

Digital Tvilling

Anlægsdesign og “disruptive” teknologi?

6 SEPTEMBER 2018 11:30-12:00



Lars Christian Jacobsen

lcj@niras.dk

+45 2268 5544

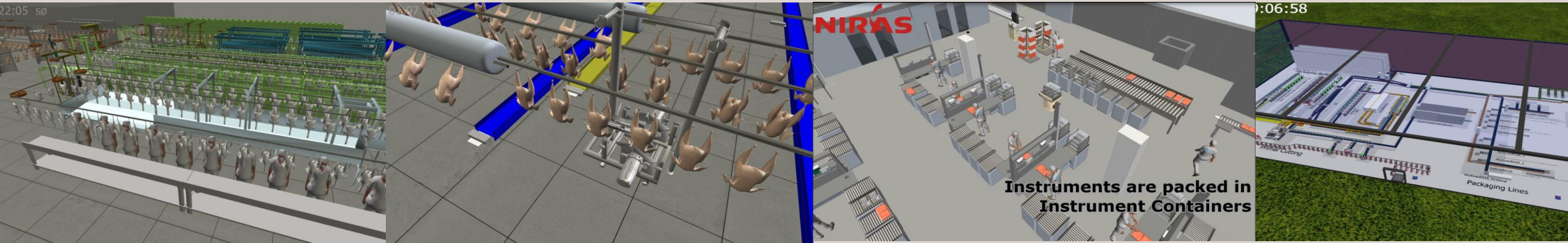
Hvad er en digital tvilling?

En digital tvilling er en digital model af et fysisk system

NIRAS har lavet digitale tvillinger af bl.a. produktionsanlæg og hospitaler, som muliggør simulering ved brug af:

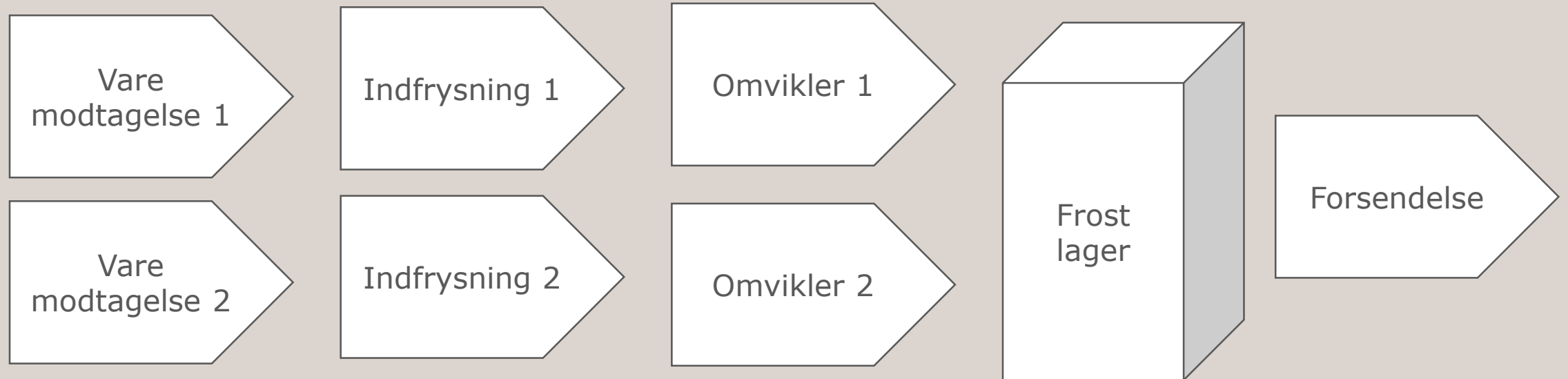
- Faktiske proces tider, OEE og tilsvarende produktions parametre
- Algoritmer som modellerer beslutningslogik (menneskelig) for driften
- Faktiske ordre og produktionsplaner

En digital tvilling kan forudse fremtidig drift



Et eksempel

Et frostlager

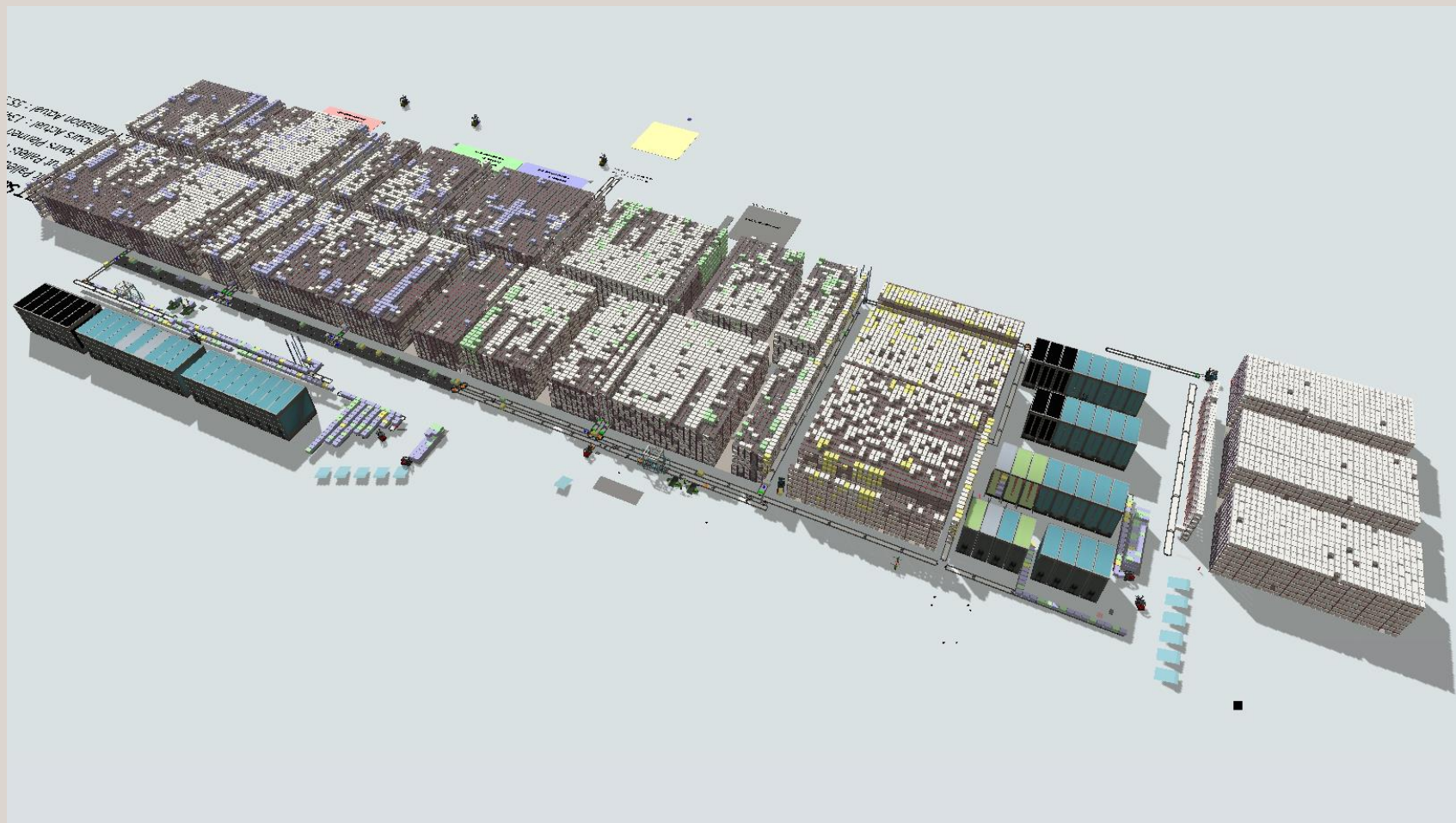


I den virkelige verden:

- 90.000 paller, 15+ gaffel trucks, dagligt 3-4000 paller ind og ud
- 300 meter lang, bygget i flere faser over mange år

Overblik

Fra flow diagram til Digital Tvilling



Overblik

Fra flow diagram til Digital Tvilling

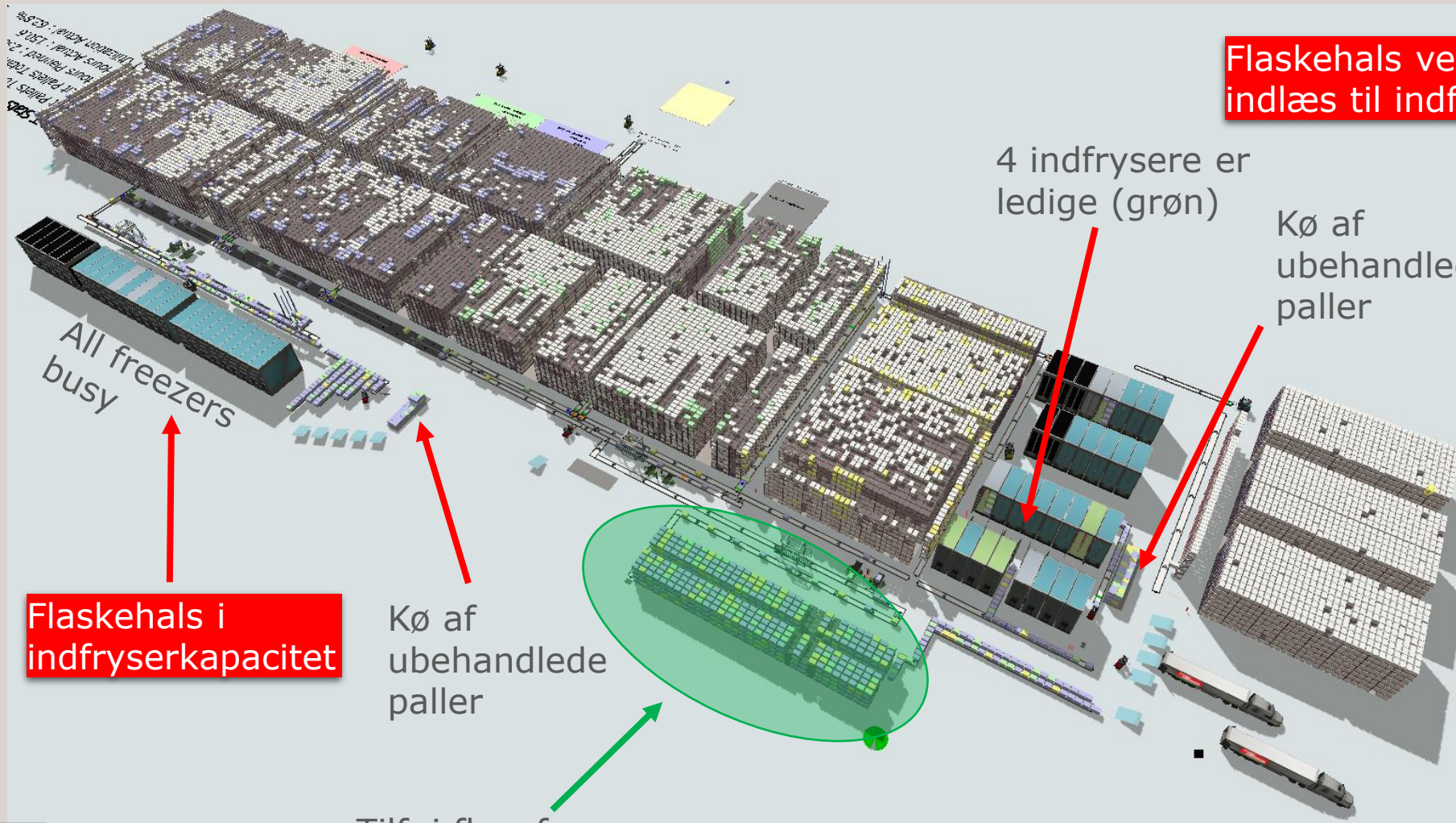
A simulation by

NIRAS

www.niras.com

Test med 30% ekstra volumen

Test udvidelse med flow indfryser



Flaskehals ved indlæs til indfrysere

4 indfrysere er ledige (grøn)

Kø af ubehandlede paller

Udvid indfryser indlæsningskapacitet

Flaskehals i indfryserkapacitet

Kø af ubehandlede paller

Tilføj flow fryser

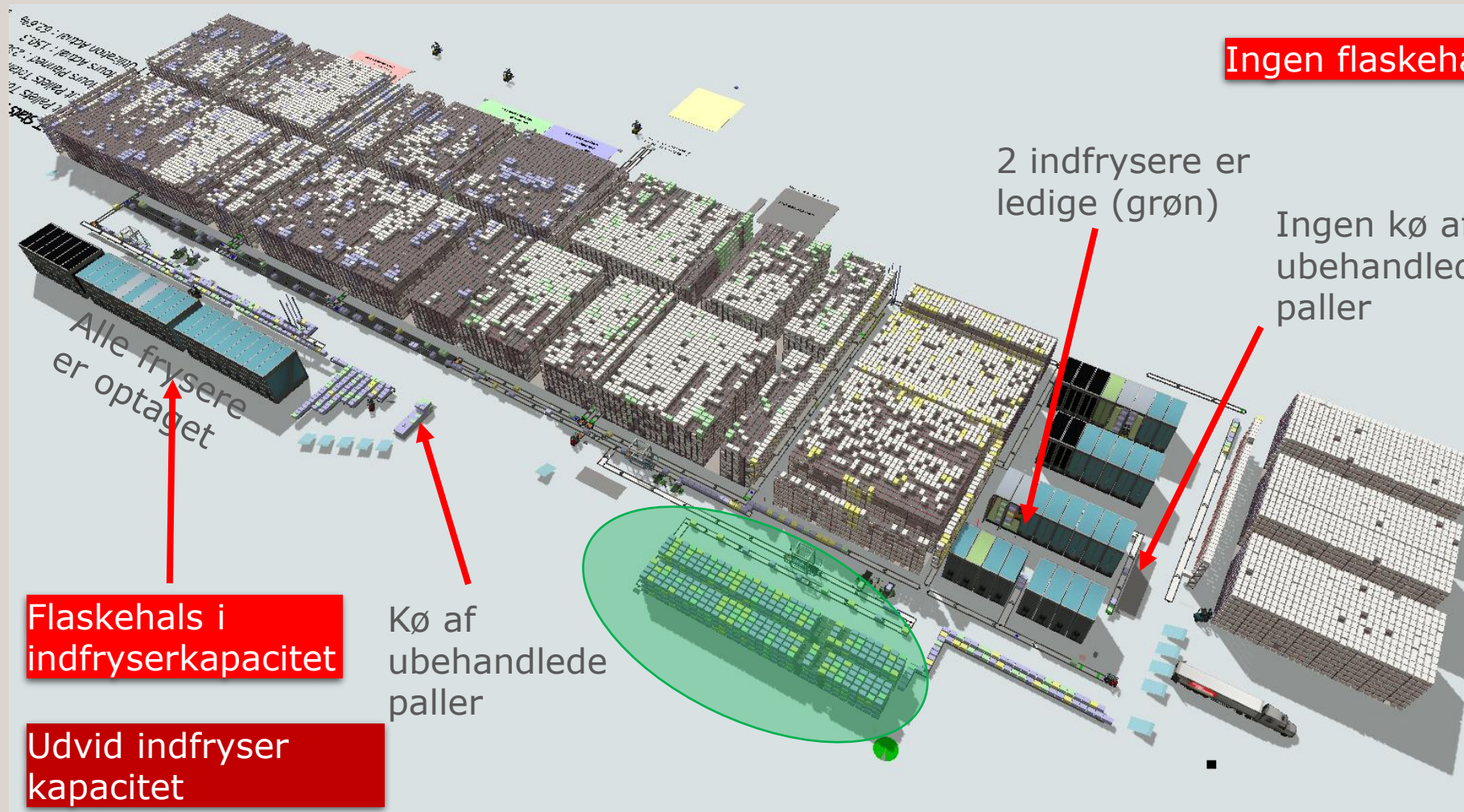
Test med 30% ekstra volumen

Test udvidelse med flow indfryser

Ekstra volumen 30%

1. Tilføj flow indfryser

2. Udvid indlæsningskapacitet

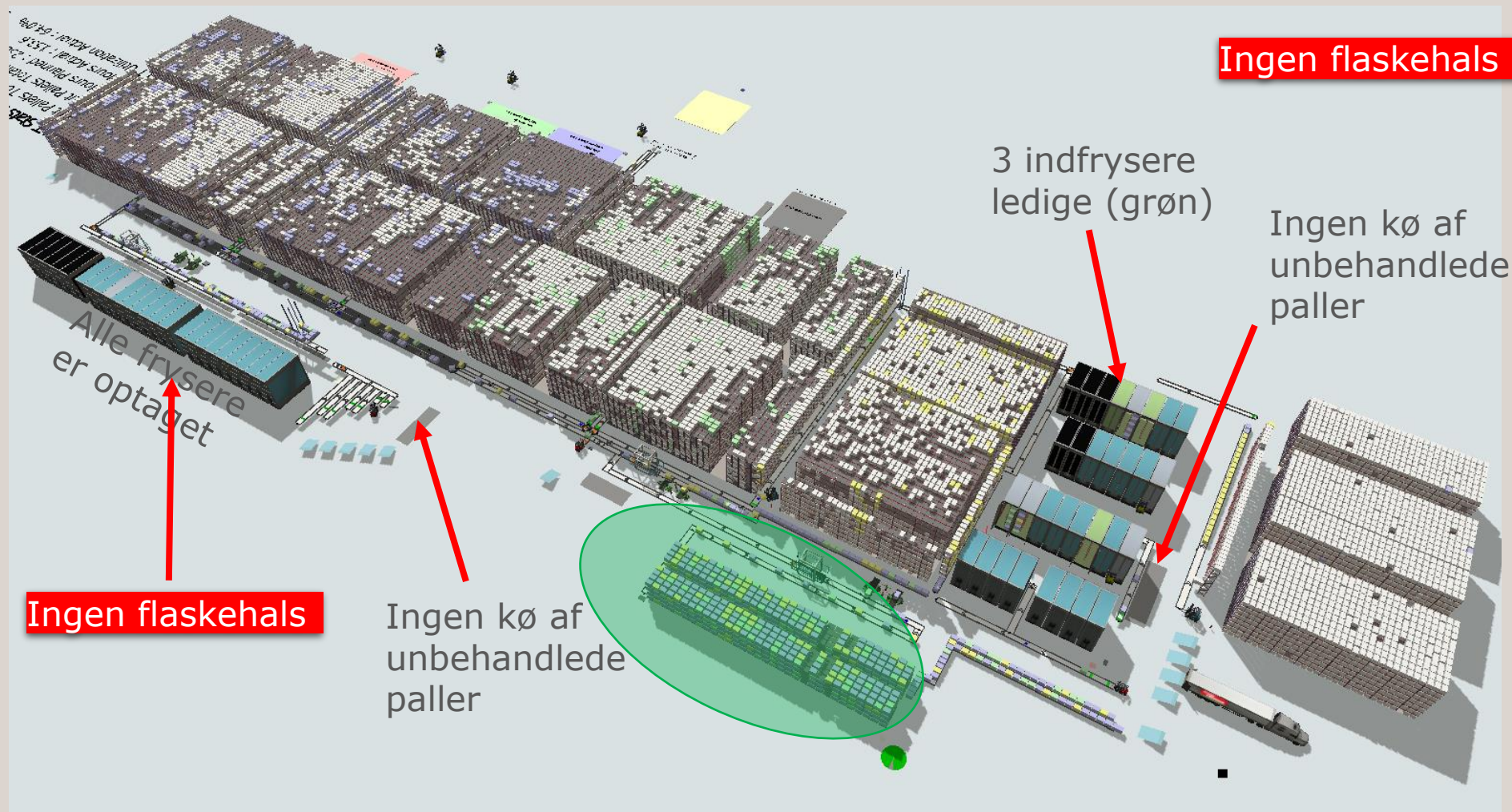


Test med 30% ekstra volumen

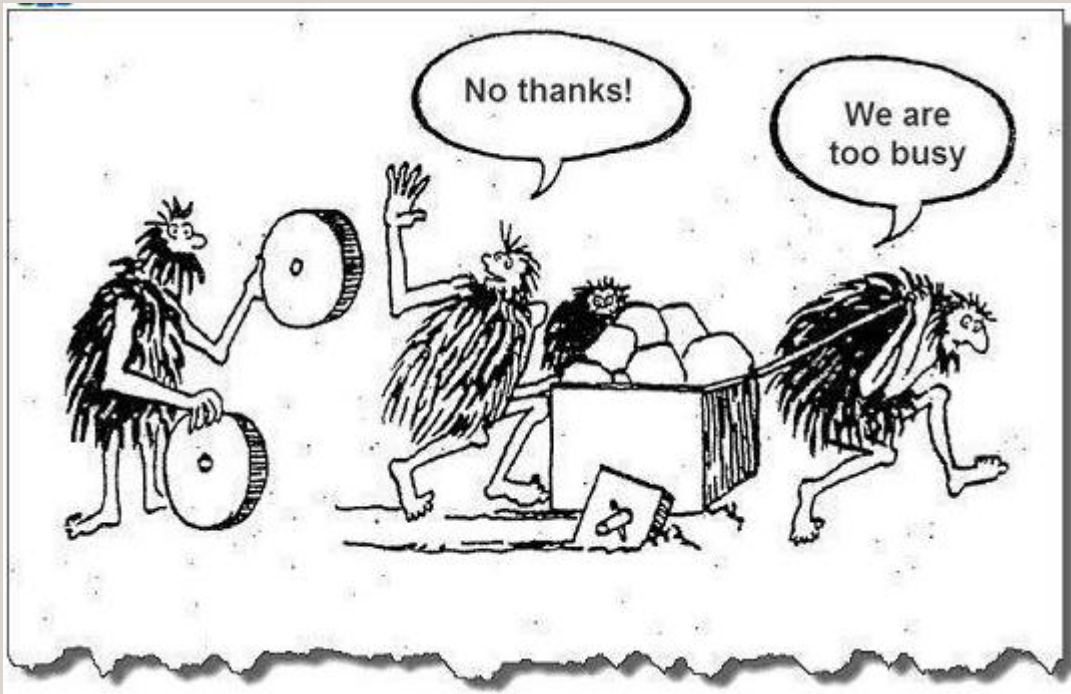
Test udvidelse med flow indfryser

Ekstra volumen 30%

1. Tilføj flow indfryser
2. Udvid indlæsningskapacitet
3. Udvid indfryser kapacitet



Hvorfor nu?

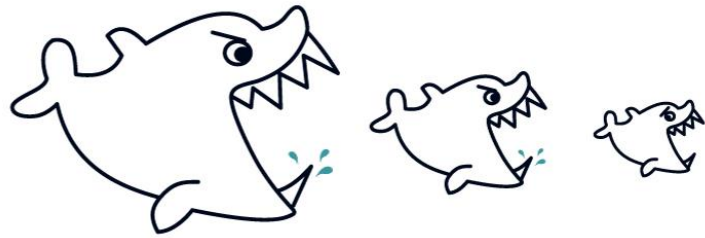


Konceptet med digitale tvillinger er ikke ny
Værktøj er nu tilgængelige
Disruptive trend

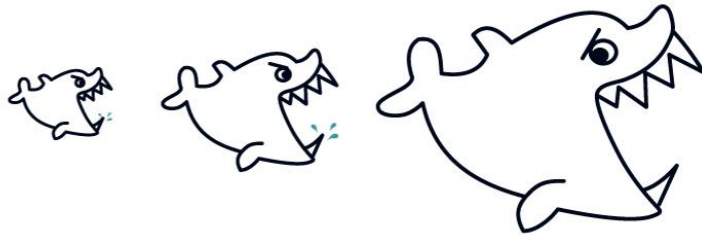
Gartner Group forudser at i 2021, vil halvdelen af store industrivirksomheder anvende digitale tvillinger, som vil medføre at de får en 10% forbedring af deres effektivitet.

Disruptive Teknologi?

**Incumbent
Technology**



**Disruptive
Technology**



Er Digital Twin en "disruptive" teknologi?

- Ja, fordi man kan teste designs risiko frit
- Ja, fordi man kan udfordre "sådan plejer vi at designe vores fabrik"
- Ja, fordi den Digital Twin giver ny indsigt

Hvad er begrænsningen for at bruge en Digital Twin?

- Det er som at opdrage børn, det koster tid og kræfter!

At opdrage en digital tvilling

At være forældre



- Som alle børn, udvikler tvillingen sig over tid, opsamler viden og erfaring.
- I starten ser det nogle gange ud som om tvillingen ikke følger din logik. Så er der noget forkert med din logik eller mangler der noget i logikken?
- Tvillingen vil efterhånden se ud som og opføre sig mere og mere som sine forældre – hvis forældrene løbende bruger kræfter på at uddanne den.
- En voksen digital tvilling kan tildels blive selvregulerende hvis den kobles til faktisk drift ved brug af IoT og AI anvendes til styring.

Fra foster to voksen

Flygtige år....



Det ufødte barn,
Kaldes også et regneark



Den voksne digitale tvilling.
Helt udvokset og klar til at
håndtere alle udfordringer

Det voksende barn

- DT ver 1: The primære funktionalitet er tilstede, men den kan kun håndtere standard processer
- DT ver 2: Tilføj relevante fysiske dele
- DT ver 3: Tilføj menneskelige evner – Produktionsplanlægning / produktionsstyring
- DT ver 4: Tilføj variation - estimeret
- DT ver 5: Tilføj variation – koblet til faktisk ydeevne via IoT eller ERP/MES/SCADA
- DT ver 6: Tilføj robusthed – Hvor robust er barnet for udfordringer – Monte Carlo simulering
- DT ver 7: Konfigurering – Test forskellige konfigurationer
- DT ver 8: Resultat analyse – Brug Big Data værktøj og BI til at analysere resultaterne
- DT ver 9: Selvoptimering – Kunstig intelligens
- DT ver 10: Virtuel interaktion – Interager via VR og hænder med den virtuelle model – mens den kører

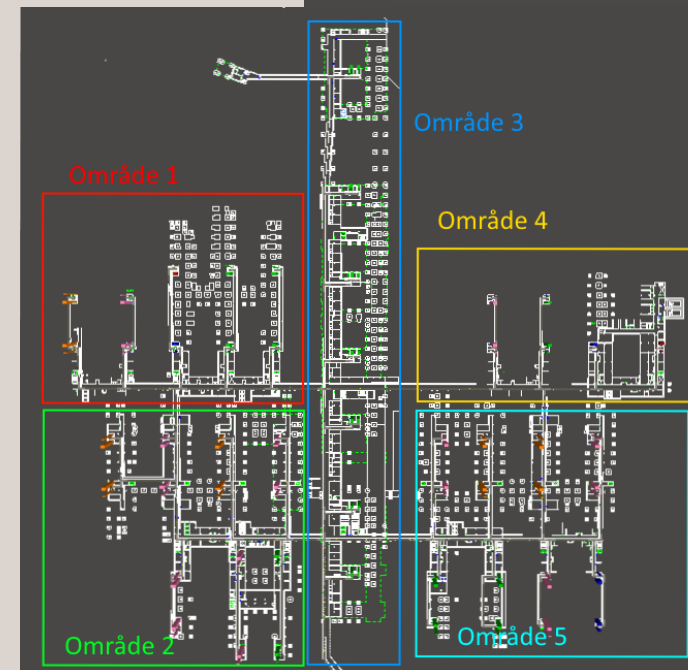
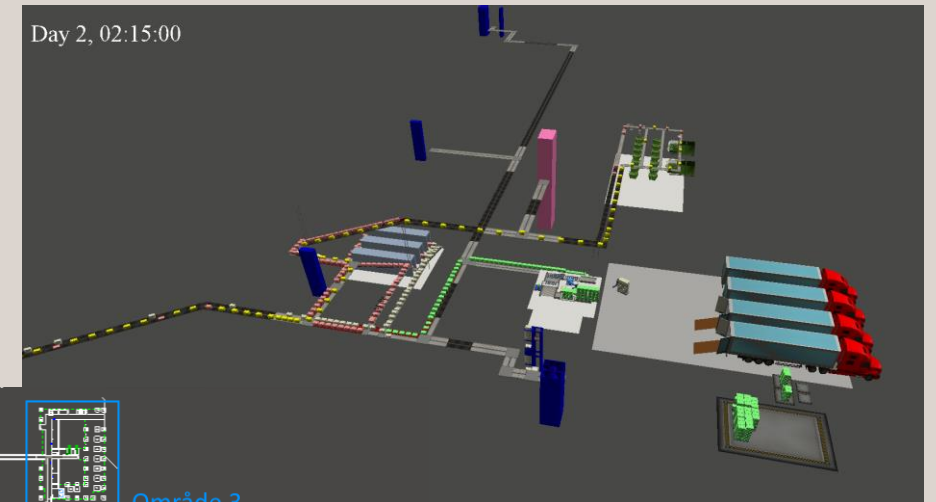
Udvikling
i data

- Data ver 1: Simple og sammenhængende test data
- Data ver 2: Start med at bruge rigtige data, men gør det offline og med manuel data validering
- Data ver 3: Tilføj data valideringsregler. Accepter kun validerede data
- Data ver 4: Live link til data med indlæsning af validerede data. Data med fejl håndteres manuelt
- Data ver 5: Live link til faktiske data

Validering og optimering af design

Giver det værdi?

- [Odense Universitets Hospital – Logistik system](#)
- Svineslagteri
- [Rigshospitalets Sterilcentral](#)
- Kyllingeslagteri
- Glostrup Hospital
- [Agri-Norcold](#)
- Mejerigruppe



Værdi af en digital tvilling?

Skaber overblik

Der opnås en fælles forståelse væsentligt hurtigere fordi tvilling er visuel intuitiv

Fjerner flaskehalse

Simuleringen sikre at foreslåede løsninger til flaskehals problemer vil fungere og ikke kun flytter flaskehalsene

Ny kapacitet

Investeringer kan testes med rigtige ordre og variation, hvilket giver større sikkerhed for at designet er korrekt

Service parametre

Service parametre, f.eks. leveringsvinduer og responstider, kan verificeres før der skrives kontrakt

Kvalitetskontrol

Ventetid på indfrysning kunne verificeres

Uddannelse

Planlæggere og ledelsen kan teste hvordan fabrikken fungerer med forskellige konfigurationer, og teste dem uden risiko

Driftplanlægning

Næste uge/måned/år produktion kan simuleres og bemanning m.m. kan tilpasses i tide

Erfaringer fra hospitaler

Validering af koncepter

Støtter overgangen fra manuel til automatiseret logistik og produktion

Fælles forståelse

Visuel model synliggør funktionalitet og problemområder

Proces tankegang

Selve processen med at beskrive de kliniske forløb har stor værdi. Den gennemtvinger et proces perspektiv

Født som voksen?

Vores erfaring er at man skal bygge 2-3 tvillinger, før man kan standardisere. Dvs man behøver ikke starte med et ufødt barn, men kan starte med en veluddannet voksen.

Multi-diciplinær

At udvikle en komplet digital tvilling kræver viden om fagområdet, driftsstyring, operationsanalyse, simulering, programmering, data strukturering og CAD – MEN selvstændige modeller kan laves hurtigt.

Standardisering er mulig

Automatiseret varelogistik og sterilcentraler kan standardiseres. Selv komplekse kliniske processer kan laves konfigurerbare.

| Spørgsmål?