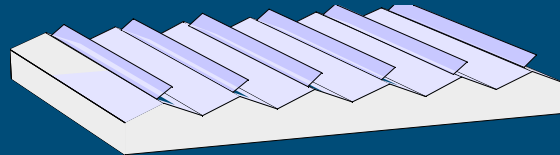


Energie voor Groei

duurzaam waar het kan



Feije de Zwart
Wageningen UR Glastuinbouw



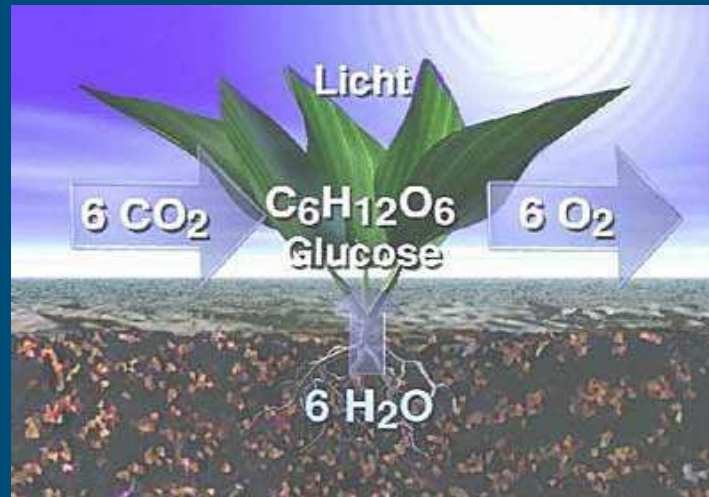
Goede morgen,

Ik ben Feije de Zwart en ben al bijna 20 jaar werkzaam op het gebied van energievoorziening en kasklimaat in de tuinbouw.

Het is een boeiende sector met een grote innovativiteit en een sterke no-nonsense aanpak.

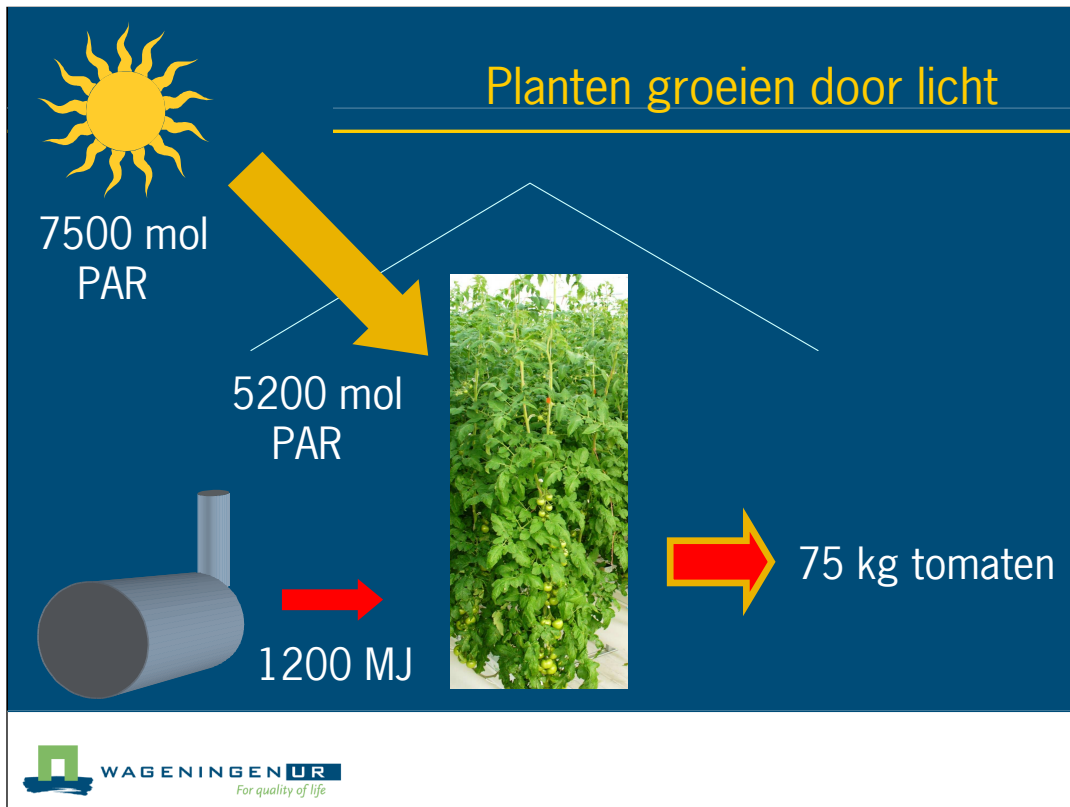
Duurzame energie wordt door de sector dan ook zeer pragmatisch benaderd. Uiteraard is iedereen hierin geïnteresseerd want de klimaatproblematiek en hoge energieprijzen laat niemand onberoerd, maar tegelijkertijd kijkt men kritisch naar de haalbaarheid daarvan. Niet alleen in economische zin, maar ook vanuit een marketing achtergrond.

Fotosynthese, de basis van (bijna) alle leven



De groei van gewassen, zoals in de glastuinbouw, vormt de basis van bijna al het leven. (er zijn een paar bacteriesoorten die hun energie niet uit koolwaterstoffen halen maar uit zwavelverbindingen die hun oorsprong hebben in thermische omzettingen in de kern van de aarde).

En de groei van gewassen is weer gebouwd op de productie van glucose in de bladgroenkorrels (chloroplasten). Daar worden fotonen, zeg maar 'licht', gebruikt als motor om CO₂ moleculen en watermoleculen uit elkaar te trekken en de koolstof-, waterstof- en zuurstofmoleculen opnieuw te arrangeren in het Glucosemolecuul, de basis-brandstof in de biologie.



Om de licht-input te faciliteren worden kassen van glas of folie gemaakt. In Nederlandse omstandigheden geeft de zon 7500 mol fotonen PAR-licht. Dat zijn 4.5×10^{26} energiepakketjes die in staat zijn zo'n fotosynthese reactie aan te drijven.

Het kasdek is niet volledig transparant dus van die 7500 mol komt er zo'n 5200 mol in de kas.

Bij een goede zorg van de tuinder, een uitgekende voeding, een optimale plantgezondheid en bij voldoende beschikbaarheid van CO₂ en water maakt een tomatenplant daarmee 75 kg tomaten.

Behalve dat de kas goed licht doorlaat laat de kas helaas ook goed warmte door. Dit betekent dat je, als je jaarrond gewassen wilt telen die voor hun ontwikkeling een hoge temperatuur nodig hebben, behoorlijk wat warmte in de kas moet stoppen. Voor de tomatenteelt wordt op dit moment uitgegaan van zo'n 40 m³ aardgas per m² per jaar, hoewel dit met beperkte inspanningen best nog wat naar beneden zou kunnen. Ik kom hier verderop nog op terug.

Planten groeien door licht

4000 mol PAR

2900 MJ elektrisch (800 kWh)

75 kg tomaten

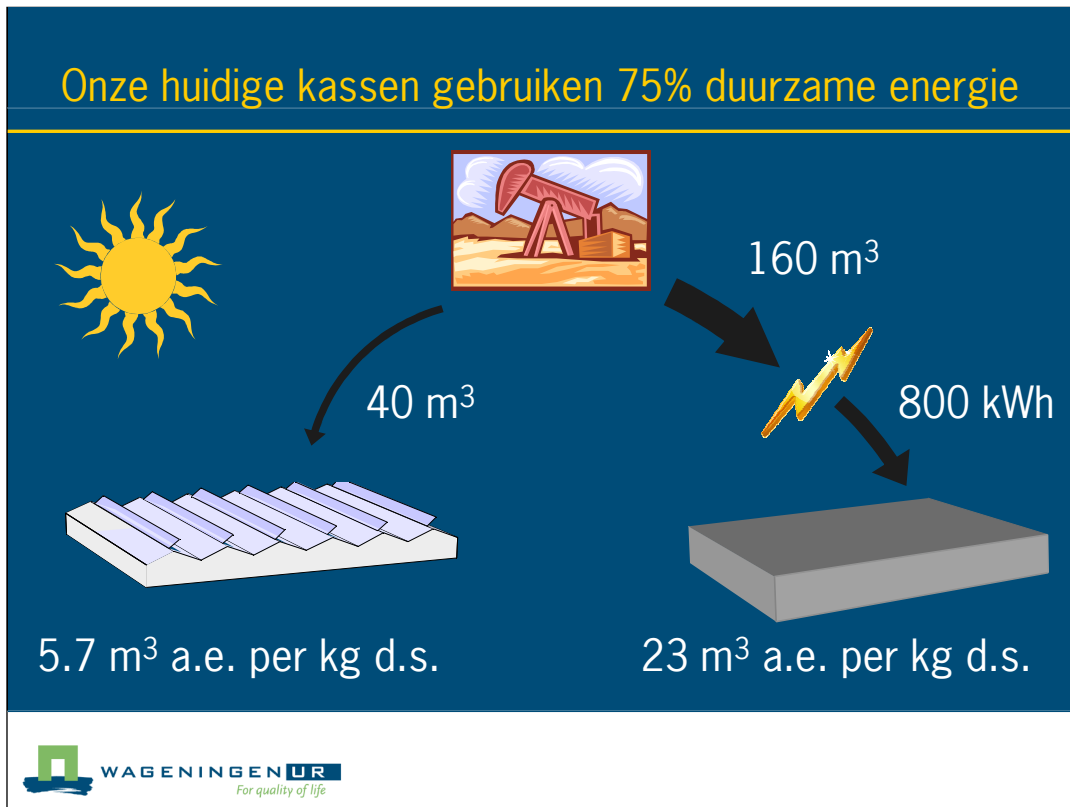
WAGENINGEN UR
For quality of life

Om die warmtevraag terug te brengen zou je natuurlijk ook kunnen telen in een goed geïsoleerde ruimte. Regelmatig worden wij gebeld of gemaïld door Willie Wortels die zeggen het probleem van de tuinbouw op te kunnen lossen door te gaan telen in goed geïsoleerde ruimtes die je dan elektrisch gaat verlichten.

Ik vraag dan altijd welk probleem van de tuinbouw ze dan denken op te lossen.

In ieder geval wordt daar voorlopig niet het energieprobleem mee opgelost. Als je met de huidige conversierendementen van belichting in de tuinbouw uitrekent hoeveel elektriciteit je dan nodig hebt kom je op 800 kWh voor de belichting, en dan is er al rekening mee gehouden dat je bij een goed licht regime die 75 kg tomaten met 4000 mol kunt voortbrengen (in plaats van 5200 mol uit zonlicht).

Als je 800 kWh maakt met een hypermoderne elektriciteitscentrale dan kost dat zo'n 160 m³ aardgas en dat is 4 keer zoveel als er aan warmte in een glazen kas wordt gebruikt



Zo gezien draaien de huidige kassen al voor 75% op duurzame energie.

Desalniettemin is het fossiele, of hoogwaardige, energieverbruik hoog.

Over een gewone kas zou je kunnen zeggen dat deze kas 5.7 m³ aardgas gebruikt per kg droge stof. Zeg maar: per kg biomassa

Voor zo'n volledig kunstmatig belichte kas zou dit 23 m³ a.e. per kg biomassa zijn.

Begrijp me goed; Ik zeg niet dat telen in een volledig geconditioneerde ruimte niet uit zou kunnen. Voor een zeer hoogwaardig product zoals plantmateriaal kan de toegevoegde waarde van hoge controle-mogelijkheden die hiermee worden gecreeerd voldoende zijn om de veel hogere energiekosten te rechtvaardigen

Ter vergelijk - Akkerbouw

- Diesel → 160 liter/ha
- Elektra → omgerekend 20 liter/ha

180 liter diesel (220 m³ a.e.) → 0.022 m³/m²

Akkerbouw levert 0.7 tot 0.9 kg droge stof per m²

→ 0.025 m³ a.e. per kg droge stof



In feite is het ook de hoge waarde van groente en bloemen die in de gewone glazen kas de energie-input van 5.7 m³ per kg droge stof rechtvaardigt.

Ter vergelijking; de akkerbouw gebruikt slechts 0.025 m³ aardgas equivalenten per kg droge stof.

Een akkerbouw gewas in Nederland levert echter 10 cent per kg droge stof op terwijl een tuinbouwgewas bijna 10 euro per kg droge stof oplevert. 100 keer zoveel dus.

Verduurzaming tuinbouw

Verduurzaming van de energie-input

Verhoging lichtbenutting

Beperking van de energievraag



Met dat plaatje over de akkerbouw in het achterhoofd moet je toch echt stellen dat er nog veel moet gebeuren om de tuinbouw duurzaam te kunnen noemen.

Omdat fossiele brandstoffen hoe dan ook op zullen raken en in de komende periode ongetwijfeld duurder zullen worden zal er dus een traject van verduurzaming worden doorlopen.

Die verduurzaming kan worden ingedeeld in 3 hoofd-richtingen.

Je kunt niet stellen dat 1 van die drie de belangrijkste, of meestbelovende richting is. Een commercieel ondernemende tuinder zal steeds die maatregel het eerste nemen die het grootste rendement oplevert.

Uiteindelijk zal evenwel alleen de verduurzaming van de energie-input het productiesysteem 100% duurzaam kunnen maken. Immers alle andere andere maatregelen leveren steeds verduurzamingspercentages.

Verduurzaming tuinbouw

(1)

Beperking van de energievraag

- Betere energieschermen (of schermen meer gebruiken)
- Verbetering van de isolatiewaarde van de kas
- Kouderesistente rassen
- Voor belichte teelten → Efficiëntere lampen
- Voor gekoelde teelten → Warmte/Koude opslag



De mogelijkheden om de energievraag te beperken zijn legio.

Een intensiever gebruik van schermen, of betere schermen kunnen het warmteverlies 's nachts verminderen. Hiermee kan het energieverbruik zo'n 10 tot 15% verlaagd worden.

Een dubbeldeks kasdek levert niet alleen 's nachts, maar ook overdag een hogere isolatie en kan tot 20% energie besparen.

Een heel belangrijke besparingsmogelijkheid is de teelt van gewassen die bij lagere temperatuur groeien.

En dan noem ik nog een tweetal categorieën van teelten waar het energieverbruik niet zozeer in de verwarming zit. In de belichte teelten zit 2/3 of meer van het energieverbruik in de belichting zodat in die teelten vooral de verbetering van de lampen of de belichtingsstrategie tot verduurzaming leidt.

In de gekoelde teelten zit een belangrijk deel van het energieverbruik in de koudeproductie. Vaak wordt er kou gemaakt met koelmachines die elektriciteit gebruiken en de vrijkomende warmte direct weggooien. Indien dit soort kassen overstappen op Koude/Warmte opslag, waarbij de in de zomer benodigde koude een nuttig afvalproduct is van de in de winter met een warmtepomp geproduceerde warmte kan een forse besparing worden gemaakt (ordegrootte van 40%)

Verduurzaming tuinbouw

(2,3)

Verhoging lichtbenutting

- Voorkomen van ziekten
- CO₂ dosering
- Diffuus glas

Verduurzaming verwarming

- Aardwarmte
- (Biomassa) WKK
- Afvalwarmte
- Zonnepanelen

- Ontvochtiging met warmte terugwinning
- (semi) gesloten kas



De tuinbouw wordt ook duurzamer als de teelt bij gelijkblijvende energie-input efficiënter wordt.

Een goed klimaatbeheer dat ziekten voorkomt, goede biologische bestrijding, bedrijfshygiene, insectengaas helpen om meer verkoopbaar product per eenheid energie-input te krijgen, waardoor de drogestof productie per m³ aardgas toeneemt.

CO₂-dosering helpt ook, vooral als dit afval-CO₂ is die anders onbenut in de atmosfeer zou verdwijnen.

Recent is er ook ervaring opgedaan met het gebruik van diffuus glas. De licht-intensiteit ging daarmee wat naar beneden maar de effectiviteit van dat licht in termen van gewasproductie nam met 8% toe.

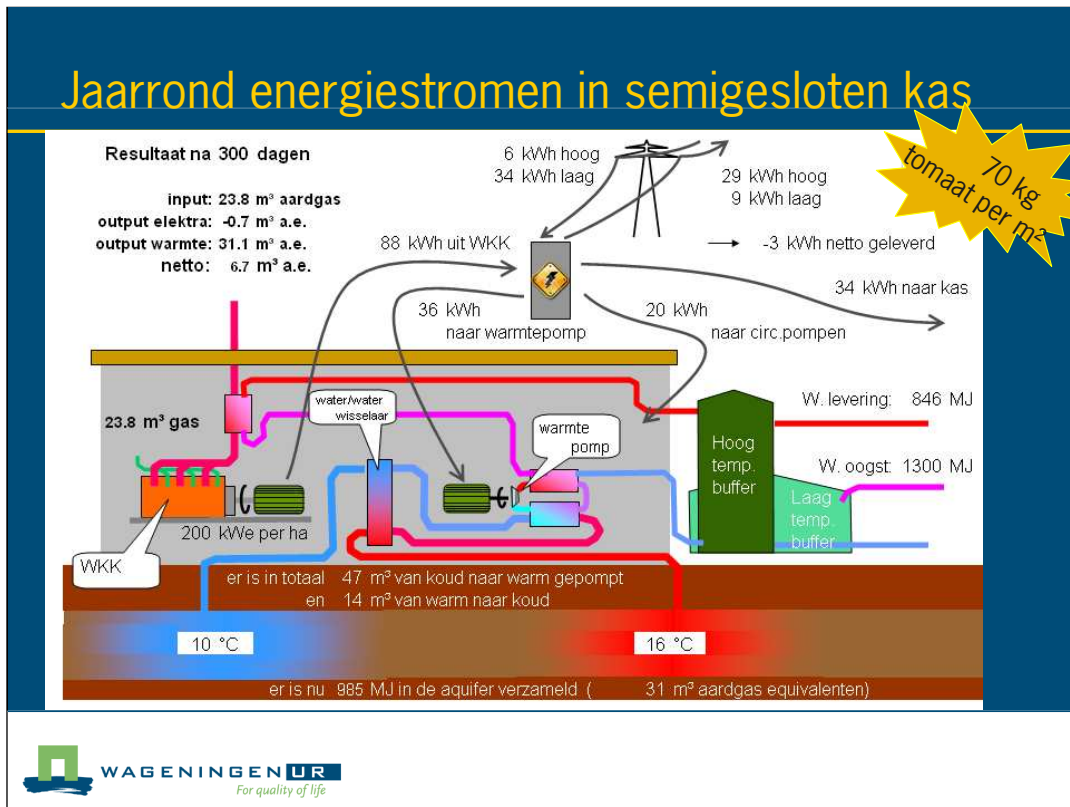
Ik noem ook een rijtje duurzame energie-opties die eigenlijk geen interactie hebben met het tuinbouwkundige proces. Het maakt voor het klimaat en dus de groeizaamheid van de kas niet uit of de warmte uit een ketel of uit een aardwarmtebron of afvalwarmte komt. Ook het gebruik van WKK, aangedreven met aardgas of met biogas staat eigenlijk los van het teeltproces maar heeft belangrijke duurzaamheidsaspecten.

Zonnepanelen, zoals ook door KUBO gebruikt in Californie (USA), hebben natuurlijk een grote duurzame energie-potentie.

Tenslotte noem ik nog twee verduurzamingsopties die eigenlijk op de grens liggen tussen vergroting van de teeltefficiëntie en verduurzaming van de verwarming.

De ontvochtigingsinstallaties met warmteterugwinning kunnen een grote homogeniteit in het kasklimaat geven en daarmee het teeltresultaat positief beïnvloeden, maar geven ook een grote vermindering van de warmtevraag (ordegrootte 5 tot 8 m³/m² jaar).

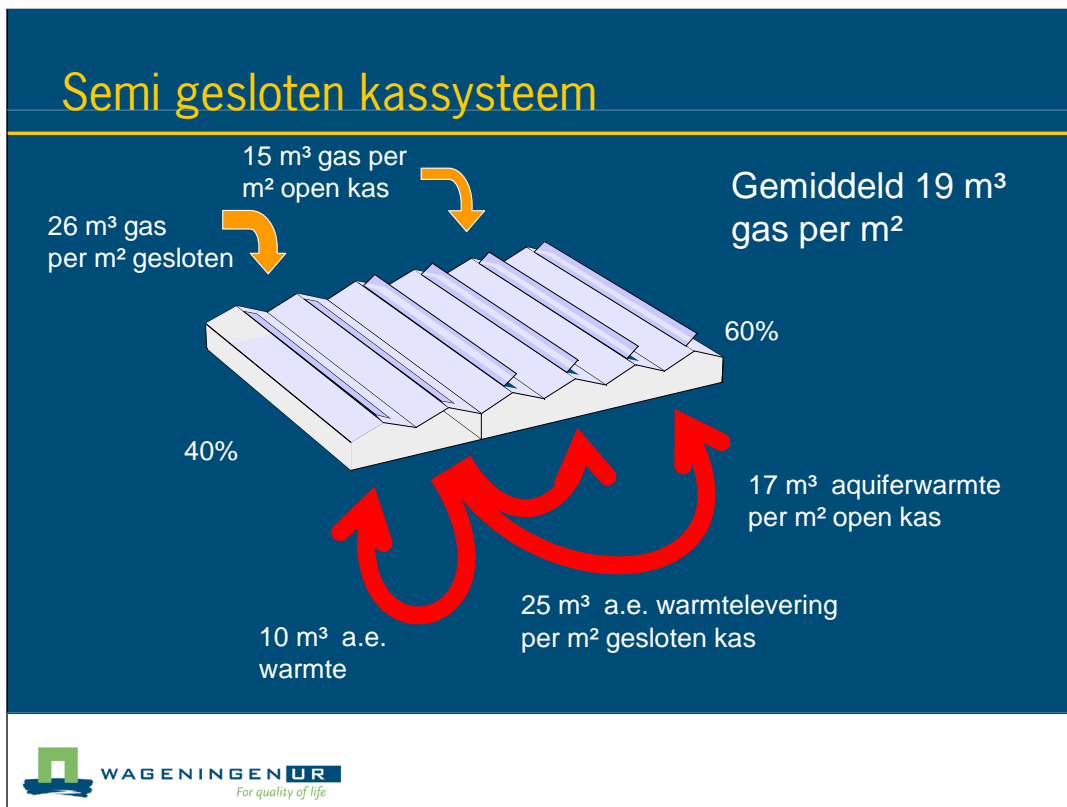
De semi gesloten kas tenslotte levert een verduurzaming omdat hiermee overtollige zonne-energie uit de zomer kan worden benut als energiebron voor de winter. De koeling van de kas in de zomer en de daarbij behorende mogelijkheid om een hoge CO₂-concentratie aan te houden bij een lage doseercapaciteit levert ook nog eens een stimulans aan de productie.



Hier ziet u de prestatie van zo'n semi gesloten kas. De getallen gelden voor een bijna jaarrond situatie.

Over 65 dagen is er een vol jaar geteeld en wordt verwacht dat tegen die tijd de kas bij een energie-input van 26 m³ aardgas 75 kg tomaten heeft opgeleverd en dus tomaten heeft geproduceerd met een efficiëntie van 3.7 m³ aardgas per kg droge stof.

De kas heeft echter veel meer warmte verzameld dan hij zelf weer gebruikt, dus naast elke hectare van deze semi gesloten kas zou 1.5 ha met een vergelijkbare kas, maar dan niet gesloten kunnen worden neergezet.



In dit geval zou het energieverbruik naar zo'n 3 m³ aardgas per kg droge stof kunnen dalen.

Hartelijk dank voor uw aandacht

- Het grootste deel van het onderzoek van Wageningen UR glastuinbouw wordt op projectbasis gefinancierd door het

Productschap Tuinbouw

en het

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit



Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit



Ik hoop dat ik met deze presentatie een goede bijdrage heb kunnen leggen voor de discussie zodadelijk.

Ik dank u voor uw aandacht, maar het is ook goed om op deze plek even te memoren dat het grootste deel van de kennis en ervaring die in deze presentatie vervat is voortkomt uit allerlei onderzoeksprojecten die Wageningen UR in opdracht en met financiering door het Productschap tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit uitvoert.