parameters lastig is. Zelflerende en adaptieve instellingen van de detectoren en actuatoren is wenselijk.

Vanuit de statistiek zijn wel technieken bekend om herkenningssystemen adaptief te maken voor veranderende omstandigheden die in een perceel voorkomen door bodemgesteldheid, weersomstandigheden, zon, schaduw e.d. Deze technieken zijn bijvoorbeeld Kalman filters of Particle filters. Kalman filtertechnieken zijn geschikt om normaal verdeelde processen te modelleren. Particle filters kunnen naast normale processen ook niet-normaal verdeelde processen goed modelleren.

Beide technieken zijn toegepast binnen drie case studies: 1) Het bestrijden van aardappelopslag tussen suikerbieten. 2) Het schoffelen in de rij van gezaaide of geplante gewassen. 3) Het bestrijden van ridderszuring in grasland. Voor het bestrijden van aardappelopslag is het Particle filter gebruikt om de kleuren van aardappel en suikerbieten beter van elkaar te onderscheiden. Dit leverde nog geen verbetering op ten opzichte van het huidige adaptieve algoritme. Voor het schoffelen in de rij is het Kalman filter gebruikt om de afstand te schatten waarop de planten zijn gezaaid. Visueel is vastgesteld dat dit een verbeterd detectieresultaat oplevert, omdat het algoritme bijleert en zich dus aanpast aan de omstandigheden. Voor het bestrijden van ridderszuring in grasland is geïnventariseerd welke algoritmes het beste kunnen worden gebruikt. Samengevat: adaptieve algoritmes dragen bij aan een betere detectie, maar ze moeten wel verstandig worden ingezet.

Ontwikkelingen schurftherkenning fruit

Jan van de Zande¹, Jan Meuleman¹ en Marcel Wenneker²

¹Plant Research International (WUR-PRI), Postbus 616, 6700 AP Wageningen

²Praktijkonderzoek Plant en Omgeving - sector Fruit (WUR PPO-Fruit), Postbus 200, 6670 AE Zetten

In het EU-FP6 ISAFruit-project wordt een *Crop Adapted Spray Application*-systeem voor precisiegewasbescherming in de fruitteelt ontwikkeld. Het systeem garandeert een veilige toediening van gewasbeschermingsmiddelen in boomgaarden afgestemd op de grootte van de boom en de geldende weersomstandigheden. Het systeem bestaat uit drie onderdelen:

1) Een *Crop Identification System* dat met ultrasoon-sensoren de omvang van de boom bepaalt en het spuitvolume daarop aanpast. 2) Het *Environmentally Dependent Application System* dat afhankelijk van de GPS-positie in de boomgaard schakelt tussen een fijne nevelspuitdop of een driftreducerende spuitdop. Ook bepaalt een ultrasone windanemometer in welke richting en hoeveel luchtondersteuning gegeven moet worden. 3) Een *Crop Health Sensor*. Deze gewasgezondheidssensor wordt ontwikkeld op basis van ervaringen met spectrale reflectiemetingen in grasland en akkerbouwgewassen. Spectrale reflectiemetingen zijn gedaan aan individuele appelbladeren geplukt in een boomgaard. In de bandbreedtes 400-900 nm en 900-1650 nm zijn opnamen gemaakt op het vierkante millimeterniveau op het blad. Van de appelrassen Elstar, Jonagold, Rubens, Wellant en Autento is bepaald wat de reflectie is van gezonde bladeren. Van de rassen Elstar en Jonagold is bepaald wat de verandering in spectrale reflectie is wanneer bladeren zijn aangetast met meeldauw en schurft. Duidelijk was dat een algemene reflectieparameter, zoals de *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), een goede maat kan zijn voor de gezondheidstoestand van het gewas. Duidelijk was er onderscheid in gezonde en met schurft aangetaste bladeren in het niveau van de NDVI. Voor Gala en M9 onderstambladeren is ook bepaald wanneer na infectie schurft gedetecteerd kan worden. Hieruit bleek dat 16 uur na infectie schurft al aangetoond kon worden.

Verder onderzoek is nog nodig om de meest verklarende en specifieke golflengten voor schurft en meeldauw (en andere ziekten en plagen) in appelblad te bepalen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een neurale netwerk-analyse. Als deze golflengten bekend zijn kan een ziektespecifieke sensor gebouwd worden. De volgende stap is dan om van detectie op de vierkante millimeter op appelblad in het laboratorium naar detectie van schurft in de boom in de boomgaard te gaan. Als dit lukt wordt het mogelijk om compleet nieuwe gewasbeschermingsstrategieën op te zetten gebaseerd op vroege detectie van de gewasgezondheidstoestand van het gewas.

Herkenning en bestrijding van ridderzuring met een robot

Frits van Evert¹, Joost Samsom², Gerrit Polder¹, Marcel Vijn³, Hendrik Jan van Dooren⁴, Arjan Lamaker⁵, Gerie van der Heijden¹, Corné Kempenaar¹, Ton van der Zalm¹ en Bert Lotz¹

¹Plant Research International, Postbus 616, 6700 AP Wageningen

²Gagelweg 1, 3648 AV Wilnis

³LaMi, Postbus 80300, 3508 TH Utrecht (huidig adres: Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 167, 6700 AD Wageningen)

⁴Wageningen UR Livestock Research, Postbus 65, 8200 AB Lelystad

⁵Wageningen University and Research Centre, Wageningen (huidig adres: MARIN, Postbus 28, 6700 AA Wageningen)

Ridderzuring (*Rumex obtusifolius* L.) is een veelvoorkomend en lastig te bestrijden onkruid dat vooral biologische melkveehouders grote problemen bezorgt. Het onkruid wordt weliswaar afgegraasd door het vee, maar heeft minder voederwaarde dan gras. Bovendien is het erg persistent dankzij een diepe penwortel en verspreidt het zich snel als het niet bestreden wordt. De beste methode om ridderzuring te bestrijden bij een biologische bedrijfsvoering is het handmatig verwijderen van de planten, maar deze methode is arbeidsintensief en lichamelijk zwaar (Van Eekeren & Jansonius, 2005).

Op initiatief van de sector wordt daarom een robot ontwikkeld die geheel zelfstandig ridderzuring opspoot en vernietigt. Het eerste prototype van deze robot heeft de naam 'Ruud' meegekregen, is 1.5 x 1.5 m groot, en heeft een dieselmotor als krachtbron (www.ruud.wur.nl). Ruud vindt zijn weg m.b.v. RTK-GPS, herkent het onkruid met een camera en beeldverwerking (Van Evert *et al.*, 2009a), en vernietigt de penwortel van de gevonden onkruidplanten met een frees (Van Evert *et al.*, 2009b).

Ruud is inmiddels onder praktijkomstandigheden getest. De navigatie met behulp van GPS werkt goed. Ook is de bestrijding met een frees effectief: zo 'n 75% van de vernietigde onkruidplanten komt niet meer terug, terwijl

de door de frees aan de grasmat veroorzaakte schade meevalt en de omgewoelde grond door het vee met rust gelaten wordt. Navigatie en bestrijding kunnen dus als nagenoeg uitontwikkeld beschouwd worden. De herkenning van de zuring is echter nog voor verbetering vatbaar. Allereerst is een meer robuuste en accurate herkenning van de planten gewenst. Onder gunstige omstandigheden en na handmatige aanpassing van de instellingen aan de heersende lichtcondities, wordt 75-80% van de onkruidplanten herkend terwijl slechts af en toe gefreesd wordt op een plek waar geen zuring staat. In ongelijk afgegraasd gras kan dit percentage echter aanmerkelijk lager liggen. Een tweede punt dat verbetering behoeft is herkenning van de exacte locatie van de penwortel zodat de penwortel ook bij groepen planten met meerdere (overlappende) rozetten of individuele planten waarvan de bladeren niet een duidelijk rozet vormen, voldoende versnipperd wordt door de frees. Aan beide punten wordt gewerkt.

Van Eekeren N & Jansonius PJ (2005) Ridderzuring beheersen. Stand van zaken in onderzoek en praktijk. [Control of broad-leaved dock. State of the art in research and practice] Louis Bolk Instituut, Driebergen, The Netherlands.

Van Evert FK, Polder G, Van der Heijden GWAM, Kempenaar C & Lotz LAP (2009a) Real-time, vision-based detection of *Rumex obtusifolius* L. in grassland. Weed Research 49:164-174.

Van Evert FK, Samsom J, Polder G, Vijn M, Van Dooren HJ, Lamaker EJJ, Van der Heijden GWAM, Kempenaar C, Van der Zalm T & Lotz LAP (2009b) Robotic control of broad-leaved dock, in: E J Van Henten, *et al.* (Eds.), Precision Agriculture '09, Wageningen Academic Publishers, Wageningen. pp. 725-732.

De ontwikkeling van een ziekzoekrobot om mozaïekvirus in tulp op te sporen.

Gerie van der Heijden¹, Gerrit Polder¹, Joop van Doorn² en Ton Baltissen³

¹Wageningen UR, Biometris, PO Box 100, 6700 AC, Wageningen

²Wageningen UR, Applied Plant Research, PO Box 85, 2160 AB, Lisse

³Wageningen UR, Plant Research International, PO Box 16, 6700 AA, Wageningen; e-mail Ton.baltissen@wur.nl

De teelt van tulpen kampt met aantasting door verschillende virussen, die de opbrengst en de kwaliteit verlagen en een belemmering zijn voor de export. Bij een hoge besmetting worden hele partijen afgekeurd.

In de teelt van tulpen is het opsporen en verwijderen van viruszieke planten (met name door het mozaïekvirus Tulip Breaking Virus of TBV) door ziekzoekers een jaarlijks terugkerende handeling. Deze wijze van opsporing is vermoeiend, arbeidsintensief, specialistisch en daardoor duur (kosten jaarlijks meer dan 9 miljoen euro). Vanuit de sector zijn initiatieven genomen om de mogelijkheden te verkennen voor het ontwikkelen en testen van een autonoom werkend apparaat voor detectie en verwijdering van virusbesmette (tulpen-) planten in het open veld.

In 2008 is een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd door PPO en PRI, in samenwerking met een groep telers. In een eerste fase zijn diverse technieken op hun geschiktheid getest en de vier meest kansrijke technieken zijn in een laboratoriumproef vergeleken op nauwkeurigheid en haalbaarheid. In deze proef zijn drie rassen met een hoge graad van besmetting gebruikt. De gehanteerde technieken zijn: beeldvormende spectroscopie (in golflengtegebied 430-900 nm), RGB-beeldverwerking (vorm plant en patronen op bladeren), spectroscopie (golflengtegebied 350-2500 nm) en chlorofyl-fluorescentie. Het onderscheidend vermogen van deze technieken is vergeleken met visuele beoordelingen door experts en geverifieerd met een ELISA-toets. De resultaten met deze technieken waren veelbelovend. Afhankelijk van het ras wordt 80-90% van de zieke planten opgespoord.

In 2009 is vervolgens een uitgebreid veldonderzoek uitgevoerd. Hierbij is met een eerste prototype ziekzoekrobot door een aantal proefveldplots met viruszieke tulpencultivars gereden waarbij opnames zijn gemaakt van individueel genummerde tulpenplanten. Deze zijn ook visueel beoordeeld door ziekzoekers en later getest middels Elisa.



Ziekzoekkar in het veld.



Opname en analyse.

Zowel de ziekzoekers als de kar zijn in het veld minder goed in het opsporen van TBV in tulip dan in het laboratorium. De mens doet het daarbij wel iets beter dan het systeem. De resultaten van 2009 geven aanleiding om in 2010 de veld-analyseproef opnieuw uit te voeren. De opzet en de uitvoering van de proef en de technische aspecten van het eerste prototype worden aangepast naar aanleiding van de ervaringen van 2009. De doelstelling voor 2010 is dat het systeem de mens dan evenaart in opsporing. Dit is dan een verdere stap richting een autonoom werkende ziekzoekrobot.

Meer informatie

Polder G, Heijden GWAM van der, Doorn J van, Schoor R van der & Baltissen T (2009) Detection of the Tulip Breaking Virus (TBV) in tulip using spectral and vision sensors. IIAC2009 Book of abstracts, p. 25.

Detectie/sensing (bodemgebonden) ziekten en plagen

Thomas Been¹ en Jan Nammen Jukema²

¹*Plant Research International, Postbus 16, 6700 AP Wageningen*

²*Pratijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 430, 8200 AK, Lelystad*

Precisielandbouw-toepassingen zijn momenteel vooral gericht op rechtrijden, variabele bemesting, onkruidbestrijding, loofdoedingen en pootafstand. Het zijn bewezen technieken die in de nabije toekomst gemeengoed gaan worden. De vraag is: Hoe zit het met de ziekten en plagen? In 2001 liep het laatste LNV-programma Precisielandbouw af; het kende een deelonderwerp 'ziekten en plagen'. Gebleken is dat veel ziekten

in de akkerbouw heterogeen in de percelen voorkomen maar dat percelen ook een grote intrinsieke heterogeniteit kennen. De potentie van precisielandbouw voor de gewasbescherming werd onderkend maar niet ontwikkeld. Nu staat ons een nieuwe generatie sensoren ter beschikking met een bredere spectrale range, een hogere spectrale resolutie en een lagere aanschafprijs. Hetzelfde geldt voor satellietbeelden. Alle veelgebruikte vegetatie-indices berusten echter nog op sensoren met maar enkele banden en geen ervan is specifiek ontwikkeld voor de herkenning van ziekten of plagen.

Literatuuronderzoek laat zien dat bovengrondse ziekten en plagen in de belangstelling staan. Vooral onze Oosterburen voeren veel fundamenteel onderzoek uit, met name in tarwe en suikerbieten. Geconcludeerd kan worden dat wat we met het oog kunnen zien (symptomen) straks ook met sensoren kan worden waargenomen. Weinig onderzoek is uitgevoerd om bodemgebonden ziekten met sensoren op te sporen of te kwantificeren. Het grondleggende onderzoek is moeilijker: men kan de veroorzaker niet zien en meestal ziet men ook niets aan het gewas. Er moeten dure bemonsteringen worden uitgevoerd om relaties te leggen. Er zitten echter nogal wat quarantaine-organismen bij, o.a. *Globodera rostochiensis* en *G. pallida*, *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*, en wratziekte die deze inspanning zouden rechtvaardigen.

Veranderingen in chlorofyl en temperatuur blijken het vaakst gebruikt te worden maar zijn waarschijnlijk generieke symptomen. Het inslaan van nieuwe wegen lijkt daarom niet opportuun. De heterogeniteit van een perceel kan per gewas in kaart worden gebracht via satellietopnames of sensorkaarten vanaf de trekker. Afwijkingen ten opzichte van de achtergrondkaart kunnen duiden op het opduiken van een pathogeen. Door de grotere spectrale range van de nieuwe sensoren kan een ongekennde hoeveelheid informatie gegenereerd worden t.o.v. de oude sensoren. In deze informatie kan gezocht worden naar de spectrale handtekening van het pathogeen. Detectie en kwantificering van de ziektedruk kan plaats specifiek beheren een flink eind op weg helpen.

Er is duidelijk fundamenteel onderzoek nodig naar een 'proof of principle' van de toepasbaarheid van de nieuwe generatie sensoren voor de beheersing van ziekten en plagen en om 'de praktijk' te interesseren.

Plaats specifieke optimalisatie van doseringen van gewasbeschermingsmiddelen

Corné Kempenaar en Jan van de Zande

Plant Research International b.v., Postbus 616, 6706 AP Wageningen, corne.kempenaar@wur.nl

Precisielandbouwtechnieken bieden mogelijkheden om de inzet en dosering van gewasbeschermingsmiddelen plaats specifiek te optimaliseren. Optimalisatie kan plaats vinden op verschillende schaalniveaus: in stroken, op vlakken (grids) of op individuele planten. In deze presentatie tijdens de KNPV-studiedag 2009 worden drie ontwikkelingen besproken op het gebied van plaats specifieke optimalisatie van doseringen op vlakken van ca 30 m² binnen percelen of gewassen. De dosering wordt per vlak afgestemd op de minimumbehoefte. Deze plaats specifieke optimalisatie wordt ook wel variabel doseren genoemd.

Bij loofdoding zijn er twee toepassingen (N-Sensor en SensiSpray) ontwikkeld waarmee variabel doseren op schaalniveau tussen de 5 en 50 m² mogelijk is op basis van plaats specifieke biomassametingen met *near-by* sensoren op de spuitmachine. Tussen 2006 en 2008 werden praktijkproeven gedaan met dit systeem van variabel doseren. De reducties waren van gemiddeld 47 % aan loofdodingsmiddelen i.v.m. gangbare praktijk en met behoud van goed resultaat. SensiSpray werd in 2008 en 2009 ook getest bij variabel doseren van fungiciden in tulp en aardappel. De middelreductie was ca 25 % met behoud van goed resultaat.

Een derde toepassing is plaats specifiek doseren van bodemherbiciden op basis van perceelkaarten van organische-stofgehalte en/of kleigehalte. De techniek, kaarten en beslisregels zijn beschikbaar, toetsing onder praktijkomstandigheden is bij deze toepassing nog niet gedaan.

De voorgenoemde drie toepassingen sluiten aan bij gangbare mechanisatie en schaalvergroting in de landbouw. Sensoren en toedieningstechnieken zijn technisch gezien niet meer beperkend. De technieken gecombineerd met gevalideerde beslisregels maken het mogelijk dat binnen enkele jaren plaats specifieke optimalisatie van doseringen van gewasbeschermingsmiddelen mogelijk wordt. Deze optimalisatie is goed voor de effectiviteit, de gewasopbrengst en het milieu. Voorwaarde is dan wel dat er meer gevalideerde toepassingen komen. Bij fungiciden zal een link gemaakt moeten worden met de huidige adviessystemen die epidemiologie en weer meewegen.

Meer informatie

Kempenaar C, van der Weide RY, Been TH, van de Zande JC & Lotz LAP (2008) Precisielandbouw en gewasbescherming: kansen, witte vlekken en kennisvragen. Nota 588. Plant research International, Wageningen.

Mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij

Rommie van der Weide, Piet Bleeker, Ard Nieuwenhuizen en Jochem Hemming

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; e-mail: rommie.vanderweide@wur.nl

Mechanische onkruidbestrijding is nodig bij gebrek aan effectieve onkruidbestrijdingsmiddelen en problemen met resistente onkruiden en ter vermindering van milieuproblemen met herbiciden. In de biologische landbouw is de onkruidbeheersing een kostbaar knelpunt. In fijnzadige gewassen wordt gemiddeld 150 uur per hectare gewied met name in de gewasrij en bestaat het risico op mislukking en de noodzaak tot onderploegen van gewas. Precisielandbouwtechnieken bieden mogelijkheden om mechanische onkruidbestrijding verder te verbeteren. De bestrijding in de rij met vingerwieders, torsiewieders kan verbeterd worden door op tijd te beginnen, beter af te stellen en zo breed mogelijk te schoffelen m.b.v. RTK-GPS. Door gebruik van RTK-GPS stuursystemen op zowel trekker als werktuig, wordt de onnauwkeurigheid van schoffelen tot 2 cm gereduceerd ook bij hoge rij snelheden. Bij kuilen in de grond en alleen trekkerbesturing zijn de resultaten slechter (tot 6 cm).

Ontwikkelingen in de techniek maken het mogelijk om ook grotere onkruiden in de gewasrij fysisch te bestrijden. Hiervoor worden sensoren gebruikt om de gewasplanten te detecteren en verschillende actuatoren om de onkruiden vervolgens selectief te bestrijden. Ontwikkelingen hierbij zijn om de actuatoren preciezer bij de gewasplanten te laten werken (door meerdere schoffels per rij of de schoffelvorm; door gebruik van aan- en uitgaande branders of perslucht). Verder is een belangrijke ontwikkeling het vergroten van de capaciteit door robotisering of door de snelheid van de actuatie te vergroten. Kwantitatieve gegevens t.a.v. de gehaalde snelheid en precisie ontbreken vaak nog.

Naast ontwikkeling van de techniek zijn ook de ontwikkelingen in de teelt belangrijk. Door b.v. de gewassen geclusterd te zaaien, kunnen de mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding in de rij vergroot worden. Echter ook aanpassing in de mechanische bestrijding kan nodig zijn bij verandering in teeltwijzen. Zo groeit wereldwijd het gebruik van niet kerende of minimale grondbewerkingssystemen om de aanzienlijk milieu- en economisch voordelen. Op de grondliggende gewasresten of groenbemesters geven hierbij een stuk onkruidpreventie, maar vragen ook aanpassing van de mechanische bestrijding t.a.v. detectie en type actuatie. Een gezamenlijke uitdaging is het verbeteren van economie (capaciteit, precisie en kosten), in kaart brengen en vergroten gebruik (mogelijkheden ook bij veranderde teelt en verkoop) van innovatieve wieders.

Meer informatie

Van der Schans, DA, Bleeker PO, Molendijk L, Plentinger M, van der Weide RY, Lotz LAP, Bauermeister R, Total R & Baumann DT (2006) Praktisch onkruidbeheer in akkerbouw en vollegrondsgroenten zonder chemie. PPO 350 (ook in het Engels: PPO 352) Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Wageningen University and Research Centre, Lelystad, The Netherlands, 77 pp.

Van der Weide RY., Bleeker PO, Achten VTJM, Lotz LAP, Fogelberg F & Melander B (2008) Innovation in mechanical weed control in crop rows. Weed Research 48: 215-224

Van der Weide RY, Alebeek F van & Broek R van der (2008) En de boer hij ploegde niet meer? Literatuurstudie naar de effecten van niet kerende grondbewerking versus ploegen. PPO rapport projectnummer 3250128700, 45 pp. <http://edepot.wur.nl/3507>

Van der Weide R, Bleeker P, Riemens M, Paauw J & Schooten H van (2009) En de boer... hij ploegde niet meer? Onderzoek niet-kerende grondbewerking (ridge-till / no-till). Poster op <http://edepot.wur.nl/8370>

Precisie in de kas

Peter van Weel¹ en Eldert van Henten^{1,2}

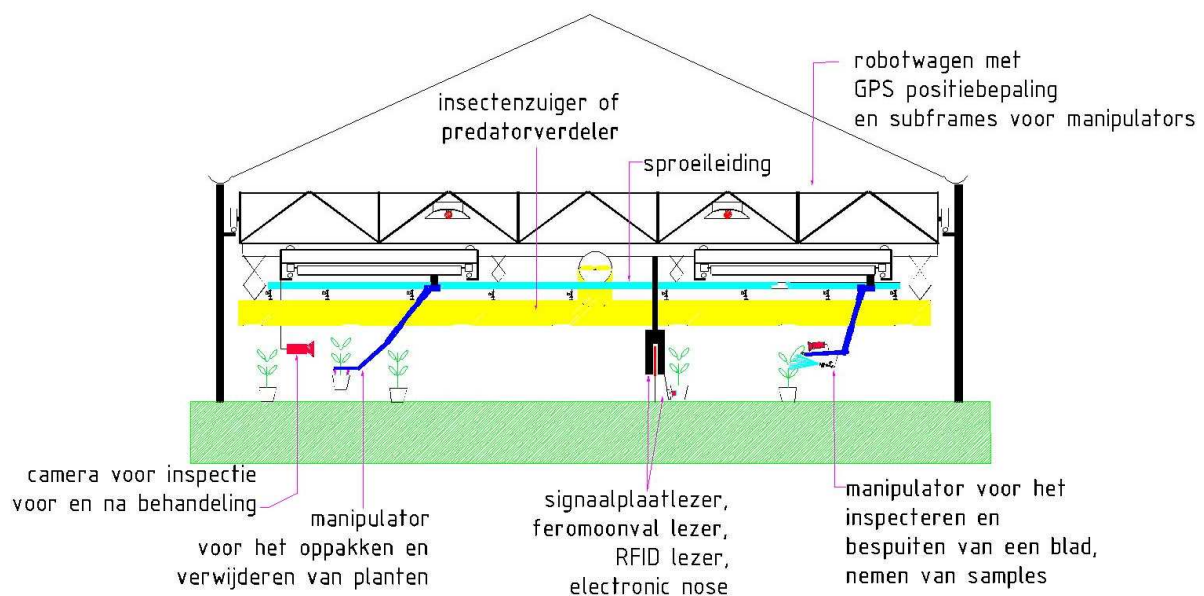
¹Wageningen UR Glastuinbouw

²WU Agrotechnologie & Voedingwetenschappen - Leerstoelgroep Agrarische bedrijfstechnologie

De glastuinbouw heeft te maken met grote veranderingen die het noodzakelijk maken om na te denken over aanpassingen aan de gebruikte strategieën voor beheersing van fysiologische afwijkingen en ziekten en plagen. Het overschakelen op marktgedreven grootschalige productie vergt een strakke sturing, gebaseerd op een continu

inzicht in de gewasontwikkeling, afgezet tegen een strak teeltplan. Het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen en het zoveel mogelijk binnen de kas houden van gedoseerde CO₂ dwingen tot een beter inzicht in fysiologische (deel)processen onder invloed van het microklimaat rondom de plantenonderdelen. De noodzaak om de chemische gewasbescherming te minimaliseren en waar mogelijk te vervangen door de inzet van natuurlijke vijanden dwingt tot vroegtijdige detectie van ziekten en plagen en het volgen van het effect van de ingezette bestrijders. Een intensievere waarneming door mensen wordt tegengewerkt door de toenemende bedrijfsgrootte en het vervallen van looppaden tussen het gewas door omschakeling op mobiele teeltsystemen.

De ontwikkeling van sensoren helpt om de menselijke waarneming te ondersteunen of te vervangen, maar heeft in de praktijk nog niet tot toepassing geleid. Ondernemers geven aan dat dit komt doordat een enkele sensor geen waarde heeft zolang deze niet is ingebed in een compleet systeem. Zo is er een methode beschikbaar om met behulp van 'vision' trips te detecteren en te tellen op signaalplaten. Maar vervanging van een menselijke scout door een dergelijk geautomatiseerd systeem is pas aan de orde wanneer alle soorten insecten gedetecteerd kunnen worden, niet alleen op de signaalplaat, maar ook onder een blad. Om een dergelijk systeem te kunnen implementeren zijn behalve sensoren ook transportvoertuigen en manipulators nodig waarmee planten of bladeren opgetild kunnen worden om te inspecteren of te verwijderen. Een dergelijk geïntegreerd systeem zal de komende jaren ontwikkeld moeten worden.



Model van een gerobotiseerd systeem

Telers en gewasbescherming op de vierkante millimeter

Peter Leendertse¹, Yvonne Gooijer¹, Jenneke van Vliet¹ en Bert Aasman²

¹CLM Onderzoek & Advies, Postbus 62, 4100 AB Culemborg; e-mail: pele@clm.nl

²DLV Plant, Postbus 7001, 6700 CA Wageningen; e-mail: b.aasman@dlvplant.nl

Precisielandbouw kan een belangrijke rol spelen bij het realiseren van duurzame landbouw en schoon water. Ook voor gewasbescherming zijn de afgelopen jaren diverse precisie-systemen ontwikkeld, zoals toepassing van GPS en de MLHD-meter (Minimum Letale Herbicide Dosering – fotosynthesemeter waarmee na een bespuiting kan worden vastgesteld worden of een onkruid dood gaat voordat er effect van de bespuiting waarneembaar is). Zo'n tien jaar geleden waren deze technieken nog nauwelijks voor de praktijk beschikbaar en leken ze alleen voor mega-bedrijven toepasbaar (Leendertse, 1996). Nu zijn de technieken steeds meer beschikbaar en betaalbaar. Naast verder onderzoek naar verbetering is het toepassen en verspreiden van de technieken in de praktijk cruciaal. CLM en DLV Plant stimuleren de praktijktoepassing van de technieken via de Schoon Water-aanpak. In regionale waterprojecten zoals 'Schoon Water voor Brabant' (Leendertse *et al.*, 2009; www.schoon-water.nl), 'Zuiver water in de Bommelerwaard' (Vlaar & Leendertse, 2007; www.zuiver-water.nl) en 'Sleedoek in Drenthe en Friesland' zijn de technieken met succes geïntroduceerd. Precisietechnieken zoals onkruidbestrijding

door Lage Doseringssystemen (LDS) en via de MLHD-meter, het sleepdoeksysteem met een vermindering van de dosering en een sterke driftreductie (95-99%) in combinatie met GPS, spuitsystemen met luchtondersteuning of luchtinjectie en het spuitsysteem met GPS, autotrac inclusief afsluitbare secties worden toegepast door akkerbouwers en loonwerkers. In het Schoon Water project levert dit een sterke reductie van kilo's en milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen zonder kostentoeename (Leendertse *et al.*, 2009).

Verdere verspreiding van de technieken kan bijdragen aan het behalen van de doelen van de KaderRichtlijn Water (KRW). CLM heeft in samenwerking met bedrijven en overheden twee KRW-projecten geïnitieerd om juist de ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken voor gewasbescherming te stimuleren. Samen werken aan een schone Maas is gericht op innovatieve spuittechnieken en Innovaties in het Kwadraat op niet-chemische en chemische innovaties.

Referenties

Leendertse PC (1996) Bodemvriendelijke technologie in de landbouw. Bodem 8:139-141
Leendertse PC, Gooijer, YM, van Vliet J & Aasman BF (2009) Schoon water voor Brabant. CLM, Culemborg
Vlaar L, & Leendertse PC (2007) Evaluatie 'Zuiver Water in de Bommelerwaard'-maatregelen. CLM, Culemborg