

BESLUTNINGSSTØTTE I PRODUKSJON, CYBER PHYSICAL SYSTEMS

17. JANUAR 2018

Reserach Director Odd Myklebust,
SINTEF Raufoss Manufacturing

Odd.myklebust@sintef.no

Beslutningsstøtte

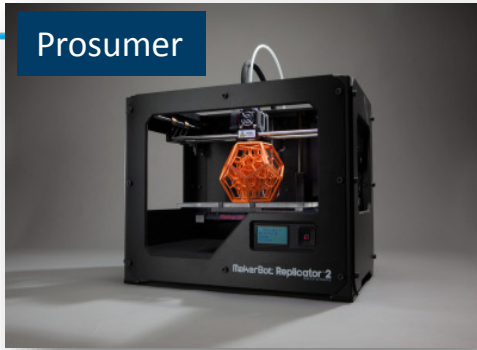
- Beslutningsstøtte, programvare som skal **hjelpede ledere og andre til å ta beslutninger**. Gjennom å samle opplysninger om ulike sider ved driften til en organisasjon og om konkurransemiljøet det skal hevde seg i, kan informasjonen ved hjelp av slik programvare presenteres slik at man får et best mulig grunnlag for å ta beslutninger.
- Mye av grunnlagsinformasjonen for beslutningsstøttesystemer har med økonomi å gjøre, for eksempel løpende tall for salg, omsetning og utgifter. I tillegg kan man benytte data fra andre forhold som kan ha betydning, f.eks. kundetilfredshet, intern opplæring, trivsel hos de ansatte og nøkkeldata fra viktige prosjekter.

Systemer i en overgang

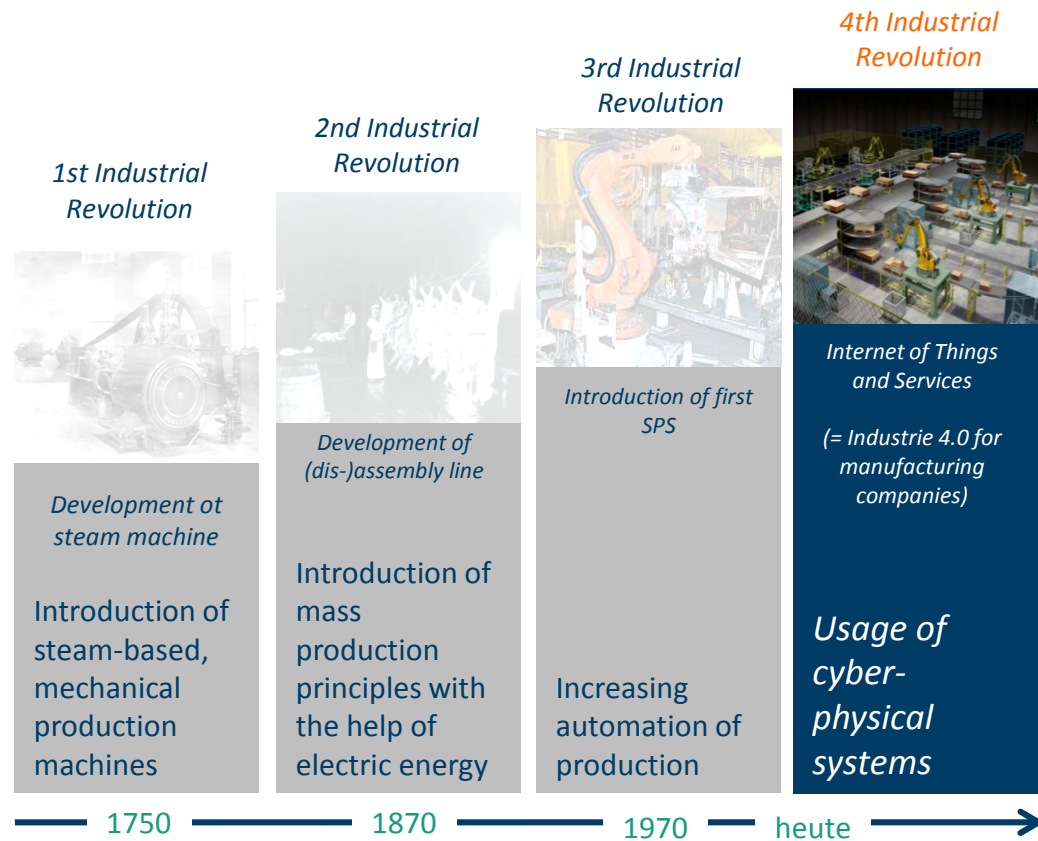
- Beslutningsstøtte systemer
- Beslutnings systemer (Ofte beslutningsstøtte systemer på et mer agregert nivå)

Industrial revolutions and Industrie 4.0

Prosumer



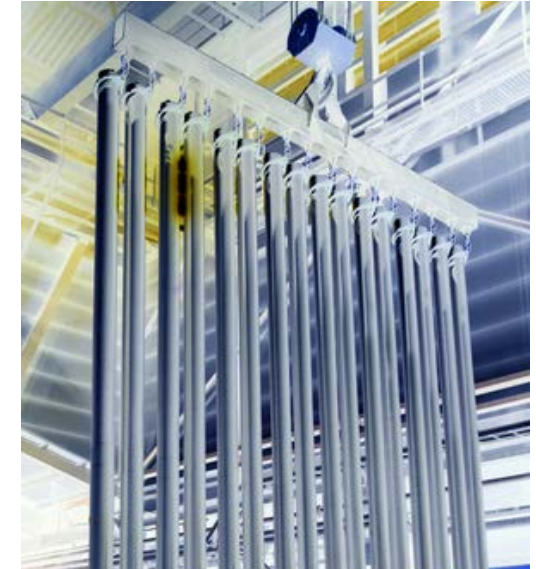
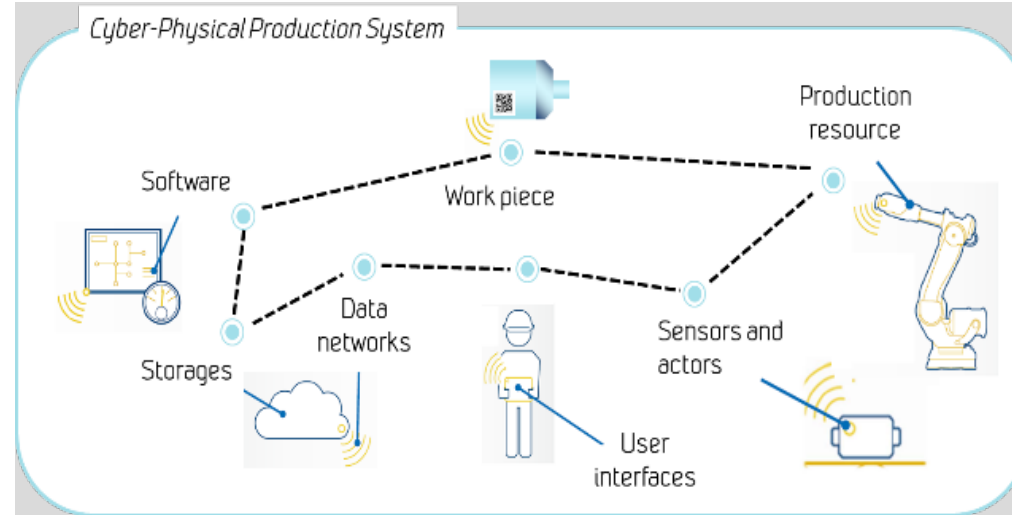
Cooperative Production



Industrial revolutions are a mirror of demands, developments and crisis in society.
The 4th industrial revolution is based on **digitalization and connectivity**.

Source: Plattform Industrie 4.0, Druckhelden, Leoni

Cyber Physical Systems in plant perspective



Partnere

Hydro - Hycast - Benteler Automotive

SINTEF Digital - NTNU Maskinteknikk & Produksjon

- Følger verdikjede aluminium fra smelte til produkt (bil).
- "Green-field" og "Brown-field" Plant Industri 4.0 utvikling
- Implementering av Industrielle demonstrasjoner 2018 -2020 for utvalgte caser hos bedriftene



Industrial Demonstrators - Definere "AS IS & TO BE"

Benteler Automotive, Raufoss

"Green-field" Industri 4.0, CPS implementering

i ny fabrikk på Raufoss for støtfanger systemer og hjuloppheng

Identifiserte mulige områder for demo:

Beslutningsstøttesystem og vedlikeholdsoptimalisering gjennom fabrikken



Hydro AS, Sunndalverk

"Brown-field" Industri 4.0, implementeringer/endringer

i eksisterende anlegg – nedstrøms i Smelteverket på Sunndalsøra

Identifiserte mulige områder for demo:

Vedlikeholdsoptimalisering av casthouse og sageprosesser samt mulig verdikjede tracking



CPS Plant Project Main Topics

- Framework for an Norwegian approach
 - Digital manufacturing industry and roadmap of new digital (Industry 4.0) technologies
- Demonstrate and evaluate new technologies for CPS
 - Decision support, simulation capacities, improvement and overall plant efficiency
- Determine methods, for instance combination of sensor technologies
 - Platforms for analyses on how advanced automated and human potentials and solutions in the plant manufacturing system can be increased, based on a new digital plant platform
- Develop and demonstrate solutions for digitalization
 - Industry 4.0 of a manufacturing factory and process plant
- Explore the use of Cloud resources
 - Providing functionalities and computational capacities going far beyond what is normally available in a factory or plant
- Green and Brown – field plant manufacturing guidelines
 - Excellent engineering, operation and development of integrated services
 - NTNU Postdoc and one PhD, master courses, articles, conferences, dissemination to other parts of Norwegian industry books and publications.



Digital Factory > Reference Architectures RAMI for Industry 4.0 and a CPS Platform?

The next step? A total enterprise model?

The “Life Cycle & Value Stream:” axis:

The left horizontal axis represents the life cycle of facilities and products, based on IEC 62890 for life-cycle management.

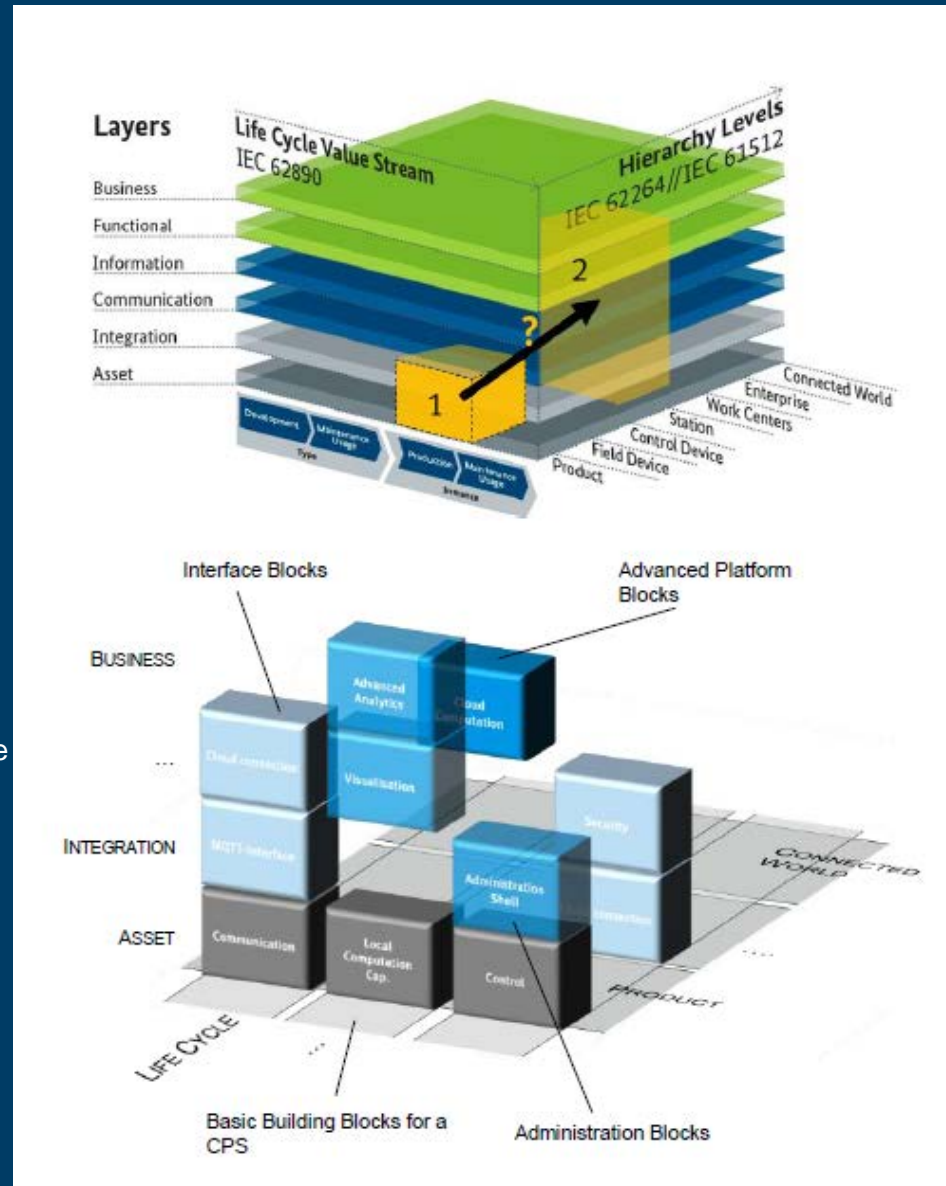
The “Hierarchy Levels” axis:

Indicated on the right horizontal axis are hierarchy levels from IEC 62264, the international standards series for enterprise IT and control systems.

The “Layers” axis:

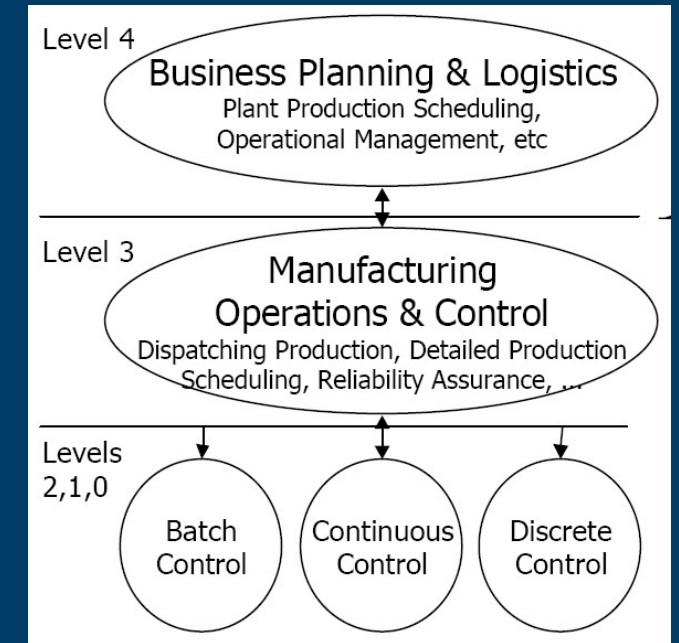
The six layers on the vertical axis serve to describe the decomposition of a machine into its properties structured layer by layer, i.e. the virtual mapping of a machine.

Such representations originate from information and communication technology, where properties of complex systems are commonly broken down into layers.

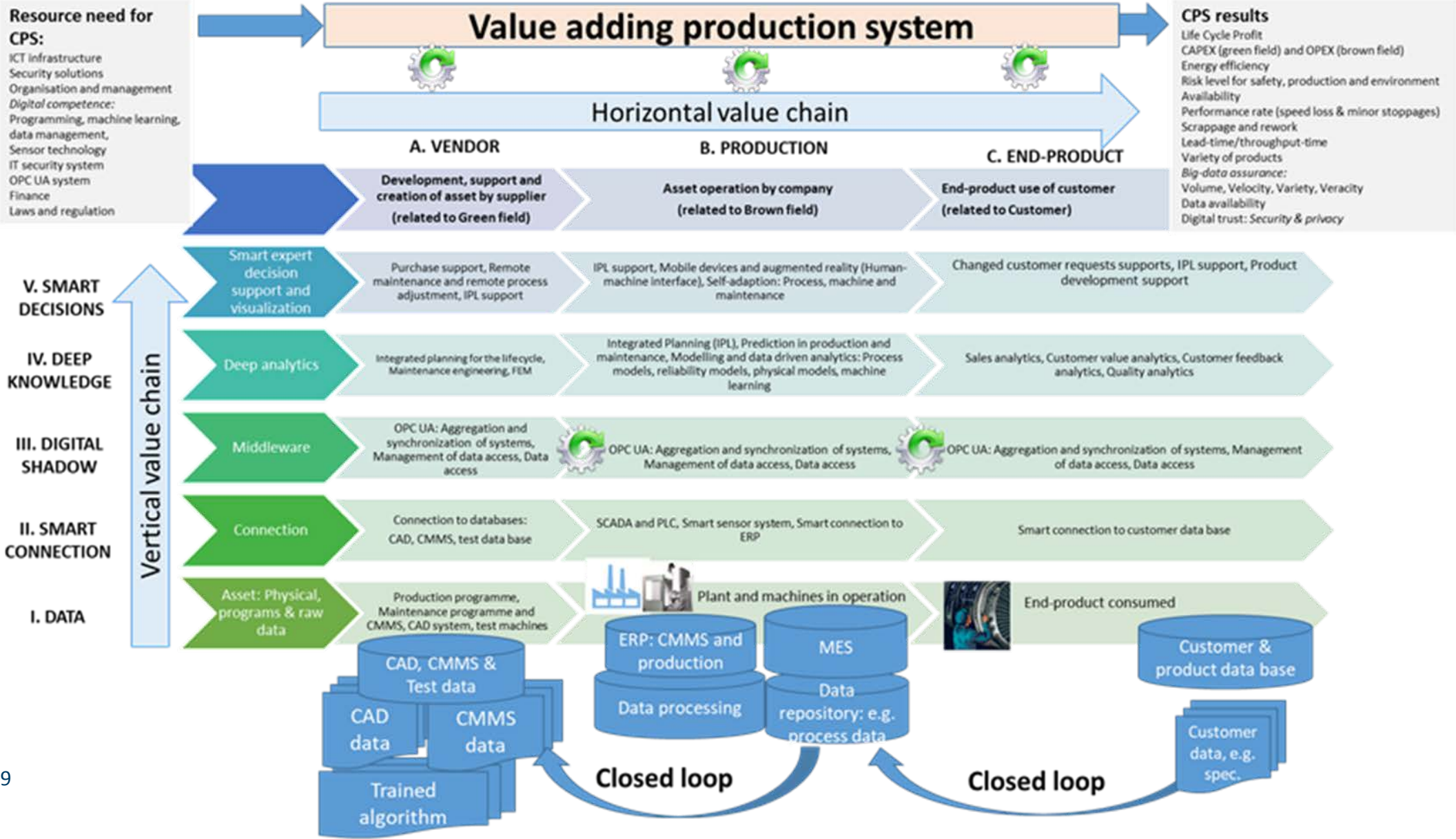


The “Hierarchy Levels” (with IEC62264) dimension is based on the classic [ISA-95](#) which dates back to the 1990s (but is still maintained).

The interface between control functions and other enterprise function based upon the Purdue Reference model for CIP as published by ISA



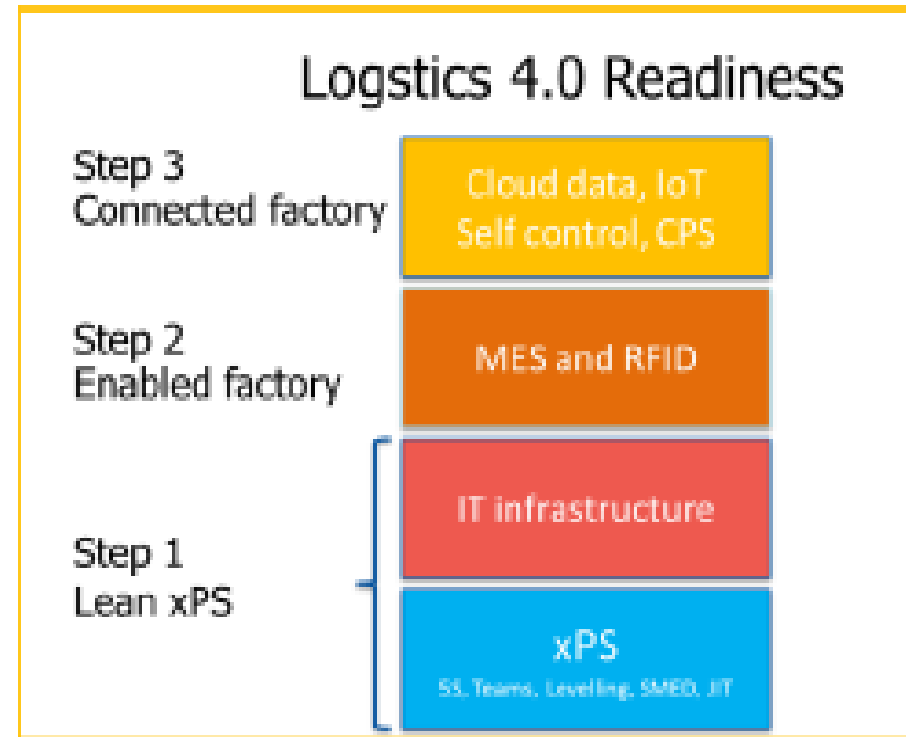
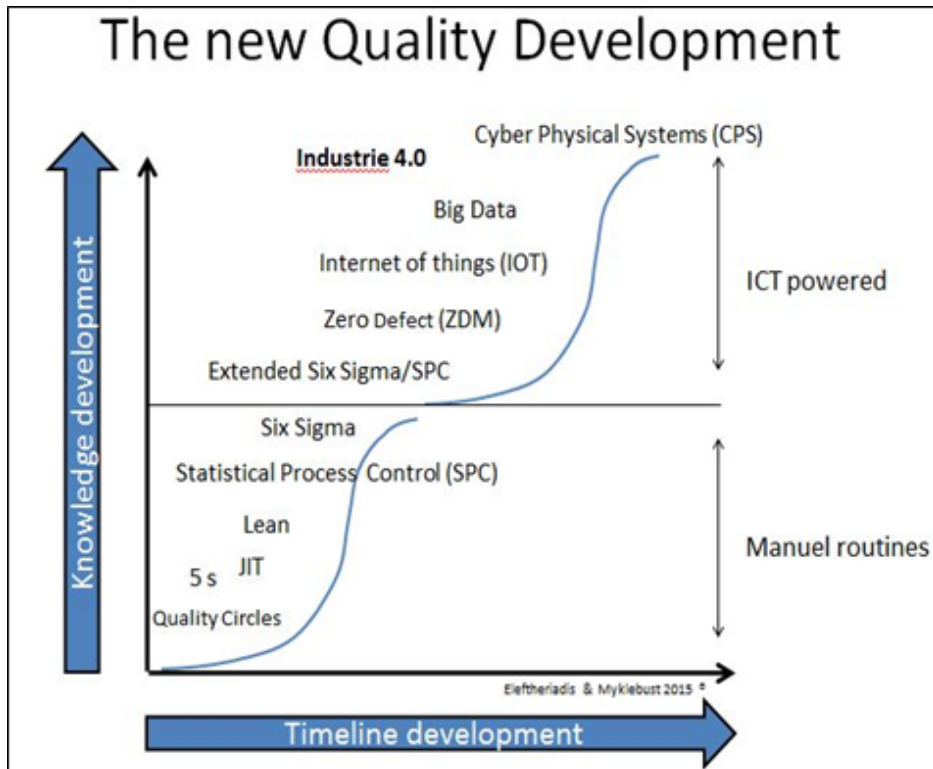
Et rammeverk for CPS i en norsk kontekst under konstruksjon



Industry 4.0 and CPS

Kvalitet og Logistikk funksjoner vil endres

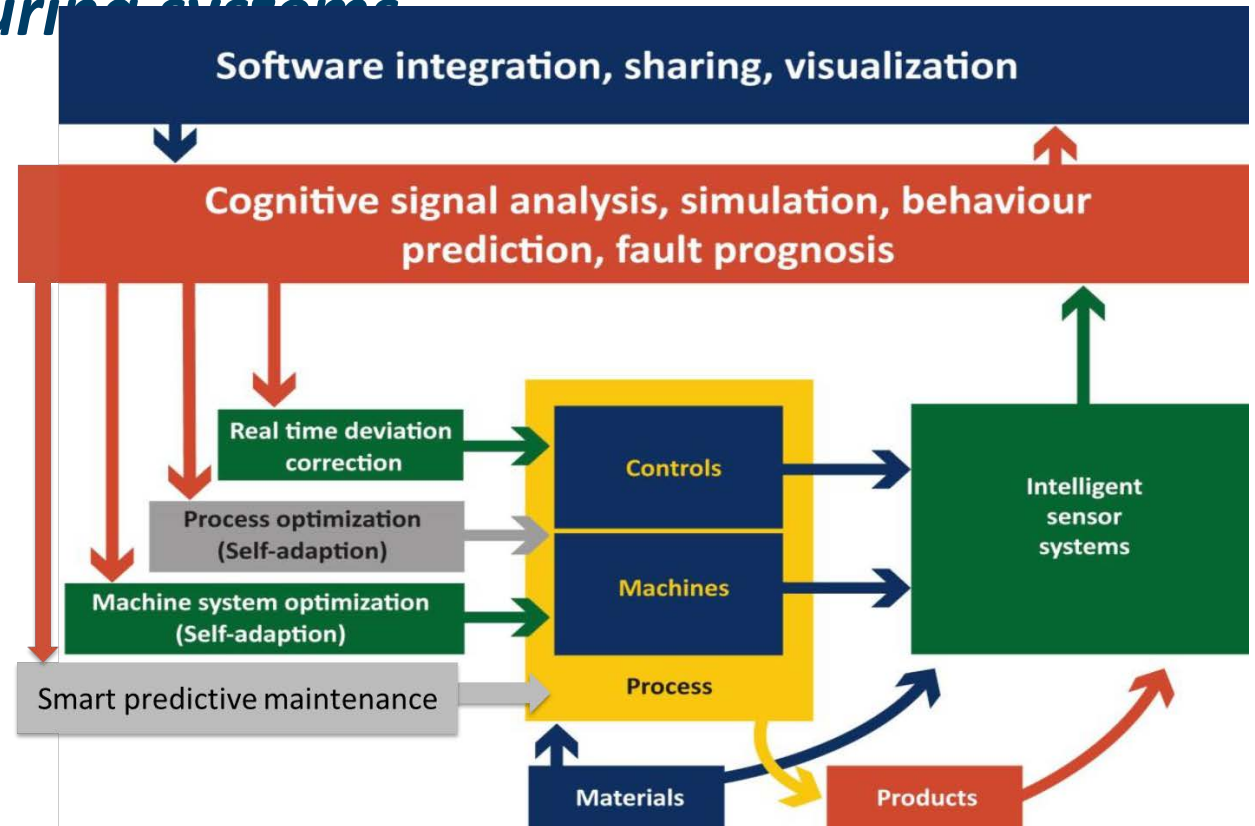
Et godt implementert kvalitetssystem hjelper til å fokusere på de rette prosessene for økt produktivitet
Tilnærming til "0-feil" produksjon



ZERO DEFECT MANUFACTURING

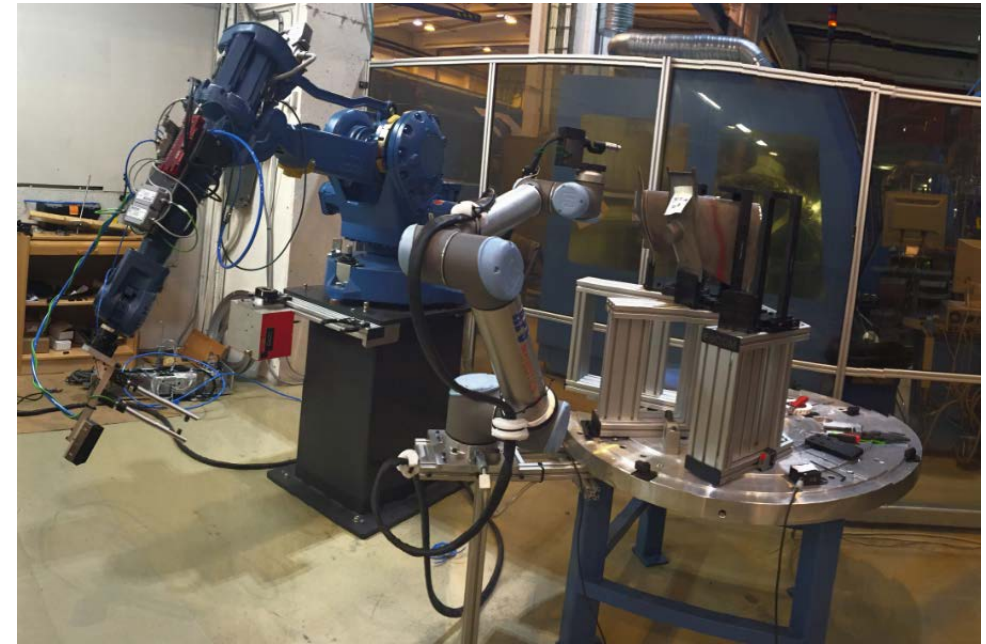
The vision of IFaCOM, *Intelligent Fault Correction and self Optimizing Manufacturing systems*

- Zero defect level of manufacturing for all kinds of manufacturing, with emphasis on production of high value parts, on large variety custom design manufacturing and on high performance products
- The whole system contains of three main loops:
 1. The real time vital parameter control loop
 2. The process optimization loop
 3. The machine system optimization loop
 4. Predictive Maintenance loop



Technical approaches for Zero Defect Manufacturing, GKN Aerospace Kongsberg

- Censoring and cognitive signal analysis
- Real-time corrections and adaptive control (self optimizing)
- AI Techniques (Neural Networks and Fuzzy logic) for machine system self adaption
- Data communication, integration and storage
- Demonstration, requirement, development, implementation
- Methodology for ZDM development and implementation



"GKN: Årets Smarteste Bedrift 2016"

IFaCOM

Digitalstyring av trafikk



The connected car:

- ▶ **Safety**
 - Over 40 000 people killed in traffic each year in Europe
 - 1.4 Million road accidents costs € 200 Billion each year
- ▶ **Traffic Efficiency**
 - Traffic jams every day on 10 % of Europe's highway network
 - Congestions costs € 50 Billion per year





Enkel deling av informasjon med et i praksis ubegrenset og ukjent antall aktører

Muliggjøring av Blockchain også for industri

Kostnadene ved å dele allerede eksisterende data med andre aktører er små, og **deling av informasjon hindrer i seg selv ikke at den som deler har nytte av den.**

Før var det fysiske begrensninger på tilgang til data, i dag må de begrensningene etableres på andre måter om vi ønsker det. Dette gjelder både eksternt og internt i organisasjoner.

Ofte vil det være bare ledelsen som har/hadde tilgang, i dag kan vi gi tilgang til alle om vi ønsker ved hjelp av åpne data løsninger. Kostnadene ved dette er ikke noe hinder.

Her kan f.eks. Industriell Blockchain modellering bli en muliggjører.

Noen av konklusjoner fra EU

- Større kunde involveringer
- Samhandling og samarbeid rundt produkt, design og prosesser vil øke
- Utvikling av åpne og modulære **plattformer /modeller**
- En større involvering og åpne løsninger også for SME'er vil være nødvendig
- Ad hoc samarbeid i en virtuell fabrikk løsning vil føre til nye **forretningsmodeller**
- Utvikling av nye servicer, basert på håndtering av og økende mengde av data
- Innovative entreprenører, så vel som et legalt rammeverk for CPS er høyst nødvendig

Seminar Industri 4.0/CPS

SINTEF holder seminar/
kurs sammen med
Fraunhofer IPT
UKE 12 – Mars 2018
Sted: OSLO



DRAFT SEMINAR AGENDA



The Seminar is divided into 4 training modules split up into two training days:

Day 1

- Module 1
Introduction
- Module 2
Drivers, Trends and Applications
Smart Products, Smart Production and Smart Services
- Module 3
Smart Devices in Manufacturing

Day 2

- Module 4
Software, Platforms and Data Analytics
- Module 5
KPIs and Roadmapping (Digitalization and Project Roadmap)
- Module 6
Industrie 4.0 Audit & Business Models



Fraunhofer

IPT

Takk for meg!

[Odd Myklebust@sintef.no](mailto:Odd.Myklebust@sintef.no)

Besøk oss gjerne på <http://www.sintef.no/prosjekter/cps-plant/>



Teknologi for et bedre samfunn