

Richting Fossielvrij met Tomaat

5 jaar onderzoek op een rijtje



Worldwide Expertise for Food & Flowers

Vandaag een terugblik

- ✦ Afgelopen 5 jaar onderzoek naar een energiezuinige, jaarrond teelt van tomaten uitgevoerd
- ✦ Wat hebben we geleerd?
 - Kennis wordt steeds relevanter nu praktijk snel omschakelt naar Full-LED
 - In deze presentatie wordt meer ingezoomd op laatste 3 (Full-LED) jaren
- ✦ Vandaag staat kennisuitwisseling centraal
 - Waar lopen wij tegenaan in deze teelt?
 - Welke uitdagingen zijn er in de praktijk?
 - Waar liggen nog vragen en knelpunten?

Toelichting proef 'Tomaat Fossielvrij'

- ✦ Meerjarig onderzoek, telkens een stap verder en dichterbij fossielvrij
- ✦ In grote lijnen zijn doelstellingen hetzelfde (jaarrond teelt, laag energieverbruik, energie terugwinnen uit kaslucht)
- ✦ Strategie wordt steeds aangepast





2018-20 – Hybride proeven



2020-21



2021-22



2022-23

Uitdagingen en strategie

- ✦ **Hoe kan je telen met LED met een minimale energie input?**
- ✦ Ontbreken stralingswarmte van Son-T & zon → in de winter meer energieverbruik?
- ✦ Verlagen energieinput (koeler telen) en meer schermen zorgt voor vochtophoping. Met LED ook een vlakker klimaat.
- ✦ Vocht moet actief worden afgevoerd
- ✦ In deze proeven: afstemmen van strategie m.b.t. belichten, irrigatie, verwarmen, vochtafvoer in 1 systeembenadering
- ✦ Waar liggen de grenzen?

Ontwikkelingen omtrent LED

✦ Spectrum

- 90R5G5B goed genoeg
 - Meer B&G = meer hommelaactiviteit
 - FR kan leiden tot hogere brix, maar niet voor alle rassen van toepassing of relevant

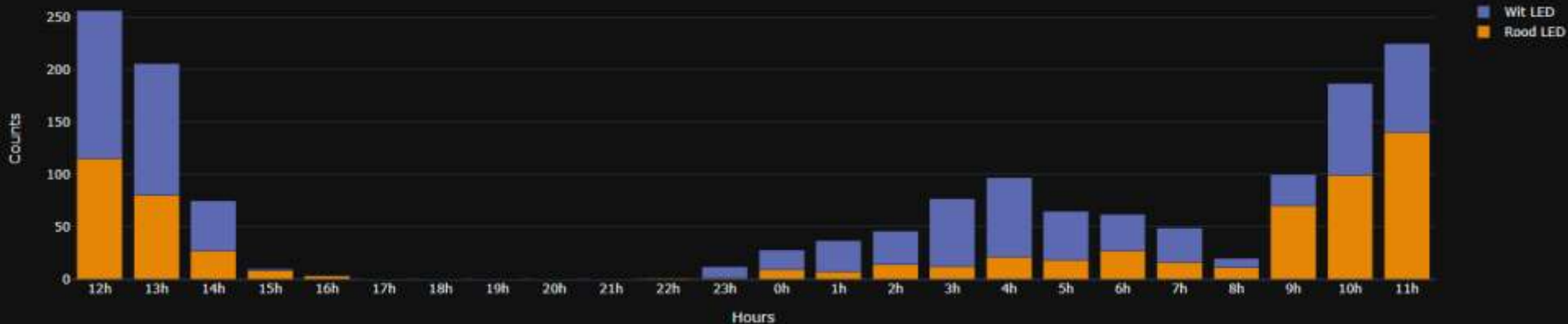
✦ Intensiteit

- Goede resultaten bij 280µmol en praktijkrelevant

✦ Hommels

- Meer hommelaactiviteit door B&G → meer flexibiliteit rondom schermen dichthouden en belichtingsuren

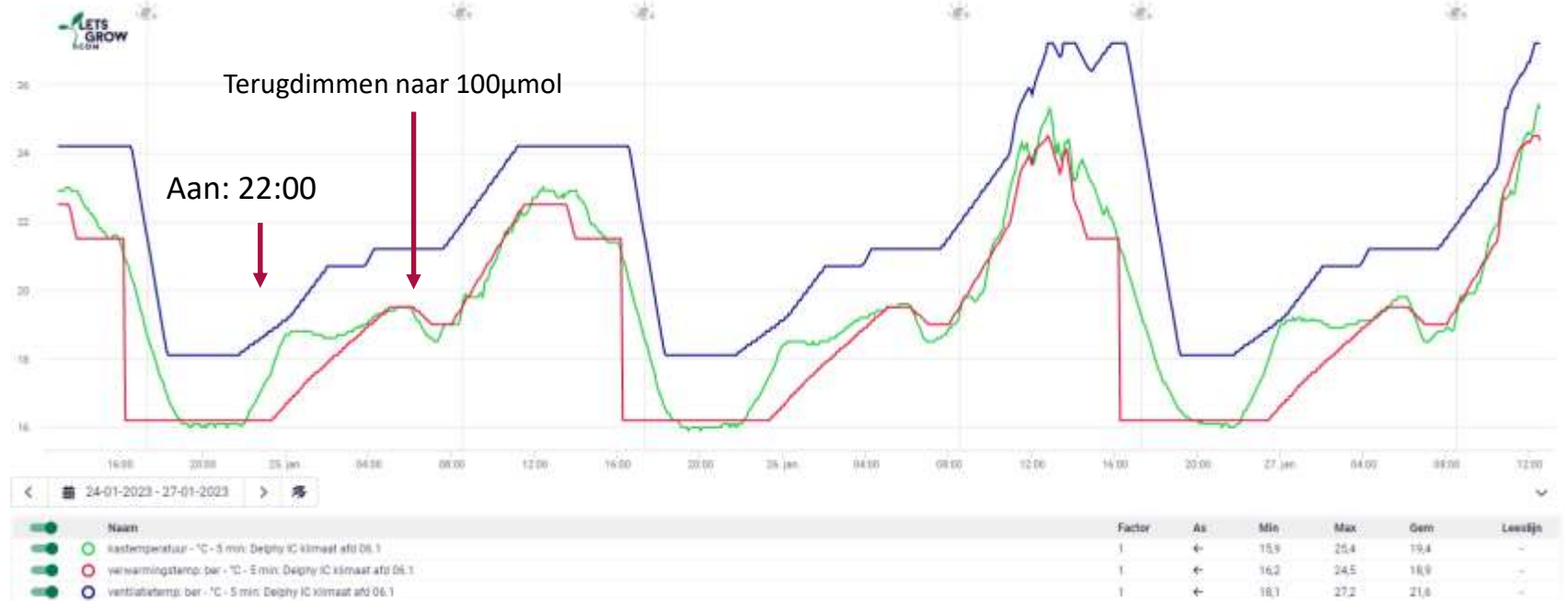
Activity throughout the day



Ontwikkelingen omtrent LED

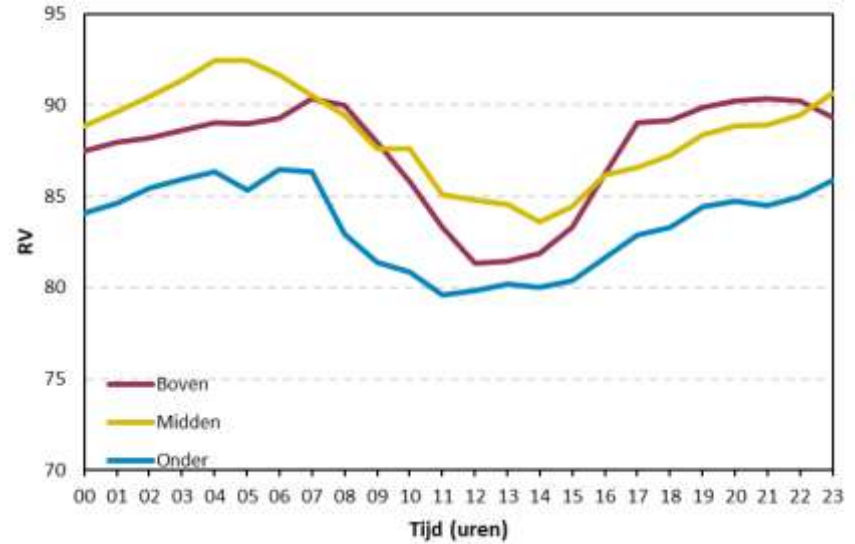
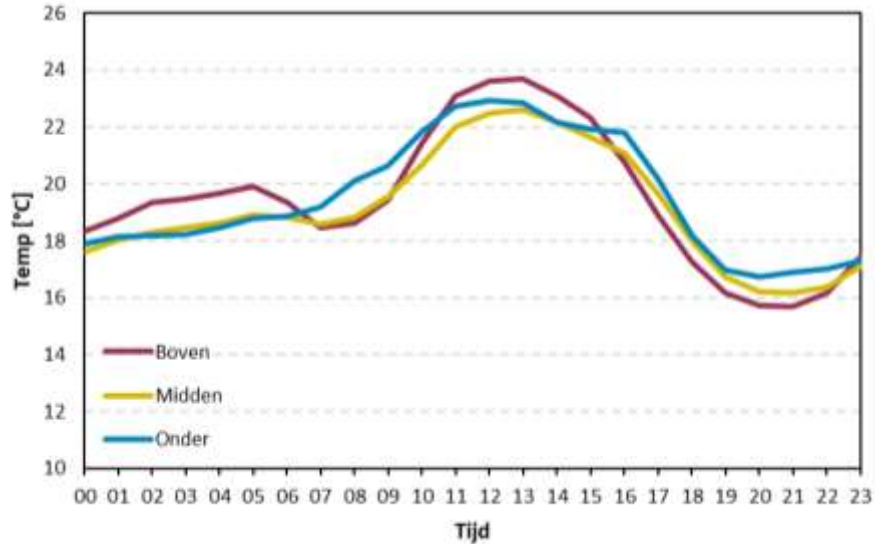
✦ Seizoen 22/23 eerste ervaring opgedaan met dimbare LED

Temperatuurlijn (2022 Tomaat Fossielvrij)



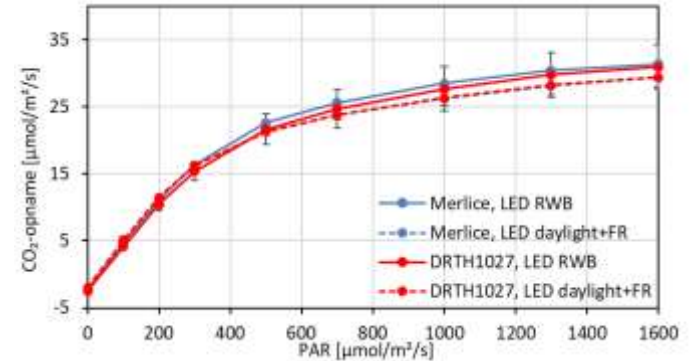
Ontwikkelingen omtrent LED

- ✦ Onder het koelst en droogst → weinig/geen verdampend oppervlak en verste weg van lampen
- ✦ Bovenin het warmst. Vochtigheid het hoogst in het midden (verdampend gewas)



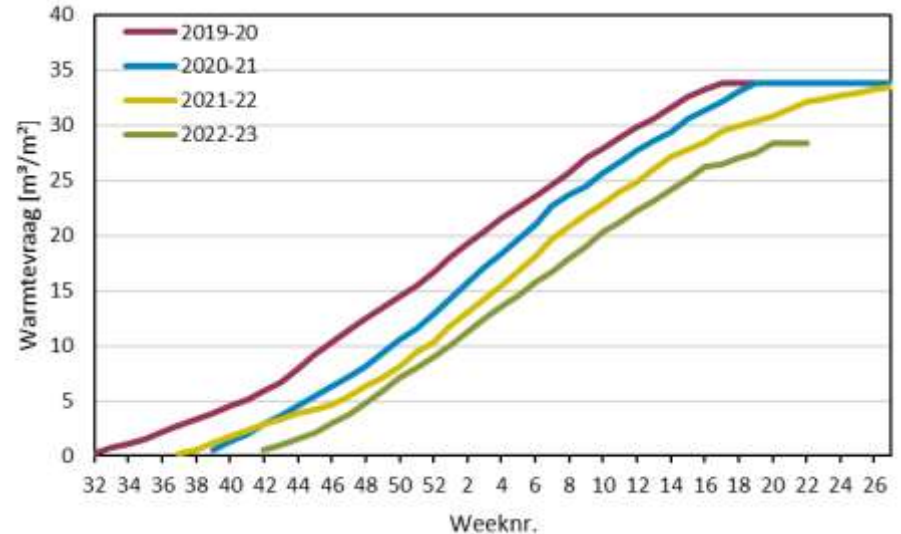
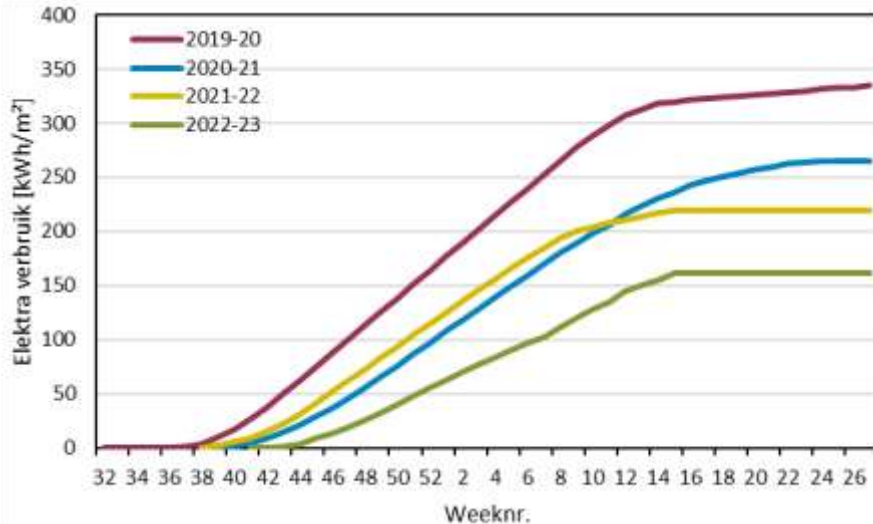
Samenvattend rond LED

- ✦ Spectrum redelijk uitgekristalliseerd
- ✦ Intensiteit voor maximale LBE gevonden
- ✦ Dimmen op korte termijn geen nadelige effecten en extra tool voor efficiënter belichten
- ✦ Bevlieging hommels te beïnvloeden met spectra maar geen garantie voor betere zetting



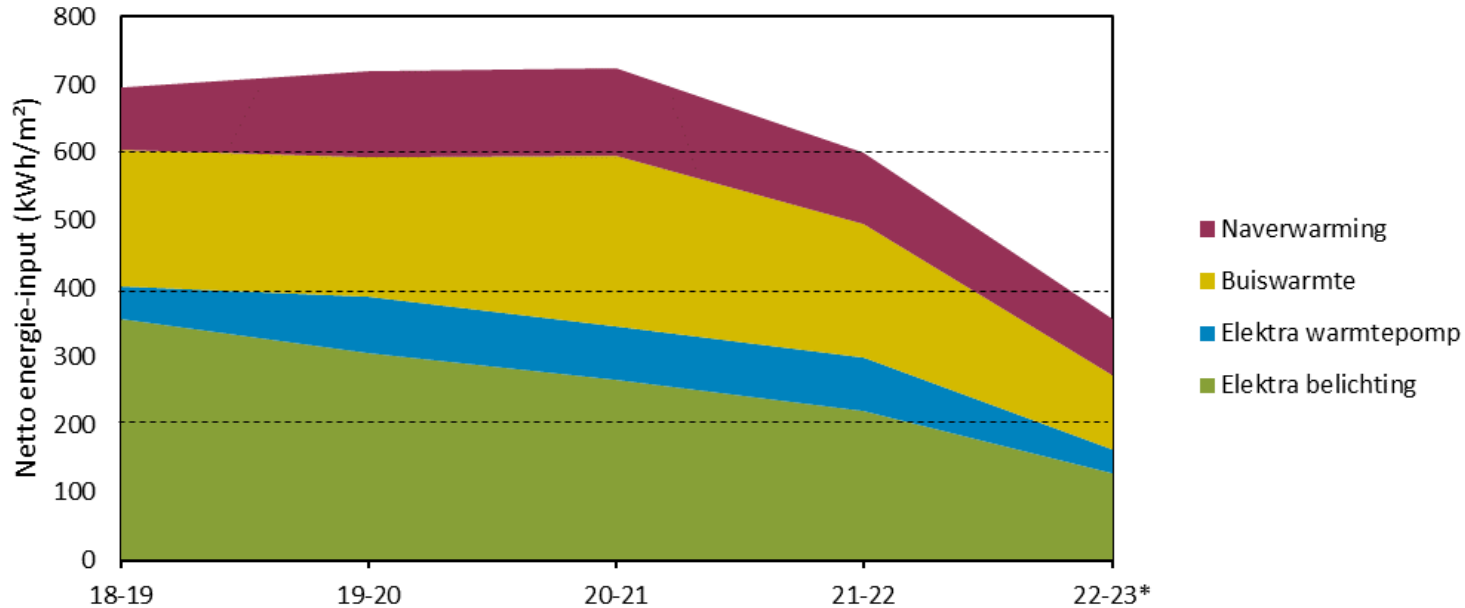
Terugdringen energie verbruik

- ✦ Warmtevraag stap voor stap verlaagd
- ✦ Elektra flink verlaagd door overstap van hybride naar LED en naar dimbaar.
- ✦ Minder elektra voor belichting heeft niet geresulteerd in meer energie voor verwarming



Terugdringen energie verbruik

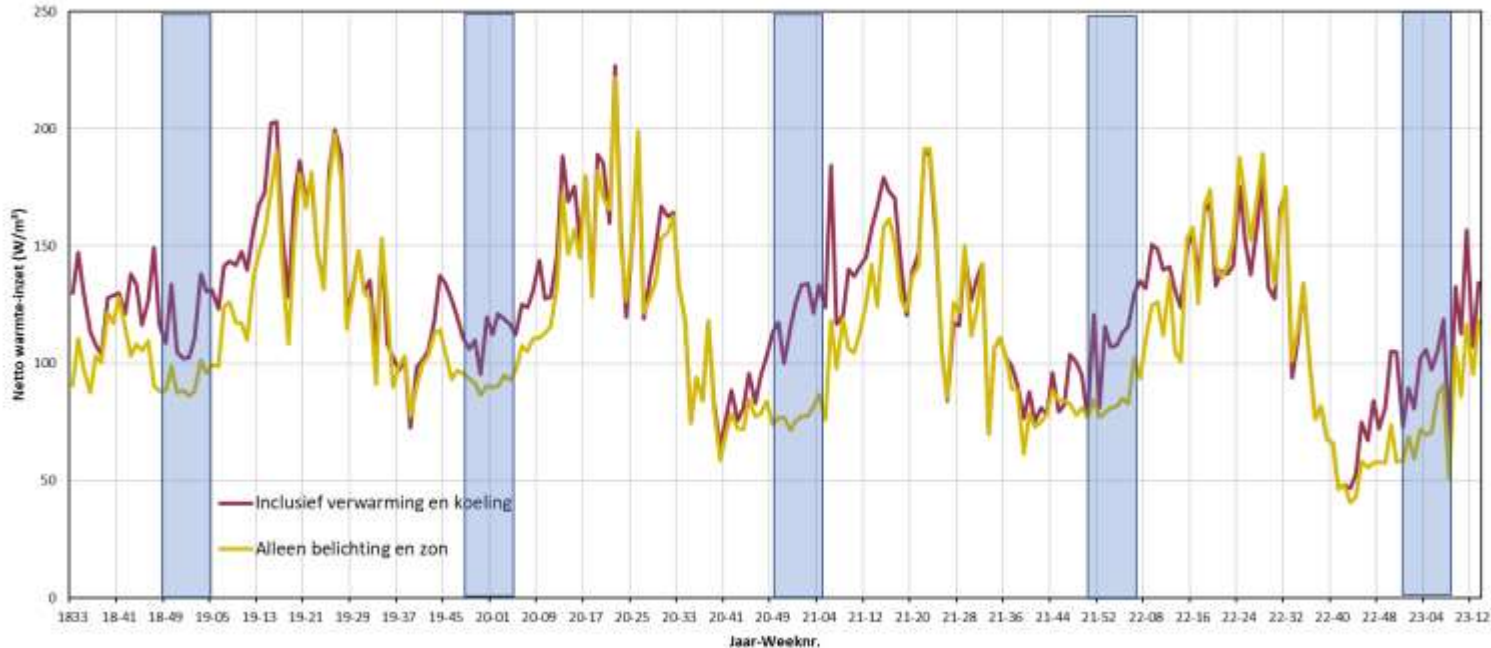
✦ Totale energieverbruik flink teruggebracht



*t/m april 2023

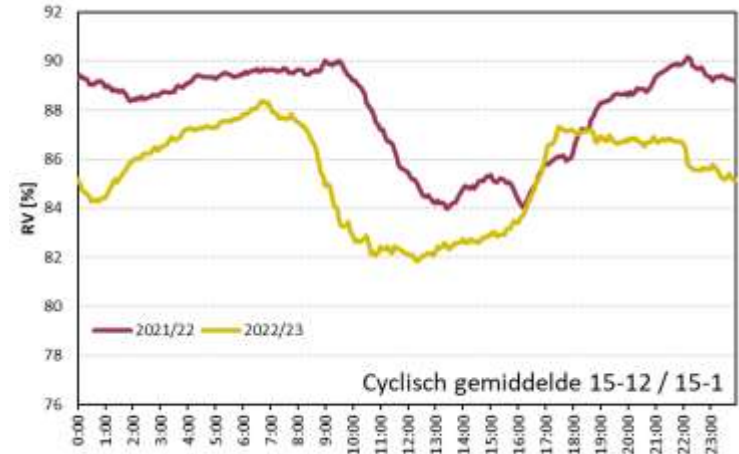
Terugdringen energie verbruik

- ↘ Grafiek van wekelijks patroon energieinput in Watts/m²
- ↘ Blauwe vakken geven aan waar 'problemen' ontstaan in winter → minste input
- ↘ Verreweg meeste energie komt van lampen en zonlicht



Ontwikkelingen omtrent klimaat

- ✦ Klimaat en RV profiel
 - Om energie te besparen steeds lager in etmaal gegaan en hoger in vocht
 - Minder belicht → minder energie voor latente warmte
 - Nog lager gaan → uitgroeiduur te langzaam
 - Vochtgrens ook al bereikt in 2021/22
 - Directe invloed op bloem-/stuifmeelkwaliteit
 - Slurven van onder naar boven gebracht voor meer droge lucht bovenin

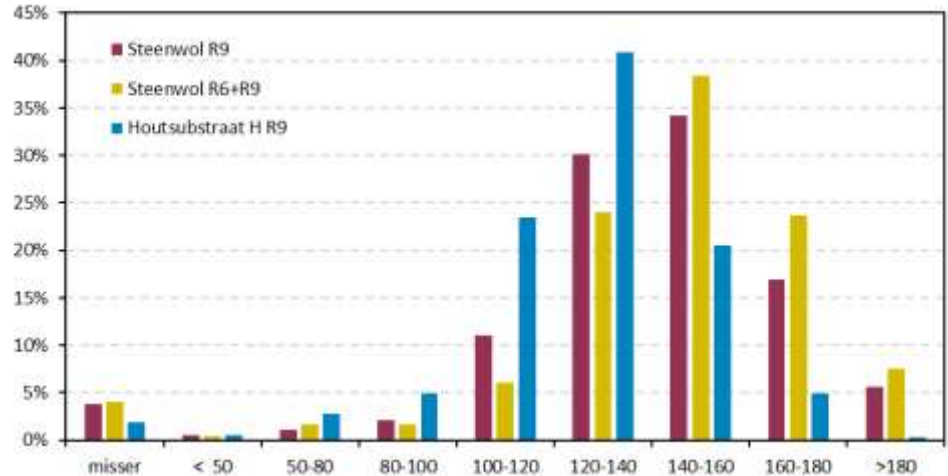


- ✦ Toch miszetting gezien
 - Ook in breder spectrum met meer hommelaactiviteit
 - Stuifmeel kon ook worden losgeklopt
 - Gewasstand mede bepalend in zetting



Resultaten zetting met verschillende spectra

- ✦ Data tros 6 – 17
- ✦ Houtsubstraat minder incomplete trossen 2% vs 4%.
- ✦ Houtsubstraat veel vruchten tussen 100 – 140 gram
- ✦ R6+R9 meer grove vruchten 140 – 180 gram, en minder 100-120 gram



Ontwikkelingen omtrent klimaat

✦ Buisgebruik

- Alleen gebruikt op warmtevraag
- Overschot aan energie in belichte nacht & dag opslaan en in onbelichte nacht gebruiken
- Bij sterk terugdimmen van belichting anticiperen op temperatuurdaling bovenin het gewas
- Kans bestaat dat er meer verwarmd wordt om kastemperatuur op peil te houden
- Meer activiteit van wortels en bovenin minder activiteit kan leiden tot breekbare koppen. Wellicht ook relatie met vruchtkwaliteit.

✦ Schermgebruik

- Intensief schermen groot effect op verlagen warmtevraag
- Kieren met huidige capaciteit ontvochtigen wel nodig om vocht verder te verlagen
 - Plant kan makkelijk bijverdampen en neemt dus wel nutriënten op

Vragen rond klimaat

- ✦ Hoe kan gewasstand zo energiezuinig mogelijk worden gestuurd?
- ✦ Buisgebruik
 - Welke buis zet je wanneer in, en waarom?
 - Warmtevraag (verwarming)
 - Sturing (verwarmen vruchten of wortels)
 - Afvoeren vocht / luchtbeweging?
- ✦ Schermgebruik
 - Hoe hoog mag het vocht gaan met betrekking tot kwaliteit stuifmeel?
 - Is dat uit te drukken in RV of AV?
 - Heeft hoog vocht een vegetatieve werking op de plant? Of heeft een lage energieinput een vegetatieve werking op de plant, met daarbij ook een hoog RV

Ontwikkeling rondom plant

✦ Productiviteit

- Lichtsom/Productie verhouding
 - Rendement van dimmen/lagere lichtsommen → wat verlies je en wat win je?

✦ Kwaliteit

- Wankleur
 - Tot nu toe elk jaar gezien in December / Januari t/m half Februari
 - Kwestie van te laag energieinput, vegetatieve gewasstand, voeding of allemaal?
- Houdbaarheid
 - Ondanks lage energieinput in winter doorgaans goed
 - Opletten op kroonschimmel

✦ Weerbaarheid

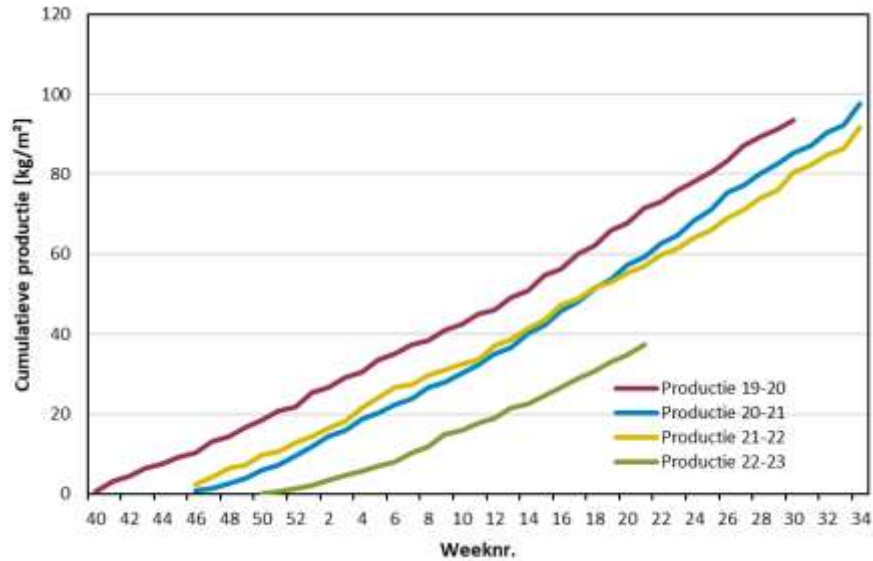
- Speelt een grote rol in teelten met lage energie-input, veel schermen en hoog vocht
- Kunnen alternatieve substraten met meer bodemleven hier een rol spelen?

✦ Rol van genetica

- Niet te vegetatief in de winter, maar sterk genoeg voor een jaarrondeelt

Ontwikkeling rondom plant

✦ Productie en kwaliteit

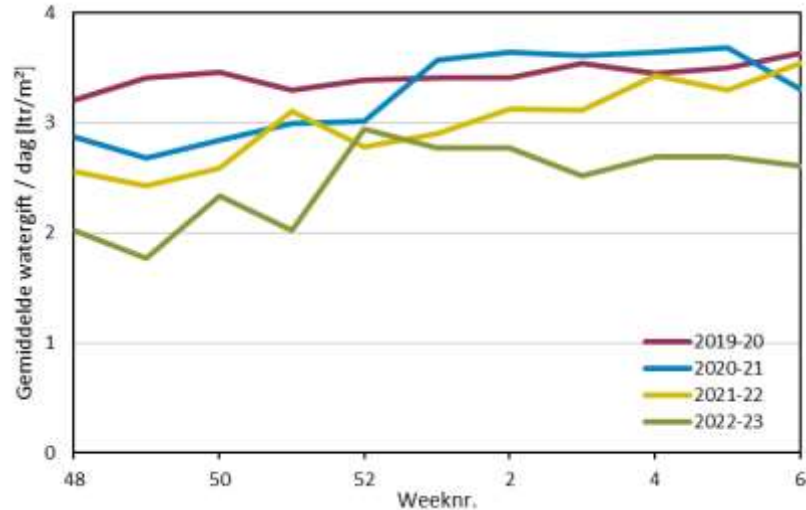


Vragen rondom plant

- ✦ Invloed stengels/plant → generatiever, maar niet grens opzoeken
- ✦ Genetica → groeizaam gewas hoort niet bij LED
 - Heeft meer energie nodig om generatief te groeien
 - Produceert meer vocht dat ontvochtigd moet worden
- ✦ Moet weerbaarheid worden verbeterd?
 - Waartegen?
 - Wat is de meest efficiënte en goedkoopste manier?

Voeding

- ❖ Full-LED → Lagere verdamping → Lagere opname
- ❖ Verhogen EC → Verandert opname verhouding van elementen
- ❖ Veel kennis opgedaan in sturen van gewas met optimale opname



Samengevat

- ✦ Uitdaging blijft om een goed gewas te telen met zo weinig mogelijk energie input
- ✦ Intensief schermen, weinig gewasactiviteit en weinig dynamiek leiden tot problemen die vaak worden teruggeleid naar (te) vegetatieve gewasstand
- ✦ Generatiever sturen heeft bijna altijd een hoger energieverbruik tot gevolg
 - Meer ontvochtigen
 - Meer luchten
 - Meer verwarmen

De grootste uitdagingen

- ✦ De technieken zijn om dynamischer te telen zijn er!
- ✦ De sleutel tot verdere verduurzaming zit nu in het aanpassen van de strategie waarmee ze gebruikt worden

- ✦ Er blijft altijd energie nodig om deze teelt te realiseren, maar hoeveel is wanneer precies nodig? En hoe moet deze energie de kas in worden gebracht? → belichting, buiswarmte, ontvochtiging..?

- ✦ Focus op de volgende knelpunten:
 - Gewasstand vegetatief/generatief
 - Hoge vochtigheden rondom kop en relatie tot stuifmeelkwaliteit
 - Opname van nutriënten → zowel absoluut als relatief
 - Vruchtkwaliteit in winter
 - Hogere ziektedruk bij intensief schermen en hoog vocht
 - De juiste genetica

Dank voor de aandacht!



Worldwide Expertise for Food & Flowers