

Rapport

Projekt vedrørende erhvervsudvikling inden for det primære jordbrug og inden for forarbejdning i fødevarerektoren.

Demonstrationsprojekt

J. nr. 32101-D-13-00581

Projektets samlede demonstrationseffekt

• Samlede antal deltagere ved demonstrationerne:	86
• Samlede antal hits på dokumentationsmaterialet:	71

1	Projektets titel
.	Affugteres effekt på plantesygdomme og klimaforhold i tætte væksthuse
2	Formålet med projektet
.	I dette projekt vil vi undersøge de nye mekaniske affugteres evne til at rense luften for svampesporer, og samtidig undersøge om der også kan opnås den energibesparelse, som leverandørerne angiver. Leverandørerne påstår stor effekt både på energi og reduktion af svampesygdomme, men viden på området er meget begrænset.
3	Gennemførte aktiviteter og resultater
.	A. <u>Affugters evne til at sikre energibesparelse i væksthuse</u>
	<u>Aktiviteter</u>
	Affugter reducerede risikoen for gråskimmel og sparede energi i efteråret 2014. En affugter af typen Dantherm CDP 165, opstillet på Kold College for godt et år siden, er nu igen i 10 uger i efteråret 2014 blevet afprøvet i hus 3. Affugteren har skiftevis været ON, og affugtet huset, og OFF, med traditionel affugtning slået til. Resultatet har været en lavere relativ fugtighed og en besparelse på 20-25% energi. Hus 3 er et kanalpladehus på 400 m ² , og ved opstillingen var vurderingen at affugteren havde rigelig kapacitet til arealet, hvilket har vist sig at holde stik. Dantherm har forskellige størrelser affugtere på programmet. Denne passer til mindre huse op til måske 1000 m ² (afhængig af kultur), mens der til større huse kan vælges 2 stk eller en større model. Affugteren er af køleflade-typen, el-drevet og styres af husets klimastyring (Senmatic LCC4 og Superlink 5). Producentens datablad angiver en kapacitet er 7 liter vand /time ved 18 °C og 80% RH. Arealet har været op til ¾ fyldt, med potteplanter (figur 2). Ude-fugten har i lange perioder i efteråret været over 90% RH og da ude-temperaturen har været op til 4 grader varmere end normalt, har fugten været en stor udfordring. Hvad kan en affugter Der kan være to årsager til at anvende affugter: - Skabe bedre fugtigheds forhold for planterne og dermed undgå plantesygdomme

- Spare energi og samtidig opretholde mindst lige så gode fugtighedsforhold som før.

I denne afprøvning er resultatet blevet både bedre fugtighedsforhold og energibesparelse. Ved andre indstillinger kunne man have gået mest efter endnu bedre fugtighedsforhold, eller endnu større energibesparelse.

Gode fugtighedsforhold kan udtrykkes på forskellig måde: Enten kan man sammenligne den gennemsnitlige RH i hele perioden, eller man kan fokusere på perioder med høj fugt, f.eks. antal timer, hvor fugtigheden er målt til over 90% RH. Se figur 3.

Hvis affugteren har tilstrækkelig kapacitet skærer den alle toppene på kurven for RH af. Se figur 1 (2.-8.oktober). Traditionel fugtstyring har ikke særlig stor virkning, hvis både udetemperatur og RH er høj (ses 1.-2.oktober), men kan være meget effektiv på andre tidspunkter. Så en affugter kan være en meget effektiv løsning over for eksempelvis gråskimmel, hvis RH kan holdes under det valgte sætpunkt, således at RH ved planten aldrig kommer tæt på 100%.

Udfordringer ved afprøvning

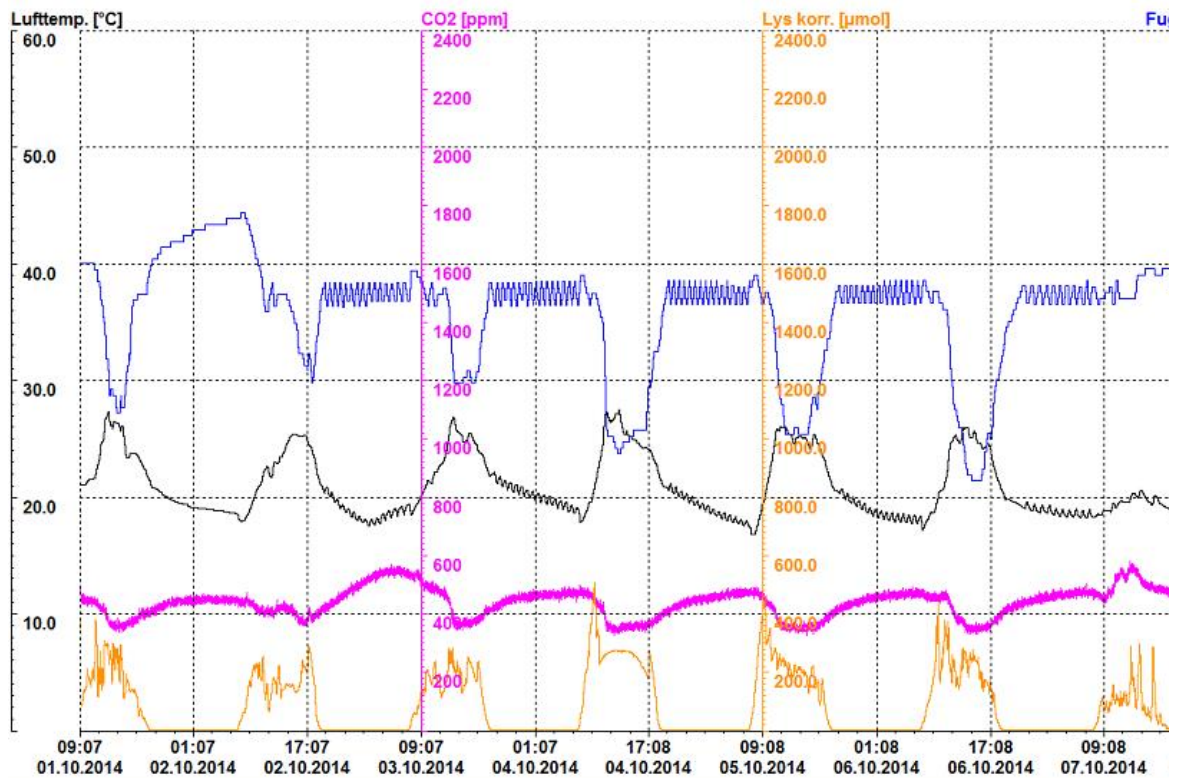
Når man skal afprøve virkningen af en affugter i et gartneri i normal drift kan der være mange udfordringer, som vi også har haft i dette tilfælde:

- Huse, vækstlys, temperatur eller kulturer i huset er ikke ens, så man kan sammenligne direkte
- Kører man forsøg i samme hus (periodevis on/off) bliver udeforhold ikke ens

Derfor er det nødvendigt at korrigere på data, når man skal sammenligne og bedømme resultater af en afprøvning, hvilket også har været nødvendig i denne afprøvning.

Hus 3 er sammenbygget med andre huse på tre sider, den 4. (gavl) har isoleringselementer, og der er kanalplader i taget. Så fugtudfordringen kan være stor, da fugten ikke kan reduceres ret meget ved kondensering på yderflade, som den kan i glashuse. Huset er forsynet med LED-vækstlysanlæg, der afgiver mere varme end husets energibehov i rigtig mange timer om året. Derfor er de perioder hvor vækstlyset ikke var tændt eller hvor kun en del af lamperne har været tændt, de bedste at sammenligne.

Figur 1. Hus 2 i 8 dage i oktober viser affugteren i funktion fra 2/10 kl. 9:00. Ved traditionel affugtning nærmer RH sig 90% natten til den 2/10, men da affugteren blev tændt holdt den RH nede på sætpunktet 75%.



Figur 2. Hus 3 med LED belysning $\frac{3}{4}$ fyldt med potteplanter.



Figur 3. Fugtforhold ved brug af affugter (ON) og ved traditionel affugtning (OFF) i 10 uger i efteråret 2014 (25. september – 4. december). Når affugteren er tændt kommer RH aldrig over 85%, se også figur 1. En del af årsagen til den lave RH med affugter skyldes dog at effektforbrug til affugter + vækstlys har bevirket en højere inde-temperatur.

	> 85% RH 5 timer i træk timer	> 90% RH 5 timer i træk timer	RH gennemsnit
Affugter OFF	86	7	78,2%
Affugter ON	0	0	72,4%

		<i>Resultater</i>																																																									
		<p>I en periode i november har vækstlyset været slukket i over halvdelen af husets areal, hvorfor varmetilførslen fra vækstlyset var tilstrækkelig lille til at man kunne sammenligne direkte. I figur 4 ses resultatet af afprøvningen, for 2 x 2 udvalgte dage i denne periode, og hvor også udeklima og forudsætninger er ret lige. Når affugteren er i brug afgiver den dog ekstra varme, så indetemperaturen ved samme sætpunkt alligevel blev 0,6 °C højere. Hvis ikke der var vækstlys tændt, ville affugteren ikke kunne opvarme huset ekstra, og energibesparelsen ville blive større end de realiserede 61,1 kWh (22%). I andre undersøgelser af affugtere skal man være opmærksom på at det kan være beregnet uden indregning af vækstlys. Gør man det her, kommer besparelsen op på 36%.</p> <p>Resultaterne for alle 10 uger ses på gartneridendes net-sider (gartnertidende.dk), hvor også uddybning, andre oversigter og diagrammer fra undersøgelsen kan findes. Undersøgelsen er foretaget i GAU- og LD-projektet affugteres effekt på klima og plantesygdomme, i samarbejde med SustainHort.</p> <p>Figur 4 ses værdier for RH, energiforbrug og affugterens køretid for to gange to døgn med næsten ens ude-klima. Energibesparelsen for brug af affugter er 61,1 kWh (22%) i forhold til traditionel fugtstyring.</p> <p>Udvalgte dage, 18-19. nov (ON) og 24-25. nov. (OFF)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4"></th> <th colspan="3">Energiforbrug gns. pr døgn</th> <th rowspan="2">Affugter kWh</th> <th rowspan="2">tændt del af tid</th> </tr> <tr> <th>Tude</th> <th>Tsætp</th> <th>Tinde</th> <th>RH</th> <th>i alt kWh</th> <th>varme kWh</th> <th>LED kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>6,5</td> <td>18,0</td> <td>18,4</td> <td>78,8%</td> <td>276,5</td> <td>132,0</td> <td>144,5</td> <td>0,0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>6,6</td> <td>18,0</td> <td>19,0</td> <td>76,4%</td> <td>215,4</td> <td>15,0</td> <td>131,2</td> <td>69,2</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td>forskel</td> <td>0,1</td> <td>0,0</td> <td>0,6</td> <td>-2,4%</td> <td>-61,1</td> <td>-117,0</td> <td>-13,3</td> <td>69,2</td> <td>0,78</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-22%</td> </tr> </tbody> </table>						Energiforbrug gns. pr døgn			Affugter kWh	tændt del af tid	Tude	Tsætp	Tinde	RH	i alt kWh	varme kWh	LED kWh	OFF	6,5	18,0	18,4	78,8%	276,5	132,0	144,5	0,0	0,00	ON	6,6	18,0	19,0	76,4%	215,4	15,0	131,2	69,2	0,78	forskel	0,1	0,0	0,6	-2,4%	-61,1	-117,0	-13,3	69,2	0,78										-22%
					Energiforbrug gns. pr døgn			Affugter kWh	tændt del af tid																																																		
	Tude	Tsætp	Tinde	RH	i alt kWh	varme kWh	LED kWh																																																				
OFF	6,5	18,0	18,4	78,8%	276,5	132,0	144,5	0,0	0,00																																																		
ON	6,6	18,0	19,0	76,4%	215,4	15,0	131,2	69,2	0,78																																																		
forskel	0,1	0,0	0,6	-2,4%	-61,1	-117,0	-13,3	69,2	0,78																																																		
									-22%																																																		
	B.	<u>Affugters evne til at rense luften for svampe sporer</u>																																																									
		<i>Aktiviteter</i>																																																									
		<p>I første omgang satte vi sporefælderne op i et Kalanchoe gartneri. Opskrifter på klister, til at fange sporer der fulgte med maskinen er målrettet frilandsopsamling af pollen, til pollenvarsling. Vi afprøvede denne opstilling i 2013, men blev hurtigt klar over, at der skulle eksperimenteres med forskellige klister opskrifter. Der blev i resten af projektperioden afprøvet en række forskellige præparater for at finde den bedst mulige opskrift.</p> <p>I takt med at der blev undersøgt sporeopsamlinger med sporefælderne skulle der udvikles metoder til aflæsning af bånd med klister. Mikroskopering blev gennemført, hele vejen, og var forbundet med væsentlige udfordringer. Dels var der "prøver" hvor der</p>																																																									

		<p>ikke kunne findes nogen sporer overhovedet, dels var der alt for meget klister hvorved sporerne "druknede" i klister og dertil var diagnosticering af enkelte isolerede sporer vanskelig. Der blev forsøgt at isolere sporer med henblik på DNA analyse efterfølgende.</p> <p>Da der var betydelige udfordringer med at få gode målinger, blev sporefælderne i projektperioden flyttet rundt i forskellige afdelinger i kalanchoe gartneriet, både med og uden affugter. Desuden blev der også opsamlet sporer i et gartneri med hibiscus produktion.</p>
		<u>Resultater</u>
		<p>Vi har afprøvet en sporefælde og konstateret, at apparatet skal tilpasses for, at kunne anvendes til at fange svampesporer. Vi kunne ikke konstatere svampesporer inde i gartneriet med Kalanchoe produktionen, hvor affugtere er installeret i flere huse. Målinger i et andet gartneri (Hibiscus) gav intet resultat og vi kan ikke sige om svampen var i til stede i produktionen eller om sporefælden skal justeres for at opfange sporerne.</p> <p>Det har været forbundet med store vanskeligheder at kunne aflæses data fra sporefælderne. Der er blevet afprøvet en del materiale til "klister" der kan fange sporene. Efterfølgende er der blevet mikroskopert for at identificere svampe men også for at kvantificeret antallet af sporer. Det er ikke lykkedes at få valide tal ud af disse analyser, da sporerne ofte var klumpet sammen på båndene. Endvidere er det kun lykkedes i enkelte tilfælde at diagnosticere svampe med tilstrækkelig sikkerhed.</p> <p>Det er således ikke lykkedes i dette projekt, at dokumentere affugternes effekt på reduktion af svampesporer.</p>
4	Projektets effekter	
	4.1	<u>Udbredelsespotentialet</u>
		Der findes godt 200 danske væksthushgartnerier. Og målgruppen for dette projekt ligger primært i denne gruppe. I realiteten vil det nok være omkring 50 af disse, der overvejer eller allerede har installeret affugtere. Derudover har leverandører af affugtere også behov for at kunne dokumentere og beskrive effekten ved at installere affugtere.
	4.2	<u>Gennemslagskraft</u>
	a.	<u>Generelt</u>
		Affugteres effekt på energi har indtil nu kun været dokumenteret af leverandører af teknologien. Derfor har der været efterspurgt beregninger, fra uvildige rådgivere fra GartneriRådgivningen. Også Agrotech har arbejdet med at beregne effekten af affugtere, de har ligeledes afholdt seminarer om emnet. Disse er ikke nævnt her, men har bidraget til at udbrede viden til gartnerierne.

		b	<i>Det samlede antal demonstrationer, der er gennemført i projektet: 4</i>			
		c.	<i>Det samlede antal deltagere, der har været til demonstrationsprojektet: 86</i>			
		d.	<i>Det samlede antal hits på dokumentationsmateriale: 71</i>			
		e.	<i>Link til hjemmeside med artikler og dokumentationsmateriale: 71</i>			
		f.	<i>Seminar, kongres, åbent hus, erfagruppe, kursus o. lign.:</i>			
			Arrangement	Dato	Sted	Antal deltagere
		Leverandører til gartneri	Årsmøde SustainHort	28-05-2014	Sanderumvej 16B, Odense	21
		Hollandske konsulenter	Besøg af DLV	20-6-2013	Hvidkærvej 29, Odense	15
		Norske konsulenter	Besøg fra NGF	4-9-2013	Hvidkærvej 29, Odense	12
		Danske gartnere	Energiworkshop	11-12-2013	Espe- stokken 54, Odense	38
4.	3	<u>Effekt på specifikke indsatsområder</u>				
		a.	<i>Skabelse og sikring af arbejdspladser</i>			
		b.	<i>Styrkelse af konkurrenceevnen</i>			
			<p>Investering i de bedste og mest energirigtige metoder i et energitungt erhverv som væksthusholdninger hører til, giver både energibesparelse og bedre økonomi, idet der først og fremmest foretages investeringer, der samtidig har korte tilbagebetalingstider. Eksempelvis har investeringer i gardiner og isolering ofte tilbagebetalingstider på 1-3 år, men en levetid på 10-12 år. Betyder god rentabilitet - et ganske stort overskud på investeringen set over hele levetiden. Dermed mindskes omkostningerne og muligheden for at producere med mindre indsats af omkostninger, så de afledte virkninger af dette projekt er alt andet lige en stor styrkelse af konkurrenceevnen.</p>			

		c.	<u>Formindskelse af ammoniakfordampning og lugtge-</u> <u>ner</u>	
		d.	<u>Formindskelse af næringsstofudvaskningen</u>	
		e.	<u>Reduktion af energiforbrug eller omlægning til grøn</u> <u>energi</u>	
			I forhold til samfundet er projektet relevant, idet re- duktion af energiforbrug bidrager til et mere robust produktionsmiljø. Virksomheder som på denne måde reducerer afhængigheden af fossilt brændstof vil alt andet lige være bedre stillet i en fremtid, hvor bære- dygtighed vil være en vigtig parameter for virksom- hederne. Det mere robuste produktionsmiljø opnås dels ved den direkte effekt fra de energibesparende eller CO2 reducerende investeringer (affugtere), der foretages, mindre energiforbrug pr produceret enhed – en langt bedre ressource udnyttelse.	
		f.	<u>Udvikling af det geografiske område eller det faglige</u> <u>område, herunder sikring af et robust produktions-</u> <u>miljø</u>	
		g.	<u>Reduktion af pesticidforbruget eller reduktion af mil-</u> <u>jøbelastningen fra anvendelse af pesticider</u>	
			Det er ikke blevet dokumenteret, at affugtere har effekt på reduktion af svampesporer i lukkede væksthuse. Det kan dog ikke afvises, så affugtere kan som leverandører påstår, alligevel godt have en reducerende effekt på udbredelse af svampesporer. Færre svampesporer kan reducere bekæmpelses- behovet og dermed pesticidforbruget.	
5	Deltagere og kontakter i projektet			
.				
	Navn	Adresse	Adres se	Postnr. og by
	Knud Jepsen A/S, Kai Lønne	Skander- borgvej 193		8382 Hinnerup
	Cold College, Hans Kristian Torp	Bjørnemo- sevej 6		5000 Odense
	SustainHort, Peter Dallerup	Sanderum- vej 26		5250 Odense
6	Eventuelle yderligere oplysninger			
.				