

# Denken in systemen

**Sinds meer dan 100 jaar vinden er innovaties in de Nederlandse glastuinbouw plaats. Er heeft een ontwikkeling plaats gevonden van eenvoudige beschermde teeltsystemen tot de huidige hightech productiesystemen. De eerste verwarmde kas stond 1872 bij een tuinder in Aalsmeer, de eerste Gesloten kas® werd in 2002 gebouwd en de eerste Kas als energiebron in 2005.**

In loop van de tijd veranderde het eenvoudige productiesysteem in een complex hypermodern glastuinbouwbedrijf met veel verschillende componenten. Er zijn in het verleden een aantal revolutionaire stappen genomen: het telen op substraat in plaats van in de grond, biologische gewasbescherming die een groot deel van het gebruik van chemische middelen vervangt, de invoering van de eerste klimaatcomputer, assimilatiebelichting, volautomatische zaaimachines en recent nog een oogstrobot, om maar een paar te noemen.

In de toekomst zullen verdere verbeteringen van de huidige complexe systemen steeds moeilijker worden. Het wordt noodzakelijk in gehele systemen te denken om grote innovatiesprongen te maken. Dit doen wij echter nog heel beperkt. Waarom?

Omdat wij niet het hele systeem systematisch kunnen, willen of durven bekijken. Aan de andere kant kunnen wij ook niet altijd alle gevolgen van een verandering inschatten. Wij hebben niet altijd alle effecten en de onderlinge verbanden tussen de verschillende systeemonderdelen in beeld. Als wij bijvoorbeeld meer geconditioneerd gaan telen, handhaven wij een ander kasklimaat. Dat heeft niet alleen gevolgen voor het energiemangement van het bedrijf (op zich al een complex gebeuren) en het gewas (wij beginnen nu langzaam meer hiervan te begrijpen), maar ook voor alle andere organismen in de kas zoals de werkende mens en de plaaginsecten en hun natuurlijke vijanden die we inzetten als biologische gewasbescherming. De gevolgen van geconditioneerde teelt op al deze zaken kunnen wij nog niet volledig inschatten. Of wij gebruiken LEDs in plaats van hogedruk natriumlampen. Deze hebben een ander spectrum, waardoor de gewasgroei wordt beïnvloed. Maar hebben wij voldoende in beeld wat de gevolgen zijn voor de energiehuishouding van de kas? Of op het gewas (de lampen geven immers minder warmtestraling aan de voorkant van de lamp af)? En weten wij al wat de gevolgen zijn voor plaaginsecten en schimmels?

Soms willen (of vergeten) wij ook niet alle componenten en aspecten systematisch bekijken, omdat wij er van overtuigd zijn een nieuwe innovatie in beeld te hebben. Ook hiervan twee voorbeelden. In de winter willen we graag meer licht in de kas, het liefst niet in vorm van lampen, want dat kost energie. Een kasdek materiaal met een hogere lichttransmissie zou daarom op-

lossing bieden. Dus ontwikkelen wij coatings voor glas zodat dit 5-8% meer licht doorlaat. Goed. Vervolgens gebruiken wij deze in een gekoelde kas. Beseffen wij dat er daardoor in de zomer ook 5-8% meer energie de kas binnenkomt, wat vervolgens met veel energie weer weggekoeld moet worden?

Een ander voorbeeld: Arbeid is duur en dus werken we aan arbeidsbesparing. Om arbeidstijd te besparen wordt geconcludeerd dat de mens niet naar de plant moet lopen maar in plaats daarvan moet de plant naar de mens komen. Een mobiel teeltsysteem is de oplossing, toch? Na de bouw van een machine stellen we achteraf vast dat er nog net zo veel gelopen moet worden als voorheen en dat vooral veel gewacht moeten worden omdat de planten naar de mens moeten komen. Hadden wij dit kunnen voorspellen?

Worden wij soms niet juist belemmerd door bestaande systemen en componenten bij de ontwikkeling van nieuwe systemen? Durven wij wel totaal nieuwe concepten te ontwikkelen? Vaak redeneren we dat de nieuwe dingen toch altijd moeten passen in bestaande systemen. Een nieuw teeltsysteem moet passen in de standaard vakmaten van de kas, een nieuwe kas mag geen afwijkende dakvorm hebben anders past de dakwaster er niet op, de koelers moeten onder de hangende goten passen, de verwarmingsbuizen zijn er ook voor de interne logistiek dus die kunnen niet zomaar worden aangepast enz.

In de toekomst is meer kennis nodig over totale systemen en de gevolgen van veranderingen van systeemcomponenten. In vaktermen heet dit: Systems engineering. Het is de wetenschap over het analyseren en ontwerpen van technische en organisatorische systemen, en is gebaseerd op het denken in systemen, processen en regelkringen. Modellen zijn hierin een belangrijk onderdeel. Deze helpen om de werkelijkheid zo goed mogelijk te beschrijven en te voorspellen. Dit vermindert ontwerpfouten en zal daarmee grotere innovatiesprongen in de toekomst mogelijk maken.

*Systematische groeten,  
Silke Hemming,  
Wageningen UR Glastuinbouw*

