

# Luchtbeweging



Door : Rene Poldervaart, Tim  
Stolker, Jan en Pieter Reijm

# Het verloop van de Presentatie

## Luchtbeweging

- Wat weten we van luchtbeweging in de kas
- Luchtbeweging door winddruk en windsnelheid
- Luchtbeweging door temperatuursverschillen
- Wat is de invloed van ventilatoren

- Wat is de invloed van ingeblazen lucht
- Hoe groot is de te verplaatsen luchthoeveelheid in een semi-gesloten kas
- Conclusie

# Wat weten we van luchtbeweging in de kas ?



De snelheid en de richting waarin kaslucht in beweging komt, is het gevolg van verschillende processen. Met de kasuitrusting kunnen we daarop inspelen.

Welke kasuitrustingen ?

# Kasustrustingen

- Luchtramen
- Ventilatoren
- Scherm
- Temperatuur



# Luchtbeweging door winddruk en windsnelheid

Buitenlucht in beweging (wind) bevat energie, daar maken windmolens bijvoorbeeld gebruik van. Een kas is niet dicht, ook al zijn de luchtramen gesloten. Het energieverval tussen wind buiten en stilstaande kaslucht veroorzaakt op verschillende manieren luchtbeweging in de kas.

# Voorbeelden

- Wind blaast tegen een gevel
- Windzijdig luchten
- De wind blaast over het kasdek
- Lezijdig luchten



# Luchtbeweging door temperatuursverschillen

Koude lucht is zwaarder dan warme lucht.  
Koudere lucht daalt, warmere lucht stijgt.  
Luchtbeweging komt vaak onder invloed  
van temperatuursverschillen tot stand.

# Voorbeelden

- Afkoeling en opwarming tegen de buitengevels
- Afkoeling en opwarming tegen het kasdek
- Ventilatie via ramen en ondichtheden
- Betonpaden
- Buisverwarming
- Deuren

# Wat is de invloed van ventilatoren

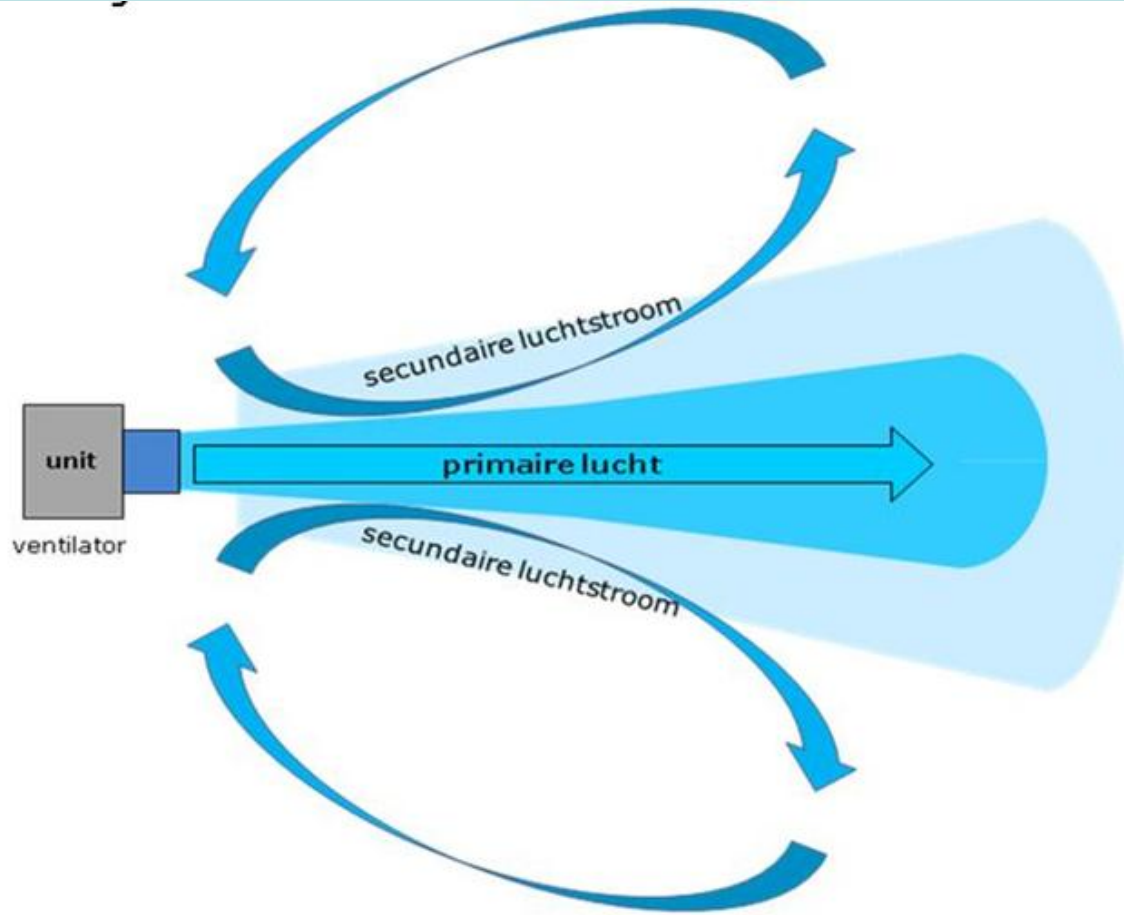
De meest directe manier om lucht in beweging te krijgen, is door inzet van ventilatoren. Wat is de invloed van de ingeblazen lucht op de luchtbeweging in de kas en hoeveel lucht moet er worden verplaatst?



In kassen worden ventilatoren gebruikt voor verschillende doeleinden. Denk aan het gebruik bij koelen, verwarmen en ontvochtigen (conditioneren) van kaslucht, het afvoeren van waterdamp uit het gewas, het verspreiden van beschermingsmiddelen en ventilatorinzet ter compensatie van horizontale temperatuursverschillen. In alle deze gevallen wordt de kaslucht door ventilatoren in beweging gebracht.

Wat is de invloed van ingeblazen  
lucht ?

De mate waarin de kaslucht in beweging wordt gebracht, is niet alleen afhankelijk van de hoeveelheid (primaire) lucht die door de ventilator zelf wordt verplaatst. Ook de hoeveelheid (secundaire) lucht die onder impuls van de primaire luchtstroom in beweging wordt gebracht telt mee.



De resulterende luchtbeweging in de kas is bij elk systeem duidelijk anders. Het inblazen van gelijke luchthoeveelheden brengt bij verschillende systemen niet dezelfde hoeveelheid kaslucht in beweging. De mate waarin lucht in beweging wordt gebracht, is mede bepalend voor de homogeniteit van de lucht in een kas.



Hoe groot is de te verplaatsen  
luchthoeveelheid in een semi-  
gesloten kas

In een (semi-) gesloten kas en ook bij kaskoeling moet een grote hoeveelheid energie in en uit de kas worden gebracht zonder dat daardoor er grote temperatuursverschillen ontstaan.

De relatie tussen vermogen en  
luchthoeveelheid wordt beschreven in de  
formule:

$$P = m \times c \times dT$$

Hierin is  $m$  de massastroom (hoeveelheid) lucht,  $c$  een constante voor de warmtecapaciteit van lucht en  $dT$  het temperatuurverschil tussen aangezogen en ingeblazen lucht.

$$P = m \times c \times dT$$

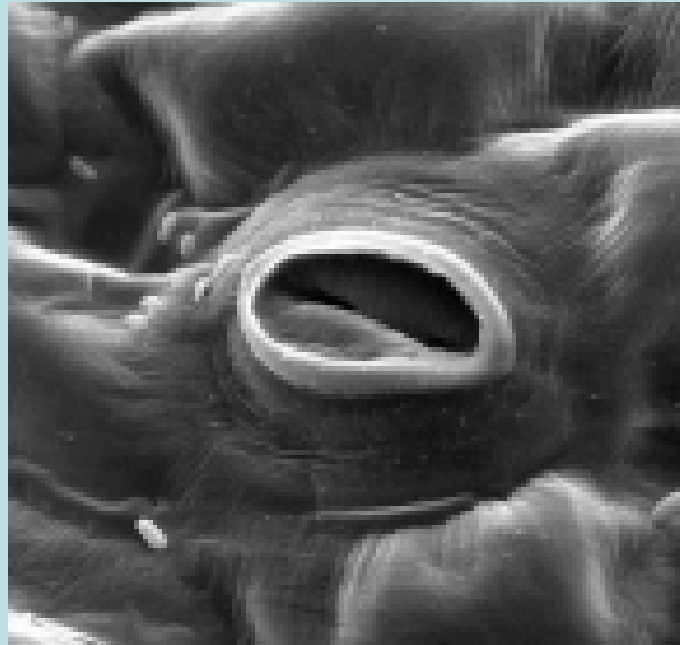
Zoals aan de formule te zien is, hangt het benodigde temperatuurverschil af van de te verplaatsen luchthoeveelheid.

Dus als er veel warmte uit de kas moet worden gekoeld met een kleine luchthoeveelheid, dan moet de ingeblazen lucht erg koud zijn.

Om problemen in de teelt te vermijden mag de koude inblaaslucht niet te koud zijn en moet er dus een grote hoeveelheid lucht buiten het verblijfsgebied van planten worden ingeblazen. Te koude inblaaslucht kan leiden tot grote horizontale en verticale temperatuursverschillen in het gewas.

Een andere factor die bepalend is voor de mate waarin temperatuurverschillen in (semi-) gesloten kassen optreden is de hoeveelheid lucht die onder impuls van de primaire luchthoeveelheid in beweging wordt gebracht.

De plant zelf kan geen luchtbeweging beïnvloeden.





Onder invloed van luchtbeweging worden processen van uitwisseling van water, CO<sub>2</sub> en warmte bevorderd. Bij een sterke luchtbeweging kan de verdamping te sterk worden en zullen de huidmondjes sluiten. Dit is nadelig voor de CO<sub>2</sub> opname. Als een plant door instraling warmer wordt dan de kaslucht zal er convectieve warmte overdracht plaats gaan vinden waardoor er meer luchtbeweging ontstaat.

Conclusie

De plant kan niet zonder lucht en wij kunnen nog veel leren van luchtbeweging.

Luchtbeweging krijgt vaak ten onrechte schuld door slechte groei, of slechte vruchtafzetting.

Vragen ?

**THE END**