

Schoffelen tot in perfectie

Hogeresolutiecamera's zien waar plant staat

De IC-Cultivator van machinebouwer Steketee is een volledig nieuwe nieuwe generatie schoffelmachines. Eigenlijk is het geen schoffelmachine, maar een robot. De IC-Cultivator schoffelt snel, nauwkeurig en zeer grondig.





▲ Met behulp van een verstelknop kan de in- en uitgaande slag van de schoffelmessen worden ingesteld.



▲ V.l.n.r.: de schoffelmessen, de rijenschoffels en de dieptewielen. Op zandgrond blijken scharende schoffelmessen beter te werken als ze elkaar overlappen dan wanneer ze elkaar alleen raken.



▲ De zijkanten zijn netjes afgewerkt. Achter het zwarte rooster zit de oliekoeler. Bovenop de machine heeft de computer met de compressor een plekje gekregen.

Halverwege dit jaar kreeg het vollegrondsgroentebedrijf B-Four Agro in het Noord-Hollandse Warmenhuizen één van de eerste IC-Cultivatoren van Steketee. Het gaat hierbij om één van de eerste computergestuurde schoffelrobots in Europa. Met behulp van camerabeelden bepaalt de IC-Cultivator waar de planten staan en schoffelt er vervolgens zeer nauwkeurig omheen.

“Wij waren al jaren op zoek naar een dergelijke, hypermoderne schoffelrobot voor de onkruidbestrijding in sla en bleekselderij”, zegt mede-eigenaar Willem Bas van B-Four Agro. “Vier jaar geleden hebben we al contact gezocht met een machinefabrikant die bezig was met een schoffelrobot. In deze IC-Cultivator van Steketee hadden we echter meer vertrouwen. Verder heeft Steketee een erg goede service met IT-ondersteuning op afstand.”

Veel tijd

Probleem in de sla- en bleekselderijteelt is dat steeds minder onkruidbestrijdingsmiddelen zijn toegestaan. En de middelen die wél zijn toegelaten, werken steeds minder goed, volgens Bas. “In de bleekselderij mag bijvoorbeeld bijna niets meer. Omdat we zeer veel tijd kwijt waren aan het handmatig schoffelen van ons areaal van 110 hectare moest er een oplossing komen.”

De schoffelrobot schoffelt met 1 man op de trekker met een snelheid van 3 km/h in een uur een halve hectare. Tot voor kort moest er met zo'n zes man personeel vier uur worden

gewerkt om een halve hectare handmatig van onkruid te ontdoen. En nog een voordeel; een schoffelrobot slaat niets over.

Afstellen wel kunst

Elke IC-Cultivator kan op maat worden gemaakt waarbij rekening wordt gehouden met de rij-afstanden en spoorbreedtes van het gewas. “Bij ons zitten er vier schoffelelementen op een breedte van 1,80 meter”, zegt Björn Molenaar die de IC-Cultivator meestal bestuurt. “En het gaat om vrij brede elementen omdat de rijafstand vrij groot is.” Het kost wel wat moeite om de schoffelrobot goed af te stellen en te besturen, vertelt Molenaar. “Je kunt van alles afstellen. Bijvoorbeeld het loopwiel waarop de sensor voor de snelheidsmeting zit. De robot hangt wel aan de hef, maar loopt ook op deze wielen.” Door middel van twee hydraulische cilinders naast de loopwielen kan de IC-Cultivator in hoogte worden afgesteld.

Om de hogeresolutiecamera's op het frame op de juiste hoogte te houden, zitten er twee sensoren in hetzelfde gedeelte waar de camera's hangen. Deze meten continu de afstand tot het bed. Bij B-Four Agro ligt deze afstand tussen 50 en 60 centimeter. Op basis hiervan past de hoogteregeling zich automatisch aan. De schoffelrobot kan echter ook veel hogere gewassen aan, zoals bleekselderij. Molenaar: “Het is wel verstandig dat Steketee sommige onderdelen zo heeft gemaakt dat je ze ook handmatig kunt regelen. In een onregelmatig spuitbed blijft de robot zich bij elke oneffenheid instellen en dat is niet prettig.

Dan zet ik de hoogteregeling via de terminal op handmatig.” Om te zorgen dat de IC-Cultivator zo optimaal mogelijk zijn werk doet, is de technische man van Steketee, Lauwrens Struik, de eerste weken vaak langsgekomen om de robot nog fijner af te stellen.

Schoffelmessen

Het schoffelgedeelte van de robot bestaat uit drie onderdelen: de schoffelmessen, de rijenschoffels en de dieptewielen. De rijenschoffels die de grond tussen de rijen schoffelen zitten vast aan het frame en zijn in hoogte verstelbaar. Deze schoffels worden niet door de camera's aangestuurd.

Dat geldt wel voor de schoffelmessen die het onkruid in de rij aanpakken. “Vandaar dat ze de IC-Cultivator ook wel een intra-rijwieder noemen”, vertelt Molenaar. Voordat hij gaat schoffelen stelt hij eerst via de terminal van de robot in de trekker de plantafstand in de rij in. In dit geval 25 centimeter. “Zodoende weet de robot al enigszins waar de planten staan. Als je dit niet zou doen, moet hij namelijk te veel rekenen om de plaats van de plantjes te bepalen. En dat vraagt te veel computercapaciteit.” Dat geldt volgens Molenaar overigens ook als de plantafstand kleiner is. “Dat kost snelheid, dus capaciteit.” Rijdt Molenaar in de sla met zo'n 3 km/h, in de bleekselderij kan hij 5 km/h rijden omdat de planten daar 35 centimeter uit elkaar staan.

Bovenop de schoffelrobot zit de computer met compressor. De schoffelmessen gaan

open en dicht door middel van pneumatische luchtcilinders. Met behulp van de camera's filmt de robot als het ware het bed met de planten. Om hierbij voor voldoende licht te zorgen, zitten er naast de hogeresolutiecamera's ledlampen die de bodem verlichten. “Zodoende weet de robot waar de planten staan. Vervolgens maakt de computer een grafische kaart van de bodem. Op die kaart zie je de plantjes als groene stipjes op het beeldscherm.” Als er geen plant staat, ziet de robot dit ook, dan schoffelt hij gewoon door op die plaats. Zodoende hebben de andere planten van het gewas een rulle grond om zich heen en zit er meer lucht bij de wortels van de plant.

Als de locatie van de plantjes bekend is bij de computer, geeft hij aan de schoffelmessen door waar het middelpunt van het plantje zit. Die schoffelen vervolgens met een bepaalde marge om het plantje heen. “Al het onkruid wordt daarna resoluut weggeschouffeld. Zoals je ziet heel grondig.” Molenaar kan een marge nemen van tussen 0 en 50 millimeter om het plantje heen. “0 is niet verstandig omdat het risico groot is dat je de wortels van het plantje raakt. Ik houd een marge van 20 tot 30 millimeter aan. Dit doe ik ook om het perspotgedeelte niet te beschadigen.”

Stevigheid

Verder kijkt Molenaar bij deze instelling ook naar de stevigheid van de plantjes op dat moment. Als ze nog klein zijn, stelt hij de marges ruimer in. De marges hangen uiter-

aard ook van het gewas af. “Bij sla moet je eerder met de IC-Cultivator schoffelen omdat sla, eerder dan bleekselderij, in de breedte gaat groeien.” Op de schoffelrobot zit ook de sideshift zodat de machine indien nodig zelfstandig van links naar rechts kan bewegen. Dit is nodig om de plantjes in het midden van de schoffelmessen te houden.

Nooit achteruit

De camera's van de schoffelrobot kunnen alle kleuren zien. De software is echter alleen geschikt voor plantjes die een kleurenspectrum hebben van donkergroen tot lichtgeel. Molenaar: “Als ik van donkergroene sla naar lichtere sla ga of naar een geel gewas dan moet ik het kleurenspectrum bijstellen. Maar we hebben ook rode sla en in dat gewas kunnen we de schoffelrobot nog niet inzetten.” Steketee is inmiddels in samenwerking met Wageningen UR bezig om software te schrijven voor roodkleurige gewassen. De werking van de schoffelrobot is, na een aantal aanpassingen, al flink verbeterd. Molenaar: “Op zandgrond pakte de robot niet al het onkruid. Vandaar dat de messen van de messenschoffel nu scharen met een overlap waar ze voorheen alleen tegen elkaar aankwamen. Dit werkt overigens niet alleen op zand-, maar ook op kleigrond beter.” Waar bestuurders goed op moeten letten, is dat je met de robot nooit achteruit kunt rijden als de messenschoffel in de grond zit. Molenaar deed dit onlangs per ongeluk en daardoor stonden de elementen van de messenschoffel meteen krom. “Dat hebben we samen met

Steketee snel verholpen en nu schoffelt hij weer perfect”, aldus Molenaar. B-Four Agro is erg blij dat de IC-Cultivator precies op tijd op de markt is verschenen. “Een alternatief, naast handmatig schoffelen dan, heb je eigenlijk niet meer. Met een rijenfrees of schoffelmachine kun je namelijk niet tussen de planten in de rijen schoffelen.”

Duidelijke symbolen

Al vergt het instellen van deze schoffelrobot enige kennis en kunde, de touchscreen en het programma van de schoffelrobot zijn duidelijk. Steketee maakt gebruik van duidelijke symbolen en de info- en instelpagina's zijn zeer overzichtelijk ingedeeld. Het programma loopt op Windows 7. De terminal in de trekker bestaat uit een 10 inch-beeldscherm. Ook op de schoffelrobot zelf kan de chauffeur handmatig aanpassingen doorvoeren. De messenschoffel, de bedieningskast en de computer van de robot zijn door middel van canbus met elkaar verbonden. Elke gangbare trekker met minimaal 30 kW (40 pk) en met 12 volt-aansluiting kan voor de robot gezet worden. Verder is een enkelwerkend hydraulisch ventiel nodig. Ook trekkers zonder gps-rtk kunnen met deze schoffelrobot werken omdat de IC-Cultivator zichzelf met de sideshift recht boven de rij stuurt.