

Kursus 3:
Mekatronik i
landbruget

M3: Sensorer og
aktuatorer

www.smartskillsproject.eu



Co-funded by
the European Union



indhold

I dette modul vil de studerende forstå sensorers og aktuatorers rolle i landbruget og erkende, hvordan disse komponenter udgør rygraden i mekatroniske systemer, hvilket muliggør overvågning i realtid, intelligent beslutningstagning og automatiseret styring af udstyr.

- 01** Sensorer og aktuatorer i landbrugsmaskiner
- 02** Casestudie: Mekatronik til smarte drivhussystemer
- 03** Lad os øve os!



Denne licens giver genbrugere mulighed for at distribuere, remixe, tilpasse og bygge videre på materialet i ethvert medium eller format, så længe der angives kildehenvisning til ophavsmanden. Licensen tillader kommerciel brug. CC BY indeholder følgende elementer:

BY: ophavsmanden skal krediteres.



Co-funded by
the European Union

Dette projekt er finansieret med støtte fra Europa-Kommissionen. Forfatteren er alene ansvarlig for denne publikation (kommunikation), og Kommissionen påtager sig intet ansvar for den brug, der måtte blive gjort af oplysningerne heri. I overensstemmelse med den nye GDPR-ramme skal du være opmærksom på, at partnerskabet kun vil behandle dine personoplysninger i projektets interesse og til projektets formål og uden at kræne dine rettigheder.

01

SENSORER OG AKTUATORER I LANDBRUGET

MASKINER



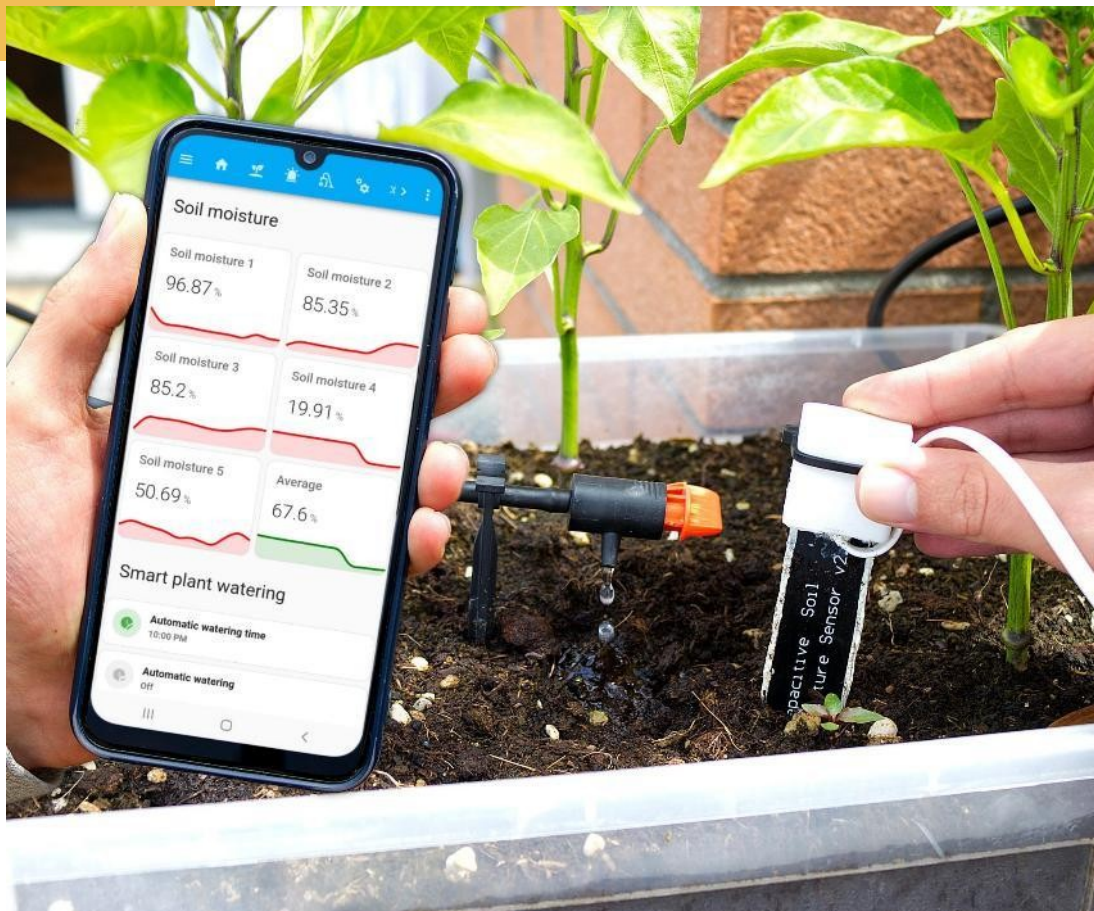


Sensorer og aktuatorer i landbrugsmaskiner

Moderne landbrugsmaskiner er stærkt afhængige af **sensorer og aktuatorer** for at øge **effektiviteten, automatiseringen og præcisionen** i landbrugsdrift. Disse komponenter udgør rygraden i **mekatroniske systemer** og muliggør overvågning i realtid, intelligent beslutningstagning og automatiseret styring af udstyr.

Dette modul undersøger, hvordan sensorer forbedrer maskinernes effektivitet, aktuatorernes rolle i landbruget samt en casestudie om mekatronik i intelligente drivhussystemer.

Hvordan sensorer forbedrer maskinernes effektivitet



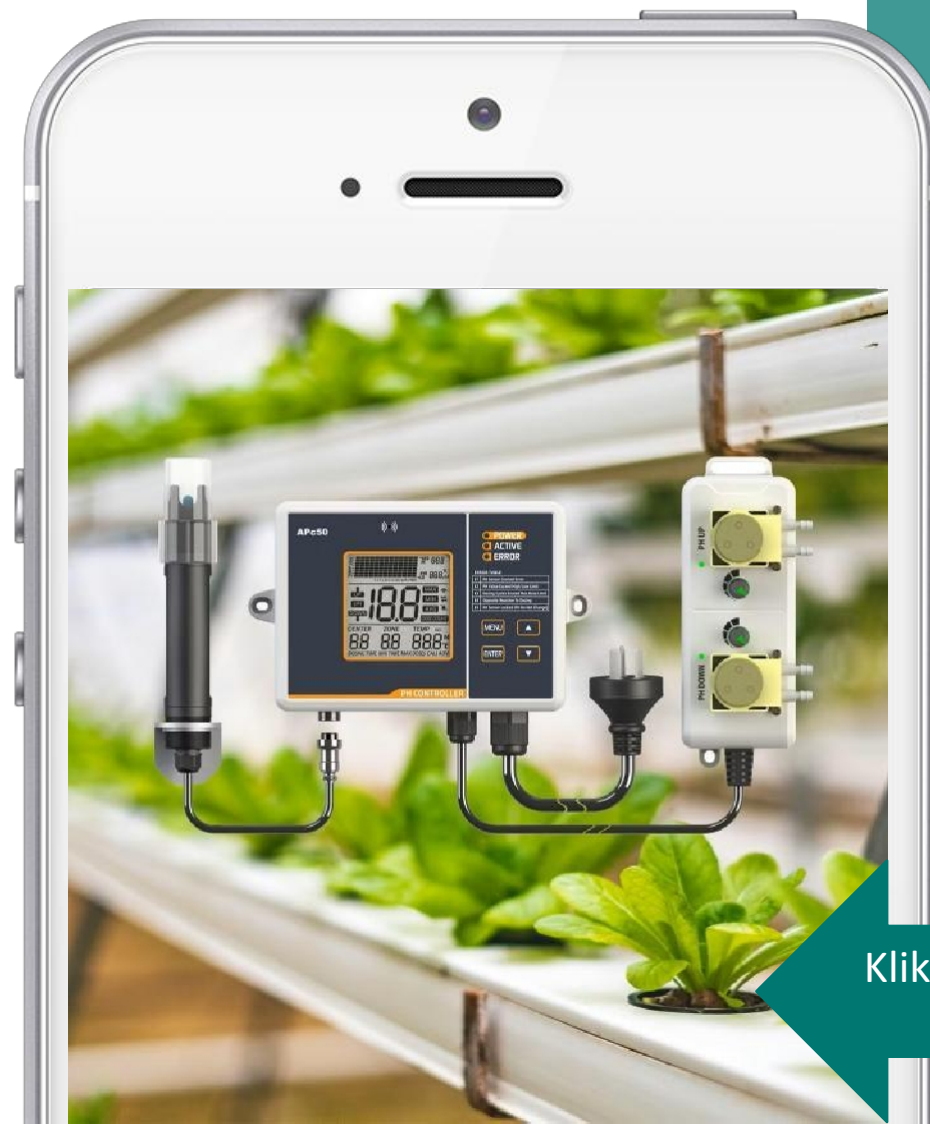
<https://www.instructables.com/ESP32-Soil-Moisture-Sensors-DIY-Automatic-Watering/>

Sensorer spiller en afgørende rolle i dataindsamling og beslutningstagning i landbrugsmaskiner. Ved **løbende at overvåge** miljø- og driftsforhold hjælper sensorer med at optimere processer, reducere ressourceforbruget og forbedre afkastet.

Eksempel: Intelligente vandingsystemer bruger jordfugtighedssensorer til kun at aktivere vandpumper, når det er nødvendigt, hvilket forbedrer vandbesparelsen og afgrødens sundhed.

Sensorernes vigtigste funktioner og brug:

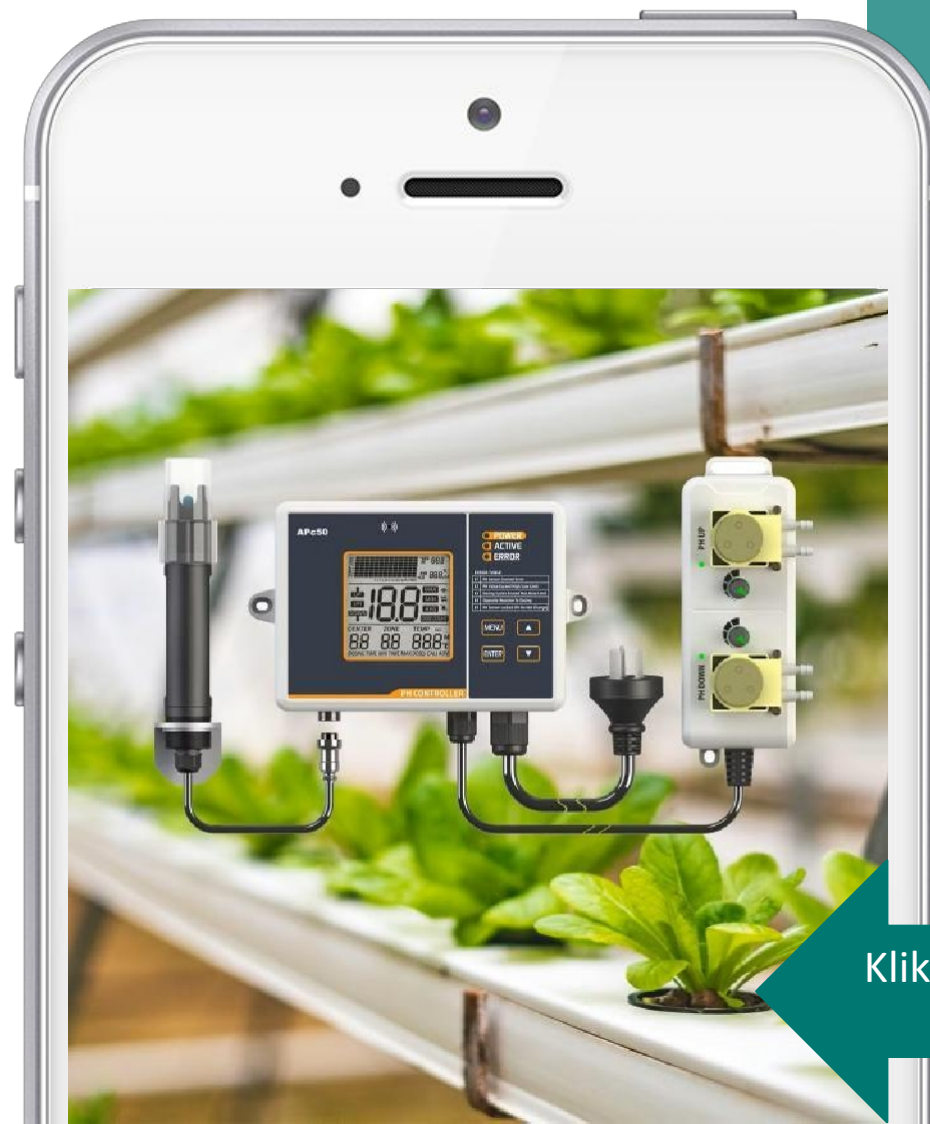
- **Præcisionslandbrug:** GPS- og LiDAR-sensorer styrer autonome traktorer og droner for nøjagtig navigation og effektiv arealanvendelse.
- **Optimering af vanding:** Jordfugtighedssensorer justerer vandforsyningen baseret på realtidsdata, hvilket forhindrer overvanding.
- **Påvisning af skadedyr og sygdomme:** Multispektrale og termiske kameraer identificerer tidlige tegn på plantestress, hvilket muliggør målrettet behandling.



Klik for mere info

Sensorernes vigtigste funktioner og brug:

- **Overvågning af husdyr:** RFID-tags og biometriske sensorer sporer dyrenes sundhed og bevægelser, hvilket sikrer bedre velfærd.
- **Overvågning af maskiners tilstand:** Vibrations- og tryksensorer registrerer slitage og mekaniske fejl i maskiner, hvilket reducerer nedetiden.



Klik for mere info

Aktuatorer og deres anvendelse i landbrugsmaskiner

Aktuatorer er mekaniske komponenter, der omdanner elektriske eller hydrauliske signaler til fysisk bevægelse, hvilket muliggør **præcis styring** af landbrugsmaskiner. De spiller en central rolle i **robotsystemer, automatiseret vanding og høstudstyr**.

Aktuatorer giver landbrugsudstyr bevægelser som skub, træk, indsprøjtning og udløsning.

Typer af aktuatorer i landbruget:

- **Hydrauliske aktuatorer:** Anvendes i tunge maskiner som traktorer og robotarme for at levere høj effekt og kraft.
- **Pneumatiske aktuatorer:** Findes i lette automatiseringssystemer, såsom robotanordninger til frugtplukning.
- **Elektriske motorer og servoaktuatorer:** Muliggør præcis styring i autonome sprøjter, såmaskiner og robotbaserede ukrudtsbekæmpere.
- **Lineære aktuatorer:** Justerer sprøjtedyser, vandingsventiler og robotbaserede høstredskaber.



Eksempel: Robothøstere bruger **elektriske servomotorer** til forsigtigt at gribe og plukke frugt uden at beskadige den, hvilket forbedrer høstkvaliteten.

Aktuatorer i landbruget

For en visuel demonstration af elektromekaniske aktuatorer i landbrugsmaskiner kan følgende video være informativ:



[Ewellix – Elektromekaniske aktuatorer til landbrugsmaskiner og -udstyr – YouTube](#)

02

CASESTUDIE: MEKATRONIK TIL SMART

DRIVHUSSYSTEMER



Casestudie: Mekatronik til smarte drivhussystemer

Drivhuse udstyret med **mekatroniske styresystemer** integrerer **sensorer, aktuatorer og AI** for at skabe et optimeret vækstmiljø. Disse **smarte systemer** justerer temperatur, fugtighed og vanding baseret på realtidsforhold, hvilket forbedrer produktiviteten og bæredygtigheden.

Sådan fungerer det:

- **Sensorer overvåger klimaforholdene** (temperatur, CO₂-niveauer, jordfugtighed og lysintensitet).
- **Aktuatorer regulerer automatiserede processer** såsom ventilation, opvarmning og tilførsel af næringsstoffer.
- **AI-drevne styreenheder** analyserer data og foretager justeringer i realtid for at optimere plantevæksten.

Bliv inspireret:

I vores SmartSkills [Good Practice Compendium](#) viser den tjekkiske casestudie VESA, hvordan de bruger et *netværk af miljøsensorer til at overvåge klimaforholdene i deres drivhuse.*

For mere information: [Vesa Velhartice](#)



VESA VESA Velhartice a.s.

Type of technology used:

- ✓ Internet of Things
- ✓ Smart Sensors

Does the Practice relate to hardware, software or both?

- ✓ Hardware

The Vesa Velhartice farm is engaged in breeding new quality potato varieties, propagating potato seedlings, trading in seed, consumer and industrial potatoes, and, last but not least, providing advice to potato growers and users.

The company manages approximately 430 hectares of agricultural land, and its Czech potato varieties are gaining popularity and are successful throughout Europe. They use automatic weather stations and environmental sensors both outdoors and indoors (greenhouses where potato varieties are bred from seeds). In particular, the aforementioned greenhouses are closed microclimatic systems with precise sensors. The company also operates a unique automatic potato vending machine, where customers can buy potatoes almost at any time.

How is this technology being used?

A network of environmental sensors is implemented to monitor climatic conditions in breeding greenhouses.

The implemented technology is focused on the management of potato variety breeding using various environmental sensors for monitoring the temperature and humidity of air, soil, and sunlight in closed microclimate greenhouses. The data is automatically sent to a central data warehouse, from which reports are created for users. Based on this measured data, the required optimal climatic conditions can be precisely determined and maintained.





03

LAD OS ØVE



Elevaktivitet:

Praktisk aktivitet: ”Udforskning af anvendelser af sensorer og aktuatorer i **landbruget**”

- Identificer en type sensor og en type aktuator, der ofte bruges i moderne landbrugsmaskiner.
- Opgave: Skriv en kort forklaring (100-150 ord) om, hvordan de fungerer, deres rolle i landbrugsdrift og deres fordele.
- Valgfrit: Find et billede eller en video, der viser disse komponenter i brug.

Gruppeaktivitet:

Diskussionsspørgsmål:

Hvordan tror du, at avancerede sensorer og aktuatorer vil forme fremtiden for smart landbrug? Hvilke udfordringer kan der opstå i forbindelse med deres udbredte anvendelse?

Formål: Denne aktivitet engagerer eleverne i at forstå anvendelser i den virkelige verden, tilskynder til kritisk tænkning og fremhæver automatiseringens indvirkning på landbruget.



www.smartskillsproject.eu

Følg vores rejse



Co-funded by
the European Union

Finansieret af Den Europæiske Union. De udtrykte synspunkter og meninger er dog udelukkende forfatterens og afspejler ikke nødvendigvis Den Europæiske Unions eller Det Europæiske Uddannelses- og Kulturagentur (EACEA) synspunkter. Hverken Den Europæiske Union eller EACEA kan holdes ansvarlig for dem. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755