

groerpact



Werkplekinnovatie

DE MENS CENTRAAL BIJ DE INZET VAN NIEUWE TECHNOLOGIE



Birgitte van Don

Platform Talent voor Technologie/Katapult
Senior projectmanager

- Aanjager van Werk Vernieuwers (www.werkvernieuwers.nl)
- WIN4SMEs
- Werkend leren in het hbo



Jeroen van Grondelle

Vandaag: Versnellingsprogramma Digitalisering en Technologie, Groenpact

Rest van de week: Onderzoeker Waarde-sensitief Ontwerpen,
Docent Innovatie- en onderzoeksvaardigheden op Hogeschool Utrecht

Programma

- De uitdaging
- Wat is werkplekinnovatie
- Ontwikkelen van technologische kennis en vaardigheden
- Interactief
 - Wat kan “de mens centraal zetten” bijdragen aan het voedselcluster van de toekomst?
 - Wat is er nodig om de mens centraal te zetten bij groene innovatie?

Uitdaging

Hoge verwachtingen van technologische innovatie bij oplossen van maatschappelijke en sectorale uitdagingen



Sectorale opgaven en technologie

- **Maatschappelijke opgaven**

- Klimaat & duurzaamheid: minder CO₂, energie, grondstoffen en milieubelasting
- Voedselzekerheid & -veiligheid
- Arbeidsmarkttransities: vergrijzing & arbeidsmigratie

- **Sectorspecifieke uitdagingen**

- Doelsturing beleid: meten op locatie i.p.v. modelmatig
- Arbeidsbesparing & -verbetering: omgaan met krapte, arbo, inzetbaarheid
- Omgaan met klimaateffecten: temperatuur, neerslag, droogte, verzilting
- Energie: kosten & volatiliteit → efficiënter en flexibeler gebruik
- Nieuwe businessmodellen: verdienvermogen & keteninrichting

Uitdaging

Niet alle innovaties leiden tot de verwachte resultaten en impact

Naast succesverhalen ook:

- Resultaten blijven soms achter
- Adoptie in de sector is regelmatig beperkt



Werkplekinnovatie

De **integrale vernieuwing** van werkprocessen, structuren, technologieën en culturen in organisaties, met **actieve betrokkenheid** van werkenden, gericht op **waardecreatie** voor zowel organisatie als mens.

Mensgericht implementeren





Vier hefboomen van werkplekinnovatie

Werkplekinnovatie is pas **echt effectief** als deze 4 hefboomen **in samenhang** worden opgepakt.





Kennis en vaardigheden

Door continue ontwikkeling blijven medewerkers productief en inzetbaar. Leren wordt onderdeel van het werkproces, niet een losstaande activiteit.



Slimme werkorganisatie

Autonomie en digitalisering versterken elkaar. Digitale procesverbetering geeft medewerkers meer eigenaarschap en vermindert overhead. Minder mensen, meer slagkracht.



Motivatie en cultuur

Een open en ondersteunende cultuur vergroot werkplezier en verkleint uitval. Leiderschap dat ontwikkeling en kwetsbaarheid ondersteunt, vergroot direct de productiviteit.



Technologie en innovatie

Technologie verlicht werk en standaardiseert processen, maar vraagt ook om nieuwe vaardigheden. Robotisering, automatisering en bijscholing gaan hand in hand.

Niet de robot, maar het werk staat centraal

Verdonk Broccoli – agrifoodbedrijf (Wervershoof
Hogeschool Inholland – kennis- en onderwijspartner
Greenchain NH – regionaal innovatie-ecosysteem

De praktijkvraag

Hoe vergroten we arbeidsproductiviteit in een agrarisch mkb-bedrijf waar handwerk, fysieke belasting en seizoenspieken het werk bepalen? Bij Verdonk Broccoli wordt broccoli grotendeels met de hand geoogst en verwerkt. Dat is fysiek zwaar en het bedreigt duurzame inzetbaarheid. Robotisering biedt kansen, mits technologie wordt verbonden met mensen, leren en toekomstbestendig werk.

Wie doet mee?

Verdonk Broccoli is een familiebedrijf in vollegrondsgroenteteelt en -verwerking. In het hoogseizoen werken circa 45 medewerkers aan oogst en verwerking. Het bedrijf vernieuwt processen om zwaar werk te verminderen en verbindt innovatie aan scholing, vakmanschap en nieuwe functieprofielen. Hogeschool Inholland werkt met agrifoodbedrijven aan praktijkgericht onderzoek. Bij Verdonk Broccoli onderzoeken studenten en lectoren hoe robotisering en technologie duurzaam landen op de werkvloer. Greenchain NH is een publiek-private samenwerking van bedrijven, onderwijs en kennisinstellingen. Het netwerk stimuleert kennisdeling en gezamenlijke ontwikkeling van technologische innovaties die haalbaar en toepasbaar zijn voor het mkb in de agrifoodsector.

Aan het woord



René Verdonk
mede-eigenaar Verdonk Broccoli



Jeroen Wildenbeest
associate lector Smart Farming,
Hogeschool Inholland

Vraag

Hoe vergroten we arbeidsproductiviteit in een agrarisch mkb-bedrijf waar handwerk, fysieke belasting en seizoenspieken het werk bepalen

[Publicatie: Slimmer Werken - Meer Waarde Creëren Voor Mens, Bedrijf én Samenleving - AGDB](#)

Vier hefboomen



Kennis en vaardigheden

Leren in de praktijk, nieuwe inzichten van studenten en kennis die direct toepasbaar is.

Slimme werkorganisatie

Structuur, overzicht, ritme en grip op werkprocessen

Motivatie en cultuur

Open gesprekken, vertrouwen, werkplezier en gedeelde richting

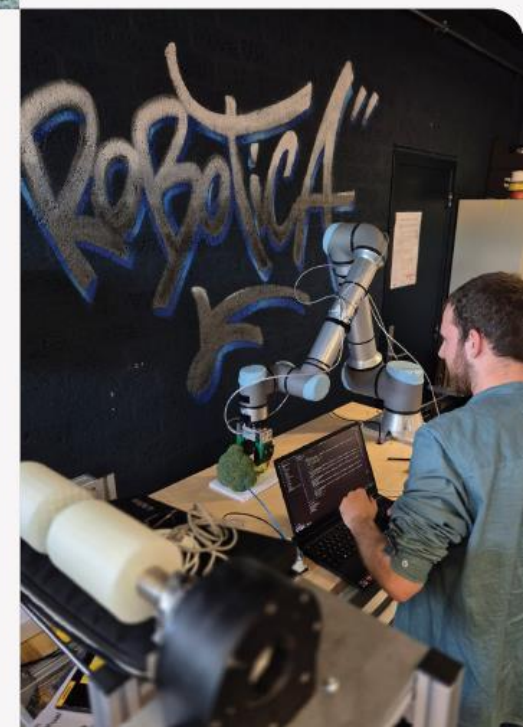
Technologie & innovatie

Sturen op wat echt waarde toevoegt, met het waardecreatiemodel als dashboard voor keuzes in mensen, middelen en samenwerking.



'Van handwerk naar hightech: minder tillen, meer waarde creëren.'

'Technologie werkt pas echt als mensen meebewegen.'





**Uitdagingen bij het ontwikkelen van
technische kennis en vaardigheden**

Technologie is hooguit een middel, geen doel

Geen doel op zich voor veel groene professionals

Vraagt balans in onderwijs: niet “te technisch”, wel toekomstgericht

Technologie blijft zich permanent en snel ontwikkelen

Adoptie en volwassenheid verschillen per sector/bedrijf

Veel innovaties nog in ontwikkeling

Focus op aanpassingsvermogen en leven lang leren

Groeiende rol van data en datagedreven werken

Toenemende eisen: precisie, snelheid, transparantie, voorspelbaarheid

Paradox: sector werkt al lang met data, maar benoemt dit vaak niet zo

Van expert inschatting → objectieve metingen

Van periodiek → real-time data

Van grof → zeer gedetailleerd (tot op plantniveau)

Meer transparantie in de keten

Programma Digitalisering en Technologie

- *Studenten op alle niveaus binnen het Groen onderwijs (incl. LLO) zijn digitaal en technisch vaardig op hun vakgebied*
- *Digitalisering en technologie zijn een vast onderdeel in alle groene opleidingen*
- *Onderwijsinstellingen hebben de capaciteit, kennis & infrastructuur om digitalisering en technologie blijvend mee te nemen in hun opleidingen*
- *Van initieel onderwijs tot Leven Lang Ontwikkelen (LLO)*



Technologie in je groene scholingsprogramma, hoe doe je dat?

- Binnen dat programma werd een model ontwikkeld om over het ontwikkelen van technische kennis
- Voor groene programma's
 - Niet de puur technische kennis
- Met alle groene programma's
 - Specifiek voor de sector

<https://www.groenpact.nl/scholingsprogramma-hoe>



groenpact
digitalisering & technologie

Technologische Kennis en Vaardigheden in het Groene Onderwijs

Position Paper

Jeroen van Grondelle, Bart van de Beek & Rianne Rustenburg
Groenpact Programma Digitalisering en Technologie

April 2026

Sectorale opgaven voor technologie

De complexe opgaven waar de groene sector voor staat, zijn een belangrijke drijver voor de inzet van technologie. Terecht of niet, er wordt veel van het gebruik van meer en nieuwe technologie verwacht bij het oplossen van belangrijke uitdagingen

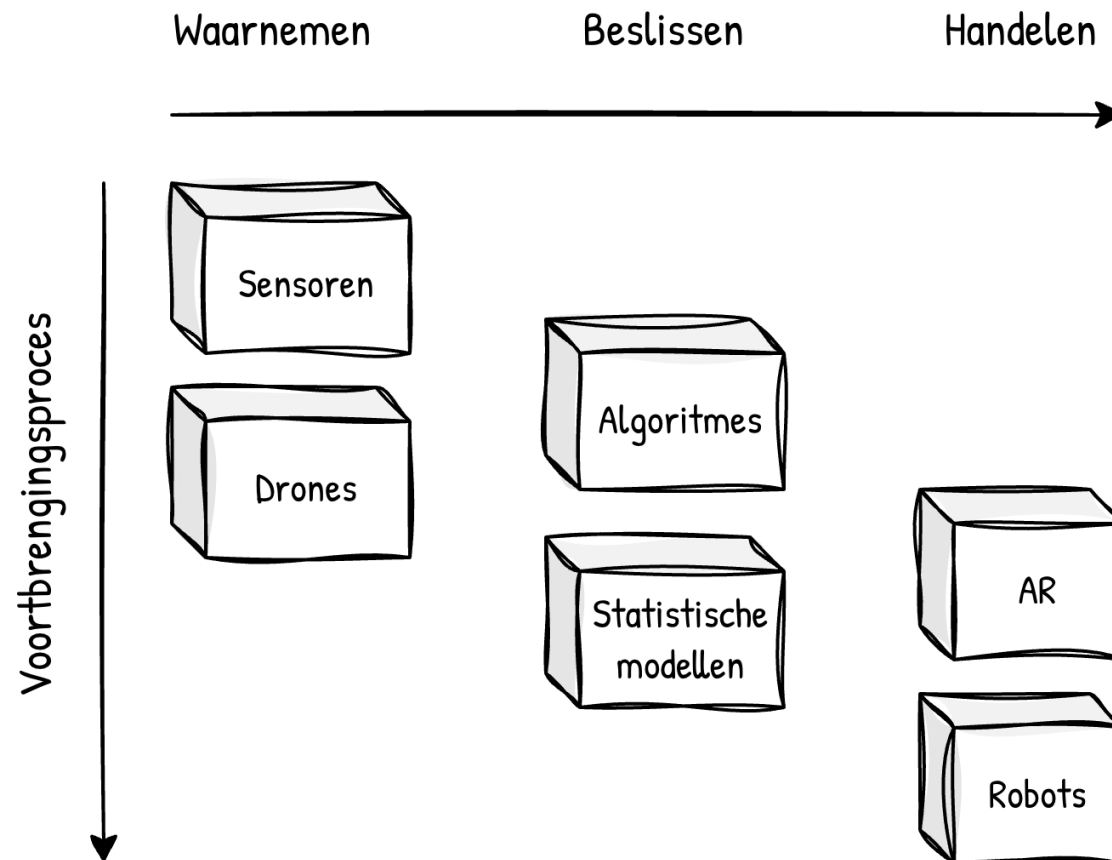
groerpact



Zicht Nodig op Beoogd/Verwacht Gebruik
van Technologie

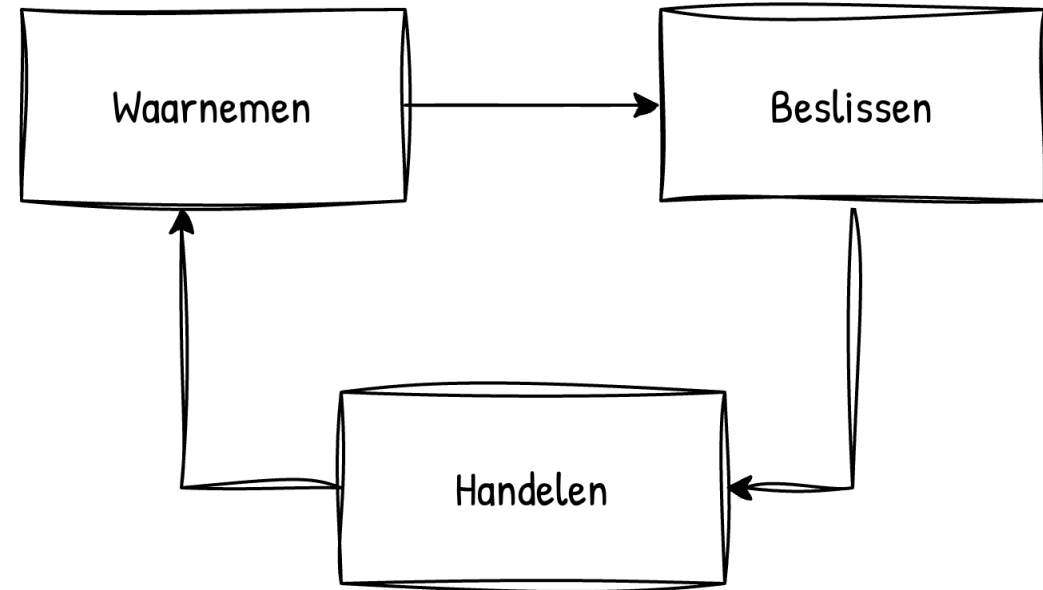
Stap 1: Beoogd Gebruik van Technologie in Beeld

- Voor je over benodigde kennis en vaardigheden kunt praten, heb je zicht nodig op het (beoogd) gebruik van technologie
- Bij in kaart brengen van gebruik van technologie blijkt dat dat ZEER sector specifiek wordt beleefd
 - Wat gaan we er dan PRAKTISCH mee doen in onze teelt, rond ons product
- Van elke technologie in beeld brengen:
 - Waar in het voortbrengingsproces?
 - Waar in de gesloten feedback lus?



Feedback lus

- Deel technologie in naar hun functie in een gesloten feedbacklus
- Sector overstijgend/generiek
- Altijd al de basis onder professioneel handelen, onafhankelijk of je daarbij veel of weinig technologie gebruikt
- Bijna alle technologie bevat 1 of meer van die functies



Taak	Soort (nieuwe) technologie	Voorbeelden
Waarnemen	Sensoren, drones, vision, audio	Metten en verzamelen van waardes aan/van dieren, planten, apparaten, omgeving, ...
Voorspellen en Beslissen	Algoritmes, statistische modellen, AI, machine learning	Planning/timing van bewerkingen, bewaken van condities, voorspellen, ...
Handelen	Robots, drones, digital twins, dashboards, AR	Informatie gestuurd werken door mensen (bijv. o.b.v. taakkaarten), autonoom uitgevoerde bewerkingen, ...

Tabel 1: Drie taken voor technologie

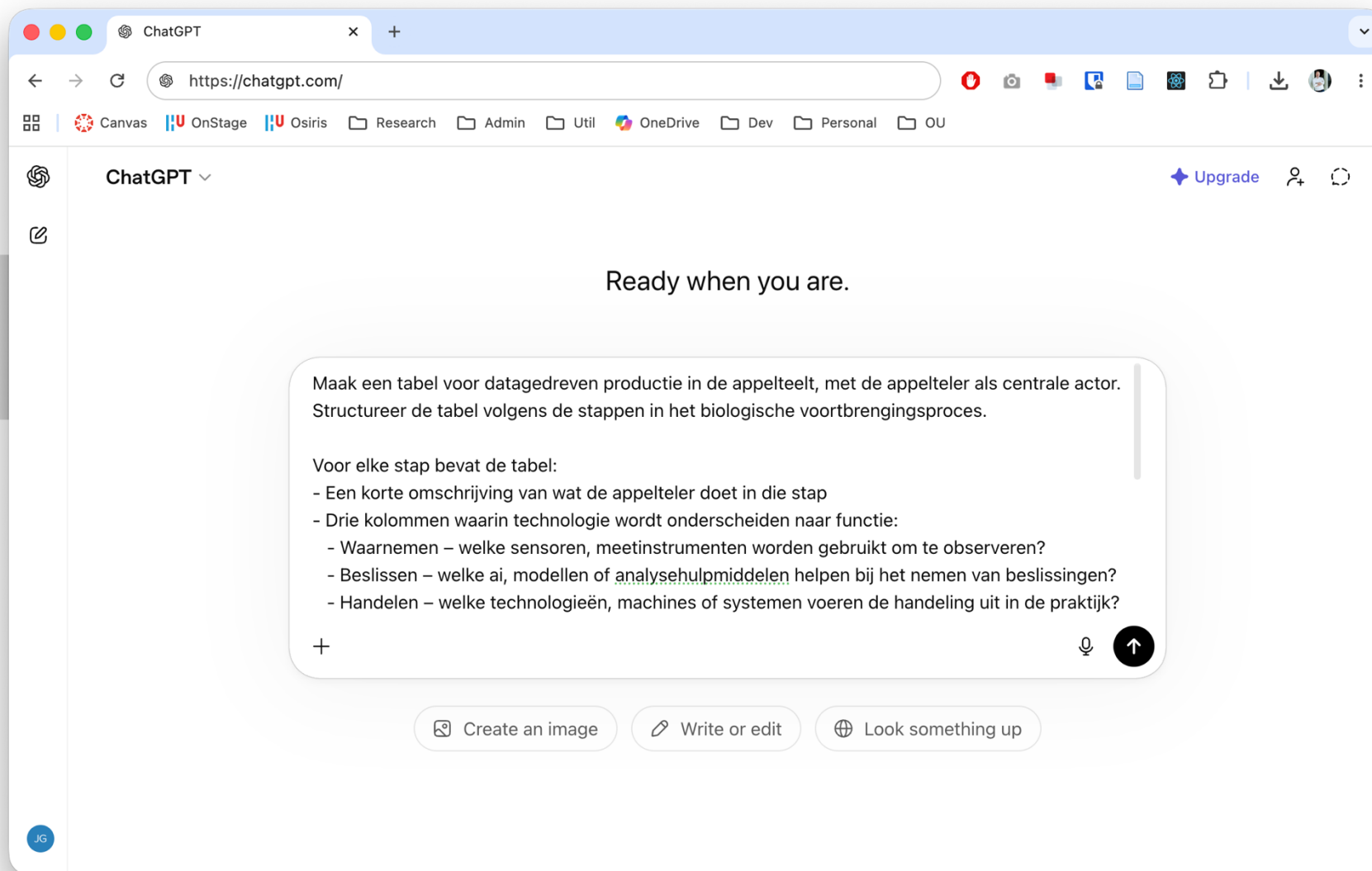
Voortbrengings proces

- Altijd zeer sector specifiek
- Per bedrijf en per keten
- Voorbeelden
 - Tree to Plate
 - Precisie Landbouw Cyclus

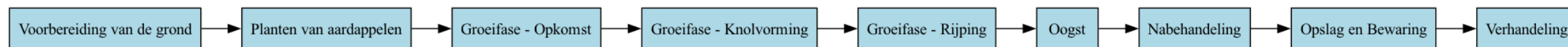


Stap	Omschrijving van de stap	Waarnemen	Beslissen	Handelen
Vorbereiding van de boomgaard	Vorbereiden van de grond en het planten van appelbomen.	Bodemsensoren meten vocht- en nutriëntenniveaus; Drones maken luchtfoto's voor terreinmapping; Weerstation verzamelt klimaatgegevens.	Besluitvormingssoftware analyseert bodemgegevens voor optimale planttijd; AI-modellen voorspellen weerpatronen; GIS-software plant boomlocaties.	Geautomatiseerde plantmachines planten bomen; Irrigatiesystemen worden ingesteld op basis van sensorgegevens; Nutriëntendispensers verrijken de bodem.
Groefase: Ontluiken	De appelboom begint te bloeien en bladeren te ontwikkelen.	Fotospectrale camera's monitoren bladgezondheid; Temperatuursensoren volgen microklimaat; Luchtvochtigheidssensoren meten omgevingsvocht.	AI-algoritmen voorspellen ziekterisico's op basis van bladgezondheid; Besluitvormingssoftware optimaliseert irrigatie; Weermodellen adviseren over bescherming tegen vorst.	Geautomatiseerde sproeiers passen irrigatie aan; Vorstbeschermingssystemen activeren bij lage temperaturen; Biologische bestrijdingsmiddelen worden toegepast.
Groefase: Vruchtontwikkeling	Appels beginnen te groeien en ontwikkelen zich tot volwassen vruchten.	Groeisensoren meten appelomvang; Multispectrale beelden analyseren vruchtkleur; Infraroodsensoren meten interne vruchtkwaliteit.	Machine learning-modellen voorspellen optimale oogsttijd; Software analyseert vruchtkwaliteit voor marktwaarde; AI adviseert over voedingsbehoeften.	Precisie-irrigatiesystemen passen watergift aan; Nutriëntendispensers leveren specifieke voeding; Drones passen biologische bestrijdingsmiddelen toe.
Oogst	Het verzamelen van rijpe appels van de bomen.	Vision systemen detecteren rijpheid van appels; RFID-tags volgen oogstlocaties; GPS-systemen coördineren oogstactiviteiten.	Oogstmanagementsoftware optimaliseert planningen; AI-modellen bepalen optimale oogsttijd; Logistieke software plant transport.	Geautomatiseerde plukrobots verzamelen appels; Transportbanden verplaatsen appels naar opslag; Koelwagens vervoeren oogst naar verwerkingsfaciliteiten.
Verwerking en verpakking	Sorteren, wassen en verpakken van appels voor distributie.	Vision systemen sorteren appels op grootte en kleur; Waterkwaliteitsmeters controleren waswater; RFID-scanners volgen verpakkingslijnen.	Sorteringssoftware optimaliseert verpakkingslijnen; AI analyseert kwaliteitsgegevens voor marktsegmentatie; ERP-systemen beheren voorraad.	Geautomatiseerde sorteermachines scheiden appels; Wasinstallaties reinigen appels; Verpakkingsmachines verpakken appels in duurzame materialen.
Opslag	Bewaren van appels in gecontroleerde omstandigheden om versheid te behouden.	Temperatuur- en vochtigheidssensoren monitoren opslagomstandigheden; Gasanalysatoren meten ethyleenniveaus; RFID-tags volgen voorraad.	Opslagbeheersoftware optimaliseert klimaatinstellingen; AI-modellen voorspellen bederf; Voorraadbeheersystemen beheren rotatie.	Geautomatiseerde klimaatbeheersystemen reguleren opslag; Luchtcirculatiesystemen handhaven versheid; Ethyleenfilters verlengen houdbaarheid.
Verkoop en distributie	Verhandelen en transporteren van appels naar eindgebruikers.	GPS-tracking volgt transportvoertuigen; RFID-tags volgen productlocaties; Marktsensoren verzamelen prijsgegevens.	Logistieke software optimaliseert distributieroutes; AI-modellen voorspellen vraag en aanbod; CRM-systemen beheren klantrelaties.	Geautomatiseerde distributiecentra verwerken orders; Transportmanagementsystemen coördineren leveringen; E-commerce platforms faciliteren verkoop.

100 sectoren met AI...



100 voortbrengingsprocessen



groerpact



Benodigde Kennis en Vaardigheden bij
Gebruik van die Technologie

Stap 2: Kennis en Vaardigheden rond Gebruik van Technologie

- Zodra er een beeld is van het verwacht gebruik van technologie, kan worden nagedacht over de benodigde vaardigheden van de gebruikers van die technologie
 - Als tegenhanger van wat de ontwikkelaar, installateur, monteur, integrator en andere technische rollen moeten kunnen
- Vraag: is dat even sectorspecifiek? Of herkennen we daar weer gemeenschappelijkheid?



Uitkomst workshop glastuinbouw:

5 clusters van Kennis en Vaardigheden

- **1. Samenwerken met technologie**
 - Veilig en efficiënt werken in technologie-rijke omgeving
 - Aandacht voor continuïteit en proceszekerheid
- **2. Inzetten van technologische hulpmiddelen**
 - Actief toepassen van technologie in dagelijkse werkzaamheden
 - Ondersteuning van productieprocessen
- **3. Datagedreven werken**
 - Beslissingen op basis van data (operationeel & strategisch)
 - Toepassing bij teelt, interventies en beleid
- **4. Dagelijks beheer van technologie**
 - Uitvoeren van onderhoud en beheer op bedrijfsniveau
 - Zorgen voor goed functioneren van systemen
- **5. Technologie kiezen & evalueren**
 - Inzicht in mogelijkheden en toepasbaarheid
 - Selectie, inkoop en beoordeling passend bij bedrijfsstrategie



Voorbeeld: Rollen in de Glastuinbouw

Rol*	Vaardigheden	Samen- werken met Technologie	Inzetten van Technologische Hulpmiddelen	Data- gedreven Werken	Dagelijks Beheer van Technologie	Technologie Kiezen, Specificeren en Evalueren
Productiemedewerker		X				
Teeltmedewerker Allround Teeltmedewerker		X	X			
Assistent-teeltspecialist Gewasgezondheid Specialist		X	X	X	X	
Teeltspecialist		X		X	X	X
Teeltmanager Bedrijfsleider		X		X		X

* Rollen komen uit sectoraal ontwikkelpad Glastuinbouw en Veredeling

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2025/11/12/ontwikkelpad-glastuinbouw-en-veredeling>



Ervaringen en Vervolgfragen

- Technologie in beeld door AI was regelmatig “bijna goed” en moet vaak “net anders”
 - Bijv: Bodem -> Substraat
 - Maar: Goed startpunt voor gesprek over technologie
- Gesprek over kennis en vaardigheden werd praktisch door uit te gaan van gedeeld beeld over technologie
- Vervolgfragen binnen programma
 - Zijn die kennis en vaardigheden sector overstijgend?
 - Hoe die kennis en vaardigheden te ontwikkelen in voltijdsonderwijs, LLO, binnen opleiden in het bedrijf?



Wat kan “de mens
centraal zetten”
bijdragen aan het
voedselcluster van
de toekomst?

Wat is er **nodig** om
de mens centraal te
zetten bij groene
innovatie?

Schrijf je ideeën op post-its en deel ze op de posters

Verder praten?

TECHNISCHE KENNIS EN VAARDIGHEDEN VOOR GROENE PROFESSIONALS



Jeroen van Grondelle
jeroen@vangrondelle.com



Bart van de Beek
bart@vandebeekadvies.nl

WERKPLEKINNOVATIE



Birgitte van Don
b.vandon@ptvt.nl



Michiel de Vos
m.devos@ptvt.nl