



FOTO: VAN DEN BORNE

• mechanisatie •

Opbrengst- en kwaliteitsbepaling via gps

In *Landbouw&Techniek* 10 brachten we het eerste deel van dit artikel. In deze tekst gaan we verder in op gewasmetingen van op werktuigen, opbrengst- en kwaliteitsbepaling en variabel doseren. – MARC GOEMINNE, PCA –

Van op landbouwwerktuigen (*near sensing*) kan het gewas gemeten worden met bijvoorbeeld de Yara N-sensor, de Greenseeker, de OptRx-sensor of de Fritzmeier. De Yara N-sensor wordt gemonteerd bovenop de cabine van de trekker. Het systeem kan de kunstmeststrooier of landbouwspruit sturen om variabel te doseren. Andere sensoren worden bijvoorbeeld aan de spuitboom gemonteerd zodat het gewas bij elke bespuiting gescand wordt. Meestal monteert men meerdere sensoren per spuitboom (tot 8). Het systeem is ook te gebruiken om de dosis loofdoedingmiddel te laten variëren in functie van de afrijping. De vegetatie-index (NDVI) is ook een goede maat voor de stikstof in bovengronds gewas.

Opbrengst- en kwaliteitsbepaling

De proef op de som is de opbrengst- en kwaliteitsbepaling. Door tijdens de oogst continu te meten, kan gecontroleerd wor-

den of de plaats specifieke adviezen en maatregelen het gewenste effect hadden. Dit laat toe het hele proces bij te sturen tot uiteindelijk het hele perceel optimaal beheerd wordt. Momenteel is het mogelijk de droge stof en de productie van maïs tijdens de oogst te meten. In granen wordt ook het eiwitgehalte bepaald. Voor aardappelen ligt een plaats specifieke opbrengstbepaling moeilijker, doordat het geoogste product veel grond bevat. Voor deze teelt zijn er momenteel nog geen praktijkrijpe oplossingen, behalve in situaties waar er weinig grondtarra is.

De opbrengstbepaling vereist een gps-ontvanger, opbrengstsensor, computer en gebruikersterminal. Software op de pc verwerkt de data tot opbrengstkaarten. Van groot belang is de mogelijkheid om data uit te wisselen met andere perceelsgegevens. Continue kwaliteitsbepaling is erop gebaseerd dat licht geabsorbeerd en gereflecteerd wordt door het product. Ana-

lyse van het lichtspectrum geeft informatie over vocht- en eiwitgehalte. Op die manier kan bijvoorbeeld een kaart van het perceel gemaakt worden die plaats specifieke verschillen in eiwitgehalte van graan laat zien.

Variabel doseren

Door variabel te doseren wordt het mogelijk de variatie in opbrengst en kwaliteit te verminderen en de emissierisico's van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen te beperken. Men speelt hierbij in op de groeifactoren. Bodemfysische omstandigheden zoals storende lagen beperken de bewortelingsdiepte. Het klei- en organische stofgehalte beïnvloeden het waterbergend vermogen en de stikstofmineralisatie. Door gerichte maatregelen kan de vochtvoorziening en stikstofbeschikbaarheid verbeterd worden. De bodemchemische factoren pH, fosfaat- en kaligehalte en stikstofmineralisatie kunnen eveneens plaats specifiek bijgestuurd worden. Dit geldt ook voor grondgebonden ziekten en plagen en onkruiden.

Via gewasmetingen, bodem- en opbrengstkaarten krijgt men een algemeen beeld van de variatie in gewasontwikkeling. Dit laat toe het perceel op te delen in zones met gelijke groeiomstandigheden. De basis hiervoor zijn de stabiele kenmerken zoals de elektrische

geleidbaarheid (ECa), pH en de hoogte. De van jaar tot jaar soms sterk verschillende gewas- en opbrengstkaarten dienen eerder voor de evaluatie van de managementzones. Door per zone de bodem of het gewas te bemonsteren, wordt het mogelijk een teeltadvies per zone te geven. Na de behandeling per zone moet men evalueren of het resultaat positief is.

Wageningen UR heeft voor aardappelen een checklist voor perceelsanalyse uitgewerkt: Perceel Centraal (www.perceelcentraal.nl). Hiermee is het mogelijk oorzaken van plaatsspecifieke verschillen in biomassa te detecteren. Het kan gaan over ziekten, aaltjes, gebreksziekten, wateroverlast, structuurschade, schaduw, ... Eenmaal de oorzaken duidelijk zijn, wordt het mogelijk verbeterpunten binnen het perceel op te sporen en gerichte maatregelen te nemen.

Toepassingen

Variabel doseren wordt toegepast bij zaaien en planten, het toedienen van vaste meststoffen en kalk, van organische mest en van gewasbeschermingsmiddelen. Ook de diepte en snelheid van de grondbewerking kan aangepast worden naargelang de omstandigheden. Bij het zaaien en planten wordt de ruimte per plant geoptimaliseerd op basis van het kleigehalte, de wortelingsdiepte, de beschikbaarheid van vocht en het risico op droogte, schaduw en extra ruimte langs spuitbanen. Voor aardappelen is hiervoor een adviesmodule nodig voor de pootafstand op basis van bodemfactoren en de potmaat per ras. Dit resulteert in een pootafstandkaart voor het perceel. Deze wordt gebruikt door de gps, de pootmachine met aansturing (zie foto p. 23) en de gebruikersterminal.

Voor het toedienen van vaste meststoffen en kalk kunnen kunstmeststrooiers bediend worden via de terminal in de trekker of via strooikaarten. Bedrijfsmanagementsoftware laat toe informatie van kaartjes voor biomassa, gewasopbrengst, eigen waarnemingen van valplekken, ... te combineren tot een strooikaart. Technisch is dit al mogelijk in de praktijk. De regeling gebeurt via de doseerschuij. Er bestaan systemen voor bijbemesting in granen en aardappelen. Het risico op legering, doorwas en schrale stand kan op deze manier verkleind worden. De kwaliteit zal homogener zijn.

Vloeiwbare organische mest kan gedoseerd worden in functie van de rijnsnelheid. Door de grote variatie in samenstelling is het doseren evenwel moeilijk. De dosis vaste mest kan gevarieerd worden in functie van het humusgehalte en de rijnsnelheid. De regeling gebeurt via de snelheid van de bodemketting. Het is belangrijk de strooibreedte en het strooibeeld uit te testen voor een juiste afstand tussen de

rijsporen en met een bekend strooibeeld. Hiermee werd al beperkt ervaring opgedaan in Nederland. Er zijn ook experimenten in de praktijk met de toediening van mengmest in de rij voor het planten van aardappelen of het zaaien van maïs.

Een toepassing die al courant toegepast wordt, is de automatische sectieafsluiting van spuitmachines. De besparingen leiden op korte termijn tot een rendabele investering. De secties worden automatisch afgesloten boven een reeds gespoten oppervlakte. Een besparing van 5% is zeer reëel, afhankelijk van de vorm en de grootte van de percelen en van de manier van werken voordien. Door minder overlap is er ook minder kans op schade. De gps-ontvanger verbonden met de spuitcomputer registreert de reeds gespoten oppervlakte en sluit de secties op gereen en kopeinden. In principe is ook pleksgewijze bespuiting mogelijk op basis van kaarten.

Voor het variabel doseren van spuitmachines bestaan al rekenregels die de *sensing* van biomassa direct vertalen naar



Gewassensoren, zoals hier de OptRx, meten en registreren gegevens over gewassen tijdens de werkzaamheden. Ze maken gebruik van het licht dat door de groeiende planten wordt weerkaatst.

stikstofdosering in graan en aardappelen. Ook bij de loofdoeding van aardappelen wordt het al mogelijk de dosis aan te passen in functie van de natuurlijke afrijping van het gewas. Deze toepassing is nog in ontwikkeling. Er moeten nog enige oplossingen gezocht worden. Variatie in de druk kan bijvoorbeeld aanleiding geven tot een slechte verdeling of nevel. Schoonwater + middelinjectie is nog duur en heeft een trage reactie (40 m). Dit kan herleid worden tot 10 m door de techniek te verbeteren. Een alternatieve oplossing zijn pneumatisch aangestuurde meervoudige dophouders (1-4).

Variëren in diepte bij bodembewerking kan leiden tot brandstofbesparing en een

beter bodemstructuur. Men gaat dan enkel dieper werken waar storende lagen voorkomen in het profiel. Detectie van deze lagen is mogelijk via EM-sensoren of door weerstandmeting. Hiermee is nog maar weinig ervaring.

Managementinformatie in het veld

Een cruciaal gegeven in precisielandbouw is de mogelijkheid om een veelheid aan informatie en data te koppelen. Dit gebeurt met bedrijfsmanagementsystemen die alle informatie bundelen over het bouwplan, de analysegegevens van de percelen, de locatie van de percelen, bedrijfsplattegronden, bemesting, gewasbescherming, weer, ... Via kleine draagbare computers kan deze informatie mee naar het veld en kan de teler extra info toevoegen, zoals visueel waargenomen plekken en dergelijke.

Ook het opmeten van percelen kan heel eenvoudig en precies via bijvoorbeeld een PDA (persoonlijke digitale assistent) met gps-ontvanger. Toepassingen zijn

de opbrengst per ha, bewerkte oppervlakte, huurprijs, subsidieregelingen, ... Deze systemen zijn betaalbaar en leveren bruikbare informatie. Ze laten toe snel en betrouwbaar de opbrengst/ha te berekenen en nauwkeuriger te plannen voor spuiten en strooien. Belangrijk hierbij is het gebruiksgemak en de uitwisselbaarheid tussen PDA en bedrijfsmanagementsysteem.

De ondersteunende technieken die precisielandbouw mogelijk maken zijn de laatste jaren snel geëvolueerd. We mogen verwachten dat de toepassingsmogelijkheden nog sterk zullen uitbreiden. ■