



# Nye digitale muligheder i væksthuse

Det tre-årige projekt IT-Grows 2.0 er ved at slutte, og resultaterne byder på nye muligheder for at få et bedre overblik over energiforbrug og tilvækst på afdelings/hus-niveau, samt hjælp til at styre produktionen

✎ Anker Kuehn, Teknologisk Institut, ankk@teknologisk.dk og Jesper Mazanti Aaslyng, jeaa@teknologisk.dk

Som en væsentlig del af projektet er der udviklet to softwareprogrammer "InfoGrow 2.0" og "Det Virtuelle Væksthuse". Denne del beskriver InfoGrow 2.0. InfoGrow beregner og viser hvordan energiforbruget og tilvæksten er i den enkelte afdeling. Alt der skal til, er en

start opsætning af de enkelte afdelinger, og adgang til de klimaregistreringer klimacomputeren løbende foretager. Derefter vil programmet beregne energiforbrug og fotosyntese for hver afdeling. Data der kan bruges til at sammenligne afdelingerne indbyrdes. Man kan se både de aktuelle forhold og forholdene i en selvvalgt periode. Det giver et let overblik over om alt kører, som det skal, eller om der er noget der kræver yderligere opmærksomhed.

## Mange data - ringe sammenhæng

I gartnerier bruges mange forskellige programmer, som beskriver klima og energi i forhold til produktion, men med hver med sit formål; klimastyring, produktionsplanlægning, budget og analyser. Disse fungerer udmærket hver for sig, men indeholder data, der skal indtastes to gange eller data, der med fordel kunne bruges i anden sammenhæng. Der mangler med andre ord integrering. Hvis realiserede kulturdata digitaliseres og samles med data for udførte vækstreguleringer, kan disse data udnyttes til forbedrede forudsigelser af kulturtid, der tager hensyn til det aktuelle udeklima, og udførte vækstreguleringer. På den måde kan produktionsstyring styrkes, hvilket er meget vigtigt i ordreproducerende virksomheder. Og som sidegevinst kan der ud fra de samme data genereres udskrifter, der opfylder krav til sprøjtejournal, og data til MPS.

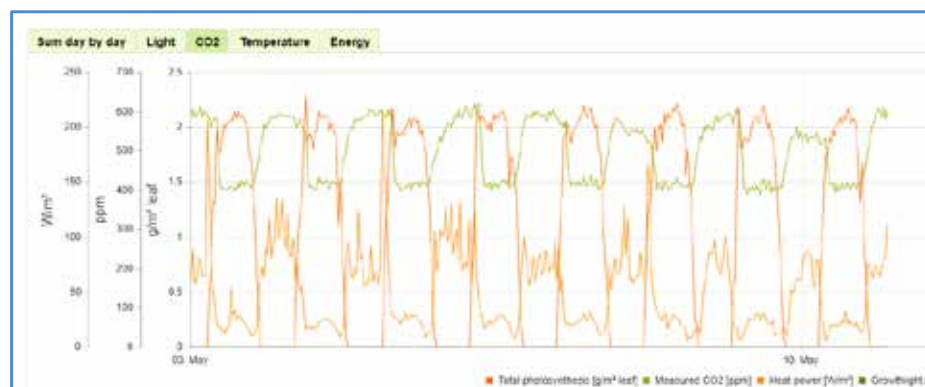
## Den digitale log

Der er indarbejdet en mulighed for digitalt at registrere begivenheder i systemet, og det giver særdeles mange nye muligheder. Fordelen ved at registrere digitalt er, at data bliver tilgængelige for sammenstilling med klimadata, hvorudfra der kan laves statistiske analyser. Alle begivenheder kan registreres, men

Greenhouse Compartments	Degree Day Sum (°C)	Indoor light sum (mol/m <sup>2</sup> leaf)	Photosynthesis sum (g CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )	Light use efficiency (g/mol)	Avg. Pn Activity (g/m <sup>2</sup> leaf)	Heating (Wh/m <sup>2</sup> per day)	Growthlight (Wh/m <sup>2</sup> per day)	Avg. Humidity (%)	Avg. Temp. (°C)	Avg. CO <sub>2</sub> (ppm)
Hed1 - A1	0/82	0/82	0/240	1	0	0	0	0	0	0
Hed2 - A1	0/80	0/32	0/182	1	0	0	0	0	0	0
Hed3 - A1	0/40	0/32	0/82	1	0	0	0	0	0	0

Figuren viser tre fiktive afdelinger og status på hvordan produktionen lever op til de grænser brugeren selv har sat. Jo flere røde felter der er, jo mere er der behov for yderligere opmærksomhed.

Hvis der er behov for at kigge videre på hvad der gemmer sig bag et rødt område, kan der åbnes en række tabeller og grafer, hvor data er mere detaljerede. Disse viser sammenhængen mellem for eksempel fotosyntesen og brugen af vækstlys, eller energiforbruget når gardinerne trækkes fra om morgenen. Mulighederne er mange.



det er vigtigt, at man ikke registrerer mere, end der bruges videre. En begivenhed kan i denne sammenhæng være noget, der knytter sig til en hel afdeling, for eksempel plantebeskyttelse, eller det kan være noget der knytter sig til et enkelt plantehold, for eksempel vækstregulering. Det kan også være registrering af at et plantehold er flyttet til en anden afdeling, eller at planteholdet registreres salgsklart. Definitionen af planteudvikling sker i det enkelte gartneri, så det

De digitale softwareprogrammer udvikles i projektet ItGrows 2.0, der er et samarbejde mellem gartnerierne byGrowers og Hjørtbjerg, Aarhus og Københavns Universiteter, samt NB Data, HortiAdvice og Teknologisk Institut. Projektet er støttet af EUDP programmet under Energistyrelsen, Styrelsen for Forskning og Innovation samt Promilleafgiftsfonden for Gartneri og Frugtavl.



kan være både udvikling, som "tre åbne blomster" eller plantestørrelse, som "minimum to ranker på 15 cm". Begivenheder kan altså tilpasses den enkelte virksomheds behov, så der kun registreres det der behov for.

#### **Det kan Log-systemet bruges til**

Basis information er, at InfoGrow kan vise energiforbrug og klimaparametre, herunder også bearbejdede data for eksempel fotosyntese. Men sammen med Log-systemet kan kulturtids-prognoser forbedres, og herunder tilbagekobling til forbedret planlægning. Det kræver en statistisk analyse, men fordi logningen er foretaget digitalt, er de nødvendige data til rådighed og kan eksporteres til videre bearbejdning.

#### **Produktionsstyring**

Allerede nu kan registrerede kulturtider holdes op mod produktionsplanen, som i øvrigt kan hentes fra GreenPlan, og taktet være integreringen med de aktuelle klimaregistreringer fra klimacomputeren, kan det forudsiges hvornår et givent hold planter bliver slagsklar. I takt med flere års klima og produktionsdata registreres, vil beregningerne blive sikrere.

#### **Målerettede rapporter**

Når data for plantebeskyttelse mv indtastes i systemet, kan der oprettes rapporter, der opfylder krav til sprøjtejournaler, og rapporter der kan indgå i MPS-indberetninger, så dobbeltindtastninger undgås.

Log-systemet er så fleksibelt at hvis myndighederne på et tidspunkt forlanger en vandforbrugsdokumentation, kan loggen sættes op til at håndtere dette.

#### **Flere funktioner på vej**

Udviklingen af disse systemer foregår sideløbende via andre projekter, pt i Greenhouse 4.0. Det er her planen at integrere vejruddsigter og aktuelle energipriser fra for eksempel Nordpol i systemet. Vejruddsigterne vil forbedre kulturtidsprognoser, som dermed øger præcisionen. Og denne information kan også bruges til at reducere omkostninger til vækstlys.

Allerede nu kan eksterne sensorer kobles op via klimacomputeren, men på sigt skal det også være muligt at koble eksterne sensorer på uafhængigt, for eksempel temperatur, indendørs lysmåling, vandmålinger. ■