



'Slimme robots vervangen grote machines'

Stel je voor: een aantal lichtgewicht rupsvoertuigjes dat volledig automatisch onkruid wiedt, een bespuiting uitvoert en tegelijkertijd de gezondheid van het gewas in kaart brengt. Science fiction? Volgens deskundigen een beeld dat dichterbij is dan we denken. „Robots nemen niet alleen taken over, ze maken grote machines overbodig.“

Een onbemande zwadmaaier legde in 1999, zonder te stoppen, 50 hectare luzerne in het zwad. Het prototype kwam voort uit een samenwerkingsverband tussen New Holland en een Amerikaanse universiteit. Tien jaar later rijdt er dan nog wel geen productieversie van de machine rond, een aantal van de achterliggende technieken is al aardig ingeburgerd. Neem de cameratechniek, die ervoor zorgde dat de zwadmaaier de contouren van het gewas volgde. Die is terug te vinden in de lasertechniek waarmee moderne combines het maaibord altijd optimaal gevuld houden. Nog zoiets: de GPS-techniek die de positie van de zwadmaaier in het veld berekende. Deze ontwikkeling heeft de afgelopen jaren in snel tempo zijn intrede gedaan in de landbouw, in-

clusief de vertaling van de coördinaten naar stuuruitslag. De techniek is betaalbaarder en nauwkeuriger geworden. Dat overtuigt een steeds grotere groep gebruikers. Elektronische foefjes vergemakkelijken het werk. De chauffeur kan zich concentreren op andere zaken dan sturen. Machines (maar ook grond, mineralen, zaaizaden en gewasbeschermingsmiddelen) worden efficiënter benut.

Een logische vervolgstap in de 'precisielandbouw' is dat de chauffeur er helemaal niet meer aan te pas hoeft te komen. John Deere levert al een trekker die automatisch stuurt, op de kopakker de machine heft, zelf voor de volgende werkgang draait en de machine weer precies op de juiste plaats laat zakken. Een paar jaar geleden toonde de Amerikaanse

◀ Agco riep de hulp in van een tekenaar om de toekomst te visualiseren. Hier pikt een autonoom oogstvoertuig rijpe slakropen uit de bedden. Als de aanhangwagen vol is, koppelt deze automatisch los en rijdt naar een centraal verzamelpunt.

trekkerbouwer zelfs een prototype van een trekker zonder plek voor de chauffeur. Een echte robottrekker is voorlopig nog toekomstmuziek, is de mening van Eldert van Henten, hoogleraar agrarische bedrijfstechnologie bij Wageningen Universiteit. „De technologie die nu op de markt is, neemt vooral de uitvoerende taken over van de chauffeur, maar nog weinig van de controlerende taken. Dat staat nog ver van volledige autonomie af.”

Complexe omgeving

Dat neemt niet weg dat technici over de hele wereld hard werken aan de ontwikkeling van landbouwmachines die zich écht helemaal zelf kunnen redden. Een belangrijk verschil met bijvoorbeeld de productiesector is de complexe omgeving waarin de robot moet werken. Een lasrobot in een autofabriek hoeft niet zo heel slim te zijn. Hij herhaalt zijn kunstje op een plek met min of meer gelijkblijvende omstandigheden. Zulke robots zijn er ook al in de landbouw: de palletiseermachine bijvoorbeeld die zakken met aardappelen keurig in verband stapelt. Een robot het veld insturen is qua complexiteit eerder te vergelijken met een robot die op de maan grondmonsters neemt of met militaire robots die explosieven opspuren. Van Henten: „Voor die doeleinden rijden er al fantastische staaltjes technisch vernuft rond. Ze hebben echter één ding gemeen: ze staan nog altijd onder supervisie van de mens. Het is dus de kunst om robots intelligenter te maken. Het Amerikaanse Ministerie van Defensie heeft in 2007 een wedstrijd gehouden in een stedelijke omgeving, waarbij robots te maken kregen met allerlei onverwachte situaties. Dan zie je dat er al veel mogelijk is. De eerlijkheid gebiedt te zeggen dat dat wel SUV-achtige auto's waren, tot de nok toe volgestouwd met computers en sensoren.”

Intelligente wiedrobot

Ook 'Wageningen' werkt aan het 'intelligenter' maken van robots. Tijmen Bakker promoveerde dit jaar in Wageningen op de 'intelligente autonome wiedrobot'. Net als de Amerikaanse zwadmaaiër bepaalt deze zelfrijdende schoffelmachine zijn koers aan de hand van een combinatie van camera- en GPS-techniek. Op de kopakker vindt hij zelf de weg naar de volgende werkgang. De intelligentie zit hem vooral in de verwerking van de camerabeelden. De computer registreert het verschil tussen kale grond en planten en herkent de regelmaat van de gewasrij. Op die manier controleert hij voortdurend of hij op het juiste spoor zit en niet alle suikerbieten omver schoffelt. Prachtige techniek, maar ook de wiedrobot kan de mens voorlopig niet vervangen. Daar is hij, plat gezegd, nog veel te dom voor. Bakker: „Stel je voor dat er een plastic zak voor de schoffel komt. Een chauffeur ziet dat en onderneemt actie. Een robot schoffelt gewoon

door. Je zou een systeem moeten ontwerpen dat detecteert wanneer het schoffelelement begint te stropen. Zo zijn er talloze probleemsituaties denkbaar, waarmee de robot te ma-



▲ De wiedrobot van Wageningen UR kan zelfstandig een perceel bieten schoffelen, maar is nog wel 'een beetje dom'.



▲ De Valtra RoboTrac van de Estlandse student-ontwerper Hannes Seeberg. Hij vindt prototypen er vaak maar saai uitzien en leefde zich daarom uit op zijn favoriete trekkermerk.



▲ Een robot die een gazon maait is al te koop. Deze robot van de Universiteit van Warwick is bedoeld voor golfbanen.

ken kan krijgen.”

De veiligheid van autonome machines is een ander punt dat nog uitgewerkt moet worden. Op zich is het niet verboden om een robot het veld in te sturen. De eigenaar is echter wel aansprakelijk voor de gevolgen, als de machine bij de buurman het land inrijdt of -nog erger- een ongeluk veroorzaakt.

Arbeidsintensieve taken

Hoewel de techniek nog beperkingen kent, buigen verschillende partijen zich al over de vraag hoe robots in de toekomst het best kunnen worden ingezet. Het belangrijkste voordeel ligt voor de hand: de robot kan arbeidsintensieve taken overnemen. Die kosten immers veel geld. Bovendien zal hij een deel van het werk 's nachts kunnen doen. De robot biedt ook mogelijkheden voor een compleet andere inrichting van de teelt, denkt Rob van Haren. Hij is hoogleraar Productinnovatie en Kennistransfer Agribusiness aan de Universiteit van Groningen en de trekker van Kiemkracht; het samenwerkingsverband van het Productschap Akkerbouw en het InnovatieNetwerk. Daarin wordt nagedacht over de vraag hoe de akkerbouw er in het jaar 2030 uitziet. „In de huidige landbouwpraktijk worden machines steeds groter om ze zo efficiënt mogelijk te kunnen benutten. De keerzijde van zware apparatuur is dat er structuurbederf optreedt in de bodem. Waarom vervangen we een grote machine niet door meerdere kleine robots?” Van Haren heeft een aantal prikkelende voorbeelden paraat. Een robot die suikerbieten één voor één de grond uitdraait. „Zo neem je de complete biet mee, zonder puntbreuk. We zijn geneigd dit soort ideeën meteen af te serveren. Omdat het met de afvoer van de bieten spaak loopt. Of omdat het te duur is. Die tegenwerpen laten vooral zien dat we vastgeroest zitten in een bepaald denkpatroon. De verbeelding is de beperkende factor.”

Schat aan informatie

Van Haren staat niet alleen in zijn zienswijze dat er toekomst is voor relatief kleine, lichte machines die actief op hun omgeving en de behoeften van het gewas reageren en daarbij een schat aan informatie verzamelen. De meningen lopen uiteen als de vraag gesteld wordt, wanneer robots op grote schaal taken van de teler zullen overnemen. De meest voor de hand liggende ontwikkeling is dat er een tussenstap ontstaat, waarbij de mens meerdere machines tegelijk in de gaten houdt en aanstuurt. Ook de teler zelf bepaalt voor een deel de snelheid en de richting van de ontwikkelingen. Van Haren: „Uit brainstormsessies met telers weten we dat het rijden op de trekker voor velen een belangrijk deel van het plezier in het werk is. Een van de ondervraagde telers vatte het treffend samen. Hij zei nog het meest behoefte te hebben aan een boekhoudrobot.”