

En række forskellige affugtere er blevet testet i praksis i gartnerier, med varierende resultater.

Tre møder ultimo 2013 gav et godt overblik over de foreløbige erfaringer:

Agrotech havde sammensat et program med fire teknisk forskellige affugter typer, der blev præsenteret af fire leverandører på Kold College.

Lillegård Teknik og fjernvarmeselskaberne inviterede til møde på Hvidkærvej, med affugter afprøvning med dataopsamling i gartnerier på programmet

Og GartneriRådgivningens workshop havde Gartneriet 4kløvers erfaringer med affugtere som en del af programmet.

Munthers hjul

Afprøvning af virkningen af en affugtertype kaldet Munthers Hjul er foretaget på gartneriet RosDanica. Den fungerer efter hensigten og fjerner fugten effektivt men gav ikke nogen energibesparelse. Steen Rasmussen, Drivadan, der har installeret affugteren, konkluderer derfor, at denne type affugter ikke har en fremtid i gartnerierne, da den ikke er rentabel. Den samme konklusion er DanTherm, der også har affugtere af denne type på produktlisten, nået frem til, med mindre man skal affugte ved meget lave temperaturer.

Krydsveksler affugter

Gartneriet Offer Madsen har opstillet et krydsveksler affugtningsanlæg, som fungerer med indblæsning af luft, der fordeles ved hjælp af fordelerrør og luftposer.

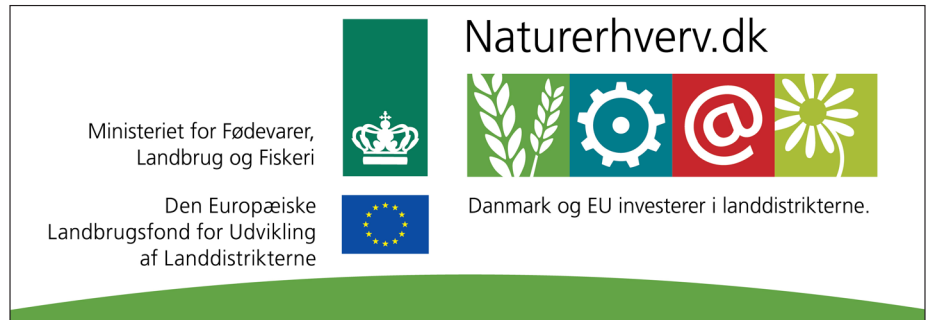
Henrik Frederiksen, Viemose-Driboga, konstaterer, at effekten på fugtfjernelse er god og anlægget fungerer effektivt. Der blev nævnt et eksempel på nedbringelse af RH fra 93% til 78 % ved 20°C, og et eksempel på måling af mængden af vand fjernet fra luften var 36 liter pr time.

Et nyt anlæg kan også etableres uden de viste fordelerrør og indblæsningsposer, hvis man har ventilatorer til fordeling af den tørre luft.

Jacob Skov Petersen, AgroTech har gennemført beregninger vedrørende energibesparelse ved krydsveksler affugter anlægget. Han finder begrænsning af energitab på cirka 40% i forhold til et indblæsningsanlæg uden krydsveksler, men der nævnes specifikationer på mulig begrænsning af tab på 50 til 70%.

Et krydsveksler anlæg vil fungere effektivt både ved høje og lavere temperaturer, blot

Figur 2. RH med og uden DryGair affugter i perioden 16. september til 9. november hos gartneriet PKM.



Affugtere under lup

Gode erfaringer med affugtere af forskellige fabrikater tyder på, at affugtere bliver almindelige i fremtidens gartnerier. Effekt og rentabilitet afhænger af modellen

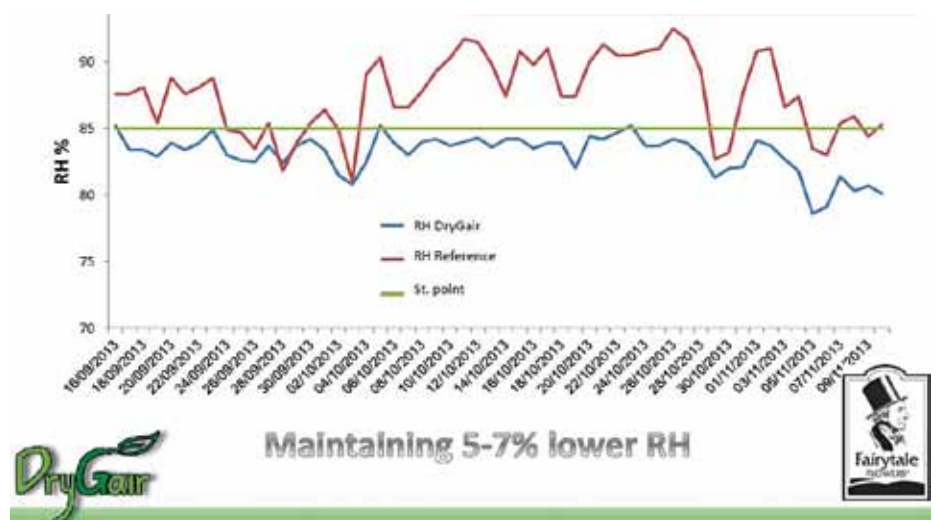
temperaturen udenfor er lavere end inde, og/eller vandindholdet i udeluften er lavt. Udover Viemose-Dribogas anlæg markedsføres der også krydsveksler affugter anlæg fra andre firmaer fx Priva.

Køleflade affugter

Køleflade affugtere markedsføres af mange virksomheder som større og især mindre anlæg. De fungerer efter samme princip som køleskabe og varmepumper, med en kold og en varm flade, hvor en affugter til væksthuse benytter den kolde flade til affugtning ved kondensering af fugtig luft fra væksthuset på

kølefladen og efterfølgende opvarmning af samme luft igen ved passage af den varme flade. Det udskilte vand udledes til afløb efter passage af en vandmåler, hvis monteret.

Forskellige forhold omkring temperatur, kølemiddel i anlægget og afrimning, sætter begrænsning på effektivitet ved lavere temperaturer. Der nævnes grænser på ikke under 17-18 °C. Forlang en effektivitetskurve fra leverandøren, for de temperaturer, hvor du ønsker at bruge affugteren. Effektivitetskurven viser, hvor mange liter vand pr time der kan fjernes ved en række forskellige RH og temperatur værdier og kan bruges til sam-



Figur 1. Fordeleerrør og luftposer ved Viemose-Driboga krydsveksler anlægget hos Offer Madsen:

menligning af affugtere og kapacitetsvurdering/dimensionering.

Dangardin er leverandør af DryGair affugteren, der efter specifikationerne kan fjerne 20 liter pr timen ved 18°C og 80% RH, drives af strøm (5,5 kW) og vejer 515 kg. Affugteren er blandt andet afprøvet hos Gartneriet PKM, og Drygair præsenterede resultater, også fra andre gartnerier fx fra England og Tyskland. Se resultater fra PKM i figur 2.

Køleflade affugtere fra andre firmaer

Et andet firma, der markedsfører køleflade affugtere er Dantherm. En affugter er opstillet i et af de nye væksthuse på Kold College, hvor der i forbindelse med projektet SustainHort gennemføres forsøg med virkning af affugter. Affugteren er tilkoblet Senmatic DGTs klimacomputer LCC4, som styrer affugteren. De foreløbige resultater viser, at affugteren er effektiv og fjerner den fugt, der ligger over det sætpunkt, den er indstillet til.

Saltlage princip affugter

Agam affugteren fra leverandøren Flextechnic er baseret på saltlage princippet. Det er foreløbig denne type, der står flest af rundt om i danske gartnerier. Knud Jepsen A/S har opnået overbevisende resultater for affugtning og energibesparelse i Kalanchoë.

Agam affugteren oplyses at affugte 20-25 liter pr time, med effektforbrug på 27,5 kW, og den skal tilsluttes varmt vand på minimum 65°C. Princippet er, at fugtig luft fra væksthuset passerer gennem en saltlage, der optager fugten. Samtidig oplyser producenten, at svampesporer også fanges og derfor reduceres risikoen for svampeangreb. Saltlagen regenereres ved hjælp af varmt vand, hvilket både kan være en fordel og et problem.

En fordel, fordi energiforbruget til regenerering med varmt vand udgør 25 kW, der afsættes som varme i væksthuset og dermed ikke koster ekstra på varmeregningen, mens blot 2,5 kW må tilføres som (dyr) El til ventilatorerne. Men det kan også være en ulempe, fordi specielt fjernvarme gartnerier har problemer med at levere fremløbstemperaturer, der er høje nok. En tilsluttet elpatron kan klare problemet, men det bliver alt for dyrt med 27,5 kW el-forbrug.

Erfaringer fra gartnerier

I perioden fra 4. marts til 22. maj viser afprøvning hos Knud Jepsen A/S en besparelse på 32%, og denne periode indeholder indkøring af affugteren. Testen er kørt i et 2.000 m² hus

med et helt ens referencehus, med RH på 70% (normalt holdes cirka 80-85%), oplyser Per Vestergård fra Flextechnic. Også PKM har testet Agam affugteren.

- Der har været dage med stor energibesparelse og god virkning af affugteren, men også dage hvor det har været svært at gennemskue, hvorfor virkningen ikke var så god. Affugteren stopper fx, hvis det varme vand til regenerering ikke er varmt nok. Man skal være opmærksom på, at afkølingen af det varme vand kun er op til 20°C, så man skal have afgjort, hvad man skal gøre med det ret varme returvand, hvis man vil undgå et tab på dette, erfarer Niels Erik Andersson, PKM.

Daniel Mikkelsen, Lillegård teknik, præsenterede resultater fra gartnerier med Agam affugtere, hvor væksthuses varmemeforbrug og affugterens varme-, elforbrug og affugtet liter vand aflæses via det webbaserede system Energy Key, så man i disse gartnerier nemt og hurtigt kan sammenligne effekten med og uden affugtning.

Carsten Schroll fra Gartneriet 4kløver har resultater fra afprøvning af Agam affugtere, hvor de på skift ugevis var on eller off. Der er opstillet en affugter i hvert af to plasthuse, på 4.000 m², og resultaterne fra november måned viste eksempelvis energibesparelse på henholdsvis 23% og 29% for de to huse.

Forventet energibesparelse

Energibesparelsen for en affugter vil svare til det merforbrug af energi, der for nuværende er ved traditionel fugtstyring. Hvis merforbruget er 25% er det det, der kan spares. Denne besparelse bør kunne opnås med køleflade og saltlage affugtere, oven i købet med et tillæg for genvundet fordampningsafkøling. Det gælder hvis affugteren står inde i væksthuset, og hvis man samtidigt har et energibehov. Så ender det i sidste ende som varme i drivhuset. Dog vil det koste ekstra på energiregningen, for den del af energien, der tilføres som el, da det er meget dyrere pr MWh end olie,



Figur 3. Denne Dantherm køleflade affugter er opstillet på Kold College på et mobilbord, hvormed affugteren er mobil.



Figur 4. Styringsenhed på Agam affugter hos Gartneriet 4kløver, indstillet til et sætpunkt på 75%. Til venstre ses isoleret varmerør, gennem hvilket der tilføres varmt vand til regenereringen.

kul, gas eller fjernvarme. Krydsveksler affugteren vil nok kunne spare op til omkring det halve af de 25%.

Bedre plantekvalitet

Det er ikke kun energibesparelse, der afgør, hvorvidt det er en god ide at opstille affugtere. Der kan være en sporefiltrerende virkning af affugteren, ikke nødvendigvis kun af Agam affugteren, men også af de andre typer, hvis de kan monteres med et sporefilter, og hvis man kan holde en lavere RH, giver det vanskeligere betingelser for at svampesporer kan spire, hvilket nedsætter faren for svampesygdomme.

Når rentabiliteten skal beregnes, kan begge dele indgå i regnestykket. Hvis man aldrig har behov for fugtstyring, eller aldrig kører med fast gardinspalte eller vinduessprække, bliver der ikke megen energibesparelse.

Energibesparelsespotentialet vil med andre ord variere meget fra gartneri til gartneri. En affugter kan være oplagt i det ene gartneri og unødvendig hos naboen. Men der er foreløbig mange lovende resultater, der antyder, at affugtere bliver en fast del af udstyret i mange gartnerier. ■