

# Agro-toepassingen optimaliseren met radar en lidar



# Radar en lidar steeds interessanter voor agro-toepassingen

In de agrarische sector wordt gewerkt met natuurproducten waarin een grote natuurlijke variatie zit. Of het nu gaat om het oogsten van gewassen of geautomatiseerde processen in stallen, machines moeten continu aangepast worden aan die wisselende omstandigheden. Waar vroeger de bestuurder ingreep, zorgen slimme machines en landbouwvoertuigen daar nu zelf voor. Sensoren zijn daarbij onmisbaar.

Ultrasoon is een beproefde sensortechnologie voor afstands- en niveaumetingen en wordt vaak gebruikt. Maar radar kan voor dezelfde metingen gebruikt worden. Dankzij technologische ontwikkelingen is radar de afgelopen jaren betaalbaar geworden, waardoor het nu voor meer agro-toepassingen binnen handbereik ligt. Ook lidar wordt steeds vaker ingezet voor specifieke toepassingen in de agrarische sector.



## Betaalbare precisie: hoe radar jouw agro-toepassing slimmer en efficiënter maakt

---

Veel grootheden die in agro-toepassingen worden gemeten, zijn gebaseerd op afstand. Ultrasoonsensoren worden hiervoor al een lange tijd gebruikt vanwege hun betrouwbaarheid, betaalbaarheid en eenvoudige integratie. Zoals elke sensortechnologie heeft ultrasoon ook beperkingen. In outdoorapplicaties kunnen weersomstandigheden zoals regen en sneeuw de prestaties beïnvloeden, en geluidsgolven kunnen verwaaien. Dat neemt niet weg dat ultrasoon veel wordt toegepast in de agro-toepassingen omdat er geen serieuze alternatieven zijn. Of beter gezegd: waren.

De laatste jaren is radar steeds betaalbaarder geworden voor afstandsmetingen. Afstandsmeting met radar is natuurlijk niet nieuw: iedereen kent de toepassing van de radar op vliegvelden. Maar de kosten die ermee gepaard gingen, zorgden lange tijd voor een hoge drempel. Radarsensoren worden al decennialang gebruikt in industriële toepassingen, bijvoorbeeld in de oliesector om het niveau in bulkterminals te meten. De kostprijs van een paar duizend euro maakte in dat soort miljardenprojecten niet zo uit. Maar voor de gemiddelde agro-toepassing was dat prijskaartje uiteraard veel te groot.

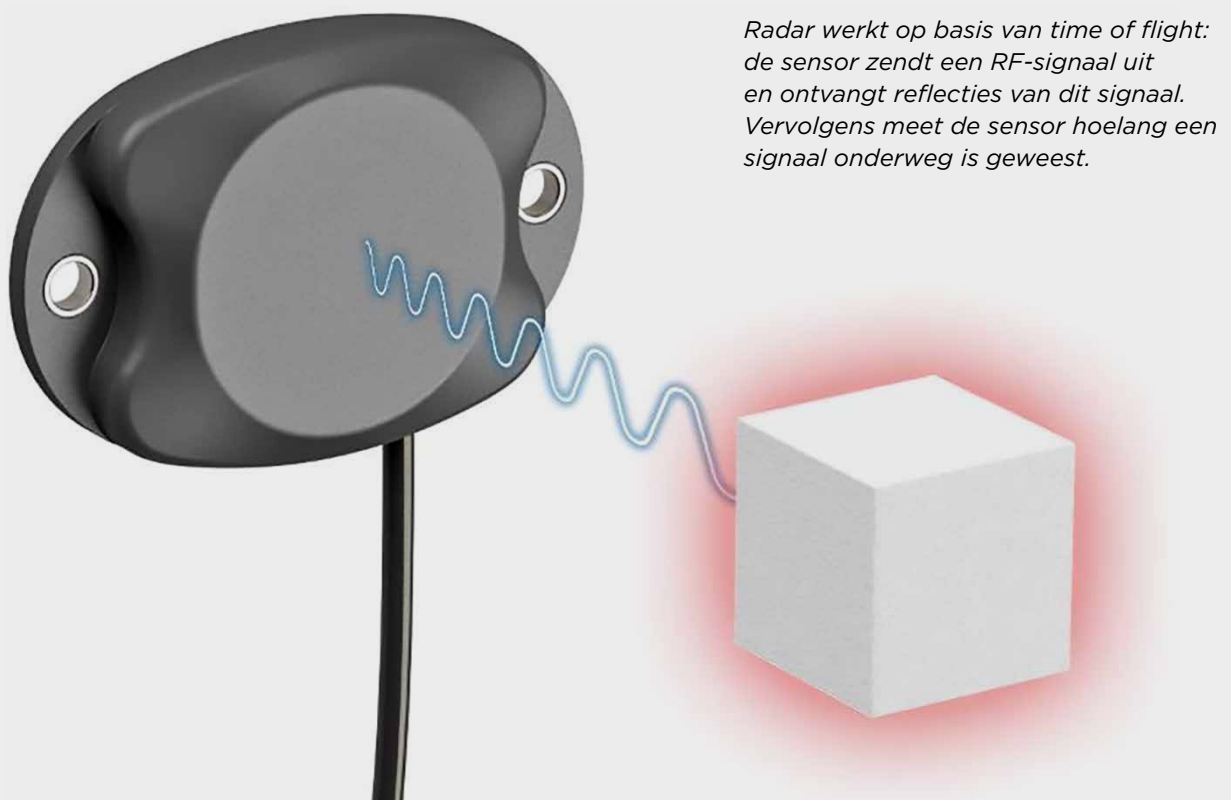
### Kleiner, slimmer en krachtiger

Door miniaturisatie en chipintegratie zijn er nu compacte, efficiënte en betaalbare radarsystemen beschikbaar. Door deze ontwikkelingen zijn de radars gemakkelijk te integreren in toepassingen. Daarnaast zijn de

resolutie en nauwkeurigheid van radarsensoren aanzienlijk verbeterd waardoor ze kleinere objecten op grotere afstanden kunnen detecteren en nauwkeurigere metingen kunnen uitvoeren.

## One-chip-radar

De miniaturisering is zo ver ontwikkeld dat halfgeleiderfabrikanten nu one-chip-radars kunnen leveren. Dit zijn volledig geïntegreerde radarsystemen op een enkele chip, inclusief antennes. Deze technologie combineert de voordelen van compactheid en kracht van een chip met de mogelijkheden van radar. One-chip-radars worden toegepast in diverse sectoren, waaronder in auto's voor adaptive cruise control, en in de industrie voor het meten van snelheid en inhoud.



# Wanneer biedt radar écht meerwaarde?

## 5 voordelen voor agro-toepassingen

---

In veel toepassingen is ultrasoon een prima keuze, maar er zijn situaties waarin radar echte meerwaarde biedt. Of het nu gaat om afstandsmetingen, objectdetectie of niveaubepaling, radar is betrouwbaar en veelzijdig. De technologie werkt onder bijna alle weersomstandigheden, heeft een groot meetbereik en verbruikt weinig energie. Dit maakt radar een slimme keuze voor machinebouwers die op zoek zijn naar duurzame en efficiënte sensoroplossingen. Hieronder lees je waarom radar steeds vaker wordt toegepast in de agro sector.

### **1 Als je wil meten onder bepaalde weersomstandigheden en vervuiling**

Een van de grootste voordelen van radar is de robuustheid onder verschillende weersomstandigheden. Regen, sneeuw en mist hebben weinig invloed op de prestaties. Ook vervuiling heeft nauwelijks effect omdat de radarsignalen een hoog doordringend vermogen hebben; ze kijken er gewoon doorheen. Dat maakt dat zo'n sensor, als dat nodig is, achter een beschermende kap kan worden geplaatst. Als bijvoorbeeld een robot met een radarsensor is uitgerust zodat hij zich in een stal kan oriënteren, kan een gebruiker veel makkelijker het opgehoopte vuil wegvegen.

### **2 Als je door gewassen (of andere objecten) heen wil kijken**

Het doordringend vermogen van radar biedt belangrijke voordelen. Zo kan een radarsensor door obstakels zoals gewassen heen meten, waardoor hij bijvoorbeeld geschikt is voor het meten van de afstand tot de grond. Dat lukt alleen met radar. Extra pluspunt in dit geval is dat een radarsensor ook snelheden kan registreren. Dit maakt het mogelijk om bewegingen nauwkeurig te monitoren en hierop te anticiperen.

### **3 Als je grote afstanden wilt meten**

Radar heeft een enorm groot bereik. Radarsignalen kunnen makkelijk kilometers overbruggen. Iedereen kent de radarsystemen waarmee bijvoorbeeld vliegtuigen of boten op grote afstanden kunnen worden gedetecteerd, maar ook kleinere radaroplossingen halen grote afstanden.

Daarnaast is radar geschikt voor het meten van korte afstanden. Dat heeft alles te maken met de snelheid van de radarsignalen: met de snelheid van het licht ontvangt de radar een gereflecteerd signaal. Zo snel zelfs dat het systeem razendsnel moet reageren om de signalen bij te houden. Dat maakt dat je op heel korte afstand een beetje water bij de wijn moet doen als het gaat om de nauwkeurigheid. Maar met een precisie van 2 tot 3 millimeter is radar ook dan vaak geschikt.

### **4 Als je een lange levensduur belangrijk vindt**

Een radarsensor heeft geen bewegende delen. Daardoor is hij niet gevoelig voor slijtage en gaat hij lang mee.

### **5 Als je een batterij wilt die jarenlang meegaat**

Het ontbreken van bewegende delen zorgt ook voor een laag stroomverbruik. Zo kan een batterijgevoed radarsysteem in bijvoorbeeld een voersilo makkelijk tien jaar meegaan.

## Breed toepassingsgebied van radar

---

Radarsensoren zijn zeer geschikt voor agro-toepassingen en de specifieke uitdagingen van die sector. Behalve voor afstandsmetingen kunnen radarsensoren ook worden ingezet voor niveaumetingen. Hoeveel voer zit er nog in de silo? Of hoe vol is de bunker in een aardappelrooimachine?

Naast stilstaande metingen, zoals niveaumetingen, zorgt radar ook bij bewegende toepassingen voor nauwkeurige resultaten. Door de snelheid van radar kan een landbouwer bijvoorbeeld veel harder over zijn akker rijden. Een radarsensor houdt met gemak snelheden tot 50 km/h bij. Radar is snel, nauwkeurig en hij kan veel soorten objecten en oppervlakten detecteren. Dit maakt het toepassingsgebied enorm veelzijdig.

Er zijn ook radars op de markt die objecten kunnen herkennen. Zo ontvangt een 3D point cloud radar de richting van de gereflecteerde signalen terug, waardoor een 3D-beeld van de reflecties gevormd kan worden.

### Voorbeelden van radar-toepassingen

- Niveaumeting in silo's en bunkers
- Hoogtemeting van gewassen
- Afstandsmeting tot de bodem
- Afstands- en snelheidsmeting in agv's
- Strooibeeld voor kunstmest meten



An aerial photograph of a vast tulip field in Holland, showing rows of tulips in various colors like red, pink, yellow, and green. A tractor is visible in the lower-left corner, moving through the field.

## Praktijkvoorbeeld: **Hoe een OEM succesvol overstapte op radar**

Een toonaangevende fabrikant van gewasbeschermingsmachines ondervond uitdagingen bij het meten van sproeiboomhoogtes met ultrasoonsensoren. Externe factoren zoals regen en wind beïnvloedden de metingen, wat kon leiden tot variabele resultaten en inefficiëntie in gewasbescherming. In samenwerking met Sentech werd een radargebaseerde oplossing ontwikkeld. Deze sensor kan door het gewas heen meten en levert stabiele en nauwkeurige resultaten, ongeacht de weersomstandigheden. Dit stelde de fabrikant in staat om efficiënter te sproeien, met minder verspilling van middelen en een lagere impact op het milieu.

# Uitdagingen bij het integreren van radar in jouw applicatie

---

De integratie van radar brengt technische en regelgevende uitdagingen met zich mee. Waar moet je rekening mee houden?

## Wet- en regelgeving

Bij de integratie van een radarsensor is het van belang om goed te letten op de frequentieband waarin hij opereert. Want omdat radar een elektromagnetisch RF-signaal is, kan deze voor storingen zorgen op andere signalen, zoals op de 5G Wifi-band. Radar is daarom gebonden aan allerlei restricties, die vaak per land of regio verschillen.

In Engeland mogen radarsensoren bijvoorbeeld niet in de 24 GHz-band opereren want die is gereserveerd voor de politie die daarmee snelheidscontroles uitvoert. En in de VS is 60 GHz wel toegestaan maar alleen als de signalen verticaal gaan, omdat het anders de datacommunicatie kan verstoren. Op een sproeiboom mag het dus, omdat het signaal dan op de grond is gericht. Maar het mag weer niet als zo'n constructie zijn armen kan inklappen en het signaal horizontaal wordt uitgezonden. Systeembouwers die wereldwijd hun producten willen afzetten, zullen alle regelgevingen dus goed moeten naleven.

## Reflecties herkennen

Los van die wet- en regelgeving is de integratie van radarsensoren ook technisch niet altijd even eenvoudig. In tegenstelling tot de geluidsgolven van een ultrasoonsensor heeft het RF-radiosignaal van een radar een hoog doordringend vermogen. Een radarsensor kan daarmee door objecten heen kijken en achterliggende objecten herkennen, wat regelmatig heel handig is, maar het betekent ook dat hij meerdere reflecties terugkrijgt. Bovendien zijn sommige materialen doordringbaar voor radar, waardoor een zwakke reflectie ontstaat. Het is de kunst om uit al die signalen de juiste reflectie(s) te selecteren. Een kundige radarspecialist kan OEM's helpen met de correcte target selection.

## Lidar en AGV's: een krachtige combinatie voor precisielandbouw

---

Naast ultrasoon en radar wordt ook lidar steeds vaker ingezet voor afstandsmetingen en navigatietoepassingen in de agrarische sector. Lidar staat voor light detection and ranging. Vergelijkbaar met radar profiteert ook deze technologie van vergaande miniaturisatie en integratie tot op chipniveau.

Waar ultrasoon werkt met geluid en radar met radiogolven, doet lidar het met lichtpulsen. De grote hoeveelheid lasers op een chip zorgt voor een 3D-puntenwolk aan reflecties met zo'n hoge resolutie en precisie dat de omgeving rondom de sensor tot op de millimeter in kaart kan worden gebracht.

### Lidar in navigatie-toepassingen

Lidar wordt met regelmaat ingezet in navigatie-toepassingen en fungeert als de ogen van een Automated Guided Vehicle (AGV) zoals een autonoom landbouwvoertuig. Op basis van alle reflecties die het ronddraaiende sensorsysteem terugmeet, krijgt bijvoorbeeld een landbouwvoertuig een fijnmazig beeld van zijn omgeving zodat hij over het veld kan navigeren en obstakels kan omzeilen.

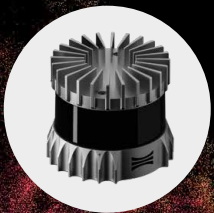
Omdat lidar razendsnel is en ook tijdens beweging kan meten, is de technologie geschikt om met een AGV de groei in een fruitboomgaard nauwkeurig te monitoren; handig als er automatisch wordt gesnoeid. Of hang een lidar onderaan een drone en breng de gewassen van bovenaf in kaart. Hoewel



de lichtpulsen van een lidar minder goed door gewassen dringen dan radargolven, biedt de puntenwolk met 5 miljoen datapunten per seconde veel details om de grond en de gewashoogte te meten.

## Als je héél nauwkeurig wilt meten

Lidar is veel nauwkeuriger dan radar en geschikt om tot op de millimeter objecten, terreinen of gewashoogtes te detecteren. Het is zeer goed bestand tegen uitdagende weersomstandigheden, stof en vuil, en zeer lage en zeer hoge temperaturen. Wel is lidar vrij kostbaar in vergelijking met radar en ultrasoon.



*Gedetailleerde  
3D-puntenwolk, vastgelegd  
met een lidar-sensor*

## Voorbeelden van lidar-toepassingen

- Navigatie van autonome landbouwvoertuigen
- Groei van gewassen in kaart brengen met 3D-mapping

# Vergelijk ultrasoon, radar en lidar

Welke technologie past bij jouw agro-toepassing? En wat zijn de verschillen? Het schema hieronder geeft je een beeld.

|                                      | Ultrasoon<br> | Radar<br> | Lidar<br> |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meetprincipe                         | geluidsgolven                                                                                  | radiogolven                                                                                 | lichtpulsen (laser)                                                                          |
| Bereik                               | 20 mm tot 10 m                                                                                 | 10 cm tot 10 km                                                                             | 1 cm tot 300+ m                                                                              |
| Nauwkeurigheid                       | $\pm 1$ mm tot $\pm 10$ cm                                                                     | $\pm 1$ mm tot $\pm 1$ m                                                                    | $\pm 1$ mm tot $\pm 30$ mm                                                                   |
| Meetsnelheid                         | tot ~10 Hz                                                                                     | tot enkele kHz                                                                              | tot miljoenen punten per seconde                                                             |
| Doordringend vermogen                | -                                                                                              | ++                                                                                          | -                                                                                            |
| Weersbestendigheid                   | +                                                                                              | ++                                                                                          | ++                                                                                           |
| Vuilbestendigheid                    | +                                                                                              | ++                                                                                          | +                                                                                            |
| Geschikt voor outdoor-toepassingen   | -                                                                                              | ++                                                                                          | +                                                                                            |
| Geschikt voor bewegende toepassingen | -                                                                                              | +                                                                                           | ++                                                                                           |
| Voorbeelden van agro-toepassingen    | niveau- en afstandsmeting, objectdetectie                                                      | niveau- en afstandsmeting, voertuignavigatie                                                | autonome voertuigen, 3D-mapping, afstandsmeting, precisielandbouw                            |

## Technische verdieping: **Integratie en signaalverwerking**

Radar werkt met RF-radiosignalen die een hoog doordringend vermogen hebben. Dit betekent dat radar door objecten heen kan kijken en meerdere reflecties terugkrijgt. Het correct interpreteren van deze signalen vereist geavanceerde software en filteringstechnieken. Engineers moeten rekening houden met:

- Signaalverwerking: hoe maak je betekenisvolle data van sensordata?
- Frequentiebanden: welke wetgeving geldt per land?
- Interfaces: welk datacommunicatie-protocol is gewenst?
- Voeding & energiebeheer: hoe verhoudt stroomverbruik zich tot batterijduur?

Bij Sentech helpen we engineers bij deze vraagstukken om de optimale radaroplossing voor hun toepassing te vinden.

# Radar of lidar naadloos integreren in jouw agro-toepassing

Elke toepassing of machine in de agrarische sector stelt specifieke eisen aan sensoren. Robuustheid is vaak belangrijk, zodat bijvoorbeeld vervuiling, vocht en trillingen geen invloed hebben op de prestaties. Een standaard sensor voldoet niet altijd. Daarom maken wij sensorintegraties die perfect aansluiten op jouw toepassing of machine.

Dit doen we samen. In een co-engineering traject combineren we onze radar- en lidarkennis met jouw specifieke meetbehoeften. We analyseren de eisen en selecteren objectief de best passende sensortechnologie voor jouw toepassing.

Naast de technische integratie nemen we ook het supply chain proces uit handen. Van prototyping en productie tot levering en voorraadbeheer: wij zorgen ervoor dat jouw radar- of lidaroplossing altijd op het juiste moment beschikbaar is - nu en in de toekomst. Zo kun jij je volledig richten op de ontwikkeling van je toepassing of machine.



*Op onze eigen assemblage-afdeling assembleren we sensoroplossingen.*



# Ontdek welke technologie past bij jouw toepassing

---

Als engineer in de agrarische sector werk je aan machines die moeten presteren onder wisselende omstandigheden, steeds hogere eisen en veranderende wetgeving. Dat vraagt om slimme, betrouwbare en aanpasbare sensortechnologie.



## **Ervaar radar en lidar in jouw eigen omgeving: vraag een demo aan bij Jurre**

Ben je benieuwd of radar of lidar de juiste oplossing is voor jouw toepassing? Onze sensor experts komen graag bij je langs voor een vrijblijvende demo. Geen theoretische verhalen, maar hands-on inzicht in hoe deze technologieën jouw toepassing kunnen optimaliseren.

Ontdek zelf de mogelijkheden en stel direct al je vragen.

[demo aanvragen](#) >

