



Middeltemperaturstyring sparer energi

Projektet 'Bæredygtig klimastyring i væksthusegartnerier' viser, at middeltemperaturstyring i væksthuse giver potentiale for at hente ikke ubetydelige energibesparelser

✎ Katrine Heinsvig Kjær, Hortiadvise, kkja@hortiadvise.dk og Jesper Mazanti Aaslyng, Hortiadvise, jeaa@hortiadvise.dk

Gartneriet PKM bruger rundt regnet 46.780 MWh til opvarmning af gartneriet i løbet af et år. Gartneriet har fjernvarme, så udfordringerne med stigende energipriser er mindre end i gartnerier, der ligger uden for fjernvarmenettet. Alligevel viser forsøg i projektet 'Bæredygtig klimastyring i væksthusegartnerier', at det helt sikkert kan betale sig at spare på varmen.

Mulighed for besparelser

Ved PKM testede vi i marts og april 2022 effekten af at styre efter middeltempe-

ratur i stedet for en fast basis temperatur. Resultaterne var på daglig basis ikke overvældende, men overordnet set er der alligevel opnået en besparelse på 4,8 procent af det samlede forbrug i testhuset på 1.500 m² i marts måned. Det samlede forbrug for hele gartneriet på 190.000 m² i marts måned lå samtidigt på 5.847 MWh, og en hypotetisk besparelse på 4,8 procent ved middeltemperaturstyring i hele gartneriet ville derfor give en besparelse på 281 MWh. Det er selvfølgelig ikke sikkert at dette ville kunne lade sig gøre i forhold til produktionshastighed og de forskellige klimazoner i gartneriet, men lad os alligevel forsætte regnestykket lidt. En besparelse på 281 MWh alene i marts måned vil svare til en økonomisk besparelse på 30.872 kr. ved en fjernvarmepris

på 110 kr./MWh. Samtidigt spares der 9,5 tons CO₂, idet den gældende miljødeklaration for CO₂-emission ved brug af fjernvarme er på 34 kg CO₂/MWh. Hvis CO₂-afgiften som forventet bliver på 750 kr./ton CO₂ i 2030, er der altså en ekstra besparelse på 7.125 kr. at hente.

- Det er ikke så ringe endda, og derfor er der heller ingen undskyldning for ikke at forsætte med at udbrede middeltemperaturstyring til flere afdelinger i gartneriet, fastslår produktionschef Steen Jensen.

Testforsøget i praksis

Forsøg med forskellige energibesparende klimastyringsstrategier i projektet 'Bæredygtig klimastyring i væksthusegartnerier' er finansieret af GUDP. Effekten af de forskellige styringer kan vi måle, fordi vi sammenligner to identiske væksthuse, hvor der i begge huse er sat energimålere op. De to huse ved PKM er begge på 1.500 m² og ligger ved siden af hinanden. I standardhuset ændres temperaturkravet manuelt af gartneren i forhold til ønsket produktionstid. I testhuset med styring efter middeltemperatur ændres temperaturkravet også af gartneren, men her korrigeres temperaturen i huset også efter, at temperaturkravet primært er et middeltemperatur krav, og derfor accepteres

Middelværdier for udendørstemperatur og solskinstimer for to dage i marts 2022 sammenlignet med energiforbruget ved de to forskellige klimastyringsstrategier.

Dato	Soltimer	Middel temperatur	Min temperatur	Max temperatur	Energiforbrug Standard	Energiforbrug Middeltemp
2. april 2022	8,7	1,3°C	-8,0°C	7,1°C	3,8 MWh	2,6 MWh
4. april 2022	1,1	5,0°C	1,0°C	9,2°C	4,2 MWh	4,6 MWh

der en større temperaturvariation fra dag til dag på 17°C-26°C, sammenlignet med 21°C-23°C i standardstyringen.

I figur 1 ses det tydeligt, at middeltemperaturen i de to huse er ens, og at temperaturen får lov at variere mere ved middeltemperaturstyring end ved standardstyring.

Energibesparelsen varierer

Der er dage hvor middeltemperaturstyring giver energibesparelser, men også dage hvor den ikke gør. Energibesparelsen ved middeltemperaturstyring varierer fra dag til dag, og det kan være svært at finde årsagen hver gang, især fordi middeltemperaturstyring hele tiden korrigeres i forhold til den aktuelle temperatur i huset. Nedenfor er vist et eksempel for 2. april og 4. april. 2. april var en kold solrig dag, og 4. april var en overskyet og lidt varmere dag (se tabel). Overordnet set er energiforbruget højere den 4. april i begge huse på grund af lavere energitilførsel fra solen, men hvor der spares energi ved middeltemperaturstyring den 2. april er dette ikke tilfældet den 4. april.

Hvis man kigger på hele perioden fra 1.-10. april er det tydeligt, at energibesparelser med middeltemperaturstyring

er svære at opnå på dage, hvor temperaturkravet kun lige opnås, og hvor energitilførslen fra solen er lav. Dette skyldes, at middeltemperaturstyring primært giver energibesparelser, fordi solens energi udnyttes bedre. I perioder med mindre sol sparer man derfor typisk ikke på energien.

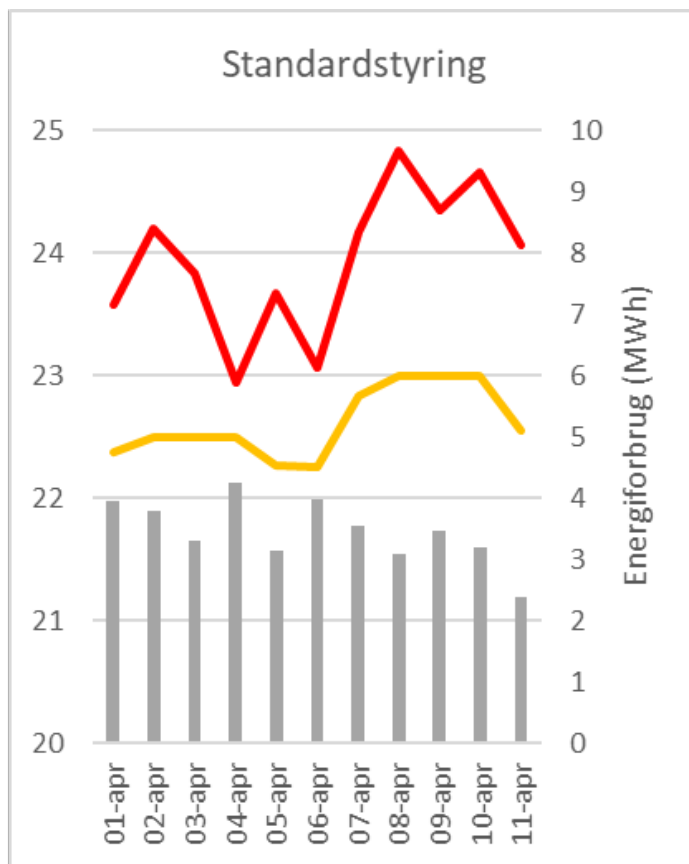
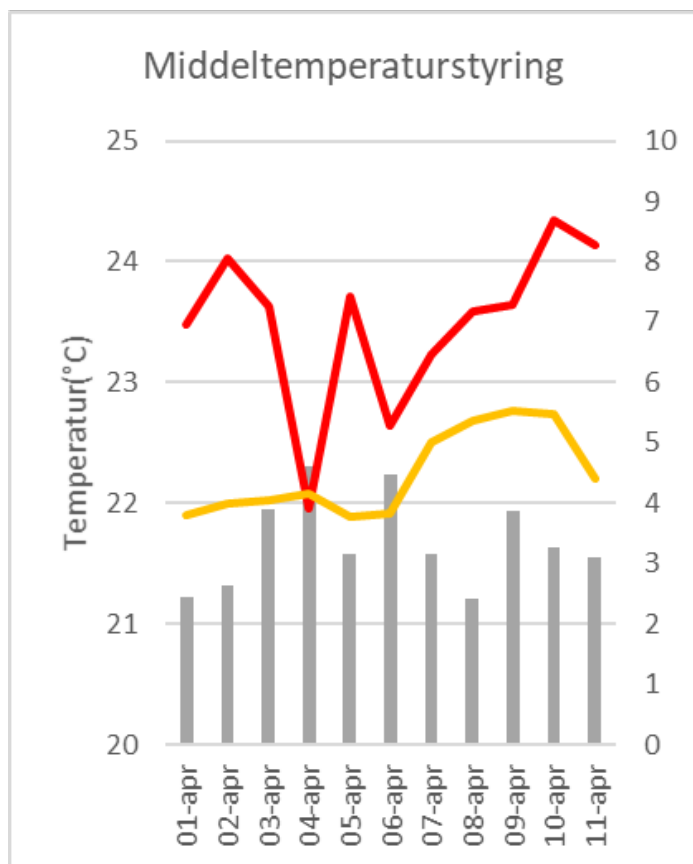
Hvor stor en besparelse man kan opnå ved middeltemperaturstyring, afhænger i høj grad af, hvor meget man vil tillade at lade temperaturen variere. Tidligere forsøg har vist, at det er muligt spare helt op til 25 procent af energiforbruget,

men så skal temperaturen også variere mellem 15°C og 30°C. ■

Projektet er støttet af GUDP og Promilleafgiftsfonden for frugtavl og gartneribrug.



Figur 1. Middelværdi for temperatur for marts måned, sammenlignet med målte værdier for maksimum og minimumtemperatur inde i væksthuset. De lave minimumstemperaturer forekommer typisk i de tidlige morgentimer, og fordi gardinet trækkes fra, måske en kende for tidligt, da værdierne nogen gange er lavere end det acceptable i forhold til styringsetpunktet.



Figur 2. Dagsvariation i middeltemperatur (rød) sammenlignet med temperaturkrav (gul) og energiforbrug (søjler) for de første 11 dage i april måned 2022.