



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland



ROBOTICA EN AUTONOMIE

Slimme techniek verhoogt het rendement

**Toepassing van Innovatieve Precisie­techniek
mede mogelijk gemaakt door:**



provincie Drenthe



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandsontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland



Smart
Farming
Adviseur



Beeldmateriaal

- Farmdroid
- <https://www.youtube.com/watch?v=Zlqguf1J-38>

- Agxeed
- https://www.youtube.com/watch?v=IXvJTo_gWHo



Inhoudsopgave

- Roboticatechniek
- Platform systeem
- Retrofit
- Camera techniek



Robotica techniek

- **Autonoom**
 - zelfstandig te werk gaan en eigen keuzes maken
- **Vooraf gepland**
 - De routes die een robot maakt zijn vooraf gepland door een planningsplatform
- **Wetgeving onbekend**
 - Regels voor het gebruik van de machines zijn nog niet concreet. Dat maakt wel het gebruik van de machinerichtlijn noodzakelijk.



TERRA
MBO

Robotica techniek is letterlijk alles wat gebeurt zonder dat er een hand aan te pas komt. Dit is natuurlijk niet letterlijk het geval met robotisering in het veld. Vooraf moeten er verschillende zaken worden bepaald om de robot, dat wat hij moet doen, te laten uitvoeren.

Autonoom

Autonome voertuigen in de landbouw is nog niet vanzelfsprekend. Wel gebeurt er gigantische veel in de industriële sector m.b.t. autonomie (voertuigen). Denk hierbij aan lasrobots, verpakkingsrobots, automatische magazijn etc. Deze autonome techniek is gevestigd in een gecontroleerde omgeving. Een gecontroleerde omgeving is daar waar er vrijwel geen factoren zijn die het werk van de autonomie in de weg zitten. Een autonoom voertuig op een klei perceel in Groningen met een opgaande zon met mensen in de buurt is geen gecontroleerde omgeving.

Vooraf gepland

Een robot weet van te voren wat hij moet doen, zo doet een lasrobot alles op volgorde zoals het hem geprogrammeerd is. Telkens weer.

Dit is ook belangrijk bij een robot in het veld. Wanneer de robot eenmaal aan het werk is geeft dat wel het nadeel dat je weinig kunt aanpassen op dat moment.

Het voordeel is natuurlijk wel dat als hij eenmaal goed rijdt, je hem de route telkens opnieuw kan laten doen.

Zo kun je hem ook telkens dezelfde route laten rijden terwijl je andere werktuigen hieraan koppelt.

Wetgeving onbekend

Op dit moment bestaat er nog geen aparte wetgeving betreffende de autonome techniek in het veld. Deze wetgeving valt onder de machine richtlijn. De machine richtlijn is Europees bepaald en heeft de CE markering. Er moet vanuit gegaan worden dat in heel Europa de robots die rijden aan deze richtlijn voldoen. Deze richtlijn vertelt ook dat een persoon de machine ten alle tijden stop moet kunnen zetten. Hierdoor blijft een controle systeem nog erg belangrijk bij het gebruik van robots in het veld.

Er zijn veel verschillende verhalen over deze wetgeving m.b.t. Autonome voertuigen. Sommige fabrikanten zeggen dat de snelheid zo 'laag' is dat het voertuig wel autonoom over het veld mag rijden, sommige fabrikanten zeggen dat hun voertuig zo 'klein' is dat het voertuig geen extreme schade kan toedienen. Wees er alert op!

Robotica techniek, bewezen techniek

- Farmdroid (150 exemplaren gedraaid in 2021)
 - Max 20 ha. bieten in een heel seizoen
 - In de rij schoffelen
 - Volledig elektrisch met zonnepaneel
- Naio OZ (100+ aan de draai)
 - Kan alleen heen en terug rijden
 - Korte draaicirkel
 - Zeer geschikt in de boomgaarden
- IQuus(10+ aan de draai)
 - Retrokit trekker
 - Opbouw types van Fendt en New Hollands
 - Zowel boomgaarden als akkerbouw



TERRA
MBO

Er zijn een heel aantal robot fabrikanten ontstaan afgelopen 10 jaar. Echter , er zijn er ook heel veel weer gestopt of overgenomen door grotere bedrijven.

Hier staan een kort overzicht van robots die zich al bewezen hebben in de praktijk

Farmdroid

De Farmdroid is een lichte machine die volledig autonoom rijdt. Door middel van een zonnepaneel wordt de accu opgeladen waardoor er geen brandstof in gaat. De Farmdroid heeft zelfgemaakte zaai-elementen waardoor ze met zaaischijven van circa 10 centimeter doorsnede kunnen werken. Deze kunnen zelf gemaakt worden door middel van een 3D printer, hierdoor kunnen er veel zaden mee gezaaid worden.

Naio OZ

De naio Oz is een kleine robot van 47 centimeter breed, deze robot kan door middel van een RTK signaal heen en terug rijden over een zelf te maken AB-Lijn. Dit kun je doen door het bolletje van de OZ af te halen om vervolgens de A en B punt te zetten. De robot rijdt op een accu, ongeveer 8 uur, lang. Daarna kan deze verwisselt worden. De OZ is uitermate geschikt voor in boomgaarden.

Iquus

De retrokit toepassing van IQuus is op dit moment geschikt voor Fendt tractoren met gen1 tot de huidige, Fendt one, New Holland T4 smalspoort, Kubota STW en L2 serie. Dit zal zich gaan uitbreiden. Het voordeel van de retrokit is dat je eenvoudig naar een veld kunt rijden.

Platform systeem



- **Inmeten perceel**
 - De nauwkeurigheid voor het inmeten is extreem belangrijk.
Wanneer dit niet gebeurt kan de robot eenvoudig de sloot in rijden.
- **AB-lijnen**
 - Er kan gekozen worden voor bestaande AB-lijnen.
- **Routing**
 - Automatisch berekenen wat de snelste route in het perceel is

Generated at	2021-04-25 22:10:06
Name	2-2021-Field 2 Naast Ruinermans-
Field Area	Seeding Maïs
Field Area	2.56 ha
Implement	Seeding Maïs-DELETED
Implement Type	Seeder
Offset from GPS	1.7 m
Hitch height	0.44 m
Available on Robotti	No vehicles available
Estimated duration	02h 39min
Total Length	8.76 km
Working Length	7.75 km
Covered Area	2.33 ha



Ieder robotica systeem werkt met een platform, waarbij er vooraf bepaald wordt wat de robot gaat doen.

Dit kan gedaan worden aan de hand van perceelsgrenzen of AB lijnen die in het platform geladen kunnen worden.

Inmeten perceel

Allereerst is het belangrijk om de veldgrenzen goed in te meten, dit is al enkele keren fout of bijna fout gegaan. Het inmeten van een perceel kan gedaan worden in met een RTK systeem van een trekker, of met een RTK antenne van een ander merk. Deze RTK systemen worden ook veel gebruikt in de wegenbouw om te meten of alles op de juiste plaats en op de juiste hoogte geplaatst is. Denk hier aan bedrijven zoals GEOmaat.

Het is van belang dat de perceelsgrens in het juiste formaat wordt ingemeten, dit omdat er verschillende coördinaten systemen zijn ontstaan gedurende de vroegere jaren. Het WGS 84 systeem is het meest gebruikte coördinatensysteem wat oorspronkelijk bedacht is door de Amerikaanse Defensie. Dit systeem wordt ook gebruikt voor standard GPS navigatie systemen in auto's en tegenwoordig in je eigen telefoon.

AB-lijnen

Nadat de percelen ingemeten zijn, is het ook mogelijk om in de meeste platformen een AB lijn te pakken vanuit een bepaalde zijkant van het perceel. Maar wat bijvoorbeeld voor een vaste rijpadensysteem geldt, is dat je een bestaande AB-lijn moet gebruiken om hetzelfde rijpad te maken. Het is hiervoor belangrijk om deze AB-lijnen uit de trekker te laden, dit is niet altijd eenvoudig omdat er vaak met verschillende bestandstypen gewerkt wordt. Bijvoorbeeld shape(shp) bij Trimble, IsoXML bij Kverneland of JGW bestand bij AG-leader. Om deze AB-lijnen om te zetten is er nog wel een ARCGIS programma of een programma zoals Trimble connect. Het is voor een robot fabrikant belangrijk dat de robot zo universeel mogelijk wordt ingezet, hierdoor zal hij naar streven in de productie.

Routing

Het routing systeem van een robot platform gaat automatisch. De robot berekent de route aan de hand van de ingevoerde gegevens zoals werkbreedte, werklengte, kopakker grote, beginpunt eindpunt etc. Vervolgens gaat de robot een route berekenen. Deze route is de snelste route van begin tot eindpunt met de minste 'niet gewerkte' minuten. Zo rijdt de robot altijd de meest efficiënte route. Wanneer je een robot in de praktijk ziet rijden snap je niet altijd de keuzes die hij maakt. Maar als je zelf terugdenkt aan hoe vaak je 'loos' over de kopakker rijdt, dan begrijp je het wel. Daarnaast kun je eventueel ook invullen als je 'rij na rij' wilt rijden, dan heeft de robot geen keuze in wat de snelste route is.

Het voordeel met een robot is dat je precies weet hoelang hij er over doet en wat de afstand is die hij aflegt.

In de afbeelding hiernaast zie je een route ingegeven. Hierin zie je dat het blauwe lijntje de stukken zijn waar de machine geheven is, en de wit lijn geeft aan daar waar de machine aan het werk is.

Retrofit

- **Bestaande trekkers**
 - Het voordeel van de retrofit trekker is dat het op standaard trekkers gebouwd kan worden.
- **Softwarematige problemen**
 - De trekker fabrikant wil niet altijd meewerken
- **Grote percelen of boomgaard**
 - Ideaal voor de grotere percelen of een groot huiskavel



Klikkht<https://www.youtube.com/watch?v=252b9pwLnlgen> om tekst toe te voegen

TERRA
MBO

Een retrofit trekker is een trekker die omgebouwd wordt naar een autonoom voertuig. Dit heeft een Nederlandse fabrikant al bewezen; Precision Makers. Precision makers heeft van trekkers als John Deere en Fendt al regelmatig een autonome trekker laten maken. In de afbeeldingen van deze dia zie je bij een Nederlander in Australië op het bedrijf van Kurstjens Farming Australia een voorbeeld. Mogelijk is dit bij velen wel bekend. Gerrit Kurstjens komt uit Grubbenvorst en heeft de stap naar autonome voertuigen gemaakt. Al snel zag hij het tekort aan goede chauffeurs, vandaar ook dat Nederlandse en Duitse chauffeurs erg gewild zijn in Australië. Het tekort aan chauffeurs kan opgelost worden door autonoom de werkzaamheden te laten uitvoeren.

Bestaande trekkers

Het idee van een retrofit set op een trekker is dat je eenvoudig met een bestaande trekker naar een perceel kunt rijden en er eerst bijvoorbeeld de kopakkers gaat bewerken. Vervolgens kun je de trekker een aantal slagen volgen volgens het ingestelde patroon van werken. Daarna kun je uitstappen en buiten op de knop drukken zodat de trekker weer autonoom verder gaat rijden. Zo kan de bestaande trekker ook nog ingezet worden voor andere werkzaamheden.

Softwarematig

De systemen zijn gebaseerd op een bepaald soort software wat aanwezig is op de trekker. Daardoor kan het probleem zich voordoen dat na een software update van Fendt of John Deere, de trekker het ook niet meer doet. Deze software ontwikkeling is al een hele tijd aan het veranderen naar de ISOBUS standaard. Voor de robotisering is dit zeer belangrijk, het communiceren van systemen tussen elkaar is dan ook het meest lastig.

Grote percelen

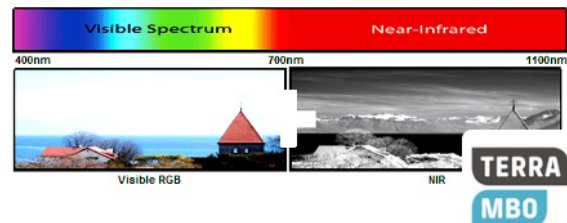
Met een dergelijke retrofit trekker kan er eerst rondom het perceel een baan gereden worden, daarna kan er route berekend worden. De ideale omstandigheden zijn natuurlijk een groot perceel, daarom is Kurstjens vanuit Australië gaan kijken naar autonome voertuigen. In Australië zijn de percelen in de echte akkerbouw gebieden gemiddeld zo'n 50 hectare of meer en dan is het interessant om met een autonome trekker te werken zonder personeelskosten. Ook is het ideaal in te zetten op een grote huiskavels. Daar kun je eenvoudig een trekker verplaatsen.

Cameratechniek

- Is cameratechniek robotisering?
 - Ja wanneer de sensor/camera zelf een beslissing neemt
- RGB camera
 - De standaard camera die ook op de telefoon zit. Kan kleuren onderscheiden.
- Near Infra Red camera
 - Niet zichtbaar licht voor de mens, wordt via een computer omgezet naar zichtbare beelden



Bijv: rijenherkenning



Cameratechniek en een stukje robotisering

Is cameratechniek robotisering?

Wanneer kun je camera techniek eigenlijk zien als robotisering? Je kunt zeggen dat 'het uit handen nemen van bepaalde werkzaamheden' robotisering het goed omschrijft. Wanneer er een handeling wordt uitgevoerd door een machine die nadenkt over wat hij doet en vervolgens een actie uitvoert, kun je het robotisering noemen. Het acteren op een waarneming is daarbij een stukje robotisering

NIR camera

Een Near Infra Red Camera is een beeld die golflengtes bevat die een mens niet kan zien. Met een NIR camera is er onderscheid te zien tussen kleur en geen kleur. Deze techniek is vrij eenvoudig te gebruiken voor het zien van een groen gewas, het verschil tussen groen en zwart is hierbij snel duidelijk. Een camera kan hierdoor een rijherkenning uitvoeren voor een camera gestuurde sideshift. De NIR kan ook gebruikt worden voor een in de rij schoffel machine. Dit, is echter wel lastig wanneer de onkruiden groter zijn, hierdoor zal de schoffel niet snel meer in de rij gaan schoffelen. Maar bij gewassen zoals Sla of plant is het eenvoudiger.

RGB Camera

Rood Groen Blue, dit zijn de standaard kleuren op een telefooncamera, hier kun je dus alleen kleuren mee zien. Hierdoor kun je met een RGB camera een plantherkenning makkelijk uitvoeren. De kleuren die zichtbaar zijn voor het oog, zijn ook zichtbaar voor de camera. Aan de hand van een algoritme kan het systeem bepaalde bepalingen uitvoeren voor de gewasherkenning.



VRAGEN? / OPDRACHT