

Kursus 4: Integration
af vedvarende energi
i landbruget

M4: Vedvarende energi i
drivhuse og
kontrollerede miljøer

www.smartskillsproject.eu



Co-funded by
the European Union



Hvad vil du lære?

Dette modul har til formål at give en forståelse af anvendelsen af vedvarende energi i drivhuse og kontrollerede miljøer. Det vil undersøge **designet og implementeringen af vedvarende energidrevne varme- og kølesystemer**, der sikrer optimale vækstbetingelser og samtidig reducerer energiforbruget.

Du får indsigt i praktiske eksempler på integration af vedvarende energi i moderne drivhuse, herunder solceller, geotermisk opvarmning og biomasseanlæg.

Derudover vil modulet dække metoder til **sporing af energiforbrug og vurdering af bæredygtighedsmål**, hvilket bidrager til at forbedre effektiviteten og mindske miljøpåvirkningen.

Ved afslutningen af dette modul vil du have en klar forståelse af, hvordan løsninger med vedvarende energi kan forbedre driften af drivhuse, fremme bæredygtighed og bidrage til energiuafhængighed i det moderne landbrug.

Få indsigt i...

...udformningen af varme- og kølesystemer drevet af vedvarende energi

Identificer...

...eksempler på integration af vedvarende energi i moderne drivhuse

Forklar...

... hvordan man sporer energiforbrug og

Indhold

Dette modul handler om vedvarende energi, der kan anvendes i drivhuse og andre kontrollerede miljøer. Vi vil diskutere eksempler på integration af vedvarende energi i moderne drivhuse samt bæredygtighedsindikatorer.

01 Design af varme- og kølesystemer drevet af vedvarende energi.

02 Integration af vedvarende energi i moderne drivhuse.

03 Overvågning af energiforbrug og bæredygtighedsmålinger.

04 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 gives kredit til skaberen. Licensen tillader kommerciel brug. CC BY indeholder følgende elementer:
BY: ophavsmanden skal krediteres.

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 krænke dine rettigheder.

01

DESIGN AF VARMEGENERATORER OG
KØLESYSTEMER, DER DRIVES AF
VEDVARENDE ENERGI





Oversigt

Drivhuse og andre kontrollerede dyrkningsmiljøer (højtunneler/polytunneler, vertikal landbrug osv.) kræver præcis styring af temperatur, fugtighed og luftudskiftning for at sikre optimale vækstbetingelser for planter året rundt.

Brug af vedvarende energi til varme- og kølesystemer reducerer ikke kun driftsomkostningerne, men minimerer også miljøpåvirkningen.

Vigtige aspekter ved design af vedvarende varme- og kølesystemer

Valg af den rigtige energikilde

lokale ressourcer, klimatiske forhold og tilgængeligheden af råmaterialer bør tages i betragtning, og der skal indhentes tilladelser, hvis det er påkrævet (især for biomasse og geotermisk energi).

Energieffektivitet

anvendelsen af termiske teknologier til energilagring (f.eks. lagertanke til vand opvarmet af solenergi) muliggør optimal temperaturstyring.

Automatisering og overvågning

Anvendelsen af intelligente temperatur- og fugtighedsreguleringsystemer gør det muligt at tilpasse energiforbruget til afgrødens aktuelle behov.

Integration af Backup eller hybridsystem

En kombination af solenergi energi og biomasse kan f.eks. sikre større stabilitet i energiforsyningen på forskellige tidspunkter af året.

! Sørg for, at systemerne opfylder nationale standarder for energieffektivitet samt sundheds- og sikkerhedsbestemmelser, og undersøg mulighederne for økonomiske incitamenter eller tilskud til installationen.

Husk

Installer, overvåg og vedligehold

- Brug kvalificerede installatører.
- Implementer enkle overvågningsværktøjer (f.eks. energimålere, dashboards).
- Planlæg regelmæssig vedligeholdelse for at sikre lang levetid og effektivitet.

Uddann brugere og opbyg

- ~~Kapacitet~~ Husk at tage i kurser om brug og sikkerhed.
- Husk at overvåge energiforbruget og anvend energibesparende metoder.

! 2 gode informationskilder:

IRENA's guide til opvarmning og køling: [link](#), direktivet om vedvarende energi [link](#)

Vedvarende energikilder i varme- og kølesystemer

Ressource

Opvarmningsmulighed

Køleooption

Sol

Solvarmeplader til vand-
/rumopvarmning

PV-drevne klimaanlæg
eller
absorptionskøleanlæg

Vind

Vindmølle til drift af
varmepumper eller kedler

Vinddrevet elektrisk
kølesystemer

Biomasse

Biomassekedel, -ovn eller -
fordøjelsesbeholder

Begrænset anvendelse
til køling; indirekte via
elektricitet

Geotermisk

Jordvarmepumpe

Jordkølesløjfe til
passiv køling

02

EKSEMPLER PÅ VEDVARENDE ENERGI
INTEGRATION I MODERNE DRIVHUSE



Drivhuse drevet af solenergi

- Disse drivhuse drives fuldt ud af solenergi ved hjælp af solcellepaneler placeret både på taget og i tilstødende jordinstallationer.
- Den elektricitet, der genereres af solcellepanelerne, driver ventilationssystemerne, LED-belysningen og den automatiske vanding.
- Overskydende energi lagres i batterier, hvilket sikrer energiuafhængighed selv på overskyede dage.





Varmesystemer til drivhuse baseret på biomasse

- På nogle gårde anvendes grøntsagsaffald og træ fra lokale kilder til at producere termisk energi i biomassekedler.
- Varmen fordeles i drivhuset via et system af rør og ventilatorer, hvilket sikrer en optimal temperatur for afgrøderne året rundt.
- Systemet fungerer med automatiske sensorer, der justerer temperaturen afhængigt af vejrforholdene.

Bliv inspireret: Hofgut Duelli fra Tyskland

Hofgut Duelli producerer elektricitet og varme på stedet fra vedvarende energikilder, og varmen leveres også til lokale husholdninger i kommunen. Der er for nylig også blevet installeret et biogasopgraderingsanlæg, som producerer komprimeret naturgas (CNG) fra biogas.

Gården benytter et biogasanlæg, der forarbejder organisk affald såsom husdyrgødning og afgrøderester gennem anaerob fermentering. Denne proces producerer biogas, en vedvarende energikilde, der hovedsageligt består af metan, og som kan anvendes til opvarmning, elproduktion eller som brændstof til køretøjer.

Anvendt teknologi:

- ✓ Intelligente sensorer
- ✓ Biogasproduktionsanlæg
- ✓ Agri-PV

Find mere information i vores [kompendium om god praksis](#)



Brug af vindmøller i drivhuse

- Disse drivhuse er udstyret med vindmøller af mellemstørrelse, der leverer energi til vandpumper og kølesystemer.
- Overskydende energi fra vindmøllerne lagres i batterier og suppleres af solcellepaneler i perioder med lav energiproduktion.
- Nogle gange anvendes et hybridsystem (vind- og solenergi), hvilket gør det muligt for landbrugsbedrifterne at fungere uafhængigt af det nationale elnet.



Bliv inspireret...

Denne korte video ser på forholdet mellem vedvarende energi og drivhusfaciliteter

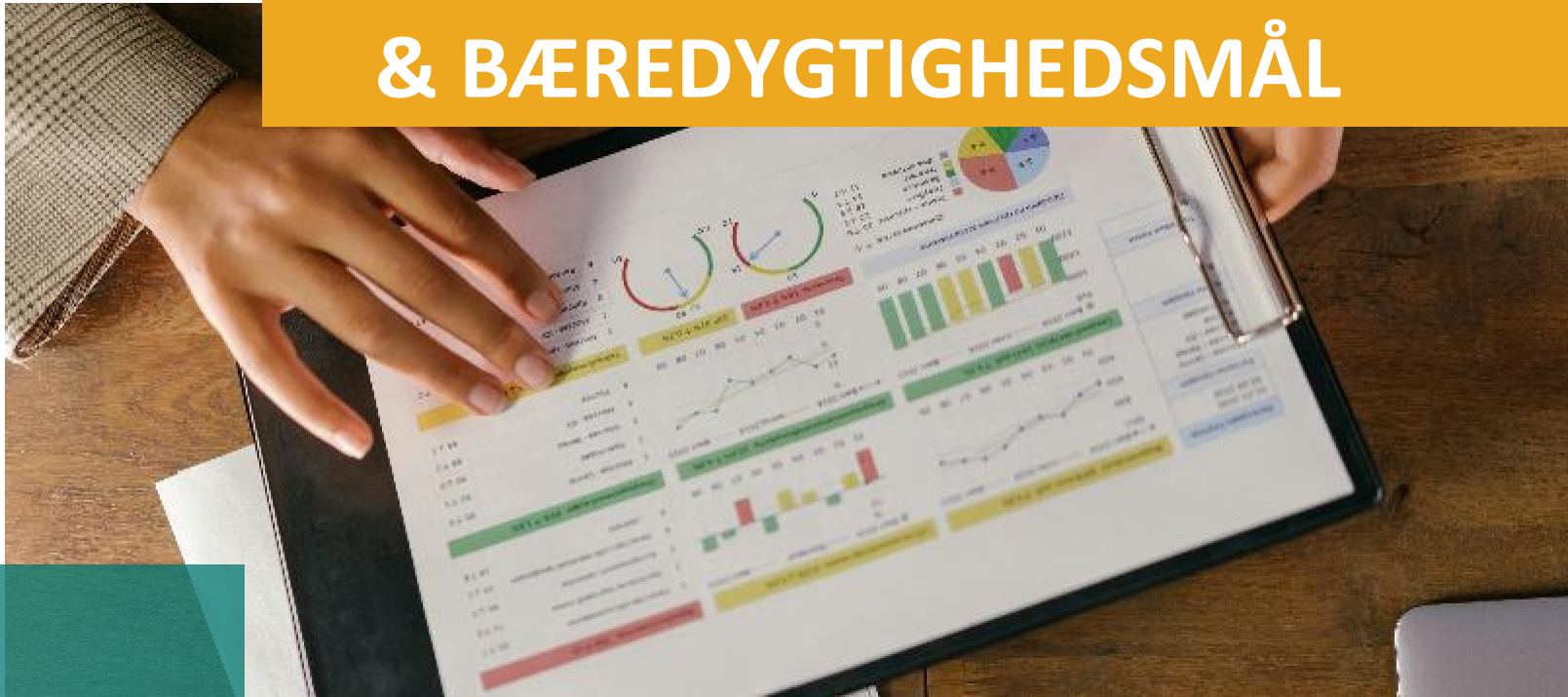
[Drivhuse drevet af vedvarende energi kunne](#)

[ændre den måde, fødevarer dyrkes på](#) →



03

SPORING AF ENERGIFORBRUG & BÆREDYGTIGHEDSMÅL





Oversigt

Det moderne landbrug bevæger sig i retning af større energieffektivitet og bæredygtighed. For at nå disse mål er det nødvendigt at overvåge energiforbruget og analysere nøgleindikatorer, der påvirker miljøet og bedriftens økonomi. Takket være moderne teknologier og analysesystemer kan landmænd optimere ressourceforbruget, reducere omkostningerne og minimere deres drifts CO2-aftryk.

Teknologier til overvågning af energiforbruget

Energiovervågningssystemer

- Intelligente energimålere måler forbruget i realtid og leverer data om maskiner, belysning, opvarmning og vandingsystemer.
- Dataanalysen gør det muligt at identificere områder med for højt forbrug og justere energistyringsstrategierne.

IoT (Internet of Things) i landbruget

- Sensorer, der er forbundet til netværket, kan overvåge ydeevnen af solcellepaneler, vindmøller og biogasanlæg.
- De data, der indsamles via IoT, muliggør automatisk procesregulering, f.eks. ved at tilpasse vandingsintensiteten til den tilgængelige energi fra vedvarende kilder.

Læs mere om [IoT](#)

Energistyringssystemer (EMS)

- Avancerede platforme, der integrerer data om energiforbrug, vejrudsigter og energibehov på gården.
- Automatisk optimering af udstyrets drift, f.eks. start af vandpumper i perioder med den højeste energiproduktion fra solcellepaneler.

Praktiske fordele ved overvågning af energi- og bæredygtighedsindikatorer



Bedre omkostningskontrol – Muligheden for at spore energiforbruget og justere driftsstrategierne fører til lavere el- og brændstofomkostninger.

Optimering af ressourcer – Intelligente energistyringssystemer hjælper med automatisk at tilpasse driften af udstyr og minimere spild. **Reduceret miljøpåvirkning** – Lavere energi- og vandforbrug, reducerede CO₂-udledninger og effektiv affaldshåndtering gør gården mere miljøvenlig.

Øget energiafhængighed – Overvågning og dataanalyse muliggør bedre udnyttelse af vedvarende energikilder, hvilket øger bedriftens modstandsdygtighed over for ændringer i energi- og brændstofpriser.

LAD OS ØVE

04



Overvej følgende spørgsmål

Overvej modstandsdygtighed og fremtidssikring

- Er mit nuværende energisystem modstandsdygtigt over for prisudsving eller afbrydelser i energiforsyningen?
- Hvordan vil min virksomhed tilpasse sig fremtidige energibestemmelser eller CO2-afgifter?
- Er jeg ved at opbygge et system, der understøtter langsigtede bæredygtigheds mål?



Når vi forsyner vores drivhuse med ren energi, dyrker vi mere end bare afgrøder – vi dyrker løsninger.

— *Green Innovation Forum, 2022*



Godt gået!!!

Du har gennemført det fjerde modul i **kursus 4**! Fortsæt på denne læringsrejse.

I det **næste modul** vil du lære om **regeringens politikker og incitament**er til indførelse af vedvarende energi.



www.smartskillsproject.eu

Følg vores rejse



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 ansvarlige for dem. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755