

Mirakler eller verkliga lösningar?

Digitalisering i nu- och framtidens växthusproduktion

Irene Vänninen

Naturresursinstitut/ÖSP, InnoVäxthus-projekt

25.10. & 2.11.2017

Digi-Botnia



- Små växthusfirmor i vintern 2016:
- "Vi vet att vi måste ta i bruk datamaskiner och allt, men hur ska det hända?"
- Digitalisering är aktuellt!



- **Områdena där digitalisering tillämpas i växthusproduktion:**
 - Förädling av sorter
 - produktion & arbetsledning, styrning av företaget
 - ekonomiförvaltning
 - logistik & distribution
 - marknadsföring & försäljning
 - produktutveckling
 - samarbetet, nätverksskapandet...



Digitalisering i presentationen gäller:

1. Produktion i växthusen

Målsättning:

- * Förökning av produktivitet
- * Förminskning av kostnader
- * Konkurrensförmåga
- * Kommunikering med konsumenterna
- * Lösning av energi- och arbetskraftsproblem

2. Firmanivåns affärsverksamhet

3. Även större enheter:

**** växthusriket i Österbotten**

**** växthusprodukternas värdekedja**

I presentationen används som exempel utvalda firmornas programvaror,
men föreläsaren har inga förbindelser med dessa firmor



- 
- **1. Växtproduktion i fysiska växthusen**
 - 2. Firmanivåns affärsverksamhet
 - 3. Även större enheter av verksamheten
(växthusriket, värdekedjor, affärsekosystem)

Kungidén bakom växthusproduktion: kontrollerade förhållandena

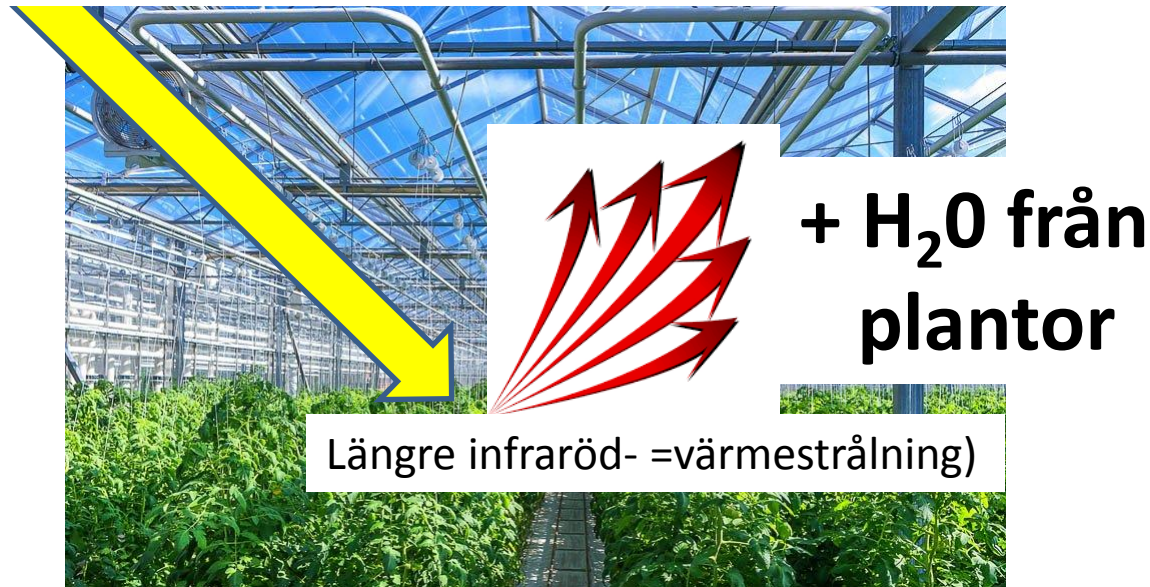
Solstrålning:

(280 nm – 315 nm, UV-B) +

315- 390 nm (UV-A) +

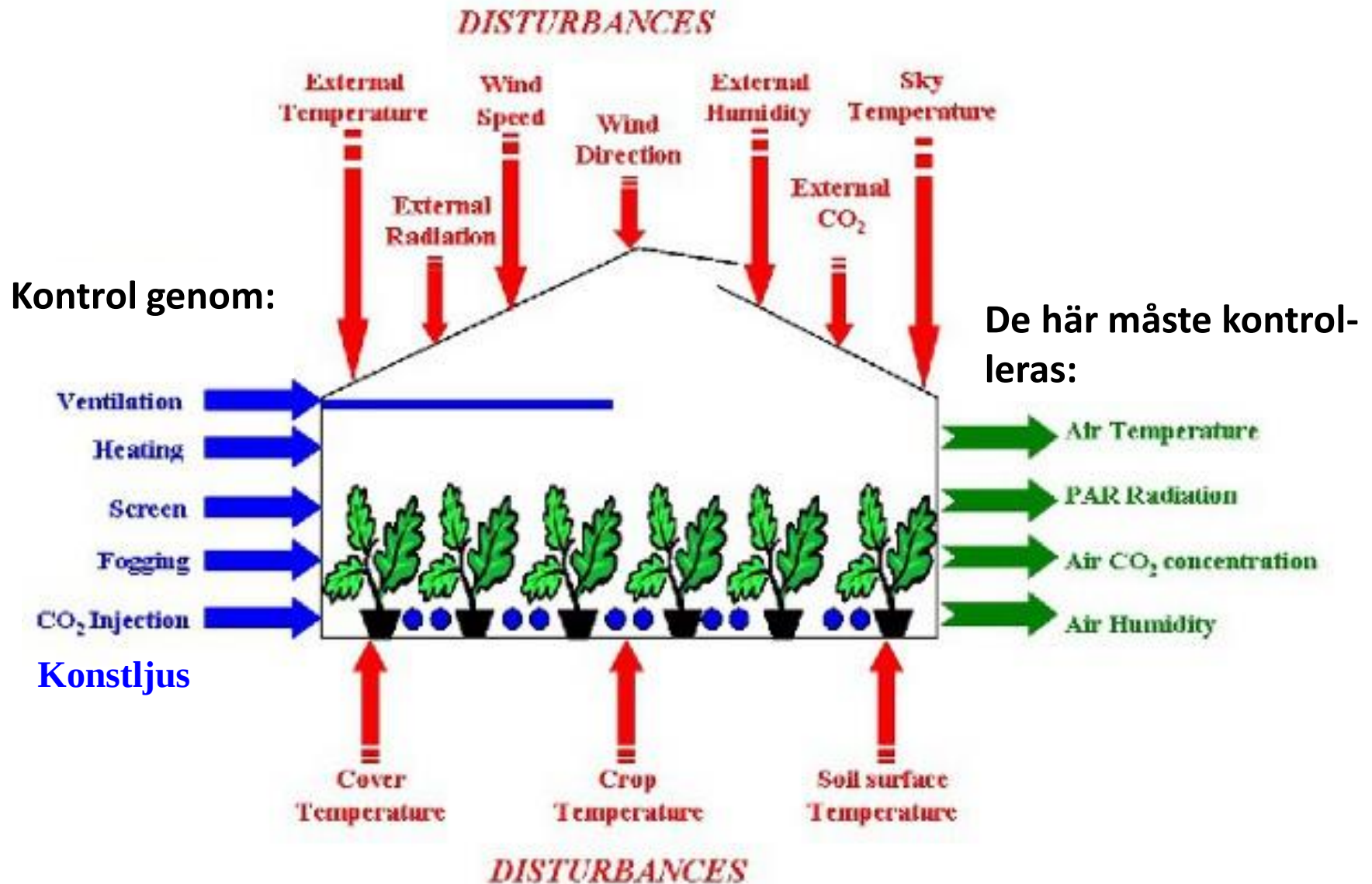
400-700 nm (synliga våglängder & PAR = som plantorna använder för assimilering) +

700- 800 nm (infraröd)



Växthus = ett fysiskt utrymme med **kontrollerad klimat** som gynnar plantornas livsprocesser.

Olika störande faktorernas påverkan måste minimeras/elimineras/tas till hänsyn



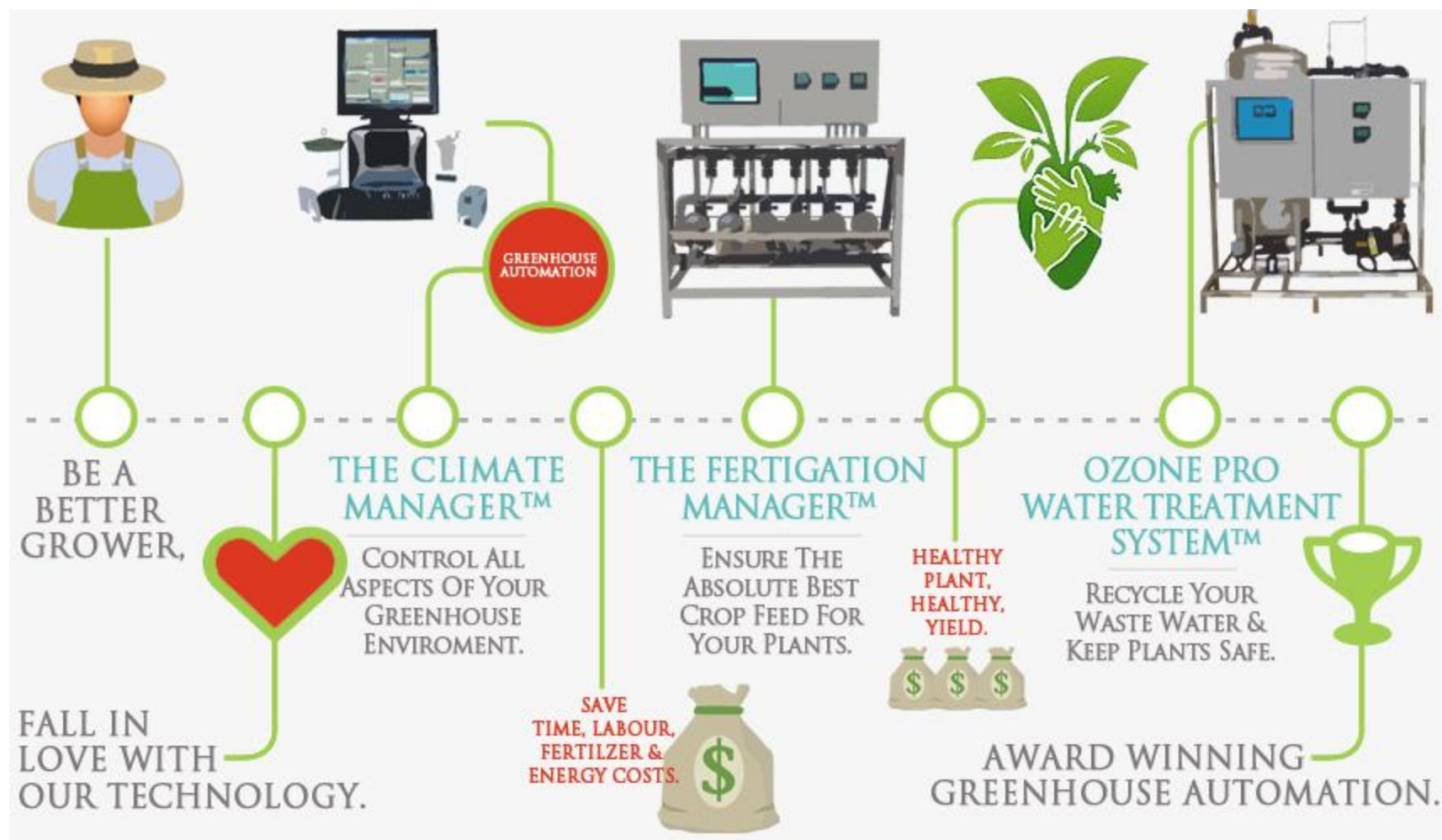


Varierande typer av växthus: enkla plasthus, stort blockhus, stora komplexer av blockhus, slutna växthus & odlingsrum = olika typer av utmaningar med klimatregerling



<https://inhabitat.com/indoor-vertical-farm-pinkhouses-grow-plants-faster-with-less-energy/>

Grundläggande styrningsprocesser i växthus där digitalisering hjälper och används



Fyra företag används här som exempel av digitaliseringens läge



1. Österbotten:

- 1,2 ha tomat, åretrunt
- 10 anställda,
- levererar till packeriet



3. Östra Finland:

- 1,4 ha sallat åretrunt
- 15-20 anställda
- säljer via partihandlare & till centralaffärer



4. Österbotten:

- 3000 m² mångfaldig grönsaksproduktion
- 2 familjemedlemmar, 1 anställd (sommar)
- direkt försäljning till affärer

2. Robbes Lilla Trädgård, Lapinjärvi: • 0,8 ha sallat, örter, skott • 20 anställda. • ett växthus med helt automatiserad vertikalodling, enbart ledljus, informationshantering genom molntjänster (Fujitsu Akisai Cloud)

1. Klimatstyrning (Priva)



2. Styrning av bevattning med Trutina vägnings-system kopplad med molntjänst för databehandling (gremonsystems.com)

3. Plantregistrering (GrowTech)

Firma 1, nuvarande läget, grundläggande utmaning:

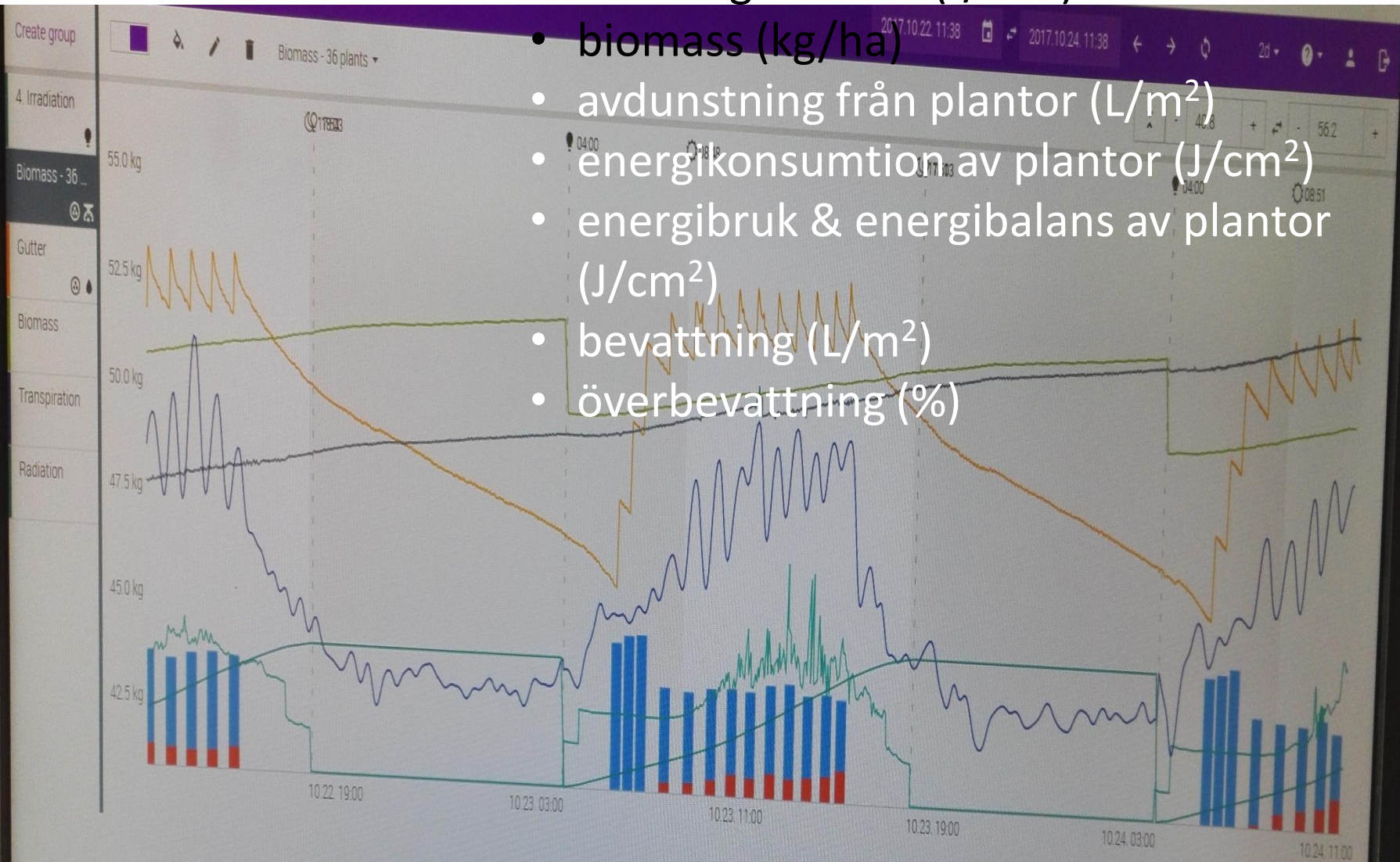
”Hur får jag maximalt ut information från dator som dessa programvaror insamlar så att datorna omvandlas till **stöd vid eventuella beslutsfattandet?**” (=värde)



2a. Styrning av bevattning med Trutina vägningssystem (Gremon)

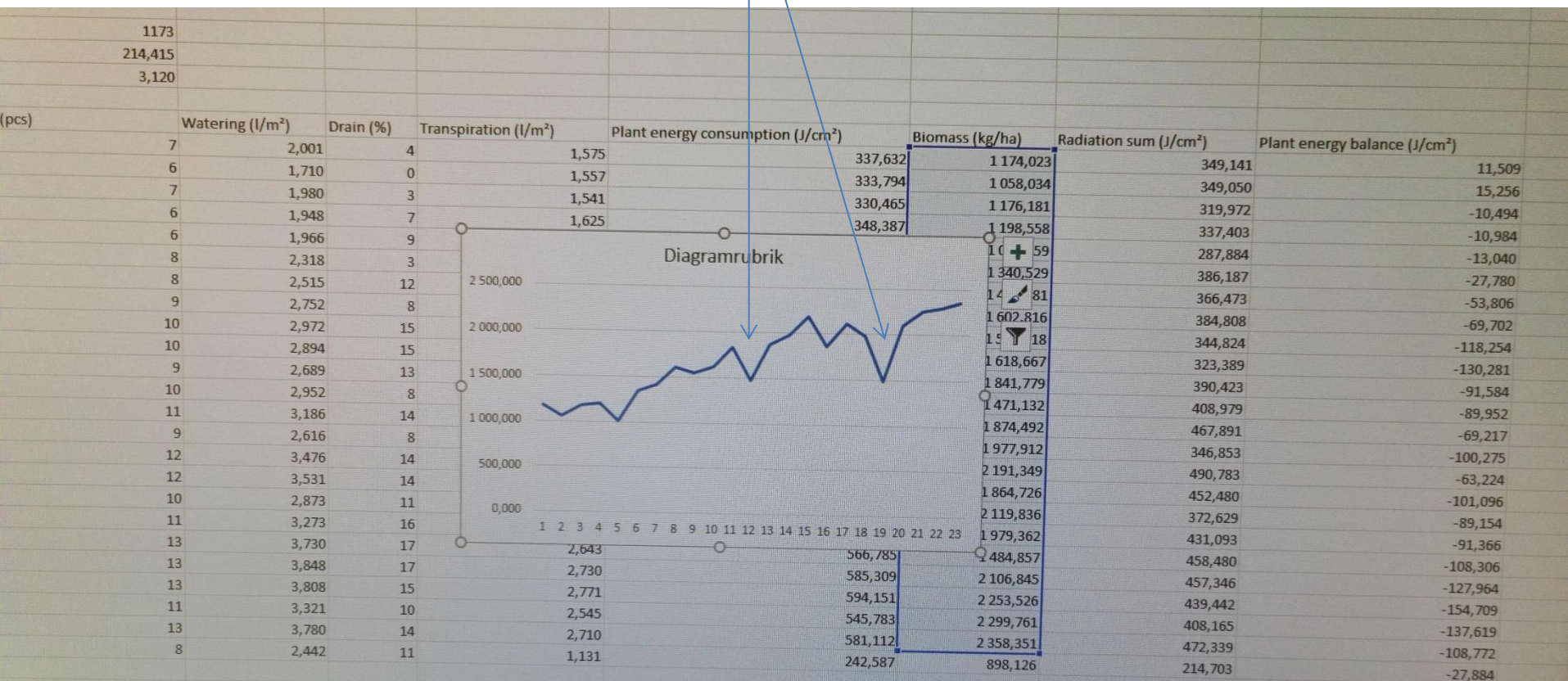
Mätar, kalkylerar och visar visuellt:

- temperatur
- strålningssumma (J/cm^2)
- biomass (kg/ha)
- avdunstning från plantor (L/m^2)
- energikonsumtion av plantor (J/cm^2)
- energibruk & energibalans av plantor (J/cm^2)
- bevattning (L/m^2)
- överbevattning (%)



Ett exempel om utmaningar relaterade med ackumulerade dator:

"Hur kan jag bedöma vad orsakade "dalar" i frukproduktion av tomat? De här dalarna korrelerar inte med klimatförhållandena."



45	Heads density (m2)	
46	Picking density (m2)	
47	Flowering truss	
48	Flowering speed	
49	Set truss	
50	Prune fruits per cluster	
51	Setting speed	
52	Set fruits	
53	Set fruits /m2	
54	Truss height	
55	Truss length	
56	Growth cm	
57	Stem diameter	
58	Leave length	
59	Leaves per plant	
60	Harvest cluster	
61	Harvest speed	
62	Harvest fruits	
63	Harvest fruits/m2	
64	Fruit load/plant	
65	Fruit load /m2	
66	Days set to harvest (FGP)	
67	Real fruit size	
68	Expected fruit size	150
69	Fruit set efficiency	

Plantregistering → många variabler (de mätas från ett antal plantorna dagligen):

- Plantor/m².
- Blomstrande klaser.
- Blomsteringshastighet.
- Klaser med initiaterade frukter.
- Antalet initiaterade frukter/m².
- Klaslängd.
- Klashöjd.
- Tillväxt cm.
- Stjälk diam.
- Bladlängd.
- Blad/plant.
- Skördade klaser/m².
- Frukobelastning/planta & m².
- Frukstorlek.

Variablernas korreleration med klimatförhållandena?

Huvudsakliga utmaningarna med informationshantering

1) Bristfälligt eller saknande samtal (integration) mellan programvaror

2) Det börjar vara fråga om BIG DATA. Vanliga statistiska metoder räcker inte för dess analysering. Mänskohuvudet har sina begränsningar...

$$\begin{aligned} & \frac{ax^3}{b^2} (2cx - \sqrt[d]{x^e}) \\ & ab^{-2}x^3 (2cx - x^{e/d}) \\ \text{Since } x^3 \cdot x^{e/d} &= x^{3+(e/d)} = x^{(3d+e)/d}, \\ & 2ab^{-2}cx^4 - ab^{-2}x^{(3d+e)/d} \\ & \frac{2ac}{5b^2}x^5 - \frac{ad}{b^2(4d+e)}x^{(4d+e)/d} + C \end{aligned}$$



Hurudana utmaningarna förväntas lösas med digitalisering i produktionens styrning?

1a. Mera **detaljerad information** om klimafaktorer från växthuset (odirekt data om plantornas välmående)



1b. Mäta **plantornas** välmående direkt (inte från deras omgivning) och grunda beslutfattandet på de här direkta mätningarna

2. Väldigt mycket data om flera givare och mångparametrisk optimering av klimatet
– **hur ska datorna överföras från samlingsplatser, analyseras och tolkas?**

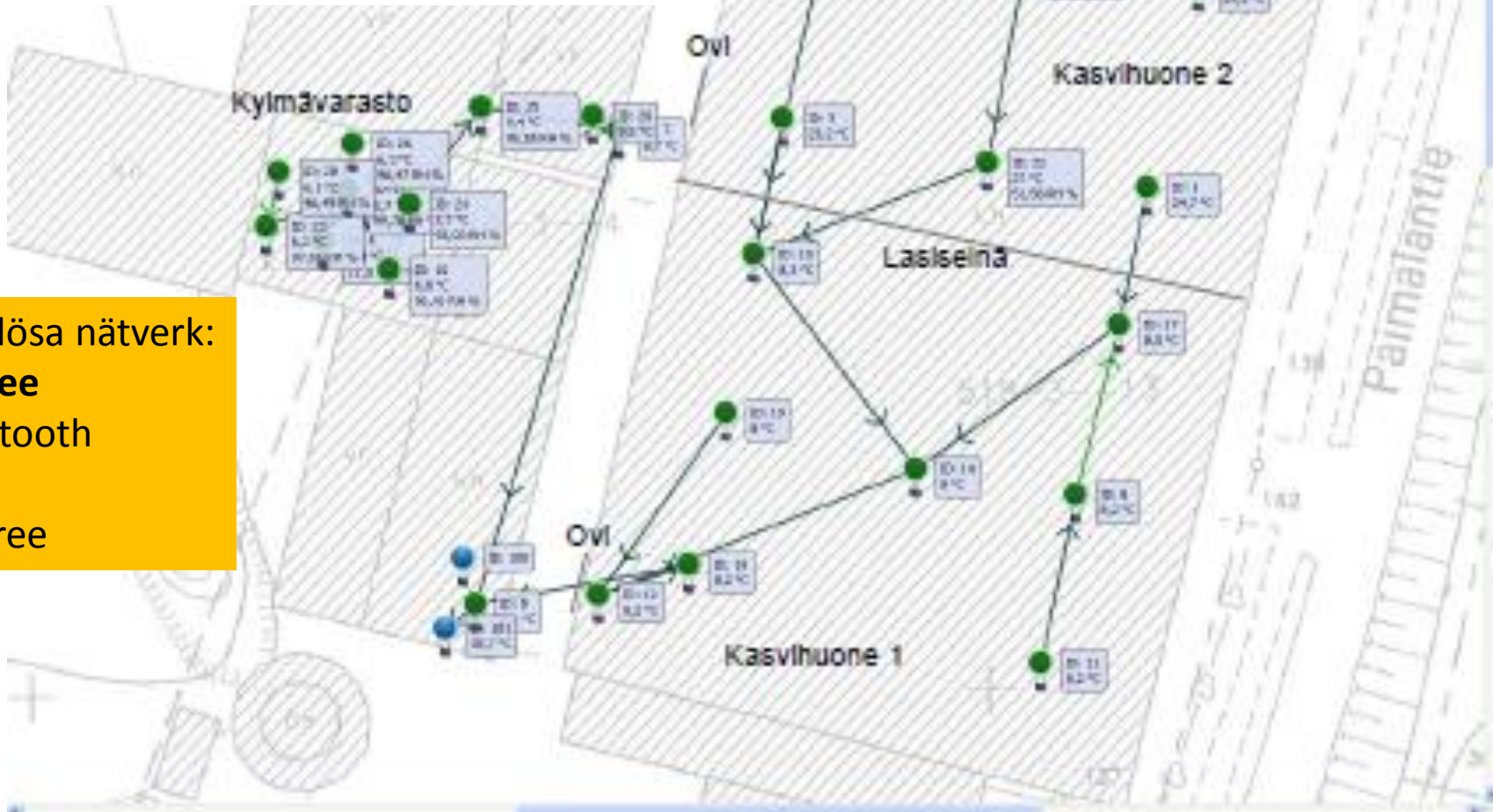
3. Hur ska vissa informationsmässigt utmanande arbetsskeden **automatiseras?**

- För få datainsamlingsställen per växthus → ofullständig information om klimatvariationer
- Utbyteskanalernas kapacitet då?
- Analysering av stora datamängder? Tolkning av resultat?

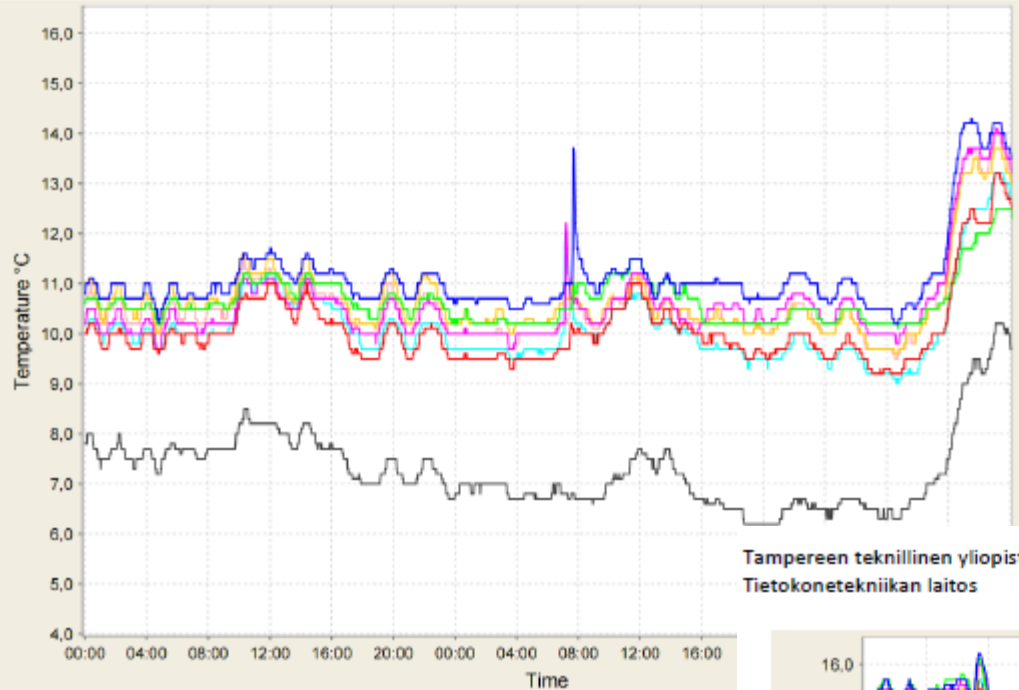
- ✓ Trådlös nätverk med ett flertal (utskrivna nedbrytbara) givare
- ✓ Händelsebaserad behandling & överföring av dator
- ✓ Molndatorer med stor behandlingskapacitet som tjänst (Sakernas Internet) → visuell utmatning av resultat & och artificiell intelligens

- För få **datainsamlingsställen** per växthus → ofullständig information om variationer
- Givarenätverk → noder → målnoden → datamaskinen → drivningar → justering av klimatförhållandena i olika delar av växthusen (av datoren eller människan)

Trådlös nätverk med ett flertal (utskrivna nedbrytbara) givare



Trådlösa nätverk:
ZigBee
 Bluetooth
 WiFi
 Wibree

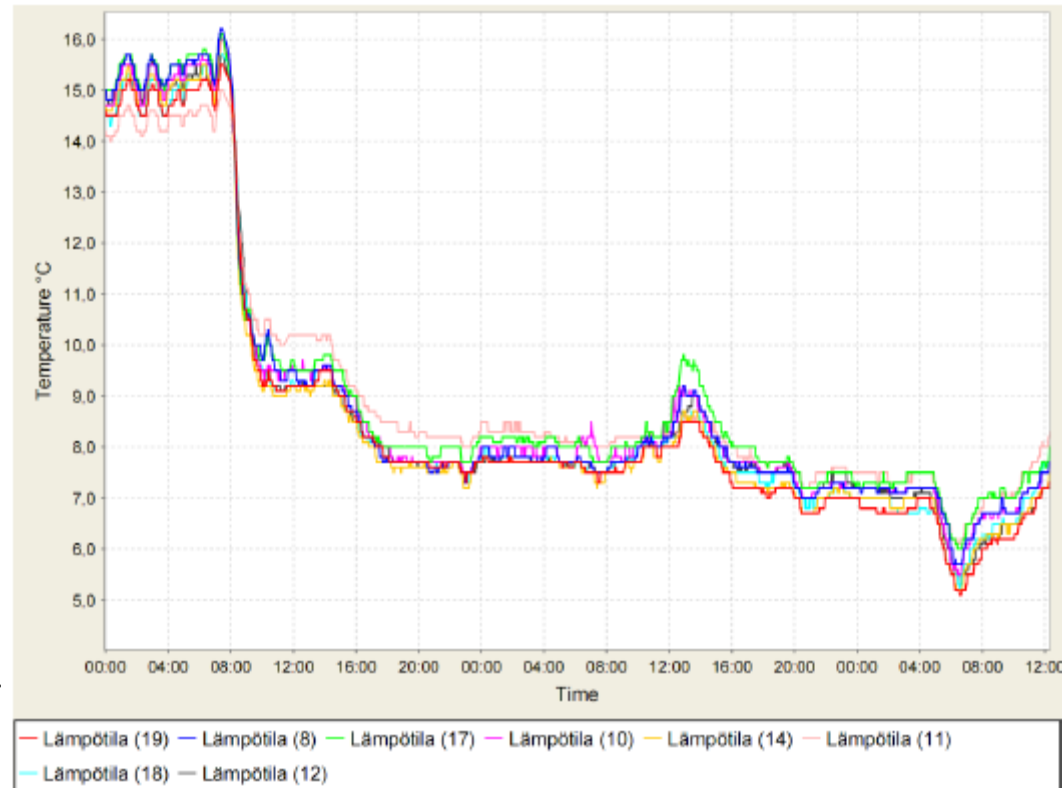


Tampereen teknillinen yliopisto
Tietokonetekniikan laitos

Kasvihuoneen mittausverkko

— Lämpötila (19) — Lämpötila (8) — Lämpötila (17) — Lämpötila (10) — Lämpötila (11)
— Lämpötila (18) — Lämpötila (12)

Kuva 2. Lämpötilan jakautuminen kasvihuoneessa ennen puhalluksen
Lämpötilaerot antureiden välillä ovat yleisesti noin 2 °C, ja lisäksi yksi alhaisempaa lämpötilaa.



— Lämpötila (19) — Lämpötila (8) — Lämpötila (17) — Lämpötila (10) — Lämpötila (14) — Lämpötila (11)
— Lämpötila (18) — Lämpötila (12)

Temperatur i olika delar av växthus varierade ganska mycket (vänster) innan man hängde flera givare i växthuset för mätningar. Genom att justera ventilation och blåsning av luften kunde odlaren jämna ut variationerna (nedan)

4. Robbes Lilla Trädgård, Lapinjärvi: sallat, örter, skott. 0,8 ha, 20 anställda. Ett rum med helt automatiserad vertikalodlin, enbart ledljus, **databehandling i molntjänster** av Fujitsus programvara och relaterade modeller (IoT):

1. Bort med papper och penna + maximalt kontrollerade miljön + fjärrkontrol av alla apparater och givare

2. Effektivare databehandling genom

- molntjänster av stor kalkyleringskapacitet
- Hjälp kan också fås av Business Intelligence mjukvaror (t.ex. Power BI Microsoft: går att kombinera data från organisationens egna system, molntjänster och internet.

3. Visualisering av flertal typer av resultat i realtid:

- klimatförhållandena (de vanliga)
- plantornas fysiologiska variabler
- energibruk (per planta, per kg av produkt)
- Kvalitet och kvantitet
- kostnader
- tröskelvärden för nyckelvariabler (plantskador, tillväxtindikatorer...) → noggrannare och rättidig styrning av processer



- För få datainsamlingsställen per växthus → ofullständig information om variationer
 - Utbyteskanalernas kapacitet då?
 - Analysering av stora datamängder? Tolkning av resultat?
 - Reagera på **plantornas direkta behov**, inte på klimaförhållandena
- ✓ Trådlös nätverk med ett flertal (utskrivna nedbrytbara) givare
 - ✓ Händelsebaserad behandling & överföring av dator
 - ✓ Molndatorer med stor behandlingskapacitet som tjänst (Sakernas Internet) → visuell utmatning av resultat & och artificiell intelligens
 - ✓ Fytomonitoring (plantornas "aktivitetsband")

Privas TopCrop Monitor Bladtemperatur vs. lufttemperatur → plantornas aktivitet



Bladtemperatur jf. lufttemperatur → plant-aktivitet (transpiration):

0 = generativ planta (låg transpiration)

100 = vegetativ planta (hög transpiration)

50 = planta med normal aktivitet (balans).

Vad betyder balans = aktiv planta? Bladens temperatur följer luftens temperatur men blir alltid lite lägre än luftens temperatur. När plantorna får tillräckligt med vatten = de kan överföra vatten från rötter till toppen, använda den för assimilering och transpireras vilket möjliggör att bladens temperatur kvarblir lägre än luftens.

Priva TopCrop monitor

- <https://www.youtube.com/watch?v=mdkc0V3A6vA> reklam
- <https://www.youtube.com/watch?v=9fhWpj0dv7U> ett teknisk exempel om användning av TopCrop Monitor

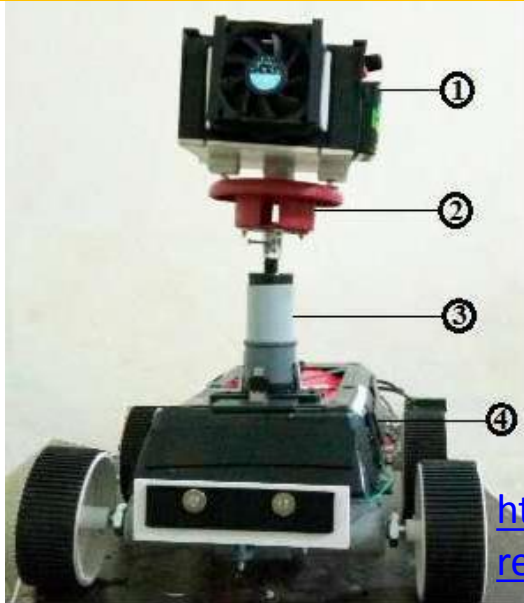
- För få datainsamlingsställen per växthus → ofullständig information om variationer
 - Utbyteskanalernas kapacitet då?
 - Analysering av stora datamängder? Tolkning av resultat?
 - Reagera på plantornas direkta behov, inte på klimaförhållandena
 - **Energi- och arbetskraftskostnader** → minimering/optimering av energibruk + automatisering av **underhåll av plantor och plockning**
- ✓ Trådlös nätverk med ett flertal (utskrivna nedbrytbara) givare
 - ✓ Händelsebaserad behandling & överföring av dator
 - ✓ Molndatorer med stor behandlingskapacitet som tjänst (Sakernas Internet) → visuell utmatning av resultat & och artificiell intelligens
 - ✓ Fytomonitoring (plantornas "aktivitetsband")
 - ✓ **Mechatronik = mekanik + elektronik + databehandling**
(robotisering i stället för industriell automatisering, databehandling av mångfaldig visuell information)

Bladningsrobot för tomatplantor. Paprikaplockare. Gurkplockare.

- Tomatbladning: Kompano av Priva:
<https://www.youtube.com/watch?v=mZpL264-rm8>
- Paprikaplockare: http://www.crops-robots.eu/media/2014_04_29_PepperHarvestFestoGripper.mp4
- Gurkplockare:
<https://www.youtube.com/watch?v=4EJNcs6ixlo> 0.57-1.19,
- Odlingsprocesserna måste anpassas så att digitaliserade visionsbaserade teknologier blir lättare att använda!

Växtskyddets digitalisering och automatisering

Detektion och uppföljning av skadegörare



Elektroniska näsor för detektion av växtsjukdomar (här för Fusarium på bananaplantaser)

- | |
|-----------------------------|
| 1 - E-Nose device |
| 2 - E-Nose placing platform |
| 3 - Head motor Shaft |
| 4 - Rover |

<http://www.greenhousegrower.com/production/insect-control/using-remote-sensing-to-optimize-ipm-in-greenhouses/>



Optiska teknologier – multisensor-kameror installerade t.ex. i droner:

- Plantornas färger och temperatur ändras vid stress orsakad av skadegörare

”Digitaliska ögon” för förekomsten eller symptom av skadegörare, sjukdomen och näringsämnebrister

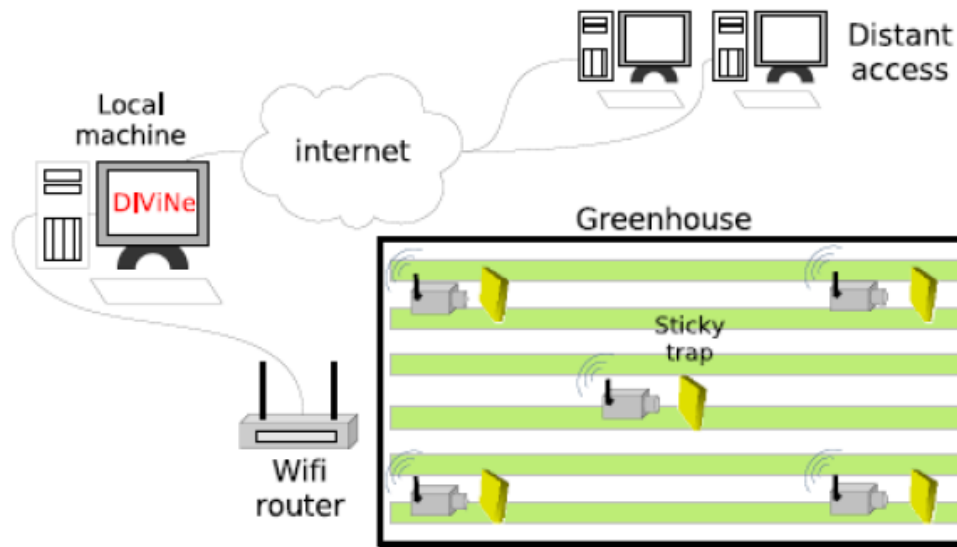
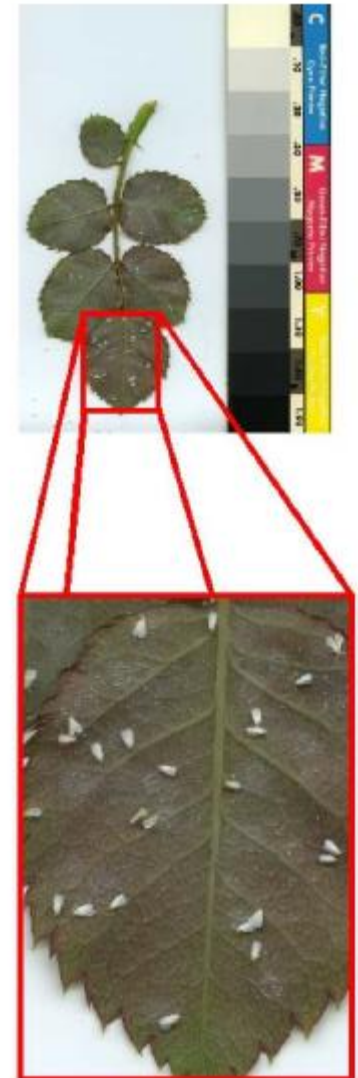


Fig. 1. Overview of the DIViNe system and the wireless video camera network.

“DIViNe currently detects few types of pests (mature whiteflies, years we intend to detect most of the common greenhouse crop can detect low infestation stages, which helps producers to rapid treatment.” Martin et al., 2008

Fig. 2. Example of a scanned rose leaf infested by white flies.



Pollination av jordgubbar och **tomat** med fokuserat ultraljud: Japan. Pollinationssucce nästan 100% med tomat, men bara för blommor som inte täcks av bladen (grejen identifierar blommorna genom **digitalisk vision** och därefter riktar fokuserat ultraljud på blommorna) (Dr. Hiroshi Shimizu)

- <https://www.youtube.com/watch?v=mTR-LjkjQxc>



- 
- Växtproduktion i fysiska växthusen
 - 2. Firmanivåns affärsverksamhet
 - Även större enheter:
 - ** växthusriket
 - ** värdekedja

Firma 1 (levererar till ett packeri):

1. Klimatstyrning (Priva)



2a. Styrning av bevattning (Trutina av Gremon)

Temperatur, strålningssumma (J/cm^2), biomass (kg/ha), avdunstning (L/m^2), energikonsumtion av plantor (J/cm^2), energibalans & energibalans av plantor (J/cm^2), bevattning (L/m^2), drain (%)

2b. Plantregistrering (GrowTech)

3. Arbetsregistrering (Priva Performance)

- tidsåtgång för olika uppgifter och i olika delar av växthuset;
- plockade mängder per arbetare och gång.
- Excel och papper föregick PP
- <https://www.youtube.com/watch?v=j7xyDO7RFsk>

4. Ekonomiförvaltning (elektronisk, men inte automatiserad)

- Bokföring av bf-byron
- Löner: Palkka.fi (timmrapporter från PP)
- Räkningar: betalas genom nätbank, lagas till bokföring

Firma 2 (levererar direkt till butiker):

OBS. Lokala bankarnas digitaliseringsnivå tillåter inte skickandet av betalda fakturor direkt till bokföringsprogrammet)



1. Klimastyrning: DGT
Volmatic

2. Bokföring, produkt- och kundregistrar, fakturering (papper, e-fakturor), skatter) (Datamike) (elektronisk men inte automatiserad)

3. QR-koder för vissa produkter (ger tillgång till dessa produkters information på nätet)

4. Instagram (marknadsföring)

5. Effektiv användning av Internet för informationssökning

Röda färgen visar att digitalisering i olika form sträcker sig nedström i värdekedjan.

Firma 3: säljer till en av centralaffärerna

2. Wisepot-affärssystem

Skräddarsydd programvara för arbetsledning och produktionsläge (produktionsprocessens informationshantering😊 vad har vi att sälja nu, hur har plantorna odlats, omgångskoder = identifiering, spårbarhet)



1. Itumic-klimastyrningsprogram

Försäljning (tfn, e-post)

3. Golli för beställnings-leveransrutiner

8. Nätsidor (statiska)

4. Visma Netvisor för ekonomiförvaltning (delvis automatiserade uppgifter)

5a. Arbetslistor (dagliga, veckoliga) (elektorniska)

5b. Uppföljning av arbetstider (elektronisk)

5c. Löner (bokföringsbyrå) (delvis på papper)

7. Egna specifika Excel-tabeller

Bisnesnivåns rutiner delvis automatiserade, men ännu många olika programvaror som inte kommunicerar med varandra

2. Wisepot-affärssystem

www.wisecom.fi



Programvara för arbetsledning och produktionens läge = produktionens informationshantering:

- Planering av produktionen i olika linjer
- Varje sådd = en produktionsomgång med kod
- Dokumentering av gjorda arbetsuppgifter genom tableter:
 - vad gjordes i dag på olika linjer
 - vem gjorde
 - → vad har vi för att sälja nu/nästa vecka
 - Data om skördeförluster jämfört med ursprungliga antalet plantor
 - behandlingsåtgärder och deras spårbarhet
- Är kopplad med kvalitetscertifieringsprogrammen samt med olika lagen och offentliga regler som måste noteras i produktion

4. Visma Netvisor för ekonomiförvaltning

Skillnaden mellan **elektronisk** och **automatiserad** ekonomiförvaltning (EFV)

Elektronisk EFV: åtgärder kan göras via Internet när och var som helst:

- Sändning och mottagning av räkningar
- Återvinning av inköpsfakturer
- Behandling av rese- och kostnadsfakturer
- Redovisningstidlighet
- Samarbete mellan bolaget och räkenskapsföretaget i samma program för EFV

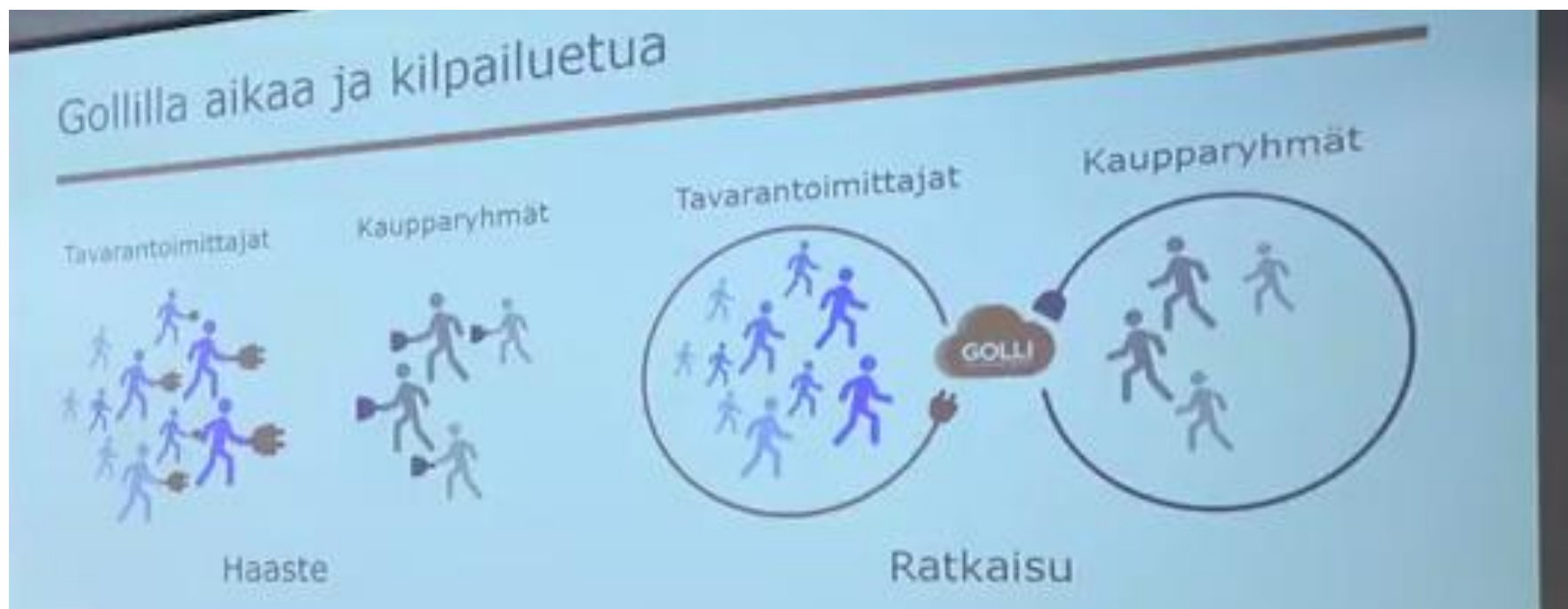
Automatiserad EFV: avvecklar rutiner och frigör tid för mer viktigt arbete:

- Bokföringsinformation tas direkt från ekonomistyrningsprogrammet som dokumenterar affärshändelser. **Ingen manuell inmatning** behövs.
- Information flyttas **automatiskt mellan olika program i realtid**. Du kan glömma importering och exportering av data (de medför felrisker)
- Du **ser företagets ekonomiska situation i realtid** var och när som helst, inte bara efteråt.
- Bakom alla nyckeltal kan du alltid borra ner till enstaka kvitton eller fakturer.

<https://netvisor.fi/sahkoinen-vai-automatisoitu-taloushallinto/>: fakturering, bokföring, skatter, löner, meddelanden till myndigheter, rapportering

3. Golli för beställnings-leverans- rutiner

Golli – en digital programvara för att koppla **små och medel-stora livsmedelsfirmornas** order-, leverans- och fakturerings-rutiner med handelns motsvarande system



Tidigare hade varje köpare sin egna "plugg" och varje säljare kopplade med de här olika "pluggarna"

Nu: Golli erbjuder en tjänst som leverantörer kan använda för att koppla med alla köpare: principen av **en plugg** alltså

Tillbakadragning

TOIMITTAJA

Nätanslutning

Myndighet

Köpare

Logistiska centrum/
terminal

HoReCa

Affär

Slutkund

GOLLI
A GS1 FINLAND SERVICE

Leverantör

Kan kopplas
med affärssystem
(om sådant finns)



Order
Orderbe-
kräftelse
Produkt-
pallan-
teck-
ningar
Transpor-
beställnir
Leverans-
medde-
lande
Frakt-
sedel
Mottag-
ningsbe-
vis
Faktura



Transportfirma



Leveranslista

Materialflöde

Men: Vissa leverantörer
sköter försäljning
med telefon eller
e-post: vill ha direkt
kontakt med köpare

Tilaajina

SOK, SOK KT, Inex Partners,
Kesko, Kespro,
Tuko Logistics, Stockmann,
Meira Nova, Heinon Tukku



Tavarantoimittajina

174

panimoa, meijeriä
viljelijää, maahantuoja
ym. (13.11.2017)

Golli-palvelulla voit:

- Vastaa ja vahvistaa EDI-tilaukset
- Keräillä ja muodostaa toimituksen sekä tehdä kuljetustilauksen
- Tulostaa standardimuotoisen SSCC-koodilla varustetun kolliosoitelapun sekä rahtikirjan
- Lähettää tilaajalle täsmällisen ennakkotiedon lähetyksen sisällöstä EDI-toimitussanomana
- Laskuttaa asiakasta
- Parantaa tuotteiden jäljitettävyyttä toimitusketjussa

Hur går du med i Golli?

<https://www.gs1.fi/en/our-services/how-to-start-using-our-services>

Du behöver:

- 1) streckkoder från GS1 för att märka pallar eller andra produktenheter,
- 2) Internetanslutning
- 3) dator eller en mobil enhet
- 4) en etikettskrivare för streckkodelappar

Användare av Golli: en sallatfirma i södra Finland



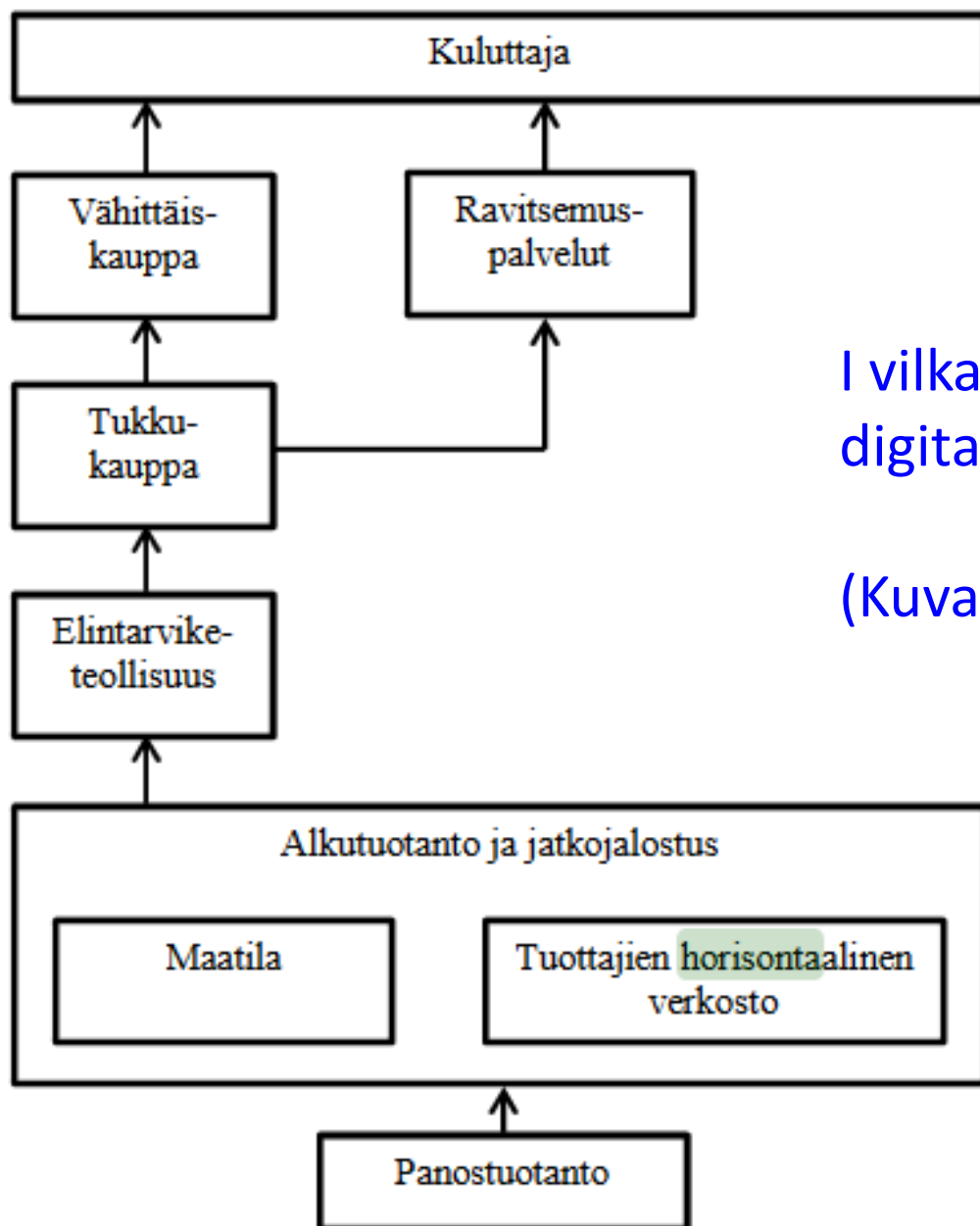
- 2,5 ha sallat, levererar till SOK och Kespro
- 5000 €/år (pengar och tid), 0,5 h/dag
- Nyttor som firman har upplevt:
 - + Antalet fel har förminskat betydligt vid leverans och transportering
 - + "Om vi inte hade Golli, måste vi använda ännu dyrare system"
 - + "Handeln kräver identifiering av produktpartier; Golli för oss möjliggör att vi kan överhuvudtaget leverera"
 - + "Genom identifiering kan handeln sälja produkter "direkt från hjulen" dit där de behövs" (t.ex. enligt principer av närproducerad) (...)
- Vad vet vi om argumenter av dem som har fattat ett beslut att inte ta i bruk Golli?
- Det är också ett strategiskt beslut och har sina skäl

Digitalisering - alltid ett strategiskt beslut!

- **Strategin** – har digitalisering en plats i ditt företag, kan den stöda din vision?
- **Affärsmodellen** – kan du / behöver du / lönar det sig att ändra den genom digitaliseringen?
 - Vad producerar du och varför?
 - Vem är dina kunder?
 - På vilket sätt tjänar du pengar? Kan digitalisering bidra till det?
 - Hur hanterar du kundrelationer och med vilka metoder och resurser? Kan digitaliseringen bidra till det?
 - Vem är dina partner? **Tvingar de dig att ta i bruk digitala verktyg?** Hur beroende är du av dem?
 - Hurdana är kostnader i firman? Lönsamheten? **Syftar du på kostnadsförminskning eller ökning av produktiviteten?**
- **Kundgränssnitten:**
 - Marknadsföring, försäljning, leverans, kundservice – hur gynnar digitalisering dem?
- **Organisation och processer:** hur bra kan processer stödas av digitaliseringen?
- **Människor och kultur:** människornas beteende och attityder till förändring?
- **Informationsteknologi:** vad har du nu, hur kan du gå framåt
- **Vem hjälper mig att välja vad som lönar sig att göra i mitt företag?**
- **Du kan testa ditt företags digimognad här:** <https://digimaturity.vtt.fi/>

- 
- Växtproduktion i fysiska växthusen
 - Firmanivåns affärsverksamhet
 - **3. Även större enheter av verksamheten**
(växthusriket, värdekedjor, affärsekosystem)

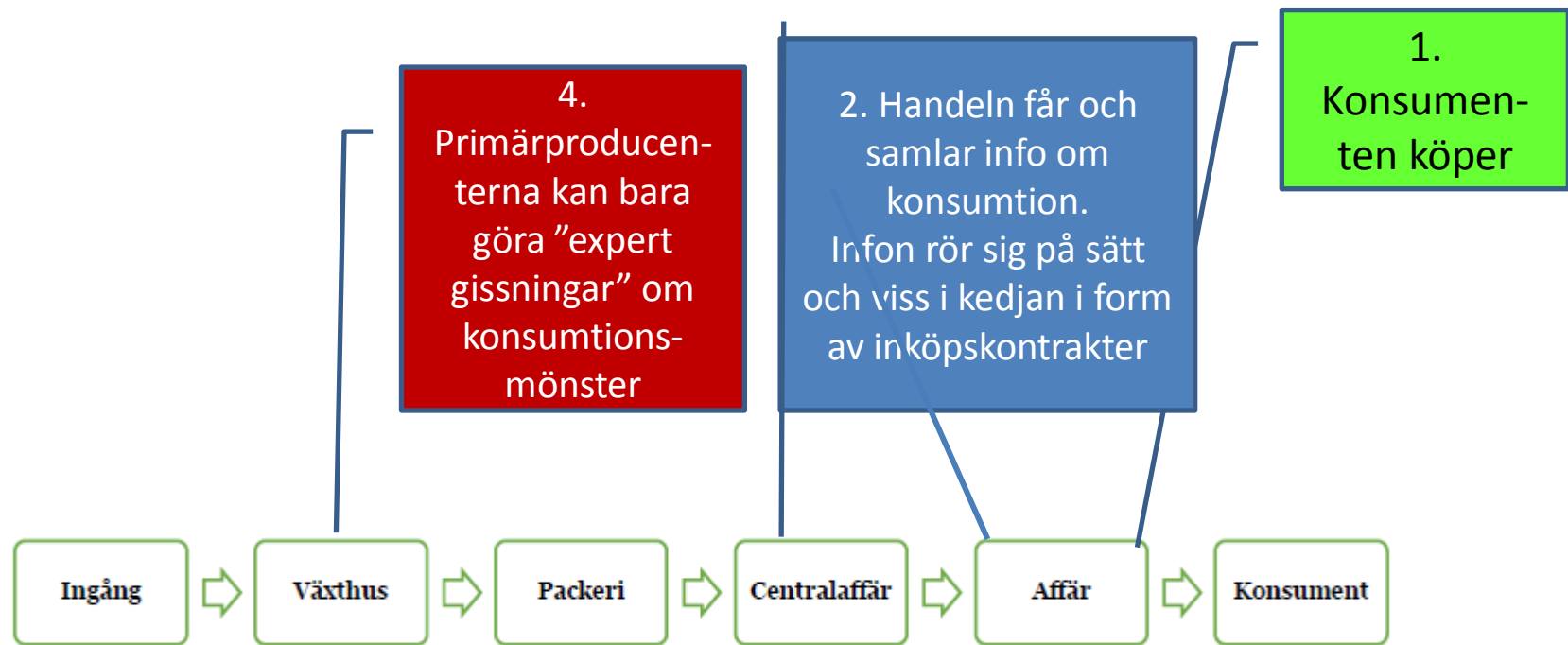
Kan konsumentdatorna användas för styrning
av produktion?



I vilka delar av värdekedjan bringar digitaliseringen nytta och till vem?

(Kuva: Alppisara, 2014)

KUVIO 6 Tavanomainen ruoan toimitusketju (mukaihen Mäkipeska & Sihvonen 2010, 9)



Latvala et al. 2017, s. 58: "Digitaliseringens möjligheter som baserar på **fria informationsflöden mellan konsumenterna och producenterna** är största i närmatkedjor och kedjor som baserar sig på direkt försäljning från producenterna till konsumenterna. **Inte i de rådande kedjorna som domineras av de stora centralaffärerna.**"

[Latvala ym. 2017. Digitalisaatio ruokaketjun kehittämissä. Valtionneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 60. 78 s.]

Producenterna kunde utveckla sina egna kommunikationsmetoder med konsumenterna med hjälp av digitalisering.

Vidare möjligheter för digitaliseringen finns i alla delar av värdekedjan

Beställning av ingångar	produktion	Process- uppföljning. Kvalitets- uppföljning med NIR-sensorer?	Jämna ut produktionen	Prediktion av skördemängder Inom firman, bland kontraktodlarna)
		Försäljning produktidentifiering		marknadsföring
	produktutveckling	transportrutter Kvalitets- uppföljning (RFID, smarta förpackningar med sensorer)		Information om produkterna till konsumenten: Med produkten (QR-koder). Genom separata nätsidor.
Automatiserad uppföljning av marknadernas läge och framtids- prediktioner			Bäst före datum, sen- sor som visar produktens mognadsgrad i butiken	Feedback från konsu- menterna

Vad händer i Holland med digitaliseringen?

Program Digital Horticulture sedan 2009

Smart Greenport

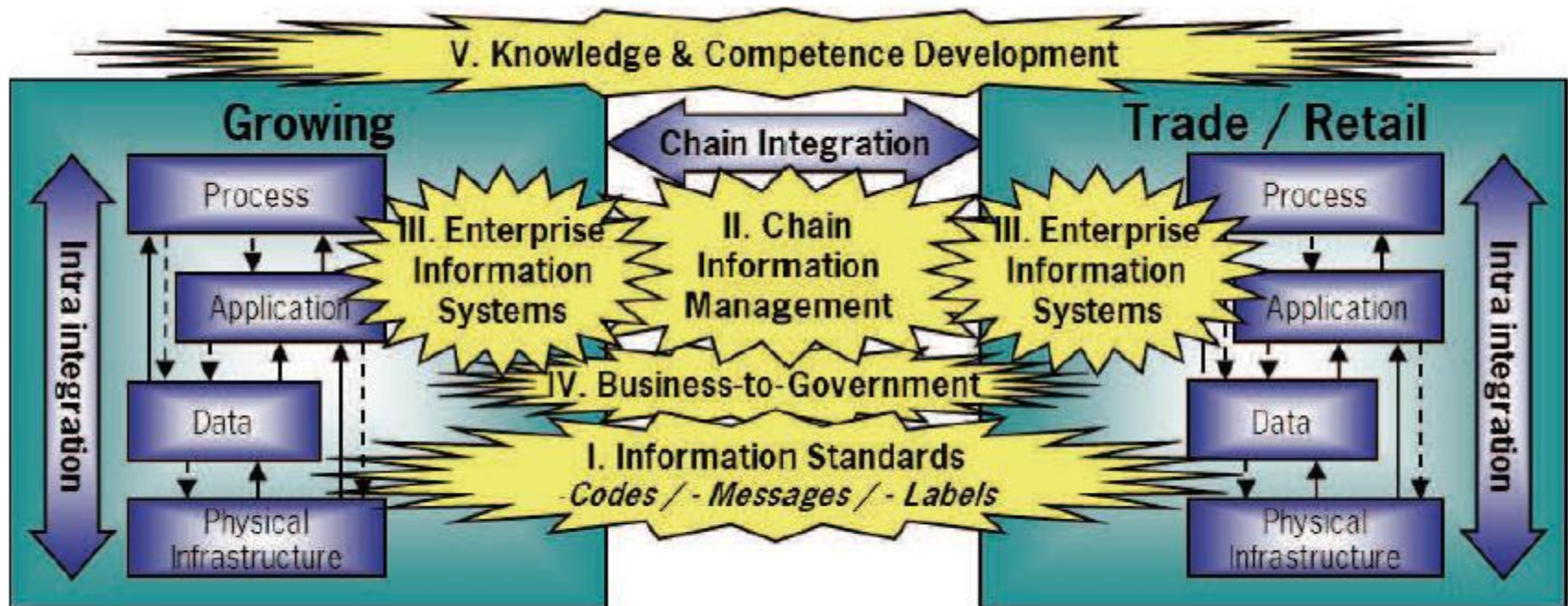


Figure 1. Main ICT themes

Verdouw, C. N., Robbemon, R. M., Ravensbergen, P., Beulens, A. J. M., & Wolfert, J. (2011). Digital horticulture: adoption and enhancement of information management in the Dutch horticulture. In Conference Proceedings EFITA/WCCA'11 Congress, Prague, Czech Republic, 11-14 July, 2011 (pp. 204-214).

Digitaliseringsprojekt i Hollands växthusproduktion. Verdouw, C., Bondt, N., Schmeitz, H., & Zwinkels, H. (2014). Towards a Smarter Greenport: Public-Private Partnership to Boost Digital Standardisation and Innovation in the Dutch Horticulture. International Journal on Food System Dynamics, 5(1), 44-52.

1	Community of Practice	To set up and develop a physical community (networking meetings and conferences) and a digital community (web portal and social media).	Overall
2	Quality of Standards Dutch Horticulture	To assess and improve the quality of information standards in the Dutch horticulture concerning the implementation, the content (in particular semantics), standardisation process and organisation.	E-standards
3	Standardisation from Nursery to Supply Chain	To develop guidelines for the integration of nursery systems with administrative systems for enterprise management and exchange of cultivation and product information within horticultural supply chains, including the use of existing international standards and protocols such as ISA-95, ISA-88, B2MML and BatchML.	E-information-integration
4	Consumer Interaction	To analyse of the opportunities of smartphone apps to interact with consumers about horticultural products. More specifically, the aim is to improve the <i>Veggipedia app</i> , available in the Android and Apple store since December 2013. This app provides information for consumers about storage, purchase and processing of 230 vegetable and fruit products. Furthermore, the app contains 600 recipes and a bar code scanner to assess the origin of the product (name of grower and trader).	E-information-integration
5	Quality-based Tracking & Tracing	To develop and demonstrate an innovative system for real-time management of product quality in horticultural supply chains. This system combines several new technologies, regarding tracking and tracing (e.g. RFID), quality monitoring (e.g. wireless sensor networks) and internet (e.g. cloud computing and web services).	E-information-integration
6	Big Data in the Dutch Horticulture	To analyze the opportunities of big data in horticulture, comprising structured data (including linked open data) and unstructured data (including social media), and to demonstrate this in pilot projects.	E-business-to-government
7	Hort-I-management Scan	To stimulate awareness and support competence development on information management in horticulture, by providing interactive tools (e.g. self-assessment and gaming) on the web portal of the digital community. These tools will help entrepreneurs to enhance their information management.	E-competence
8	Knowledge Portal Digital Greenport Holland	To develop a knowledge tool in the web portal of Digital Greenport Holland that supports personalized and self-learning internet searches. The tool contains a knowledge based model with keywords per theme to find and evaluate all available news items. Subsequently, only a selection of most relevant items will be published on the web portal.	E-competence

Digitaliseringens möjligheter i ledning av landbyggsföretag

- <https://www.youtube.com/watch?v=AhhUpnj6NY4>

- Vad är nästa steget av digitaliseringen i ditt växthus?
- Vad är det svåraste med digitaliseringen av din verksamhet?
- Hurudant konkret stöd skulle bäst hjälpa dig att fatta beslut om digitaliseringen i din firma?