TOOLBOX
EMISSIEBEPERKING
5

Precisietechnieken

Precisietechnieken in de landbouw bieden exact wat het woord beschrijft: een techniek waarmee een activiteit heel precies wordt uitgevoerd. Een precisietechniek wordt toegepast door een slimme machine – of een slim deel ervan - die zelf bepaalt of een behandeling wel of niet nodig is. In de gewasbescherming betekent dit dat een behandeling met behulp van detectiemethoden precies op de goede plek wordt toegepast. De behandeling komt alleen daar waar het nodig of nuttig is. Dit is ook wel bekend als variabel spuiten. Precisietechniek tegen onkruid kan goed gecombineerd worden met niet-chemische methoden zoals wieden, branden of laseren. Precisietechnieken leveren een grote bijdrage aan het verminderen van de toegepaste hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen en de emissie daarvan.

Een precisietechniek combineert twee aspecten:
1. Detecteren en vaststellen of en waar de behandeling precies moet plaatsvinden.
2. Het precies toepassen van de behandeling.

1. Detecteren, verzamelen en verwerken van data

Dit alles gebeurt met behulp van camera's of sensoren. De data die de camera of sensor verzamelt, worden verwerkt middels een dataplatform, of met software in de machine. Precisietechniek vraagt goed ontwikkelde softwareprogramma's, die besluiten of een behandeling wel of niet wordt uitgevoerd. Fabrikanten hebben hiervoor vaak een eigen platform en software. De software wordt meestal doorontwikkeld, zodat nieuwe mogelijkheden beschikbaar komen. Met een overeenkomst over het gebruik van de software worden de gebruikskosten en de aanschaf van updates vastgelegd.

2. Van data tot opdracht

Het verwerken van de data tot een opdracht om wel of niet te behandelen, kan voorafgaand aan de behandeling plaatsvinden, of tegelijkertijd met de werkgang van de behandeling.

- Voorafgaand aan de behandeling is vaak tijdens een andere werkgang in het perceel, of met een drone. Bekende voorbeelden zijn boomvormmetingen in fruitteelt, een onkruidscan in grasland, of een Bodemscan in akkerbouw. Vervolgens worden de data van de camera of sensor verwerkt in een taakkaart. De taakkaart bepaalt exact waar en hoeveel gespoten moet worden. Technieken met taakkaarten zijn onder andere beschikbaar in akkerbouw, fruitteelt en bollenteelt.
- Een andere methode is detecteren en behandelen in dezelfde werkgang. De data van de camera of sensor worden dan direct verwerkt en de precisiebehandeling wordt meteen uitgevoerd. Dit heet een realtime-precisie-techniek. Deze techniek wordt steeds meer toegepast bij onkruidbestrijding en in de fruitteelt, waarbij een sensor ziet of wel of geen gewas aanwezig is. Door deze techniek zijn ook niet-chemische behandelmethoden tegen onkruid beschikbaar.

Voordelen van technieken met taakkaarten

- Door het combineren van historische kennis en recente data, is het met een op taakkaarten gebaseerde techniek, mogelijk om te anticiperen op verwachte problemen (nog voordat die zichtbaar zijn), doordat de historie van locaties bekend is.
- Het is mogelijk om meerdere aspecten van de dataset te combineren, waardoor complexe afwegingen kunnen worden gemaakt.
- Expertise van een adviseur kan worden toegevoegd aan de behandeling.
- Onder lastige omstandigheden werkt de taakkaart altijd zoals gepland.

Nadeel van technieken met taakkaarten

- Voor het maken van een taakkaart is meer kennis nodig.
- Het kost tijd om informatie te selecteren voor het maken van de taakkaarten en deze te uploaden naar de machine. Een taakkaart werkt vaak met grotere zones dan een realtime-techniek, waardoor de besparing of het milieuvoordeel kleiner kan zijn.

Voordelen van realtime-technieken

- Bij realtime-technieken is geen voorbereiding nodig, doordat de software voor de keuze of een plant wel of niet wordt behandeld, is geïntegreerd in de machine.
- Realtime is altijd actueel en daardoor nauwkeuriger dan taakkaarten, waardoor de behandeling effectiever kan zijn.
- Het minimaal te behandelen oppervlak is bij realtime-technieken iets kleiner dan bij een taakkaart, waardoor de besparing van middel vaak groter is.

Nadeel van realtime-technieken

- Een realtime-techniek kan hinder ondervinden van de omstandigheden en daardoor minder effectief werken.

3. Precisie-spuittechniek

De taakkaart of het realtime-detectiesysteem bepaalt waar en hoeveel wordt gespoten. Verschillende leveranciers melden dat traditionele spuiten ook uitgerust kunnen worden met precisietechnieken. Daarvoor moeten spuitdoppen apart bediend kunnen worden. Elke spuitdop wordt individueel en zeer snel aangestuurd, om alleen de doelplant of het gewenste deel van de plant te raken. De spuitvloeistof wordt met precisie en in de juiste dosering toegediend, wat resulteert in aanzienlijke besparingen van middelen (tot wel 90%). Door de zeer gerichte toepassing leidt dit tot minder drift van gewasbeschermingsmiddelen. Bij realtime-precisietechnieken met neerwaartse bespuiting zijn het detectiesysteem en de spuitdoppen vaak afgeschermd. Hierdoor is de kans op drift nog kleiner.

Foto: Spotsprayer met realtimetechniek en apart aangestuurde spuitdoppen.

Op dit moment zijn de meeste neerwaartse precisie-spuittechnieken geschikt voor toepassing van herbiciden op onkruiden. Technieken voor gewasbehandeling met insecticiden en fungiciden zijn nog in ontwikkeling. Het is al wel mogelijk om fungiciden te doseren op basis van biomassa van het gewas. Bij zijwaartse spuittechnieken worden juist de gewassen met precisietechniek behandeld, zodat alleen de bomen behandeld worden en niet de ruimte tussen de bomen. Bovendien is het in de fruitteelt mogelijk om het passende aantal vruchten te bepalen, op basis van opnames van de bloemendichtheid en het boomvolume. Bij de behandeling met groeiregulatoren krijgt elke boom de juiste hoeveelheid middel.

Foto: De AgBOT W4 serie van AGXEED in actie in de boomkwekerij. Deze machine kan onder andere het zaaibed voorbereiden, wieden, schoffelen en pleksgewijs spuiten

4. Precisietechnieken voor niet chemische onkruidbestrijding

De technieken voor niet-chemische onkruidbestrijding maken een snelle ontwikkeling door en reduceren de emissie sterk. Taakkaarten of een realtime-detectiesysteem vormen de basis voor de aansturing van de machines, net als bij spotsprayen. Bij niet-chemische onkruidbestrijding zijn de autonome machines, robots (zie kader), sterk in opmars. Door de precisietechniek is het mogelijk om chemievrij selectieve onkruidbestrijding toe te passen. Deze technieken zijn in het bijzonder geschikt voor de biologische landbouw en intensieve teelten, zoals bladgewassen, waar handmatig wieden voorheen de norm was.

Momenteel zijn vier niet-chemische technieken beschikbaar, die door meerdere merken worden aangeboden:

- **Wieden**: schoffels of 'vingers' verwijderen de onkruiden, meestal met behulp van realtime-techniek.
- **Laseren**: gerichte blauwe laserstralen worden door realtime-techniek aangestuurd om het onkruid boven-gronds te doden.
- **Elektrocuteren**: onkruiden worden met elektriciteit geraakt, waardoor ook de wortels afsterven.
- **Branden**: op basis van realtime-herkenning onkruid in de rij doden met heet water.

Meer informatie

www.proeftuinprecisielandbouw.nl

ROBOTS

Robots kunnen dezelfde behandelingen uitvoeren als andere spuit- of behandeltechnieken. Het verschil is dat zij de opdracht zelfstandig uitvoeren, dus zonder aanwezigheid van mensen. Ze navigeren autonoom door het veld, met behulp van GPS en RTK-technologie (realtime Kinematic), in combinatie met sensoren, om hun positie tot op centimeters nauwkeurig te bepalen. Hierdoor wordt een efficiënte route gereden. Bovendien detecteren ze obstakels met sensoren of camera's, waardoor de veiligheid is gewaarborgd. Robots kunnen 7 dagen per week en 24 uur per dag ingezet worden. Doordat robots vaak lichter zijn dan een trekker met spuit of een zelfrijdende spuitmachine, treedt minder bodemverdichting op. Robots kunnen tijdens het gebruik data verzamelen en opslaan, die gebruikt kunnen worden voor teeltmanagement. Steeds vaker is de aandrijving elektrisch, waardoor brandstof wordt bespaard. Sommige robots zijn ook voor andere teelthandelingen inzetbaar.

Foto: Niet-chemische onkruidbestrijding in de rij, met realtime-beeldherkenning en heet water.

Foto: Een weed-it maakt precisietoepassing van gewasbeschermings-middelen mogelijk, afgestemd op de behoefte van het gewas, de bodem en (plaats)specifieke omstandigheden.

Voordelen precisietechnieken

- Besparing op middelen en brandstof.
- Optimale behandeling per plant, geen of veel minder remming door middelen.
- Minder residu, gelijkmatiger groei.
- Lager verbruik middelen.
- Veel minder emissie.
- Verbetering bodemgezondheid door minder middelen in de bodem.
- Meer teeltdata beschikbaar voor besluiten teelt-maatregelen.

Nadelen precisietechnieken

- Aanschaf machine is duur.
- Kosten voor abonnement, aanschaf en updates van software.
- Complexiteit van techniek vraagt meer expertise.
- Afhankelijkheid van leverancier, energie en data.
- Storingen van systemen.
- Compatibiliteit van systemen.

5. Aandachtspunten bij toepassing van gewasbeschermingsmiddelen

Aandachtspunten bij het gebruik van precisietechnieken zijn:

- **Dosering**: de op het wettelijk gebruiksvoorschrift vermelde dosering geldt als maximale dosering. Bij een maximale dosering van 2 l/ha mag op iedere m^2 maximaal 0,2 ml middel en op elke dm^2 maximaal 0,002 ml middel worden toegepast. Een hogere dosering op één plek is niet toegestaan, ook niet als elders op het perceel niet of minder wordt toegepast.
- **Aantal toepassingen**: bij gebruik van spuitapparatuur geldt elke inzet op een perceel als één toepassing, ook als een deel van het perceel wordt behandeld. Het wettelijk gebruiksvoorschrift geeft het maximaal aantal toepassingen aan.
- **Watervolume en concentratie**: als in het wettelijk gebruiksvoorschrift een verplicht watervolume of een vaste concentratie van de spuitvloeistof is opgenomen, mag u hiervan ook bij precisietoepassing niet afwijken.

Meer informatie

iplo.nl/thema/water/documenten/afvalwater-activiteiten/agrarische-activiteiten/open-teelt/aandachtspunten-gebruik-precisietechnieken/?highlight=precisietechniek#;highlight=precisietechniek

Met de kaarten ontwikkeld in het toolboxproject willen Agrodis, CUMELA, LTO, CropLife NL en de Waterschappen met een eenduidige boodschap de telers ondersteunen bij het verminderen van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Er zijn kaarten beschikbaar met maatregelen voor de verschillende situaties en emissieroutes. Augustus 2026. ***www.toolboxwater.nl***