Gartenbau in den Niederlanden

Innovation: eine Zusammenarbeit von Forschung, Industriepartner und Gärtner

Fachgruppentreffen, Grünberg (D) 14-4-2016

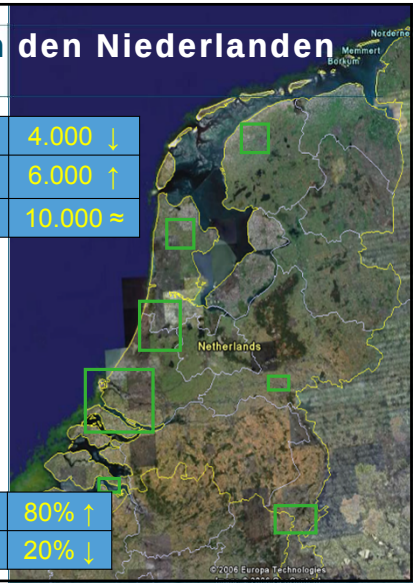
Jos Balendonck & Silke Hemming, Greenhouse Technology, Wageningen UR

jos.balendonck@wur.nl

"Gezonde Kas" NL-D Interreg Projekt

2

Gewächäuser in den Niederlanden



Schnittblumen + Topfpflanzen	4.000 ↓
Gemüse und Früchte	6.000 ↑
Totale Fläche (ha)	10.000 ≈

Gemüse: Tomaten, Pfeffer, Gurken, Erdbeeren, Auberginen

Blumen: Orchidee, Rosen, Chrysanthemen, Topfpflanzen, Beetpflanzen

Weniger Betriebe (± 4000 ↓)
Skalierung (25 ha ↑)
Exportwert um 16 Milliarden Euro

Kulturen in Substrate	80% ↑
In Boden	20% ↓

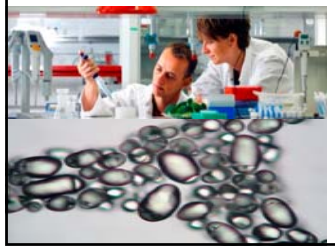
Lange Geschichte der Innovation

- **Universität Wageningen** is gegründet im Jahr 1918 (Basierend auf „Rijks Landbouwschool" (1876)
  - Heute 9426 Studenten und 106 Nationalitäten auf Wageningen Campus
- Angewandte Forschung für Gartenbau begann bereits 1899 in Naaldwijk und in Aalsmeer.
  - Heute 1,2 ha sehr moderne Forschungseinrichtungen in Bleiswijk

Wageningen UR - Greenhouse Horticulture

Greenhouse Horticulture - Multidisziplinär

- Grundlagenforschung → Angewandte Forschung
- Pflanzenzüchtung → Technologie → Gärtner → Kunden
- **Expertise:** Genetik, Pflanzenernährung, Physiologie, Entomologie ... künstliche Intelligenz, Robotik, Elektronik, Wirtschaft

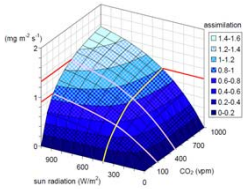


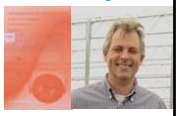
Innovation und Demonstrationszentrum (IDC) Energie

- **Wass:** Innovationen zur Energieeinsparung im Gewächshaus - Produktion durch neue Technologien und neue Anbaustrategien
- **Wer:** Wageningen UR Greenhouse -Zulieferindustrie, Züchter
- Neue Ideen - Zahlen und Fakten - viele Besucher

Die Grundlagen der modernen Energiesparende Pflanzenproduktion

Analysis of humidity effects on growth and production of glasshouse fruit vegetables





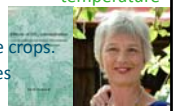
Development and dry matter distribution in glasshouse : a quantitative approach temperature

Udink ten Cate ('70), Bot ('80), de Zwart ('90), Vanthoor (2012): Modelling and control of greenhouse physics, dynamic modelling, incl. crop and economics

Different PhDs, the scientific basics

Stanghellini C. Transpiration of greenhouse crops.
Campen J. Dehumidification of greenhouses

And many more....



Effects of CO2 concentration on photosynthesis, transpiration and production of greenhouse fruit vegetable crops

WAGENINGEN UR For quality of life

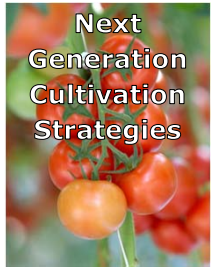
Die neue Art von Pflantzenkultivierung „Het Nieuwe Telen": die Grundidee

- **Entfeuchtigung**: Ventilieren zwischen Schirm und Gewachshaus Dach
- **Ausstrahlung:** Energieschirmen anwenden
- **Klimaunterschieden:** keine unebene Heitzung, teilweize offnen de Schirms, Kompartimentierung
- **Aktivierung:** Minimale Verdunstung, vertikale Luftbewegung (nicht zuviel)
- **Isolieren:** Länger und mehr Schirmen benützen

WAGENINGEN UR For quality of life

10

Die neue Art von Pflantzenkultivierung „Het Nieuwe Telen (HNT)": in Praxis

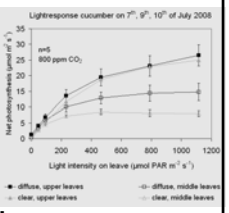


- Testen in der Forschung
- Folgen bei Gärtner
- Resultat: 10-30% Energiesparung

Bereits 146 Hektar Gewächshäuser mit HNT

WAGENINGEN UR For quality of life

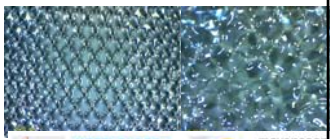
diffuses Licht



Pflanzenphysiologie

Modellieren

Neue Materialentwicklung



In die Niederlande bereits 125 ha! Gewächshäuser mit diffusem Glas

Carbon-LED

Ziel: Entwicklung von Low-Carbon LED-Lampen basierten mit neue Sorten und eine optimierte Anbausystem

VenLowEnergykas

Ziel: Gewächshaus - Konzept mit höchster Energieeinsparung und gute Tomatenproduktion

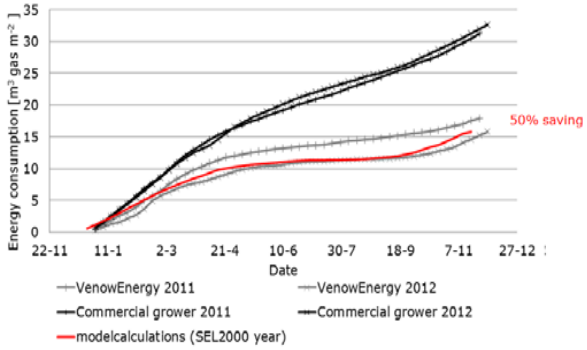
Doppelglas:
- Niedrigen U-Wert?
- Hohe Licht Transmission

Entfeuchtigung:
- Mechanische Zwangsbelüftung
- mit Wärmeaustausch

Klimasteuerung:
- Neue Art von Pflantzenkultivierung

VenLowEnergykas

Resultat: ±50% Energiesparung



VenLowEnergykas

- Großere Gewächhäuser im Praxis
- Ca. 1.ha kommerziellen Gewächshaus ID Kas®
- Gärtner: Duijvestijn Tomaten

Duijvestijn Tomaten

BOAL SYSTEMEN · TECHNOKAS · solar glass · Scheuten

IDC Geschmack

- **Wass:** quantifizieren und zu verbessern Geschmack von frischen Produkten
- **Wo:** Wageningen UR, international
- **Mit:** Zuchtunternehmen, Konsumenten

IDC Geschmack

DOI: 10.1039/C5MB00477B (Paper) Mol. BioSyst., 2015, 11, 3101-3110

Expertise Zentrum Agro-Robotics @WUR

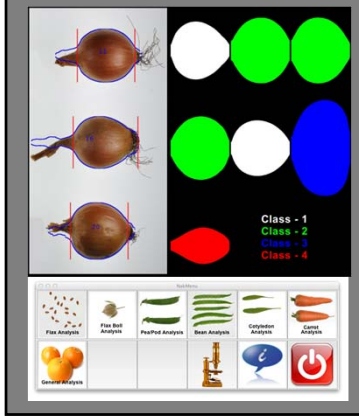
Sweeper

Pfeffer Ernte Robot

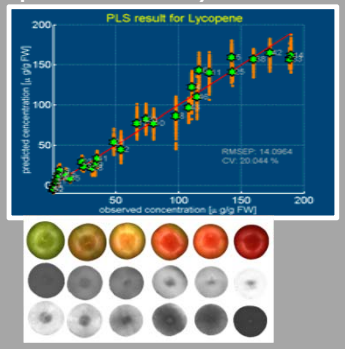
CROPS "Clever Robots for Crops"

Expertise Zentrum Agro-Robotics @WUR

Phänotypisierung und Zucht (Für Sortenprüfung)

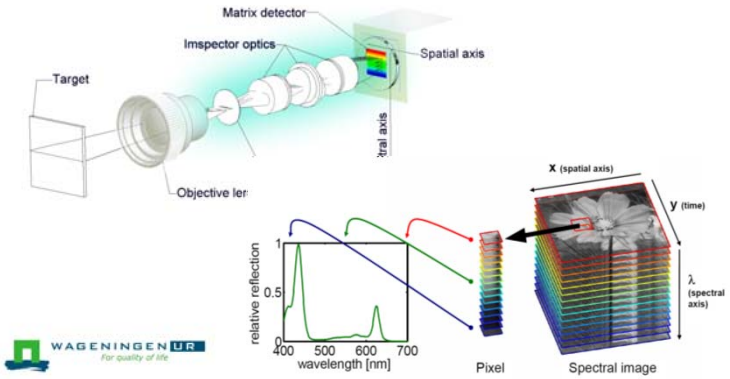


Nachernte Qualität und Sortierung (Z.B. mit Hyper-Spektral Kameras)



"WUR Intelligenz inside" kommerzielle Maschinen

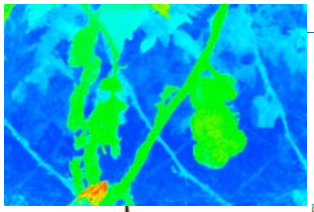
(Hyperspectrale) Spektrale Kameras für die Früherkennung von Krankheiten



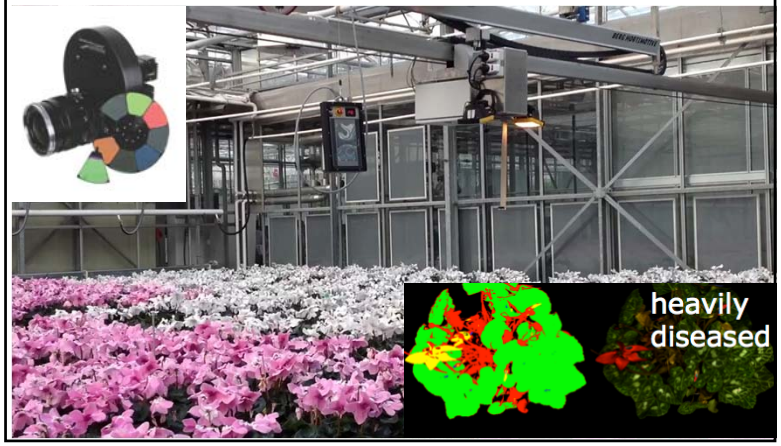
PhenoBot

Schnelle Phänotypisierung im Gewächshaus

auch: Frühzeitige Erkennung von Botrytis und lokal spritzen



Top Crop Viewer
Das Gesundes Gewächhaus Projekt



IDC Wasser

- **Wer**: Zulieferungs Industrie, Gärtner, WUR
- **Wass:** Entwicklung, Erprobung und Demonstration neuer Technologien für eine nachhaltige Wassernutzung

Hier wordt geinvesteerd in uw toekomst. Dit project wordt mede mogelijk gemaakt door het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkelingen van de Europese Unie en een bijdrage van de provincie Zuid Holland.

IDC Wasser: Emissions freies Gewächshaus

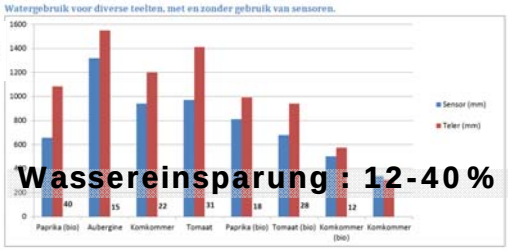
- **Ziel:** Vollständiges Recycling von Wasser und Nährstoffen
- **Strategie:** Desinfektion und Reinigung, unterschiedliche Kontrolle von Wasser und Nährstoffen, Sensorik

IDC Wasser

Intelligente Bewässerung basierend auf Indikatoren für die Bodenfeuchte und EC

Wasser sparen
Verhindern Emissionen
(Wasserrahmenrichtlinie)

Aquatag - Einfache Feuchtigkeit/EC-Sensor



Wassereinsparung : 12-40 %

PARTNERS VOOR WATER
Ege University
sensor aqua TAG SOLUTIONS BV
WAGENINGEN UR For quality of life

Die „Wandernde Messbox“

Drahtlose Sensornetzwerke

RAM Greenhouse-Building automation
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
wirelessvalue

GEZONDE KAS
WAGENINGEN UR For quality of life

Geschlossener Gewächshäuser

GEZONDE KAS

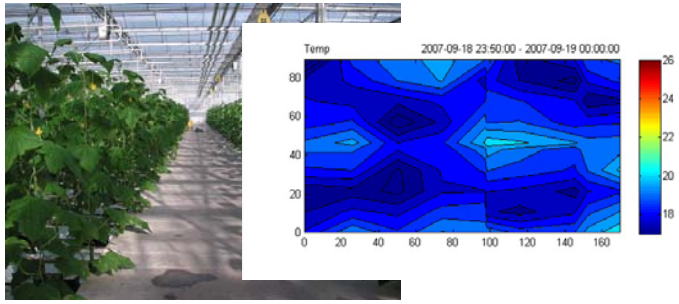
- Wunsch: **Energie sparen**

  Hoher Luftfeuchtigkeit in der Nacht (LF> 90%)
  Inhomogenes Klima
  Infektionsrisiken an kalten und nassen Stellen
  Variationen im Pflanzen Qualität und Quantität

- Wunsch: **Ein homogenes Klima**
- Präzise Steuerung des Klimas

WAGENINGEN UR For quality of life

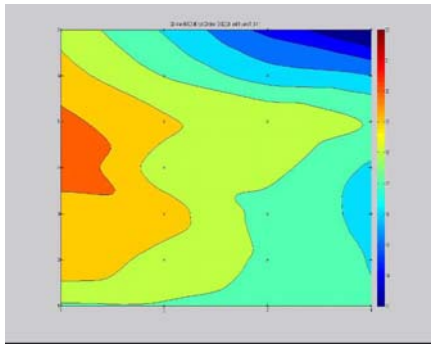
Dynamische Raumverhalten des Klimas



Feste warme / kalten Stellen in Gurken: 2 - 3 °C

WAGENINGEN UR For quality of life

Dynamische Raumverhalten des Klimas



Wandernde warme / kalten Stellen in Blumen: bis zu 9 °C
(Wind, Sonneneinstrahlung , Wolken, Lüftungsfenster, Lüfter usw.)

WAGENINGEN UR For quality of life

Wie kann Man Homogenität prüfen?

GEZONDE KAS

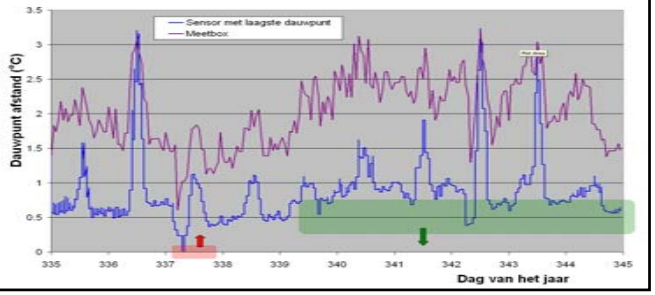
- Normalerweise wird nur ein Klima-Box pro Abteilung verwendet
- Mehr Sensoren ist keine Option aus Kostengründen

Ziel: Kontrolle Gewächshausklima mit drahtlosen Sensoren für Temperatur und Luftfeuchte, basierend auf Ort und Stelle mit dem niedrigsten absoluten Feuchtigkeit Defizit

WAGENINGEN UR For quality of life

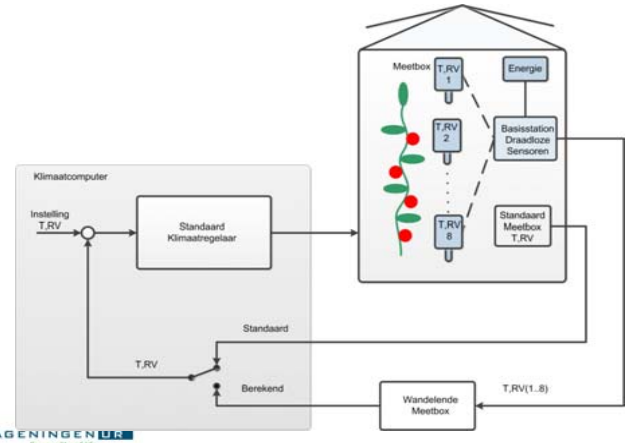
Wandernde Klima-Sensor

- An dem rote Punkt wurde es nass werden wenn geregelt wahre mit dem normalen Klimasensor. In diesem Fall wurde die Klimaanlage automatisch zusätzlich Belüften.
- An dem Grünen Punkt verwendet der normalen Klima-Box Reglung im Grunde zu viel Energie. Hier wird das Klima-Computer weniger heizen und ein feuchter Regime wählen.



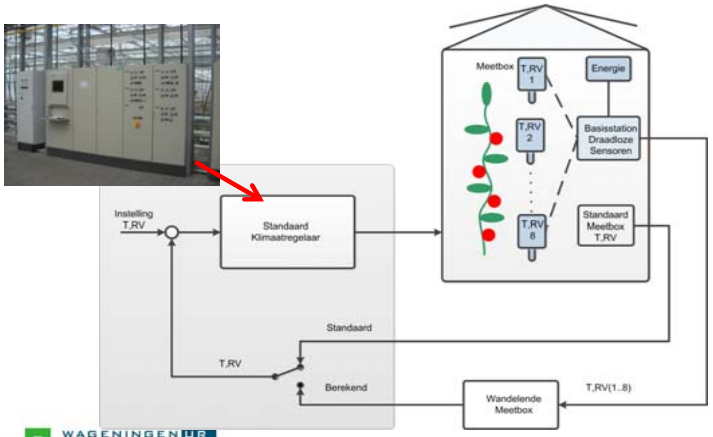
WAGENINGEN UR For quality of life

Wandernde Klima-Messbox



WAGENINGEN UR For quality of life

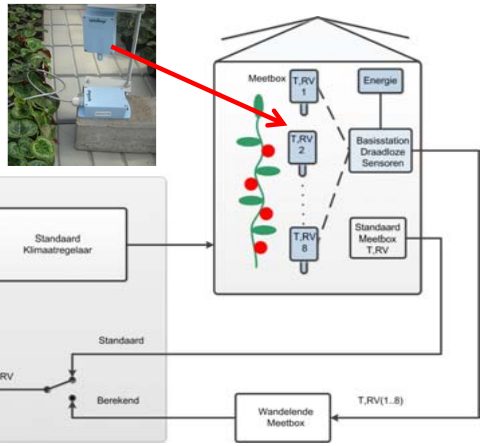
Standard Klimacomputer



WAGENINGEN UR For quality of life

Sensoren für Temperatur und Luftfeuchte

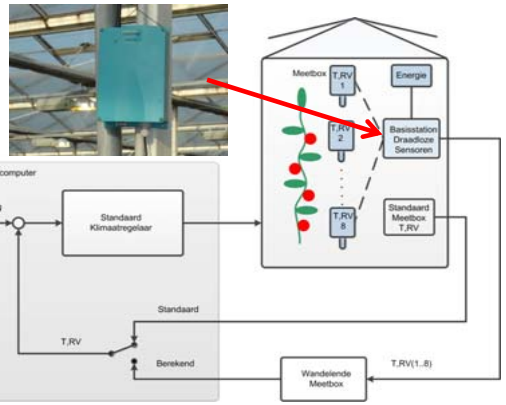
GEZONDE KAS



WAGENINGEN UR For quality of life

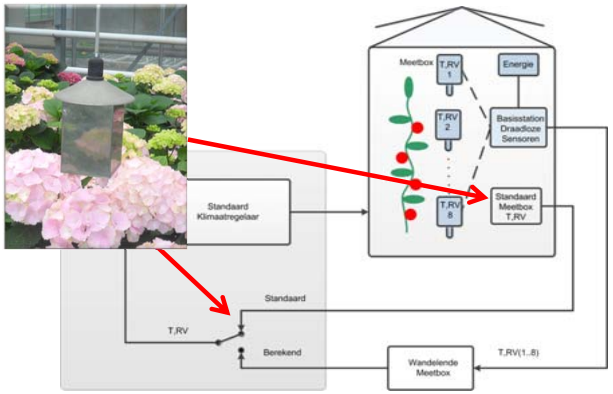
Basis Station (Empfänger)

GEZONDE KAS



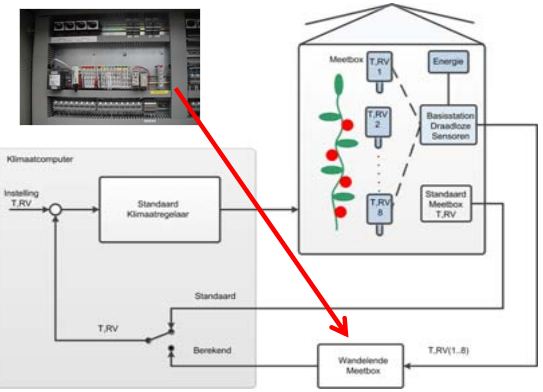
WAGENINGEN UR For quality of life

Wahl der standard Klima-Sensor oder die drahtlose Sensoren

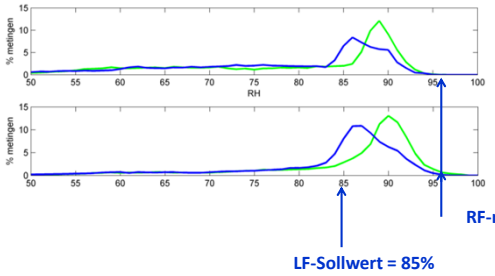


WAGENINGEN UR For quality of life

Multi-Sensor Steuerung

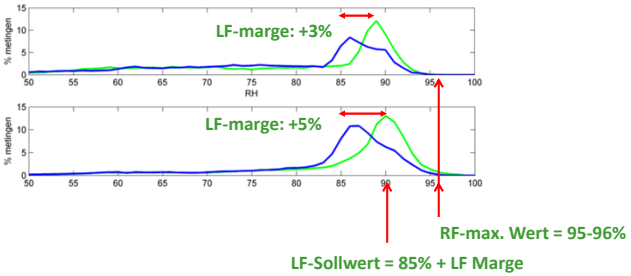


Ergebnisse für Tomaten



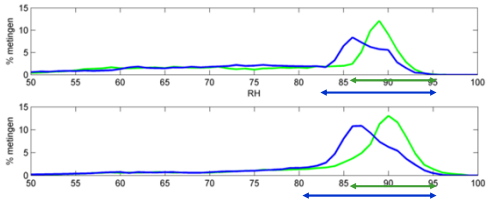
Standard Klima-Sensor

Ergebnisse für Tomaten



Multi-Sensor-Steuerung

Ergebnisse für Tomaten



Multi-Sensor-Steuerung

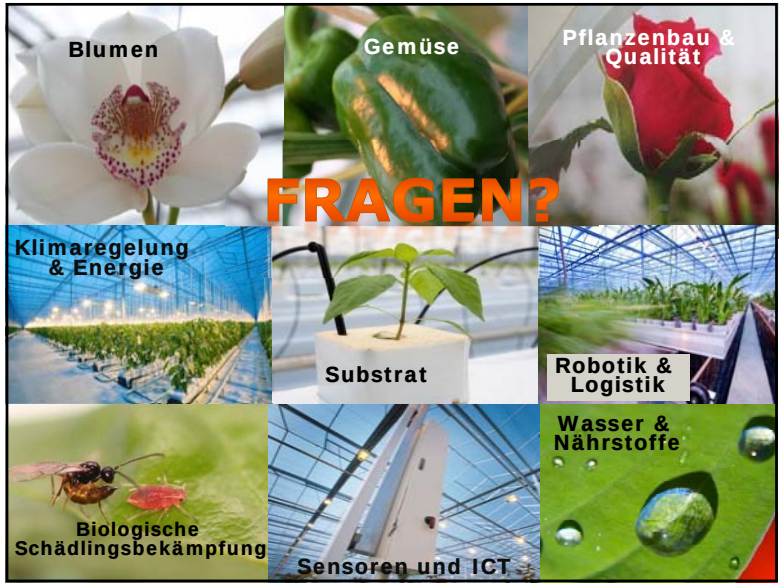
LF-Marge	Energie
0 %	+19%
+3 %	-2 %
+5 %	-10 %

Ein homogener Klima

Weniger Energie, weil die Marge kann niedriger sein kann

Business club Wageningen UR

WAGENINGEN UR GLASTUINBOUW CLUB VAN 100
LEADING IN HORTICULTURAL INNOVATION

Internationale Aktivitäten

WAGENINGEN UR
For quality of life