

## De meetbox.

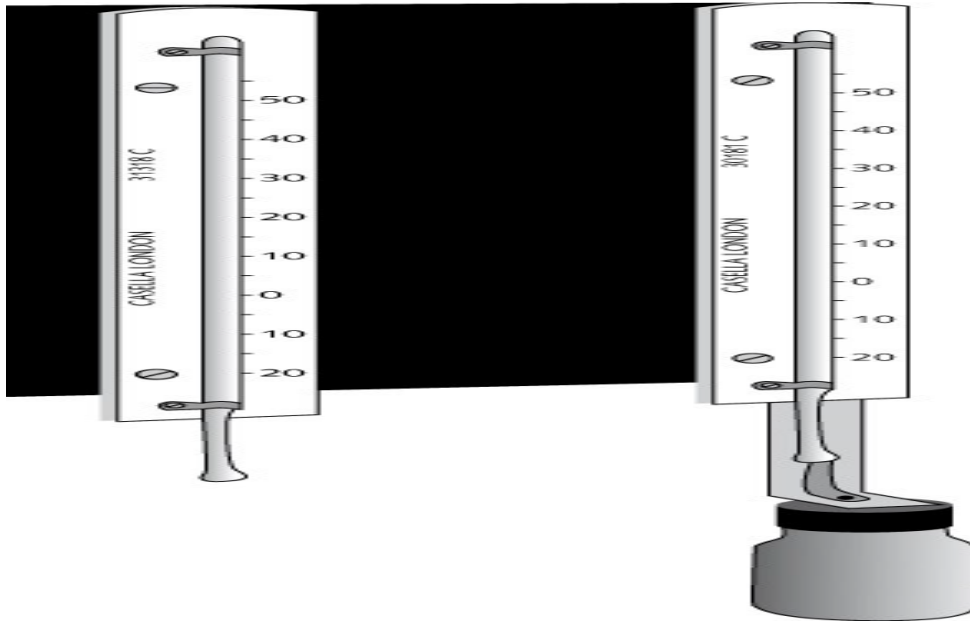


### Meetinstrumenten voor kastemperatuur en luchtvochtigheid

Zowel de kastemperatuur als de luchtvochtigheid zijn essentiële klimaatfactoren. Een correct afgestemde kasluchttemperatuur is nodig om alle processen binnen de plant optimaal te laten verlopen. Als de luchtvochtigheid te hoog is, kan de plant het overtollige vocht moeilijk kwijtraken. Ook kan condensatie op het gewas ontstaan, wat weer gemakkelijk leidt tot schimmelvorming.

De temperatuur van de kaslucht en de relatieve luchtvochtigheid worden gemeten in een *meetbox*. In iedere afdeling van een kassencomplex hangt zo'n meetbox. Een meetbox is een metalen doos met twee temperatuurvoelers: een droge bol voor de kastemperatuur en een natte bol voor de luchtvochtigheid. De droge bol meet de temperatuur van de kaslucht en stuurt de temperatuurwaarden naar de klimaatcomputer. De natte bol meet de luchtvochtigheid en stuurt ook deze naar de computer. Door de waarden voor de kastemperatuur en luchtvochtigheid te combineren berekent de klimaatcomputer de relatieve luchtvochtigheid (RV). Boven in de box zit een ventilator. De ventilator zuigt de kaslucht in een constante stroom langs de voelers. De voelers mogen niet in de zon hangen. De box wordt beschermd tegen straling om meetfouten te voorkomen. Om deze reden heeft de meetbox een witte buitenkant.

*De relatieve luchtvochtigheid wordt bepaald door de meetgegevens van de natte bol te combineren met die van de droge bol.*



### **Natte bol**

De natte bol bestaat uit een thermometer waaromheen een kousje van stof is bevestigd. Het kousje hangt in een waterreservoir waaruit het water opzuigt. Het water in het kousje verdampt. Daardoor wordt warmte onttrokken aan de temperatuurvoeler die dus afkoelt. De thermometer meet die afkoeling: de temperatuur van de natte bol daalt. Bij de verdamping staat het kousje watermoleculen af aan de kaslucht. Hoe lager de relatieve luchtvochtigheid van de kaslucht, hoe meer moleculen het kousje kan afstaan, dus hoe meer afkoeling. Is de luchtvochtigheid in de kas hoog, dan bevat de lucht al van zichzelf veel watermoleculen en kan dus minder water uit het kousje opnemen. Bij hoge luchtvochtigheid geeft de natte bol een hogere temperatuur aan. Zie je de temperatuur van de natte bol stijgen, dan stijgt ook de luchtvochtigheid.

Doordat voortdurend verdamping plaatsvindt, is de temperatuur van de natte bol altijd lager dan de temperatuur van de droge bol. Door het verschil te bepalen tussen de temperatuur van de droge en de natte bol, krijgt de klimaatcomputer informatie over de relatieve luchtvochtigheid van de kaslucht. Is er veel verschil, dan is de relatieve luchtvochtigheid laag. Zijn beide temperaturen bijna gelijk, dan is sprake van 100 procent relatieve luchtvochtigheid. De relatieve luchtvochtigheid van de kaslucht wordt dus op indirecte wijze, via temperatuurmeting gemeten. In formulevorm:

$RV = \text{temperatuur droge bol} - \text{temperatuur natte bol}$

De ventilator zorgt ervoor dat de verdamping in het kousje constant blijft. Zou de voeler in stilstaande lucht hangen, dan raakt het kousjes verzadigd van water. De gemeten temperatuurwaarde komt dan niet overeen met de werkelijkheid. Veel mensen denken dat de ventilator bedoeld is om de voelers te koelen. Dat is niet zo. Het gaat erom dat de ventilator een constante stroom lucht langs het kousje zuigt, waardoor ook de verdamping constant blijft.



Hierboven zie je een meetbox. De sensor met de oranje kabel is een co2 meter. Onderin zit een waterreservoir. Vanuit dit reservoir is een kousje om een temperatuur sensor geplaatst (Natte Bol). Zolang het reservoir gevuld is blijft het kousje vochtig. De ijzeren pin aan de achterzijde is een droge temperatuur sensor. Aan de rechterzijde is de ventilator bevestigd.

Er zijn tegenwoordig ook meetboxen waarbij de luchtvochtigheid niet door middel van de Natte Bol Temperatuur bepaald wordt. In deze meetboxen zit dus ook **geen** kous en **geen** waterreservoir. Er is een sensor in die de luchtvochtigheid direct meet.

## Onderhoud en aandachtspunten

### Maandelijks onderhoud droge/natte bol

Als gevolg van vervuiling in het waterreservoir van de meetbox verdroogt het meetbox kousje. De reden hiervan is dat de poriën van de kous verstopt raken zodat er geen water meer 'stroomt' naar de temperatuuropnemers. Deze verstopping wordt meestal veroorzaakt door vuil en micro-organismen zoals algen, schimmels en bacteriën. Maak er dus een gewoonte van om het waterreservoir van de meetbox met een vaste regelmaat van éénmaal per maand schoon te maken. Het gebruik van

chlor is hierbij toegestaan, mits er goed nagespoeld wordt met schoon water. Men adviseert om bij het schoonmaken gelijktijdig de kous in zijn geheel te vervangen.

### **Verkalkt kousje**

Een verkalkt kousje is feitelijk een kousje in zout water. Zout water bevriest pas bij een lagere temperatuur dan schoon water. Hierdoor heeft zout water ook een lager kookpunt. Zout water verdampt zo ook sneller en makkelijker dan zoet water. Een kousje verdampt dan ook sneller. Bij verdamping van het zoute water uit het kousje wordt onttrokken uit de weerstandsthermometer, waardoor de NBT lager wordt. Hoe groter het verschil tussen de DBT (blijft gelijk) en de lagere NBT, hoe lager de relatieve luchtvochtigheid ofwel hoe groter het vochtdeficit.

### **Overige aandachtspunten voor de meetbox**

Naast een goede werking van de meetboxkous gelden voor een goede meting van de kasluchttemperatuur en de luchtvochtigheid nog een aantal aandachtspunten:

De meetbox moet op de juiste plaats geïnstalleerd worden. Let daarbij op factoren die afwijkende metingen kunnen veroorzaken zoals: een verwarmingsbuis, een heteluchtkachel, condensvorming van de goot, de kouval veroorzaakt door het openlopen van het schermdoek, enzovoorts.

De ventilator van de meetbox moet goed draaien om de kaslucht met een constante snelheid langs de temperatuurvoelers te leiden. Wanneer de ventilator herrie maakt, duidt dit vaak op slijtage van de ventilator en dus mogelijk een onvoldoende werking. Indien nodig moet de ventilator vervangen worden.

De temperatuuropnemers moeten in orde zijn. Dit kan gecontroleerd worden door de kous van de temperatuuropnemers af te halen, de voeler droog en schoon te maken en vervolgens te controleren of beide voelers dezelfde temperatuur aan geven. Indien dit niet het geval is, kan dit betekenen dat één van de voelers defect is. Een andere mogelijkheid is dat de bekabeling problemen veroorzaakt.

Het water in de meetbox moet van goede kwaliteit zijn. Geadviseerd wordt om gedestilleerd of gedemineraliseerd water te gebruiken. Zorg ervoor dat het kousje niet op kan drogen. Vul het waterreservoir dus optijd bij. Water uit de kraan of water van de ketelcondensor bevat voor dit meetprincipe te veel verontreinigingen en is dus niet geschikt! Het gebruik van Aquanex gaat de groei van algen, schimmels en bacteriën tegen, wat verstopping van de kous helpt te voorkomen.

De meetbox kous moet in orde zijn. Gebruik de voorgeschreven kous. Zorg ervoor dat de kous tijdens het wisselen schoon blijft. Pas dus op met vette vingers!

Schakel de meetbox ventilator uit wanneer er een gewasbescherming in de afdeling plaatsvindt. Hierdoor voorkomt u dat er gewasbeschermingsmiddelen de meetbox in gezogen worden.