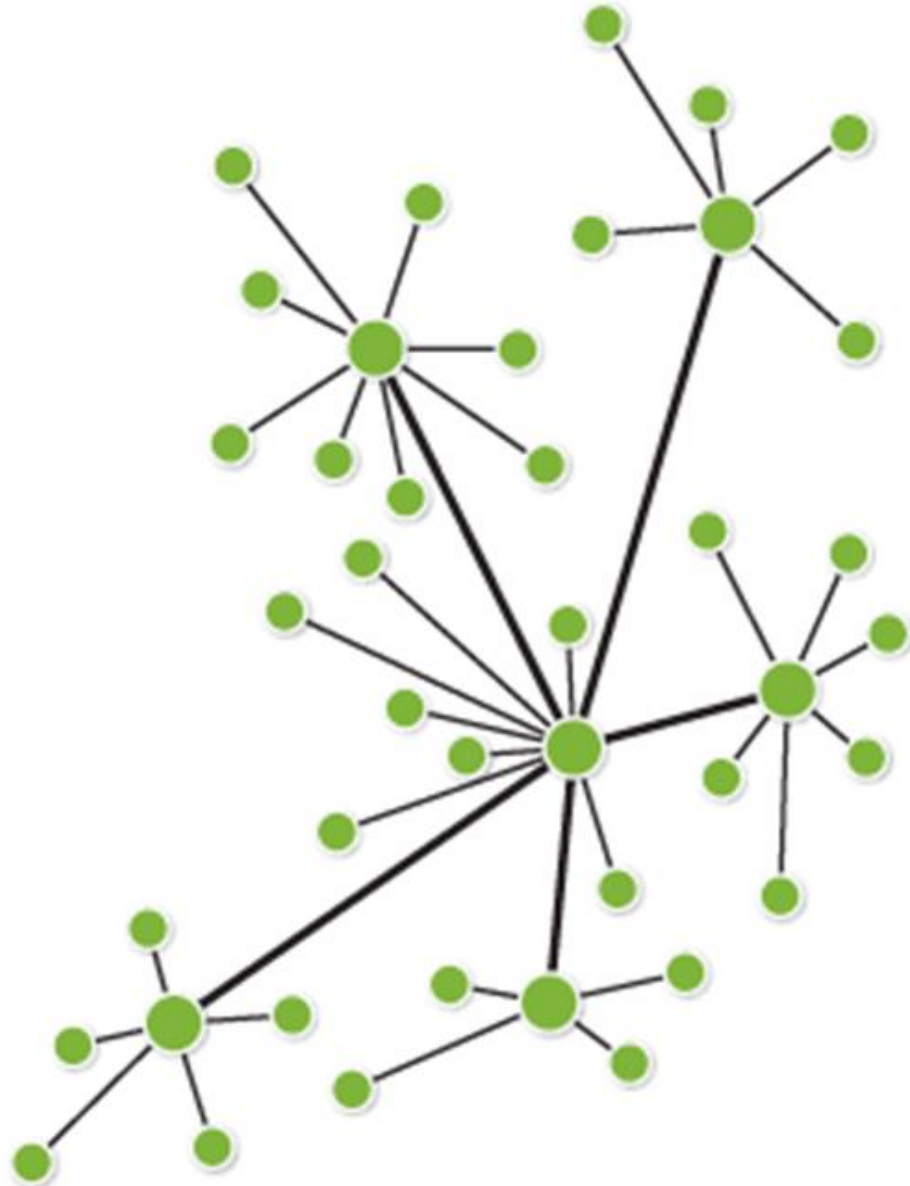




Integrale systeembenadering voor toepassing van sensing & digital twins in koudketens



Dus:
Intensiever
samenwerken met
klant in diens keten
Volgens ICI

Intuitief Creatief Integraal

Wil Duivenvoorden
SMART chains consultancy



28-3-2024

Welke filosoof citeer ik hier?

“je gaat het pas zien, als je het doorhebt”



“de waarheid is nooit precies, zoals je denkt dat hij zou zijn”

“Alleen kan je niks; je moet het samen doen”



PLATFORM SAMEN DIGITAAL VEILIG

Let op: begin 2024
komt EU met een
eerste versie van de
AI-act!

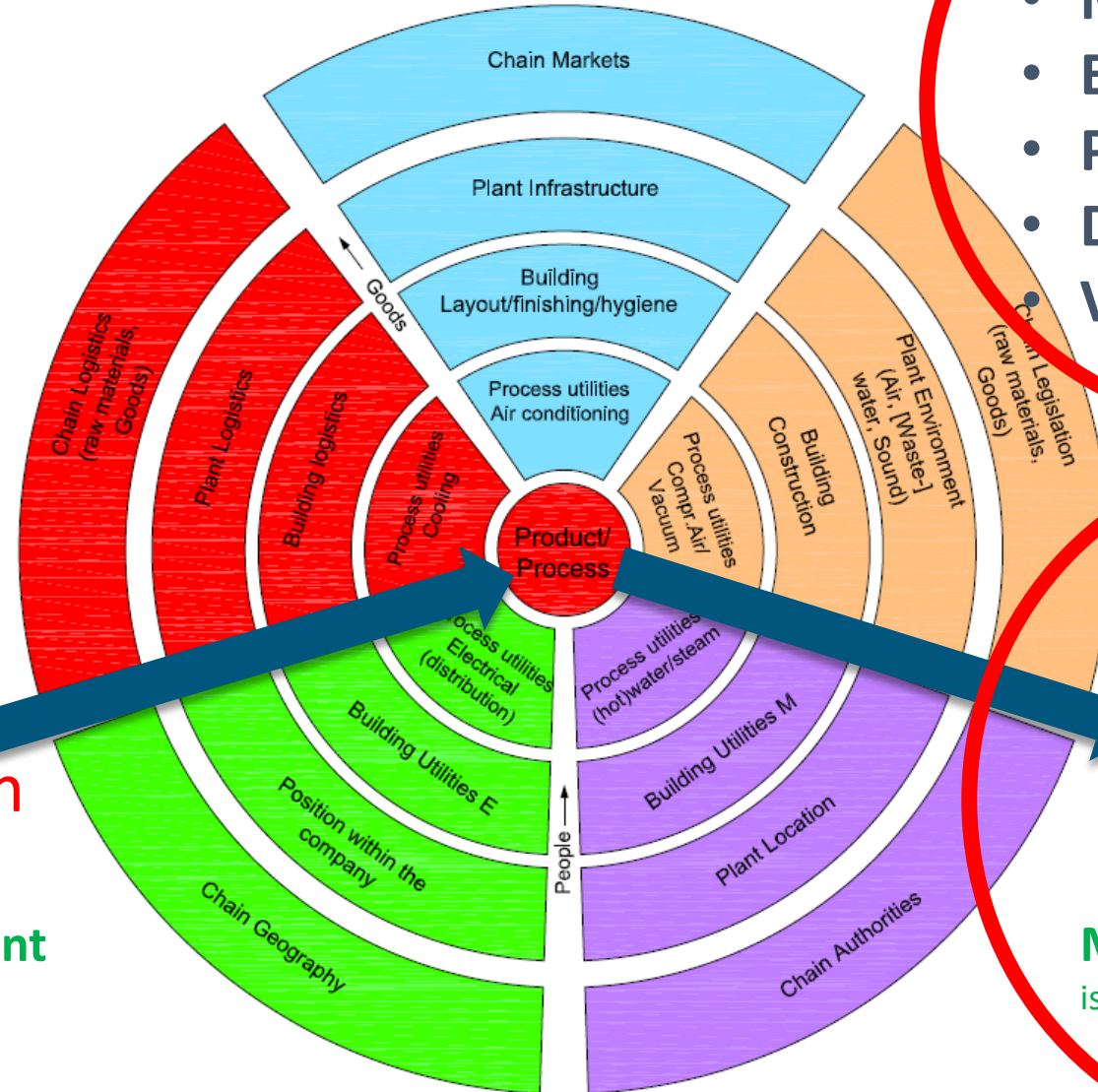
DIGITALE VEILIGHEID

Digitaal werken heeft veel voordelen, maar er kleven ook risico's aan: internetcriminelen vinden elke dag weer nieuwe manieren om software en systemen te hacken. NVKL helpt je graag in dit proces door je als lid kosteloos toegang te geven tot het platform **Samen Digitaal Veilig**:

- toegang tot online stappenplan en veiligheidsdashboard;
- en opleidingsvideo's voor jezelf en je medewerkers.
- Verhoog je kennis van je medewerkers met praktische instructiefilmpjes
- Check de afspraken met je IT-leveranciers met een handige vragenlijst
- Krijg beter inzicht in jouw situatie met een organisatiescan

<https://www.nvkl.nl/samendigitaalveilig/>

Ketenanalyse vanuit PFD



5 flows:

- Mass (incl. water)
- Energy
- People
- Data/information
- Values

Integrated design for rural development:
outside-in

Integrated design for factory:
inside-out

Environment
Is leading

Micro Climate
is leading





Mijn visie voor koudetechniek in NL

(betrokken op Agri/Food ketens)

- Nederlandse koeltechnische bedrijven vaak sterk gespecialiseerd op specifieke productstromen (AGF, zuivel, vlees, pharma, etc)
- Ontdek **microclimaat**-eisen in elke schakel, omwille van **effectiviteit** in de gehele productketen
- **Integraal** ontwerp combineren met **duurzaamheid/circulariteit/AI**
- **Reductie van *food waste*** levert de beste bijdrage voor wereldwijde voedselzekerheid
- **“Glocalisatie”** cruciaal voor exportkansen NL bedrijfsleven/agri-food
- **Kennisvoorsprong** in agri/food behouden door samenwerkingen (**triple helix!**) in ketens
- Energie en water kosten altijd meer dan je denkt (LCA) !!
- Er zijn altijd meer waardevolle **data in de keten** aanwezig, die benut kunnen worden
- Dus óók proberen.....“**virtual sensing**” en “**smart sensing**” toepassen
- “**oude technologie**” is v.n.l. geoptimaliseerd, dus: → **Nieuw: denk “anders”/disruptive** →

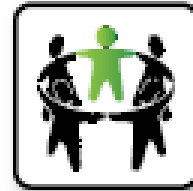
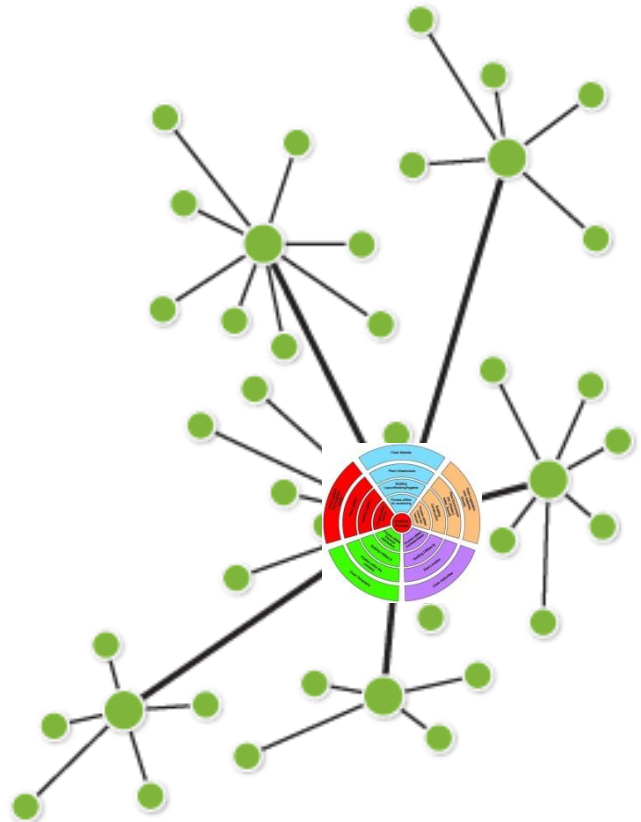
“systems engineering”

Wil Duivenvoorden SMART chains consultancy



Ketenoptimalisatie: dialoog & samenwerking!!

("CA = K x B : Chain Awareness = Knowledge x Behavior")



Unite Stakeholders



Organise fruitful cooperations



Keep on sharing & developing knowledge →
improved chain behaviour

Intuïtie ≠ Ervaring

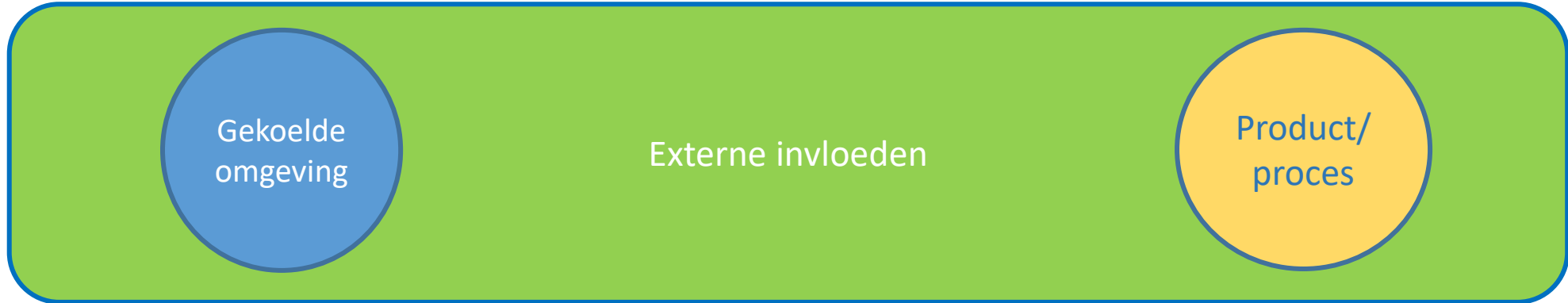
maar:

**Méér ervaring
levert betere
intuïtie op**





Uw speelveld (incl tracking & tracing)

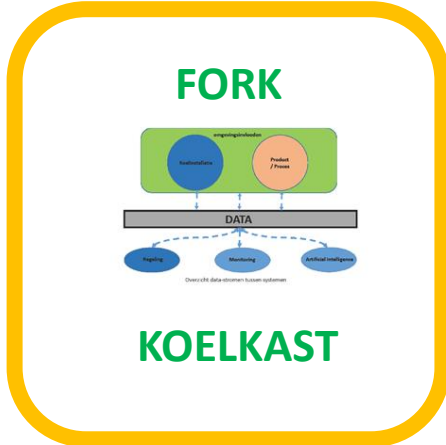
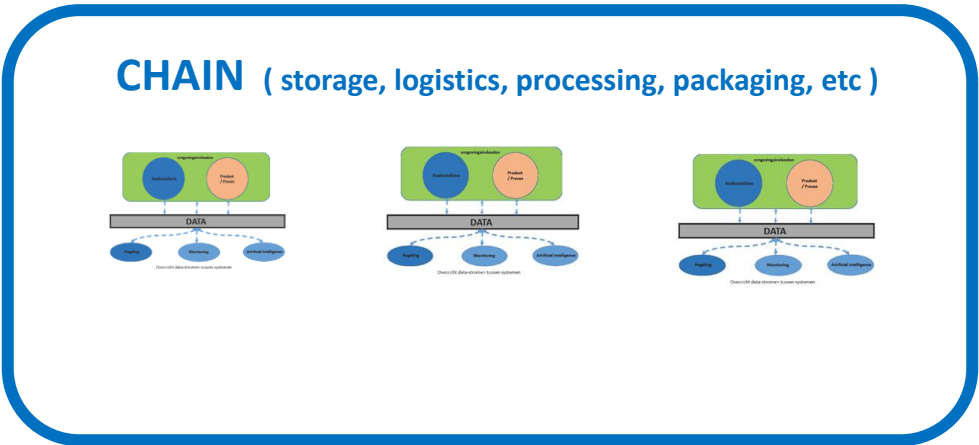
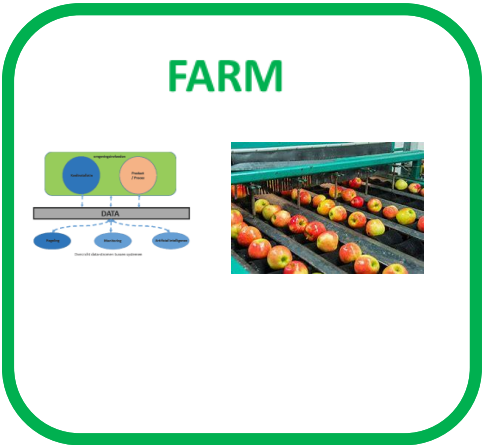
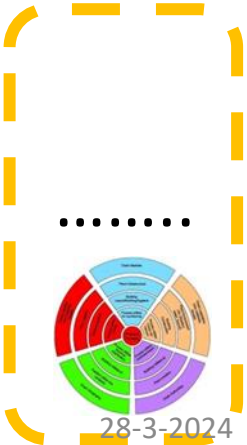


Regeling
installatie

Monitoring
& tracking

NIEUW: AI

DATA vanuit schakels/systemen





Chain Awareness via local DNA

Cities

Water & rural



Knowledge

Behavior



Transport

Industry





Omschrijving van een Digital Twin??????

“Digital Twin is een weergave van een fysiek object of proces, die dient als (real time) digitale tegenhanger van het daadwerkelijke object of proces”

Waarschuwing IOT Analytics:

“Vendors, however, may want to consider the following three aspects regarding Digital Twin vendor ecosystem:

1. You may need six different digital twin go-to-market strategies.
2. Partnerships are important.
3. Digital twins are not always based on standalone solutions.”



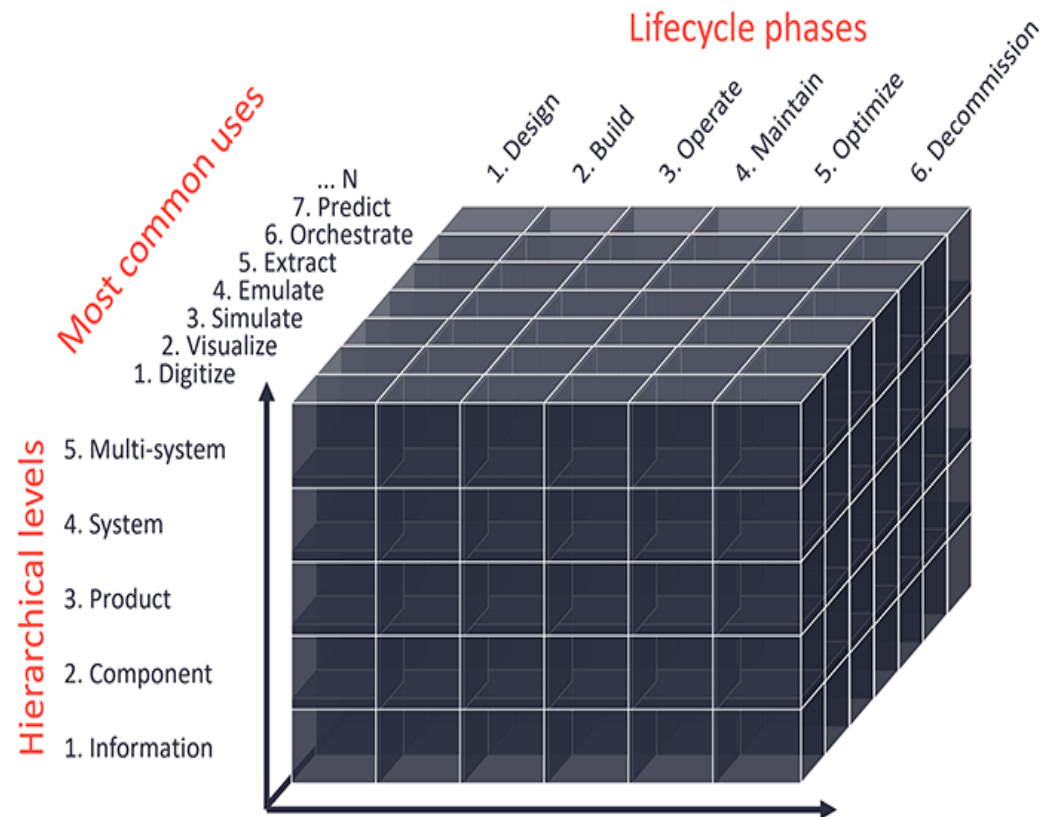
210 combinaties van Digital Twin toepassen



March 2023

Your Global IoT Market Research Partner

Digital Twin classification—210 different combinations



Note: There are three main dimensions describing the concept of digital twins. Each axis of the cuboid represents one dimension of the digital twin. Each combination of these three dimensions results in a different digital twin classification—210 different combinations possible in total.
Source: IoT Analytics Research 2023. We welcome republishing of images but ask for source citation with a link to the original post and company website.

IOT Analytics:

“Our research also indicates that despite the success of digital twins, 72% of the organizations that embarked on a digital twin project reported facing a challenge with the cost of building digital twin solutions.”



Digital Twins

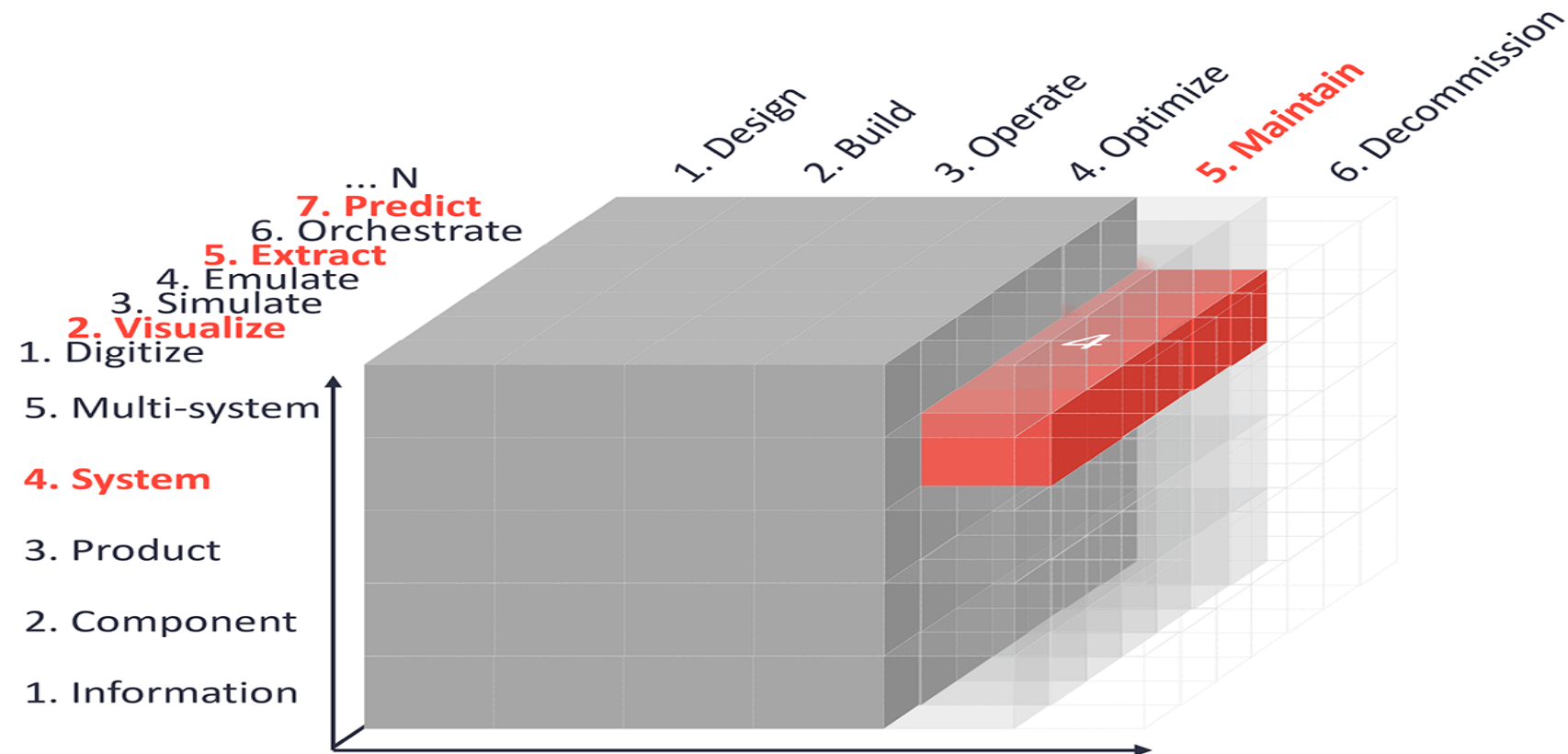
Toepassingsmogelijkheden:

- **Betere sturing en beheersing van processen**
- **Kennis binnen de betrokken systemen méér integraal delen resp. ontwikkelen**
(“Chain Awareness = Knowledge X Behavior”)
- **Machine learning** (zelflerend vermogen van AI benutten)
 - * Begeleid leren (domein expert leert computer algemene regels)
 - * Leren zonder toezicht (computer geeft zelf sturing aan structuur van data, om het gedefinieerde doel te bereiken)
 - * Versterkings-leren (op basis van feedback door domeinexpert toetst computer de eigen resultaten aan voorgestelde doelen en maximaliseert continu)

Een toepassingsvoorbeeld voor koelinstallaties



4 Maintenance



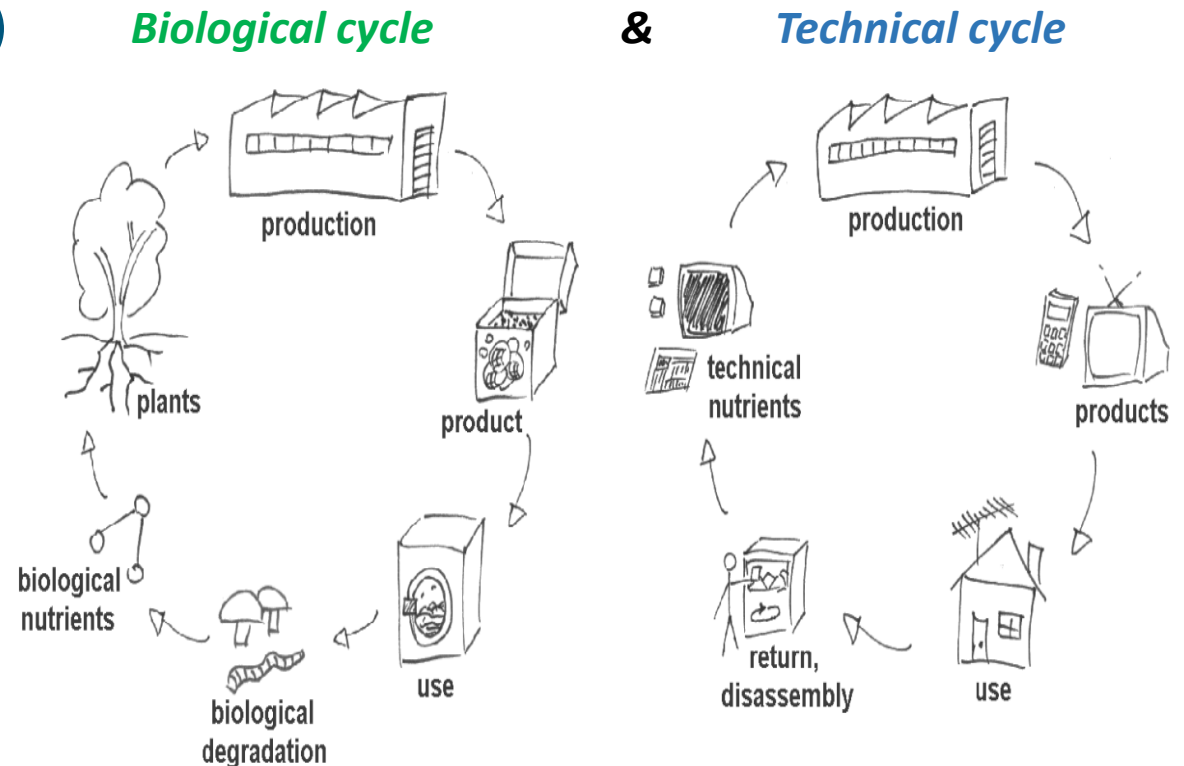
Source: IoT Analytics Research 2023. We welcome republishing of images but ask for source citation with a link to the original post and company website.

For more information, see [DNV Creates Digital Twin for E.ON](#)

Wil Duivenvoorden
SMART chains consultancy

Marktkansen voor digital twins

- Process **optimalisatie** / flexibiliteit/serialisatie van tracking & tracing data
- Transitie strategieën naar circulaire systemen
- Sensors!/ Big data/ Internet of Things toegenomen
- Bundelen en in-leren van expertise van alle operators
- Energie effectiviteit (“slimmer **mogen/moeten**”)
- Onderhoudseffectiviteit
- Verhogen van bedrijfszekerheid (voorspellen)
- Water effectiviteit
- Materialen (Cradle to Cradle®)
- Biobased/ biodiversiteit
- (LEED/ Breeam)/MVO-inkoop
- Etc., etc., etc.





Sensing en (synthetische) data

Creatief met kurk??????????



Welke data(bronnen) kent u?

???



Ten behoeve van “SYSTEEMDENKEN”: Integratie-voorbeelden van systemen/sub-systemen

- Modellen in parameters van rijpings-/afleefgedrag van metabolisme (bijvoorbeeld rijpende kaas, fruit, etc.)
- Klimatologisch systeem (bijv. weerstations-parameters)
- Logistieke operationele dynamics (bijv. massastromen met inputtemperaturen, deuropeningsfrequenties, afkoel- en bewaarduren, FiFo, etc.)
- Onderhoudsparameters in relatie tot beoogde bedrijfsvoerings-doelstellingen (energie, maintenance, stops, etc.); alt: LCA-model
- Economisch model van de koude-opslag (CAPEX-/OPEX-parameters) → zie voorbeeld
- Energievoorwaarden en integratiekansen (o.b.v. Exergie en Trias Energetica, pinchen) binnen de systemen van de **beschouwde omgeving**
- Modelleren van bufferopties tussen de verschillende systemen (bijv. vrieshuizen als koudebuffer = “energiebuffer”)

Div. gerealiseerde toepassingen van “*smart data use*”

- **1983:** <https://www.koelhuiswfo.nl/koelhuiswfo/accommodatie/>
- **1986:** <https://www.rijkzwaan.nl/vind-uw-ras>
- **1995:** <https://www.reypenaer.nl/nl/het-ambacht>
- **2007:** <https://www.nrg.eu/over-ons/faciliteiten>
- **2017:** <https://global.royalhaskoningdhv.com/projects/parametric-model-quickly-indicates-future-proof-cold-store-options-in-russia>
- **2018:** <https://www.mijnmelk.nl/>
- **2020:** <https://growersunited.nl/sorteren-en-verpakken/>
- **2021:** <https://www.koppert.com/about-koppert/>
- **2021:** <https://geothermiedelft.nl/over-het-project>



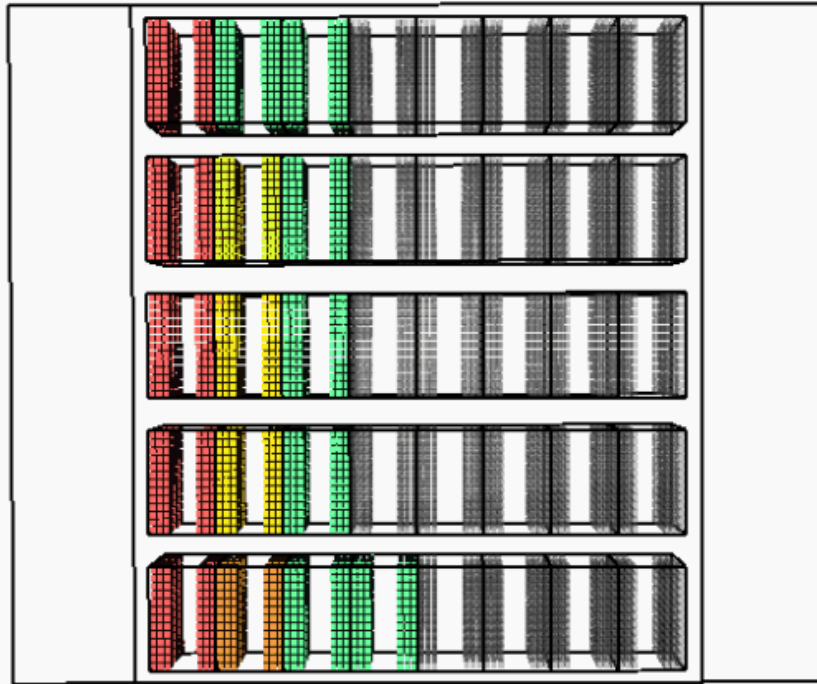
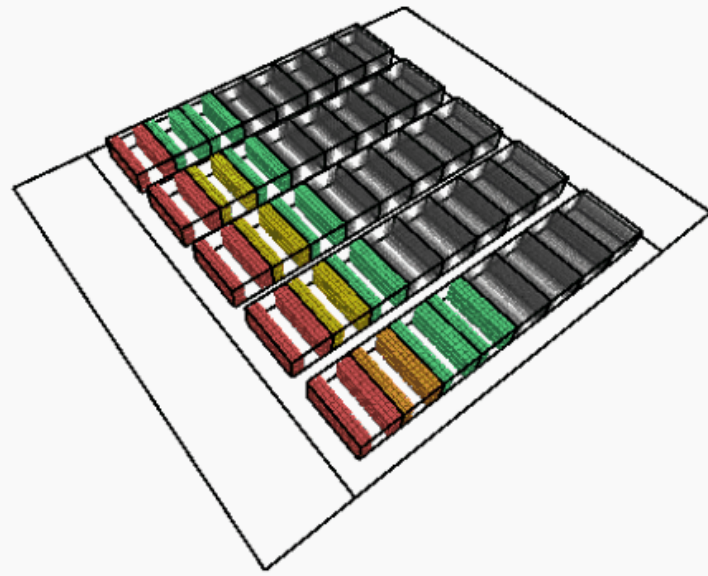


1^e ervaring 1981:

Integraal ontwerp van NH₃-pompcirculatiesysteem tbv 40 ULO-cellen

Integrale ontwerpbenadering door samenwerking met relevante domeinexperts:

- Helpman luchtkoelers (Verkade, Zijlstra)
- Itho/Danfoss (Vrouwdeunt en van Heiningen)
- Machinefabriek Breda (Hans Wijbenga)
- Van Amerongen CA (van Amerongen sr)
- Salco koeldeuren (Sijm)
- Ton Besseling namens WFO (later Besseling Agritechnics)
- Elektrotechniek van der Laan + Hoogendoorn Automatisering (Louis + Ton de Vette)
- Sprenger Instituut (Rudolphy, Bakker, van Beek)
- Productschap voor de Tuinbouw (Meeuwse)
- Pittsburgh Corning (Hr. Herder voor Foamglass isolatie vloeren en koelinstallatie)
- Interviews met koelhuischefs in binnen- en buitenland



SELECT MONTH :

3

List

apr-18

@L2 @L1 {1}

TOTAL INPUT PALLETS

Watch

3139

TOTAL PALLET PLACES IN STORAGE

Watch

9360

Samenvattend :

“Voetballen is simpel, maar simpel voetballen blijkt vaak het moeilijkste wat er is”