



# Ontwerp algenteeltsysteem in kassen – een integraal rekenmodel

Silke Hemming, Athanasios Sapounas

## Achtergrond

Huidige algenteeltsystemen in kassen zijn divers, er bestaat (nog) geen standaard systeem: open pondsystemen of gesloten buisreactoren, horizontaal op de grond liggende buizen of verticaal gestapeld. Buisvormige photobioreactoren (PBR) in kassen kunnen verschillende configuraties hebben, ze verschillen in volume per teeltoppervlak en natuurlijk in variabele en vaste kosten. Wat is een geschikt systeem op grote schaal? Telers willen graag de juiste keuze te maken. Modellen helpen deze keuze te ondersteunen.

## Doelstelling

Het ontwikkelen van een integraal model dat de algenproductie in diverse configuraties buisvormige algenreactoren in kassen kan voorspellen.

## Materialen en methodes

Het integrale model is opgebouwd uit de volgende sub modellen:

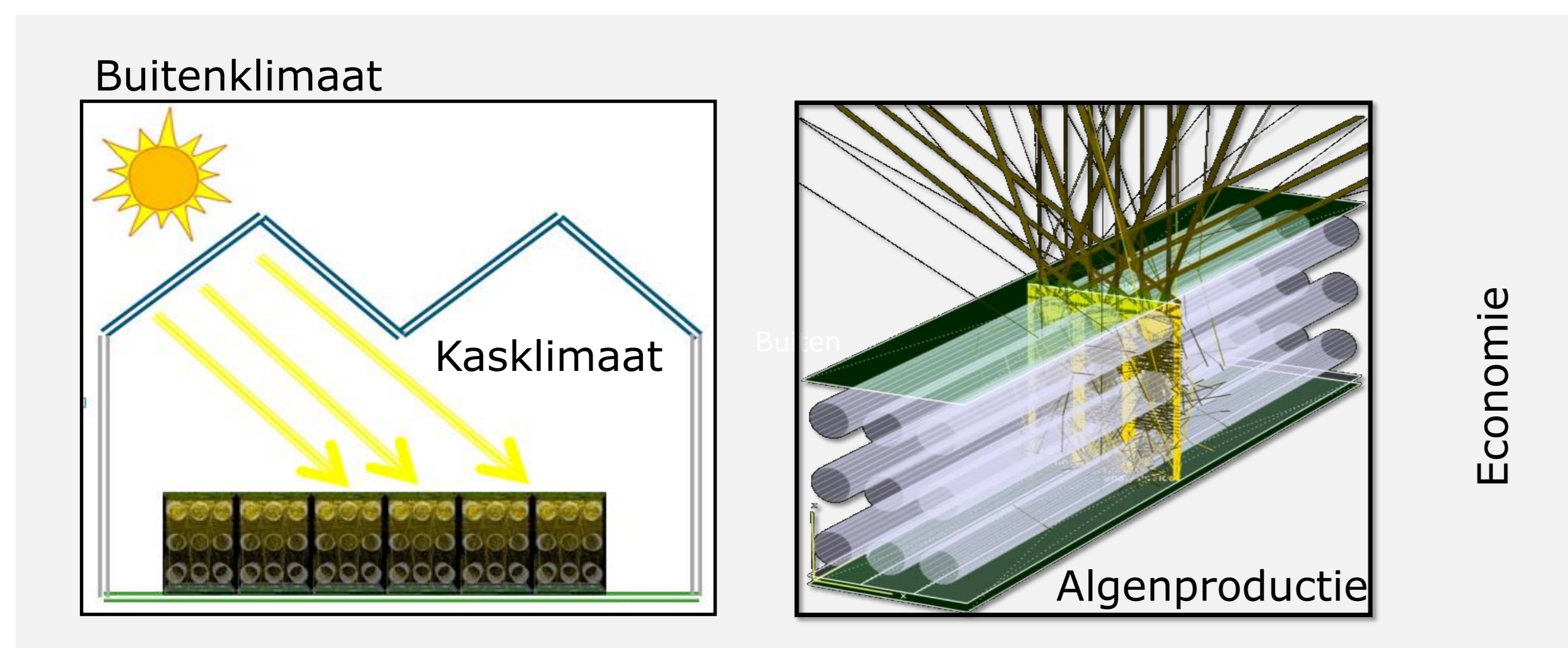
1. Berekening van het kasklimaat afhankelijk van het buitenklimaat per uur voor een locatie (KASPRO, de Zwart, 1996);
2. Berekening van licht in de PBR met behulp van een raytracing model (RAYPRO, Swinkels, 2001);
3. Berekening van de algenproductie in de PBR afhankelijk van licht en temperatuur met een algengroei-model (Dermoun et al., 1992);
4. Berekening van alle variabele kosten en jaarlijkse vast kosten en daarmee de kostprijs per geproduceerd product (zie extra poster).

Inputfactoren model:

- Buitenklimaat: straling, temperatuur, windsnelheid;
- Parameters kas en inrichting: kasconstructie, ventilatiecapaciteit, lichttransmissie kasdek en scherm, assimilatiebelichting, verwarming;
- Parameters algenreactor: buizen diameter, afstanden, aantal lagen, lichttransmissie, diverse combinaties zijn berekend;
- Setpoints voor temperatuur, licht en algendichtheid.

Uitput: algenproductie in kg ds per uur gedurende een jaar per volume ( $m^3$ ) of per teeltoppervlak ( $m^2$ ).

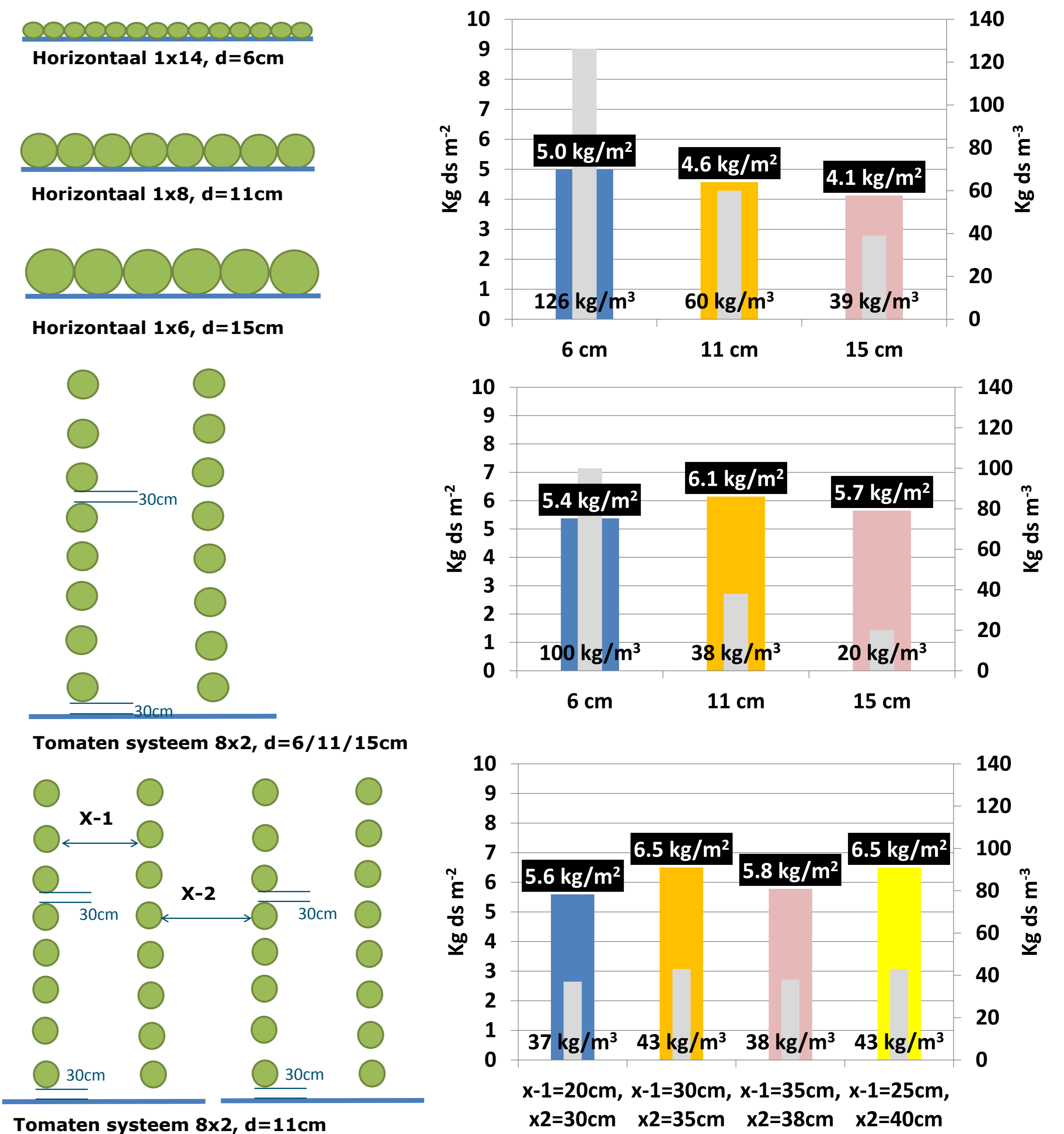
Een eerste validatie van het model op licht, temperatuur en algengroei is gedaan middels gemeten data uit de algenteeltsystemen in Bleiswijk.



**Figuur 1.** Integraal model voor de berekening van algenproductie in een kas afhankelijk van licht en temperatuur als ontwerptool voor algenreactoren in kassen.

## Resultaten

Hieronder wordt het invloed van de positie van de algenbuizen horizontaal of verticaal, van de buisdiameter en van de buisconfiguratie op de potentiële algen productie per volume ( $m^3$ ) en per teeltoppervlak ( $m^2$ ) weergegeven.



## Conclusies

- Uit diverse scenario berekeningen blijkt dat een configuratie van algenbuizen verticaal met 8-10 buizen boven elkaar een geschikt systeem is, vergelijkbaar met een tomatenteeltsysteem.
- In een verticaal teeltsysteem kan meer licht worden onderschept dan in een horizontaal teeltsysteem, de productie is hoger.
- Met toenemende buisdiameter neemt het algenvolume per  $m^2$  toe en het beschikbare licht per algenvolume af, de productie is in een gemiddelde buisdiameter (11 cm) daarom het hoogst.
- Optimalisatie van de configuratie van een algenteeltsysteem in een kas (t.a.v. buisdiameter, aantal lagen en afstanden) en sturing van teelfactoren (licht, temperatuur) is mogelijk met dit model. Hieraan wordt verder gewerkt.

