

Sector fiches Robotisering Akkerbouw





Inleiding

De robotisering van de agrarische sector is geen verre toekomstvisie, maar een actuele ontwikkeling die noodzakelijk is om het groeiende arbeidstekort op te vangen en de sector toekomstbestendig te maken. Om die versnelling gericht te kunnen vormgeven, is inzicht nodig: in het arbeidspotentieel dat robotisering kan vrijmaken, in de specifieke kansen en knelpunten per sector, en in de investeringen die daarvoor nodig zijn.

Dit document bevat een start waarin die inzichten op gestructureerde wijze zijn samengebracht. Elk fiche biedt een realistische inschatting van het robotiseringspotentieel per sector, met aandacht voor verschillen in seizoensarbeid, gewas- of dierenmerken, schaalgrootte en adoptiegraad van technologie. Zo laat het document zowel de complexiteit als de diversiteit van de sector zien, en biedt het concrete handvatten voor verdere actie.

De fiches vormen een vertrekpunt. In de komende periode volgt verdere verdieping en wetenschappelijke validatie, onder meer in samenwerking met het programma NeXT-Gen High Tech. Daarnaast werken we nauw samen met Wageningen University & Research (WUR) rondom data, digitalisering en robotica. De inzichten uit dit document worden benut om verbinding te leggen met innovatoren, onderwijsinstellingen, overheden en ketenpartners zoals Groenpact, Stigas en Robocrops.

Het doel is helder: kennis verspreiden, initiatieven verbinden en de continue versnelling van robotisering in de land- en tuinbouw aanjagen. Alleen door samen te werken aan structurele oplossingen kunnen we de arbeidsuitdagingen in de sector het hoofd bieden en tegelijk bouwen aan een duurzame, concurrerende en veerkrachtige landbouw.

Mariëlle de Jong
Strategisch beleidsadviseur ondernemerschap

Sectorfiche Akkerbouw

Praktijkvoorbeeld

Een akkerbouwbedrijf in Flevoland werkt met GPS-gestuurde trekkers, automatische pootmachines en taakkaarten op basis van bodemscans en dronebeelden. Hierdoor is het mogelijk met 25% minder arbeid hetzelfde areaal aardappelen te bewerken. Daarnaast wordt de input van meststoffen en gewasbescherming met 15% gereduceerd.

“Met slimme technologie kan ik preciezer werken en hoef ik minder vaak op het land te zijn. Het scheelt arbeid én verhoogt de opbrengst.”

1. Kerngegevens per sector

Kenmerk	Waarde
Aantal bedrijven met akkerbouwgewassen	±10.000 (*CBS, 2023)
Waarvan bedrijven met personeel in loondienst	±1.000 (*Colland)
Vestigingen	±1.100
Aandeel kleinbedrijf (≤10 werknemers)	92%
Aandeel BV's	24%
Aandeel VOF	27%
Aandeel bedrijven met arbeidsbeperking	14%

Duiding

- De akkerbouw telt veel kleine bedrijven (92%). Dat beperkt investeringsruimte en adoptiesnelheid.
- Slechts 10% heeft personeel in loondienst; arbeid wordt vooral ingevuld via seizoenswerkers en flexkrachten. Dit type werk kan goed vervangbaar worden door robots.
- BV's (24%) hebben vaak meer investeringscapaciteit en fungeren als koplopers.
- Het hoge aandeel bedrijven met mensen met een arbeidsbeperking (14%) wijst op maatschappelijke betrokkenheid, maar kan ook vragen om technologie die werk aanvult in plaats van volledig vervangt.

2. Arbeidsscenario's bij realistische adoptiegraad

Termijn	Adoptiegraad	Besparing (fte)	Jaarlijkse arbeidsbesparing (€)	Benodigde investering (€)
5 jaar	20%	≈ 2.600	≈ €10,4 miljoen/jaar	≈ €78 miljoen
5 jaar	30%	≈ 3.900	≈ €15,6 miljoen/jaar	≈ €117 miljoen
10 jaar	30%	≈ 3.900	≈ €15,6 miljoen/jaar	≈ €117 miljoen
10 jaar	40%	≈ 5.200	≈ €20,8 miljoen/jaar	≈ €156 miljoen

Duiding:

De besparingskans in de akkerbouw komt vooral voort uit autonome werktuigen (tractoren, spuit- en zaaimachines) en perceelmonitoring via sensoren en drones. De technologie bevindt zich op TRL 7–8: praktijkrijpe systemen, maar nog beperkt grootschalig toegepast.

De arbeidsbesparing zit primair in piekperiodes (zaai en oogst) en in logistieke processen, minder in continue arbeid. De investeringsruimte vormt een drempel: 92% van de bedrijven is klein (veelal gezinsbedrijven), met beperkte liquiditeit.

Om adoptie te versnellen is samenwerking via loonwerkers, coöperaties of Robot-as-a-Service cruciaal. Daarmee kunnen ook kleinere bedrijven profiteren van de productiviteitswinst, zonder directe kapitaalinvestering.

Op middellange termijn is de verwachting dat robotisering niet alleen arbeid bespaart, maar ook precisie en duurzaamheid verhoogt door minder bodemdruk, gericht middelengebruik en een lagere afhankelijkheid van seizoensarbeid.

3. Robotiseringspotentieel

- De arbeidsvraag in akkerbouw groeit door schaalvergroting en de omschakeling naar duurzamere teelten.
- Mechanisatie dekt veel taken in conventionele akkerbouw, maar biologische teelten vragen veel meer handarbeid.
- Robotisering is cruciaal om arbeidstekorten te verlichten én de overstap naar duurzame teelten rendabel te maken.

4. Arbeidsbesparing en impact

- Besparing arbeid 20–40% afhankelijk van gewas en grootte
- Lagere afhankelijkheid van seizoenarbeid en loonwerk
- Verbeterde arbeidsomstandigheden

- Nieuwe functies in techniek en precisielandbouw
- Verschuiving van handmatig werk naar datagestuurde functies
- 5. Knelpunten en randvoorwaarden
- Hoge investeringskosten bij kleine bedrijven
- Weinig interoperabiliteit tussen systemen
- Gebrek aan technische ondersteuning bij implementatie
- Seizoensdruk maakt experimenteren moeilijk

6. Innovaties & good practices

- Voorbeelden: Robot One, AgXeed, FarmDroid
- Precisietoepassingen via drones en taakkaarten
- NPPL-pilots in samenwerking met loonwerkers
- AgroProeftuin De Peel, Boerderij van de Toekomst, Jacob van de Borne

7. TRL-overzicht Akkerbouw

Toepassing	TRL	Functionele duiding	Techbedrijven / voorbeelden
Precisie zaai en -poottechniek	TRL 8-9	Nauwkeurig poten/zaaien met GPS en variabele diepte voor optimale opkomst Wat ga je hier optimaliseren? Eerst grond bewerken, dan zaaien en dan poten, omslag juist vanwege werkbeparing, dan 1 omgang doen. Maar lang niet iedereen doet dit nu nog niet.	• Väderstad • Kverneland • Lemken
Taakkaarten / variabele bemesting	TRL 8	Dosering van meststoffen en kalk op basis van bodemdata en opbrengstkaarten Geen arbeidsbesparing	• Akkerweb / FarmMaps • Agrometius • Van Tafel
Spuittechniek (sensor/sectie/spotspray)	TRL 7-9	Toepassing van gewasbescherming via	• Greeneye Technology •

Toepassing	TRL	Functionele duiding	Techbedrijven / voorbeelden
		cameragestuurde sectiecontrole of spotspray Geen arbeidbesparing	Ecorobotix • Agrifac (AI CropXplorer) • DJI drones
Mechanische onkruidbestrijding (robots)	TRL 6–8	Autonome werktuigen voor mechanisch wieden tussen rijen of per plant kan camera bestuurd zijn met laserwieder	• Odd.Bot • FarmDroid • Steketee • Robotti
Autonome trekkers / werktuigdragers	TRL 7–9	Zelfrijdende voertuigen voor zaai, grondbewerking, spuitwerk	• AgXeed • Robotti (AgroIntelli) • CNH / Fendt prototypes
Oogstrobots (precisie of bulk)	TRL 5–7	Selectieve of automatische oogst van gewassen als aardappels of uien Veiligheid, moet je dit willen? deze slag is al gemaakt	• Dacom • Van den Borne pilots • WUR / NPPL-projecten
Bodem- en gewassensoren	TRL 6–8	Metingen in veld voor vocht, temperatuur, stikstof → input voor taakkaarten	• 2Grow • Sensoterra • Dacom • SoilCares
Drones & satellietbeelden	TRL 7	Inzet voor monitoring van ziektedruk, onkruid of groeiachterstand	• VanBoven • BioScope • DJI + drone software
Dataplatforms / teeltregistratie	TRL 7–8	Inzicht in teeltprocessen, traceerbaarheid en optimalisatie Dan arbeidsbesparing	• Akkerweb • JoinData • Agromanager • Boerenverstand tools

Aanbevolen acties en KPI's:

- Pilotprogramma's met autonome werktuigen (bijv. AgBot/AgXeed) op praktijkbedrijven, met meting van arbeidstijdvervanging, werkkwaliteit, bodemimpact en energiegebruik.



- Opschaling van regionale test- en validatielocaties (o.a. WUR Open Teelten Lelystad) voor integratietesten van taakkaarten en veiligheid.
- Vastleggen van adoptie-indicatoren: aantal bedrijven, robot-uren per seizoen, aandeel bewerkingen autonoom.
Doel is de stap van prototype naar TRL-8/9 te versnellen via praktijkvalidatie en interoperabiliteit.

Vernieuwing zit in de arbeidscomponent van de KPI's: bestaande projecten (NPPL, SMARAGD) meten vooral technische prestaties, niet structurele arbeidseffecten. Het opnemen van fte-besparing, roboturen per hectare en adoptiegraad is nieuw. Ook de financiële KPI's (lease- of loonwerkmodellen) zijn vernieuwend: ze koppelen technologie aan economische toegankelijkheid, iets wat in huidige pilots nog niet wordt gemeten.

8. Bronnen

CBS, Colland Arbeidsmarkt, WUR, FME Visie 2022
Robots naar de Boerenpraktijk, LVVN
Precisielandbouwrapportages en praktijkvoorbeelden
Berekeningen: WUR, sectorconsultatie
NPPL, praktijkcasus AgBot T2

9. communicatie

Wat zijn de belangrijkste kanalen wat betreft robotisering in de Akkerbouw?

Kanaal	Toelichting
Nieuwe Oogst (website & nieuwsbrief)	Belangrijkste landelijke nieuwsbron voor agrariërs; veel gelezen onder akkerbouwers.
Bo Akkerbouw (bo-akkerbouw.nl)	Brancheorganisatie met nieuws, dossiers en projectinformatie.
Social media (met name Twitter/X en LinkedIn)	Wordt veel gebruikt voor actualiteit, standpunten en opinie, vooral door voorlopers en beleidsmakers.
NPPL (Nationale Proeftuin Precisielandbouw)	Website en nieuwsbrief voor technologische ontwikkelingen in de praktijk.
Proeftuin Precisielandbouw	Website en webinars gericht op innovaties in akkerbouw.

Kanaal	Toelichting
AgroFacts / AgriHolland	Korte berichten en projectupdates, veel gevolgd door adviseurs en telers.
Kennisnetwerken als Groen Kennisnet en WUR-websites	Voor verdieping en onderzoeksresultaten.
Kanaal	Toelichting
Nieuwe Oogst (krant)	Wordt breed verspreid onder LTO-leden.
Vakbladen zoals AkkerbouwActueel, Akkerwijzer (printeditie), Boerderij	Populair bij telers, met praktische informatie en bedrijfsreportages.
Folders en brochures via coöperaties of toeleveranciers (zoals CZAV, Agrifirm)	Worden vaak via vertegenwoordigers en bijeenkomsten verspreid.
Kanaal	Toelichting
Studiegroepen en themabijeenkomsten via BO Akkerbouw, LTO, collectieven	Directe kennisoverdracht en discussie.
Mechanisatiebeurzen (zoals AgroTechniek Holland)	Populair onder akkerbouwers voor innovatie en ontmoeting.
Demodagen en veldbijeenkomsten (bijv. via NPPL, WUR, of praktijkcentra)	Direct contact met techniek en onderzoek.
Coöperatiebijeenkomsten (bijv. CZAV, Cosun, Avebe)	Belangrijke momenten voor strategische informatie.