

# **Produktion 2025**

**Fem fremtidsbilleder for danske  
produktionsvirksomheder**

# **Produktion 2025**

**Fem fremtidsbilleder for danske produktionsvirksomheder**

Maj 2010

# Indholdsfortegnelse

© Center for Industriel Produktion og Institut for Mekanik og Produktion

Aalborg Universitet

Maj 2010

ISBN: 87-91831-20-2

Tryk: AK print

Illustrationer: Yogisstreg

Publikationen er udgivet med støtte fra Industriens Uddannelses- og Samarbejdsfond samt Forsknings- og Innovationsstyrelsen, Tips/Lottopuljen.

Forfattere:

Professor John Johansen, Center for Industriel Produktion, AAU

Professor Ole Madsen, Institut for Mekanik og Produktion, AAU

Chefkonsulent Henrik Valentin Jensen, DI

Udviklingskonsulent Anders Vestergaard, Center for Industriel Produktion, AAU

**Forord**

**7**

**Resumé**

**9**

**Dansk produktion er under stigende pres – Behov for nytænkning**

**11**

**2025 – Et fremtidsprojekt**

**15**

**Udfordringerne frem mod 2025**

**17**

**Fem fremtidsbilleder af dansk produktion**

**19**

**Den højkompetente virksomhed**

**21**

**Det industrielle kraftcenter**

**23**

**Innovationsfabrikken**

**25**

**Den fleksible værdikædeintegrator**

**27**

**Den virtuelle virksomhed**

**29**

**Fortsat dialog om det videnbehov de fem fremtidsbilleder har afdækket**

**31**

**Bilag 1: Oversigt over deltagere**

**33**

**Kilder**

**35**

## Forord

Hvordan kan danske produktionsvirksomheder med mening opretholde produktion i Danmark – og hvad kræver det af viden? Det spørgsmål besvarer en række danske produktionsvirksomheder, forskere fra tre danske universiteter og to arbejdsmarkedsorganisationer i denne publikation. Baggrunden er et længerevarende fælles arbejde i regi af Manufuture.dk, som er den danske platform i EU's Manufuture.

Publikationen skal inspirere danske virksomheder i deres søgen efter nye innovative løsninger, der kan bidrage til at udvikle en konkurrencedygtig produktion med base i Danmark.

Konkret vil arbejdet blive anvendt til påvirkning af den forskningsmæssige dagsorden i EU-programmet "Factories of the Future". Der vil også blive arbejdet på at danne en række konsortier, der skal udarbejde konkrete forskningsansøgninger til dette og andre nationale og internationale forsknings- og udviklingsprogrammer.

Det er samtidig vores håb, at publikationen kan bidrage til debatten om dansk produktions fremtid. Ikke mindst en diskussion af

de politiske, forsknings- og uddannelsesmæssige tiltag, der må iværksættes for at understøtte dansk produktion i 2025.

Det er platformens intention, at publikationen skal fungere som et dynamisk dokument, der løbende kan opdateres efterhånden som det udbredes og diskuteres i forskellige fora. Manufuture.dk modtager derfor også meget gerne synspunkter og kommentarer.

Morten Buhl Sørensen, Danfoss  
Formand for Manufuture.dk.

## Resumé

Denne publikation ser på, hvordan fremtidens produktionsvirksomheder kan se ud, og det videnbehov der følger heraf. Dermed gives der svar på, hvad der skal til, for at Danmark fortsat har en stærk konkurrencedygtig fremstillingssektor i 2025. Bag publikationen står fem danske virksomheder, tre universiteter samt de to største arbejdsmarkedsorganisationer.

Publikationen viser, hvordan virksomheder ud fra en dansk sammenhæng, ved at drage fordel af de særlige kompetencer og erhvervsforhold, som karakteriserer det danske samfund, kan organisere deres ressourcer og indsats, så de opnår en fordel i den globale konkurrence.

I forhold til mange andre nationer er Danmarks økonomi åben og vores holdning til globalt samarbejde meget positiv. Den danske virksomhedskultur giver også grobund for effektive organisationsformer bl.a. karakteriseret ved dialog og inddragelse af medarbejdere, ligesom danske medarbejdere gerne bidrager til nye innovative løsninger. Samtidig giver vores erhvervsstruktur

nogle særlige udfordringer, fordi den primært består af mindre virksomheder med begrænsede ressourcer.

På baggrund af de danske fortrin og udfordringer er der udarbejdet fem fremtidsbilleder for, hvordan virksomheder kan opretholde produktion i Danmark, så det giver mening i 2025. Et gennemgående træk ved de fem billeder er, at produktion er en væsentlig ramme for produktudvikling og innovation. Forsvinder produktion, så forsvinder en stor del af vores innovation også. De fem billeder er et bud på, hvordan vi kan fastholde fremstillingssektorens viden og innovationsevne her i landet.

Fremtidsbillederne er lavet ud fra danske forudsætninger, men de kan ikke realiseres uden en ekstra indsats. Der er et videnbehov, som skal opfyldes for at realisere dem. Det videnbehov, der er til hvert af billederne, bliver ridset op i publikationen. På baggrund heraf bliver der parallelt med denne publikation udarbejdet et katalog over de forskningsopgaver, det afføder. Kataloget kan ses på [www.manufuture.dk](http://www.manufuture.dk).

## Dansk produktion er under stigende pres - Behov for nytænkning

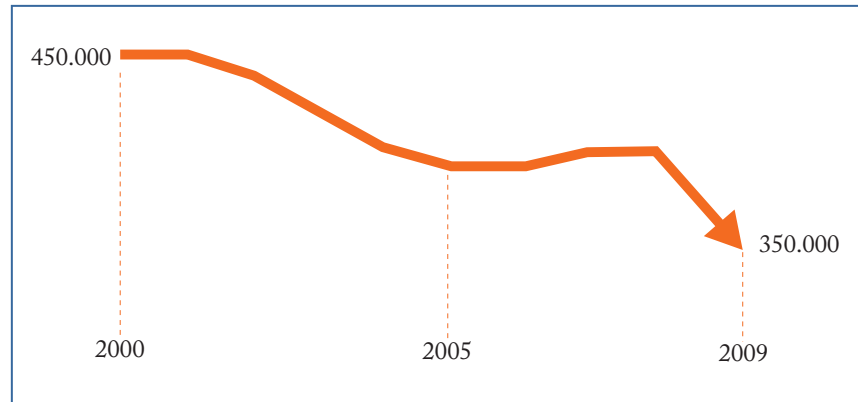


Fig. 1 **Samlet antal beskæftigede (gns. pr år)**  
100.000 arbejdspladser tabt i industrien

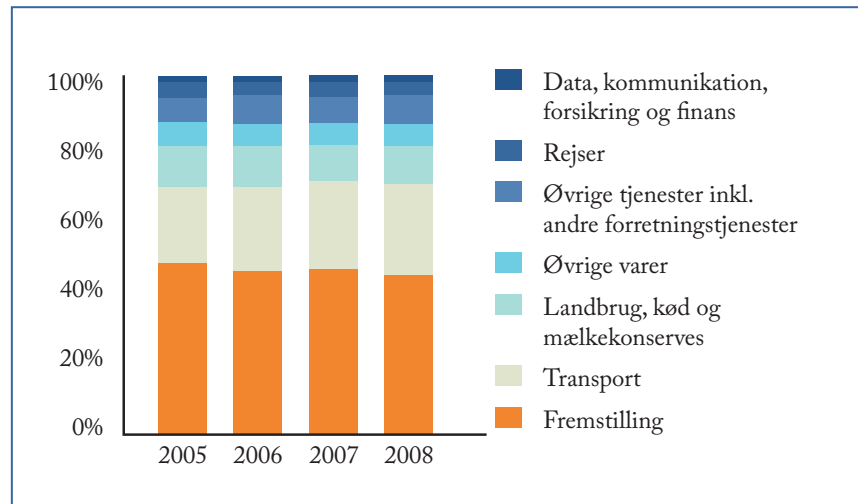


Fig. 2 **Dansk eksport 2005-2008**  
Fordelt på erhverv

Den danske fremstillingssektor står for 45 procent af eksporten, beskæftiger omkring 350.000 og efterspørger for cirka 150 mia. kr. fra andre erhverv. Samtidig yder den et betydeligt bidrag til den private forskning - med 14 mia. ud af 32 mia.

Fremstillingssektorens virksomheder udgør med andre ord en afgørende del af grundlaget for dansk økonomi og for en række andre virksomheder, som leverer ydelser i mange forskellige afskygninger, eksempelvis transport, bygge- og anlæg, rådgivning, teknologiudvikling, uddannelse etc. Den danske velfærd er i høj grad afhængig af en international konkurrencedygtig fremstillingsindustri.

### Stigende pres

Industrien er imidlertid under stort pres. Det danske omkostningsniveau er en stigende udfordring for især traditionel industri fx i forhold til Østeuropa og Kina. Det er derfor også en stigende udfordring for danske virksomheder at fastholde Danmark som fremstillingsbase. Danmark har også tradition for at stille høje krav til virksomheder-

nes miljøbevidsthed, arbejdsmiljøforhold m.v.

Nationalbanken påpeger i en analyse af industrieksporten i forhold til lønkonkurrenceevne, at øget globalisering indebærer, at eksportorienterede virksomheder udsættes for øget konkurrence fra lavindkomstlande, og at det stiller særdeles store krav til innovation, produktivitetsskridt og omstillingsparathed i det danske samfund<sup>1</sup>.

Overskrifter som "Danmarks velfærd er truet af industriens nedtur<sup>2</sup>", "Hvad skal Danmark leve af<sup>3</sup>" har da også været almindelige overskrifter i dagspressen de senere år. Alvoren understreges bl.a. af, at beskæftigelsen inden for fremstillingssektoren er faldet med godt 100.000 arbejdspladser inden for de seneste 10 år.

Trods alle disse vanskeligheder er der heldigvis også succes historier om virksomheder, der har forstået at udnytte de globale muligheder til at skabe fremgang og vækst.

### Et europæisk problem

Det er ikke kun danske virksomheder, som er under pres, det er også et europæisk fænomen. I Manufacture, der er en europæisk organisation, som har til formål at fremme transformationen af den europæiske fremstillingssektor til at håndtere "high-added-value products, processes and services, securing highskills employment and winning a major share of world Manufacturing output in the future knowledge driven economy", har man også længe været bekymret over udviklingen.

Truslen er ikke alene, at en stigende andel af den traditionelle produktion flyttes til lavtlønsområder som Kina og Indien, men at der også er en stigende konkurrence inden for højteknologisk produktion. Flere og flere såkaldte udviklingslande, som fx Korea, opbygger i meget hurtigt tempo kompetencer inden for højteknologisk forskning, produktionsautomation, innovation m.v. Også Kina er i stigende grad ved at gøre sig gældende inden for netop disse områder<sup>4</sup>.

I 2010 står Europa svagere i verden end i 2008. Den økonomiske krise har forringet

Europas placering i verdensøkonomien , og Europa taber terræn til USA og Kina<sup>5</sup>.

## Produktion, viden og innovation

Produktion er ikke kun et spørgsmål om fysisk transformation af materialer, men skal ses i en bred sammenhæng, hvor samspil mellem produktudvikling, produktionsteknik, salg/marketing, kunder og leverandører er helt afgørende.

Produktion skal vurderes på en ny måde og som en væsentlig ramme for den produktudvikling, der foregår. Produktion skal opfattes som en ”videncontainer”, der bidrager til forretningskabelse og innovation frem for alene at blive vurderet på omkostninger og produktivitet. At se produktion i en bredere betydning understøttes af en rapport, som omhandler fremtiden for europæisk fremstilling, hvor det bl.a. påpeges, at “R&D drives new developments in manufacturing, but more importantly, manufacturing is the contextual river for more R&D<sup>6</sup>”.

Til dette billede hører, at virksomheder ikke

alene offshorer og outsourcer deres direkte fremstillingsaktiviteter. Vidensarbejdspladser inden for administration, forskning og udvikling følger i stigende grad med, hvilket understreger, at der er en meget tæt sammenhæng mellem den fysiske produktion og videnproduktion.

## Globale værdikæder

Produktion foregår i dag i åbne globale værdikæder. Det gælder også for danske produktionsvirksomheder, hvor specielt de større virksomheder organiserer deres produktionsaktiviteter i globale værdikæder. Det giver ikke alene virksomhederne optimal adgang til nye markeder, men også til teknologi, forskning samt højtuddannet og kvalificeret arbejdskraft. Eksempelvis har Danfoss i dag større produktionsareal i Kina end i Danmark, og Kina er i dag koncernens tredje største marked<sup>7</sup>.

Den øgede geografiske distribution af produktionsaktiviteterne medfører en række omkostninger, idet afstanden – både den geografiske, strukturelle og ledelsesmæssige afstand, sætter virksomhedens fleksibilitet

og reaktionsevne under pres og generelt skubber på behovet for et aktivt koordineringsberedskab i form af en øget formaliseringsgrad og kommunikationssystemer.

Selvom disse udfordringer løses, tilskynder det til en løbende diskussion af værdikædens struktur og centrum. Konkurrencen er global på alle niveauer – Ledelse, forskning, kompetencer, ressourcer, arbejdskraft, m.v.

## Behov for nytænkning

Som nation skal vi udfordre vores nuværende opfattelse i takt med, at produktion i stadig større grad organiseres i globale netværk. Som nation har vi også brug for nye modeller, som i endnu højere grad end i dag, peger frem mod intelligent, højteknologisk videnbaseret produktion, som kan tjene som grundlag for meningsfyldt at fastholde produktion og innovation i Danmark.

Der ligger her meget store udfordringer for det danske samfund og de danske virksomheder. Ikke alene at udvikle nye modeller, men også at udvikle et videns- og uddannelsesmæssigt grundlag, som kan understøtte

de nye modeller og den udvikling, som er påkrævet for at omstille dansk industri til de nye vilkår.

Det er uomtvisteligt, at der er en sammenhæng mellem forskning, uddannelse og mulighederne for at fastholde arbejdspladser i Danmark. En nylig undersøgelse peger på, at ”virksomheder med FoU-aktiviteter oplever gennemsnitlig 9 pct. højere produktivitet per medarbejder end innovative virksomheder, der ikke forsker eller udvikler. Innovative virksomheder har i gennemsnit 6 pct. højere produktivitet per medarbejder end virksomheder, der hverken innoverer eller forsker og udvikler.

Inden for fremstillingsindustrien, har de FoU-aktive virksomheder en produktivitet per medarbejder, der er 23 pct. højere end ikke FoU-aktive virksomheder<sup>8</sup>.

Produktivitetsbegrebet skal måske snarere opfattes som et effektivitetsbegreb, hvor det er virksomhedens totale værditilvækst, der vurderes.

## 2025 - Et fremtidsprojekt

Manufuture.dk har sammen med bestyrelsen for Center for Industriel Produktion (CIP) taget initiativ til projekt 2025, hvis formål er:

- At formulere en ambition for fremtidens produktion i 2025
- At udvikle billeder af fremtidens produktion for et antal arketyperiske danske produktionsvirksomheder

Fremtidsbillederne skal bidrage til at definere retningen for produktionsudvikling, og kan med dette udgangspunkt - ud fra et dansk perspektiv, pege på relevante forsknings- og udviklingsopgaver. De skal desuden danne grundlag for en formulering af et sammenhængende dansk forskningsinitiativ inden for produktionsområdet.

### Organisering

Manufuture.dk har fungeret som styregruppe for projektet. Omdrejningspunktet for processen har været et virksomhedspanel, forskere fra de tre tekniske universiteter i Danmark samt DI og CO-industri.

De deltagende virksomheder har på skift været vært for de gennemførte workshops, som typisk er afviklet over et otte timers forløb, ofte med deltagelse og inputs fra inviterede nationale og internationale eksperter med erfaring inden for de enkelte workshops temaer. Workshoppen har også været understøttet af skiftende eksperter fra de deltagende virksomheder.

Til at bearbejde inputs fra workshoppen, har der været nedsat en mindre arbejdsgruppe primært bestående af forskere fra AAU. Workshoppen har ligeledes været faciliteret af forskere fra AAU.

Projektet er dels finansieret af de deltagende virksomheder og organisationer, dels af en bevilling fra Forsknings- og Innovationsstyrelsen. En liste over alle projektets deltagere og deres organisatoriske tilhørsforhold fremgår af bilag 1.

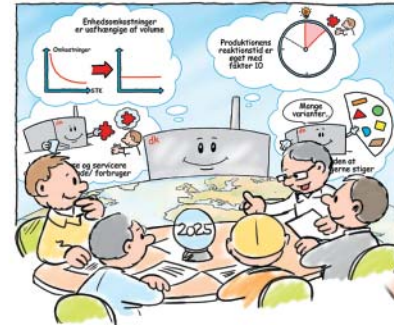
### Forløb og faglig progression

For at inddrage så mange synspunkter i overvejelserne som muligt er der gennemført fem workshops med forskellige temaer, ligesom der er udviklet en "model" for workshoppenes afvikling.

På workshoppen har der været tilstræbt en faglig progression, som ofte er startet med at afdække "State-of-the-art" inden for workshoppenes tema for derefter at udvide det faglige perspektiv i tid samt graden af teknologisk "forecasting". Horisonten for diskussionerne har været 2025. Denne horisont er valgt ud fra to hovedsynspunkter:

1. At frigøre sig fra hverdagen og hverdagens problemer og løsninger og dermed give mulighed for at tænke nyt og "ideelt"
2. At vælge en realistisk horisont som deltagerne har en vis fornemmelse for, og som på trods af ønsket om at tænke langt og ideelt, også har et skær af realisme

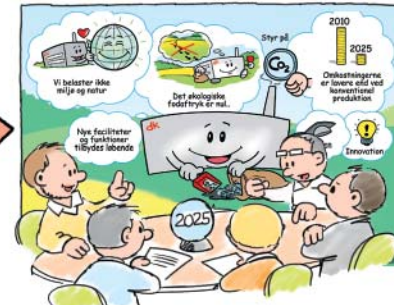
WS 2. Tema: Diversitet vs. omkostninger



WS 1. Tema: Horisonten for 2025



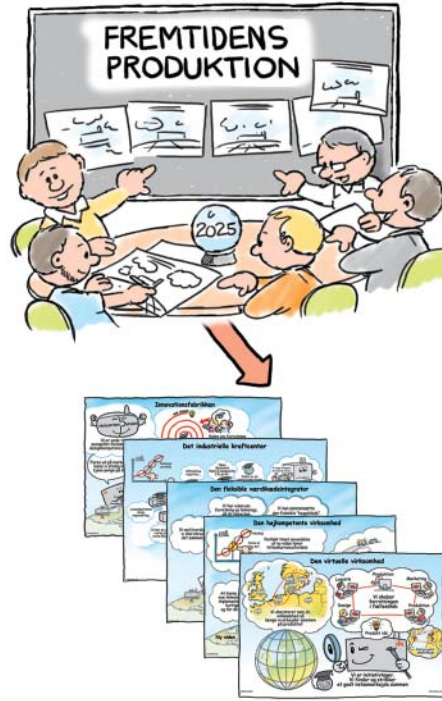
WS 3. Tema: Bæredygtighed



WS 4. Tema: Fleksibel lokalisering



WS 5. Tema: Opsamling/ helhedsbilleder



Til at understøtte forløbet og som en katalysator for diskussionerne, er der til hver workshop udviklet et antal generiske cases. Casene har taget udgangspunkt i tre arketypiske virksomheder: Den fokuserede virksomhed, Den integrerende virksomhed og Den netværksbaserede virksomhed<sup>9</sup>. Casene har i høj grad bidraget til at konkretisere deltagerens diskussioner og anbefalinger.

## Faglige temaer

Hver workshop har haft sit tema. Nedenfor er kort redegjort for de enkelte temaer:

1. **Vilkår for fremtidens produktion** – at skabe fælles grundlag for arbejdet samt formulere ambitioner og temaer for det efterfølgende arbejde
2. **Diversitet vs. omkostninger** – at sætte fokus på hvorledes der kan skabes større diversitet, men uden at omkostningerne tilsvarende eksploderer
3. **Bæredygtighed** – at udvikle systemer, produkter og strukturer som i størst

muligt omfang tager hensyn til specielt det økologiske fodaftryk

4. **Fleksibel lokalisering** – at acceptere global produktion, men med fokus på videndeling og -opsamling

Mellem workshoppen har arbejdsgruppen samlet alle indlæg, diskussioner og synspunkter op og udarbejdet et referat, der har fungeret som afsæt til næste samling.

Den femte workshop har været anvendt til opsamling af hele forløbet, hvor fokus har været på udvikling af et antal helhedsbilleder af fremtidens produktion.

Hele forløbet er afviklet over 12 måneder. Dette har sammen med et stort hold af gennemgående personer fra både virksomheder, universiteter og organisationer, muliggjort opbygning af en sammenhængende og gradvis dybere dialog på tværs af workshops og temaer.

## Udfordringerne frem mod 2025

Der er ingen snuptagsløsninger lige for hånden. Arbejdet stiller sig kritisk over for nogle af de traditionelle svar på Danmarks udfordringer.

Det betyder bl.a. at:

- a. **Automatisering** er nødvendig, men gør det ikke alene. Det er hele det produktionsmæssige set-up, der skal udvikles
- b. **Produktivitet** er nødvendig, men gør det ikke alene. Det er 'virkningsgraden' der skal øges, så der opnås værdiskabelse
- c. **Opfindsomhed** og kreativitet er nødvendig, men innovation opstår ikke uafhængigt af men sammen med produktion

Danmark er også præget af en række strukturelle udfordringer. Hovedparten af de danske virksomheder har vanskeligt ved at hamle op med de store globale virksomheder, når det gælder grundlæggende teknologiudvikling. Flere undersøgelser<sup>10</sup> peger på,

at dansk eksport i højere grad er baseret på mere "lavteknologiske produkter" end tilsvarende små OECD lande.

### Ændrede markeds- og konkurrencevilkår

Udover dette er Danmark også underlagt de generelle globale markedstrends, hvor vilkårene for at producere i de vestlige lande over de næste 10 – 15 år må forventes at blive skærpede på flere fronter. Her skal blot fremhæves:

1. At markedslogikken bliver mere udtalt og protektionismen mindre
2. At jagten på komparative fordele i konkurrencen ændres og bliver stadig mere intens
3. At hurtighed bliver en stadig vigtigere konkurrencefaktor koblet med vækst og øget indtjening som drivkraft

Miljø, energi og ressourceproblemer vil spille en mere fremtrædende rolle i fremtiden - både praktisk og politisk. Der bliver

øget knaphed på vigtige ressourcer parret med politisk regulering for at fremme bæredygtighed. Vi står derfor med udfordringer, der kræver meget ambitiøse nye løsninger.

### Tre centrale udfordringer og ambitioner

I projektet er der konkret udarbejdet tre udfordringer og ambitioner for produktion i 2025, som har været omdrejningspunkt i workshoppen:

#### Diversitet ctr. omkostninger

Udfordringen: Diversitet i produkter og teknologier skal være omkostningsneutral i 2025. Den teknologi som anvendes i dag betyder, at højvolumen standard produktion er mere omkostningseffektiv end lav-volumen fleksibel produktion.

Ambitionen: Enhedsomkostningerne er uafhængige af volumen samt at produktionsreaktionsevne er øget med mindst en faktor 5.

### Fleksibel lokalisering

Udfordring: Der er risiko for at Danmarks produktionskompetencer og produktudviklingsevne udhules i takt med at produktionen globaliseres.

Ambitionen: Videndeling og integration skal fungere på tværs af geografi og kultur så kompetencerne fastholdes. Desuden er produktions- og leverancesystemer så fleksible, at mikset af decentral/central produktion er bæredygtigt neutralt.

### Bæredygtig vs. konventionel produktion

Udfordringen: I 2025 stilles meget markante krav til bæredygtigt design og produktion, samtidig med at konkurrence- og effektivitetskravene fortsætter. På alle fronter skal bæredygtig produktion kunne slå den konventionelle produktion, vi kender i dag.

Ambitionen: Det økologiske fodaftryk af produktion i 2025 er nul, og omkostningerne lavere end ved konventionel produktion. Samtidig skal levetiden af produkterne for-

dobles og nye faciliteter og funktioner hele tiden tilbydes kunderne.

De formulerede udfordringer og ambitioner spiller en central rolle i den konkrete udformning af de fem billeder af fremtidens produktion.

## Fem fremtidsbilleder af dansk produktion

Arbejdsgruppens ambition har været at udvikle et antal fremtidsbilleder, der gør produktion mulig i en dansk kontekst i 2025. Det er i alt blevet til fem fremtidsbilleder – eller modeller om man vil:

a. Den højkompetente virksomhed

b. Det industrielle kraftcenter

c. Innovationsfabrikken

d. Den fleksible værdikædeintegrator

e. Den virtuelle virksomhed

De fem billeder adresserer på hver deres måde de opstillede udfordringer og ambitioner – og stiller på forskellige måder skarpt på behovene for udvikling af produktion, produktivitet og de danske rammer, der omgiver fremstillingssektoren.

### Løsningsrummet

Arbejdsgruppens intention har ikke været at præsentere et endegyldigt svar på Danmarks udfordring. Der kan sikkert opstilles flere løsningsmodeller end de fem, som arbejdsgruppen er kommet frem til. Billederne kan formentlig også tolkes og udlægges på mere end en måde.

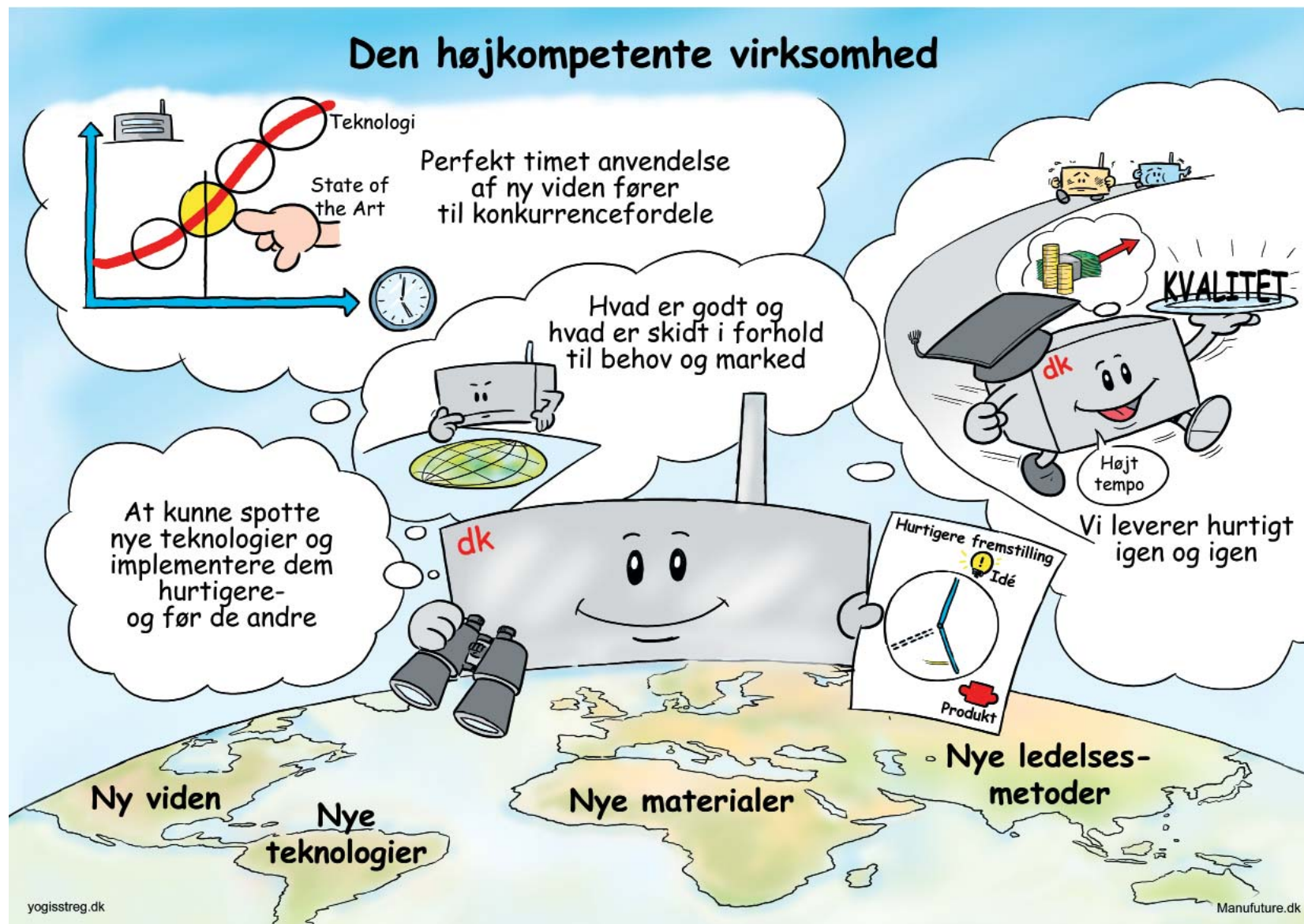
Intentionen med de fem billeder har snarere været at åbne et muligt, men også nyt og innovativt løsningsrum, som efterfølgende kan danne grundlag for en konstruktiv og åbnende debat mellem involverede interessenter - industrien, industrielle organisationer, uddannelsesinstitutioner og politikere m.v. Billederne kan måske også bidrage til en strategisk og innovativ proces i de danske virksomheder og på denne måde inspirere den enkelte virksomheds udvikling og strategiske retning.

### Fremtidsbillederne

De fem fremtidsbilleder er generiske og kan inspirere hinanden og kombineres på mange måder. Mulighederne er mange.

Billederne er også generiske i den forstand, at de kan realiseres i alle typer brancher. De fem billeder taler hver for sig til virksomheder af forskellig størrelse og teknologiske niveau, hvis strategiske situation adskiller sig indbyrdes, når det gælder deres marked, kompetencer, ressourcer og kapitalforhold.

I det efterfølgende beskrives modellerne mere indgående.



## Den højkompetente virksomhed

Mange analyser peger på, at Danmark halter bagefter, når det gælder udvikling af produktion og produktivitet. Danmark ligger i bunden af lande indenfor OECD<sup>11</sup>.

Der er et meget stort og uudnyttet potentiale i danske virksomheder, som kan indløses med kendt teknologi og viden. Der er et "gab" på mindst 10 – 15 år mellem "de bedste" og hovedparten af danske virksomheder, og et "gab" på mindst 10-15 pct. produktivtetsvækst. Lukkes dette gab vil danske virksomheder kunne rykke op i ligaen af "World Class" producenter.

### Teknologien findes

Danske virksomheder skal være blandt de bedste til at udnytte ny teknologi, som andre lande har udviklet og til at udvikle nye produkter.

Teknologien, viden og eksempler på dens anvendelse findes allerede, men danske virksomheder skal være hurtigere til at spotte den rigtige teknolog samt både hurtigere og bedre til at implementere den, end tilfældet er i dag.

Kunsten er at spotte ny teknologi i det vindue, der er mellem det man som regel kalder "Early adopters" – de allerførste virksomheder til at udnytte teknologien og derfor også løber en vis risiko, og "Early majority", som er blandt de første industrielle brugere, hvor teknologien er mere moden og risikoen tilsvarende mindre. Er man endt blandt "Late majority" og "Laggards" er det for sent.

Det kræver ledelsesfokus og dygtighed på alle niveauer i virksomheden. Det kræver samtidig en indsats fra videns- og forskningsinstitutioner om at være på forkant med den nyeste viden.

Men der er ingen hindringer for at gå i gang allerede i dag.

### Videngab til diskussion

Uddannelse:

- Styrke den brede uddannelse og eliteuddannelsen inden for produktion i Danmark

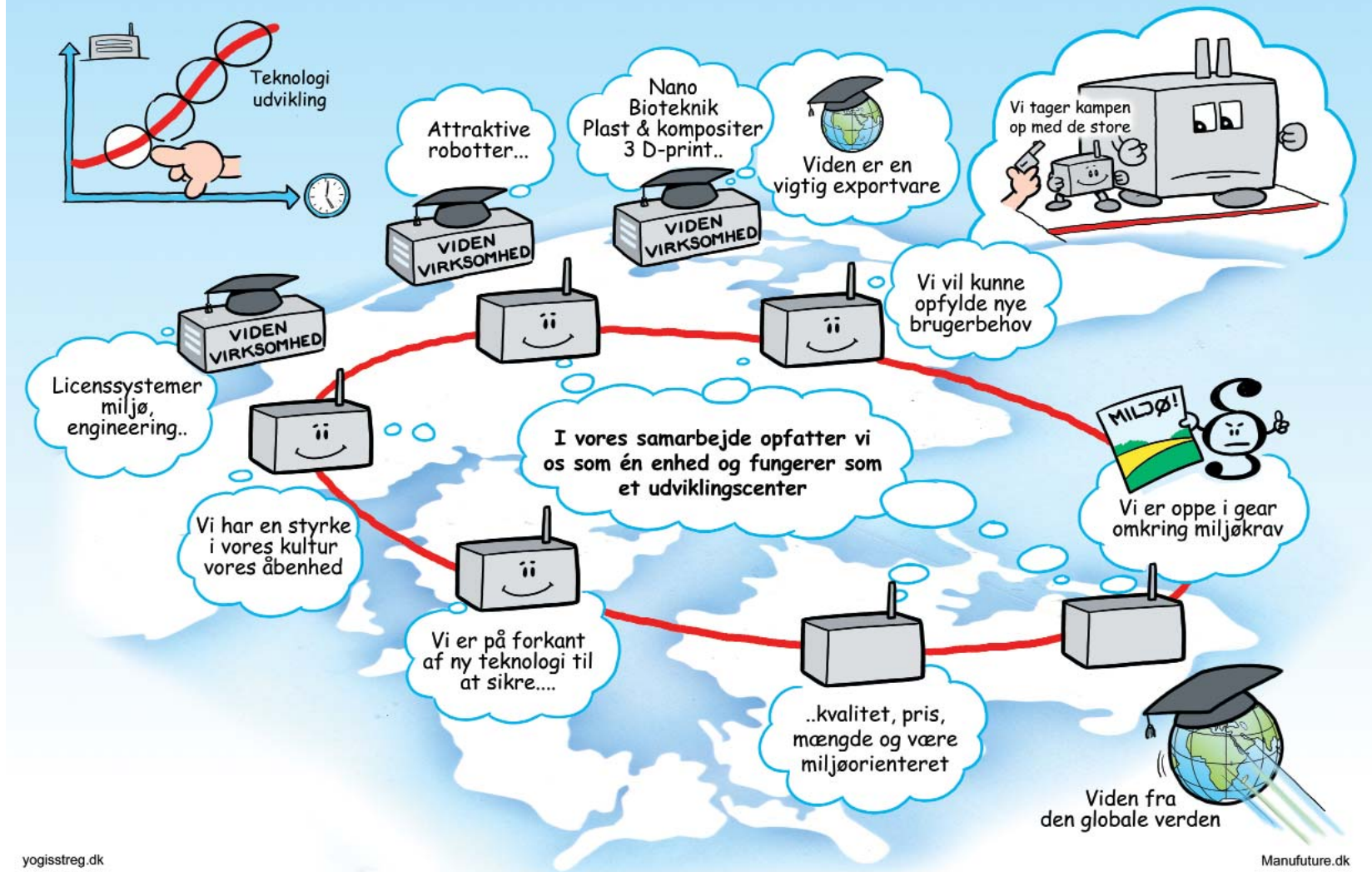
- Efteruddannelserne i internationalisering af ledere i at integrere strategiske og teknologiske kompetencer

Forskning:

- Skærpe universiteternes videnhjemtagning og applikationsforskning til danske forhold

- Nye metoder og teorier for medarbejderinvolverende implementering

## Det industrielle kraftcenter



yogisstreg.dk

## Det industrielle kraftcenter

Selv store danske virksomheder er miniputter målt i forhold til internationale producentvirksomheder. Samtidig er de underlagt relativt set mere restriktive rammer for at producere end andre landes producenter. Det gælder fx et højt omkostningsniveau og strenge miljø- og energikrav.

Danske virksomheders størrelse gør dem generelt for små til at være udviklere af ny teknologi. På den anden side er danske virksomheder også meget åbne mod omverdens løsninger og for at samarbejde både nationalt og internationalt.

### Tag kampen op

Det industrielle kraftcenter konsoliderer og koordinerer kompetencer og ressourcer på tværs af virksomheder, brancher, universiteter og videntre og tager kampen op mod de store internationale producenters teknologiske førerskab.

Det industrielle kraftcenter skal bidrage til løsning af to problemstillinger:

- At bidrage til danske virksomheders teknologiske førerskab, globale konkurrenceevne og dermed fastholde arbejdspladser i Danmark
- At udvikle avanceret teknologi og viden, som udover at støtte opfyldelsen af punkt a, efterfølgende vil kunne eksporteres

Kraftcentrene kan med fokus på nye brugerbehov og nye produktionstekniske løsninger gøre virksomhederne i stand til at løse problemstillinger, der går på tværs af brancher.

Det gælder fx engineering i forbindelse med nye materialer og kompositer, og bringe dem tidligere ind i produktionssystemerne i danske virksomheder eller udvikling af nye energibesparende fremstillingsprocesser.

En fordel for danske virksomheder er deres geografiske nærhed, fælles sprog og kultur - ikke mindst i forhold til hastigheden i læring.

### Videngab til diskussion

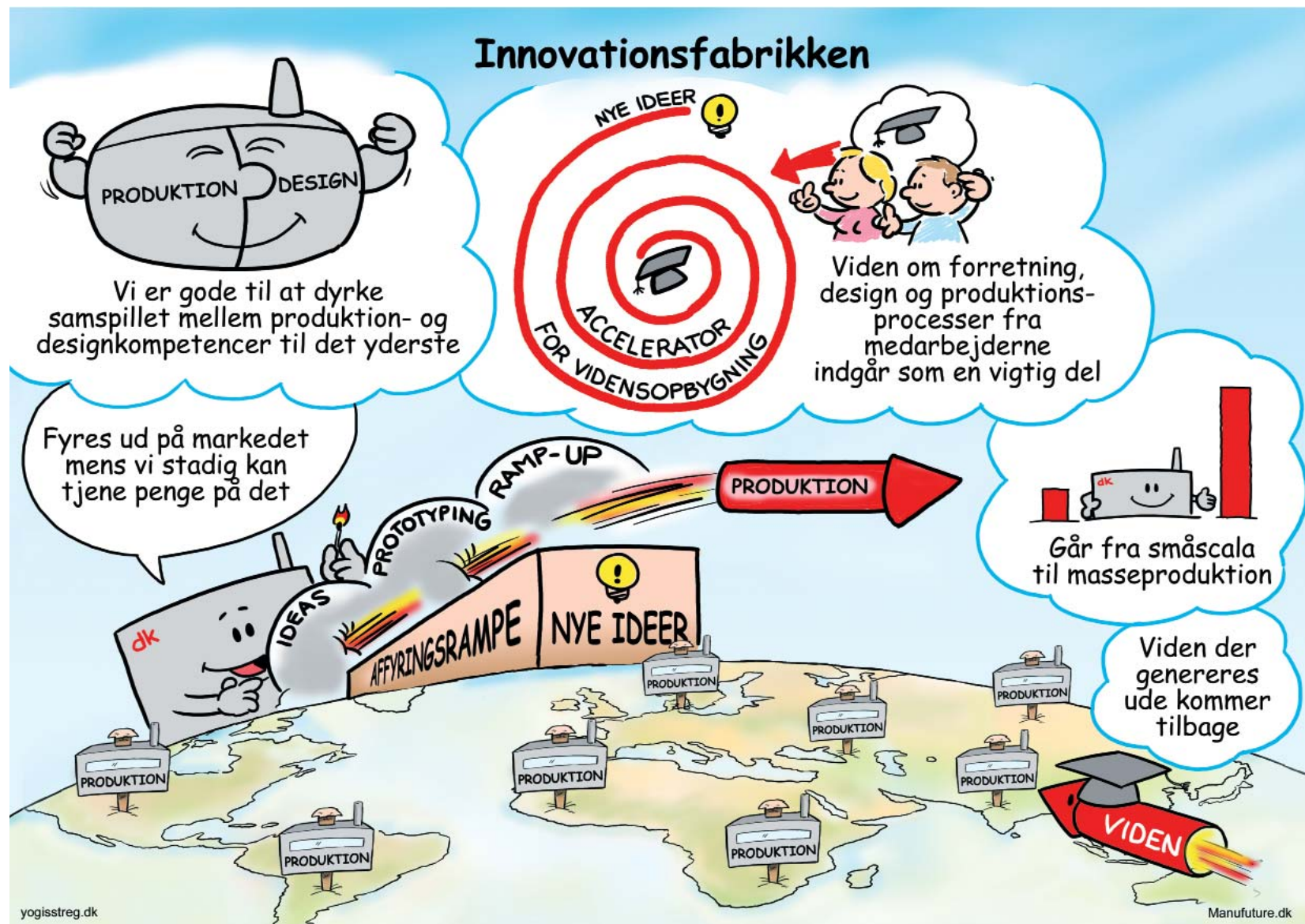
Uddannelse:

- Efteruddannelse i ledelse af netværk og teknologinetværk

Forskning:

- Etablere forsknings- og udviklingsprojekter, fx EU-rammeprogrammer og højteknologi-projekter, eksempelvis inden for bæredygtige produktionssystemer, hyperfleksibel produktion samt modulære og intelligente produktionssystemer.

- Forske i organisering af udvikling af viden i netværk



## Innovationsfabrikken

Den danske arbejdsstyrke og arbejdsmarkedets organisering er stærkere orienteret mod problemløsning og læring, end i mange af de lande vi ofte sammenligner os med<sup>12</sup>. Samtidig er Danmark som nation åben, samarbejdsorienteret og positiv overfor globalisering<sup>13</sup>. Dette, sammenholdt med at virksomheders innovation i stor grad stammer fra eksterne kilder (leverandører, kunder, m.v.), kan give Danmark en konkurrencemæssig fordel<sup>14</sup>.

### Fokus på samspil mellem produktion og innovation

Innovationsfabrikken dyrker samspillet mellem design- og produktionskompetencer til at udvikle "intelligente produkter" til kunderne og accelerere Time-to-market. Der arbejdes med avancerede produktionsmetoder som prototyping og ramp up, som understøtter innovationsprocessen.

Danske producenter fungerer som en produktionsmæssig "affyringsrampe". Virksomheden har fokus på nicheforretning med højt dækningsbidrag og slipper pro-

duktionen, når "cost" bliver afgørende. Produktion opfattes som en container af viden og vurderes ligeligt på omkostninger og videnbidrag. Det er derfor alle virksomhedens medarbejdere der på forskellig vis bidrager til innovationsprocessen.

Der er viden om, hvornår innovationer og produktioner skal transformeres fra "småscale" til masseproduktion og lavtlønsområder. Ledelsesmæssigt er der fokus på at organisere læringsloop, så viden fra udflyttet produktion kan udnyttes i innovationsfabrikken.

### Videngab til diskussion

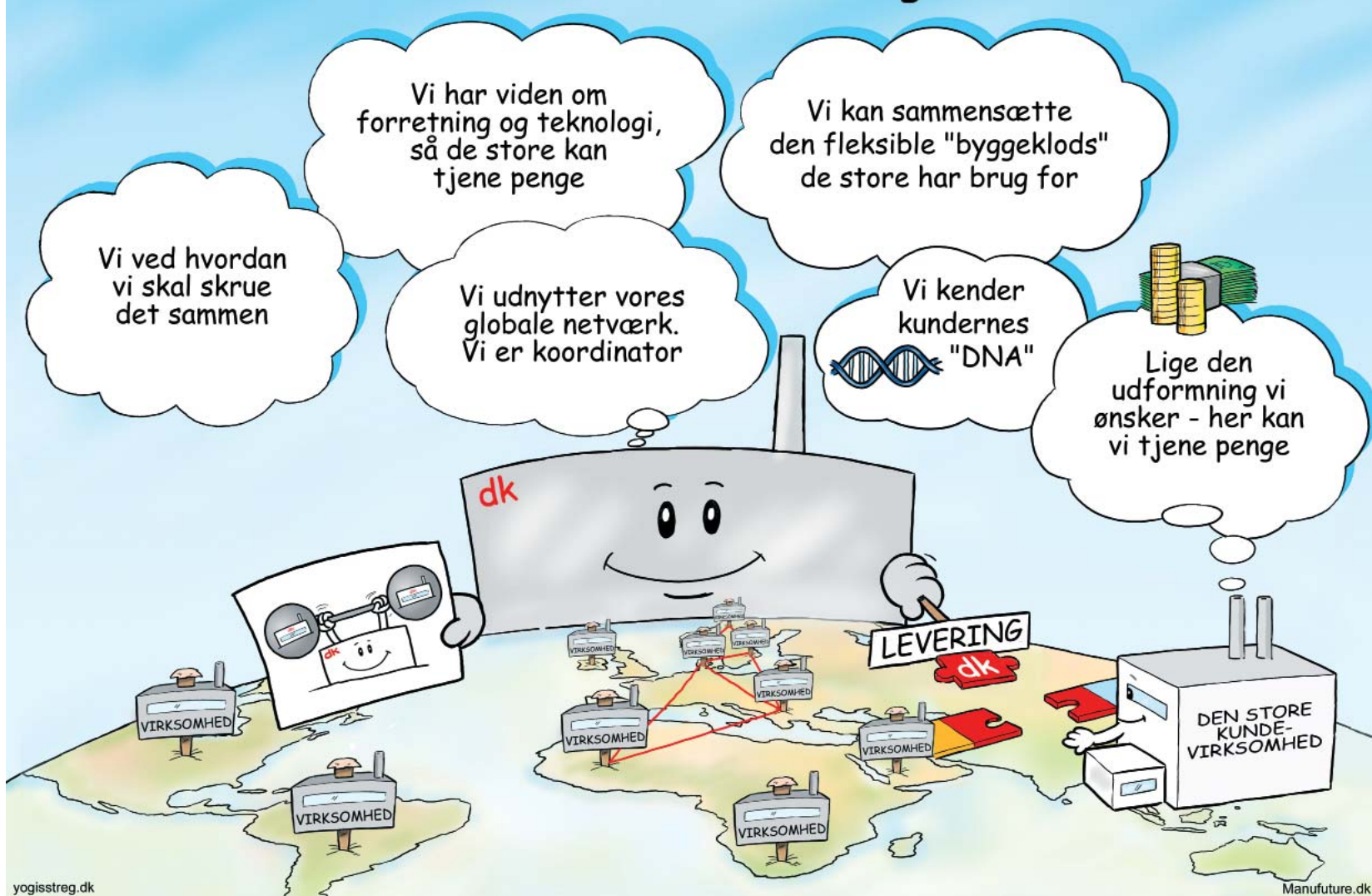
Uddannelse:

- Opgradere alle medarbejderkategorier så de i højere grad kan inddrages i design- og produktionsprocessen
- Nye "faglærte" uddannelser, som giver design-innovation kompetencer
- Forretningsforståelse, design og innovation som basiskompetence i markeds- og udviklingsafdelinger

Forskning:

- Udforske sammenhænge mellem design og produktionens vidensopbygning, innovation og produktudviklingsprocesser
- Nye forretningsbaserede målemetoder (metrikker), der understøtter vidensopbygning i produktionssystemer fremfor standard-cost-modeller

## Den fleksible værdikædeintegrator



## Den fleksible værdikædeintegrator

Dansk industri består overvejende af små og mellemstore virksomheder, hvor en meget stor andel fungerer som fleksible underleverandørvirksomheder, men som p.g.a. størrelse og ressourcer primært fokuserer på nærmarkeder.

Problemet for mange af disse virksomheder er, at de på trods af at de besidder en høj grad af kompetence inden for hvert deres felt, så kan de ikke matche de store internationale kunders krav alene<sup>15</sup>. De har ikke adgang til et netværk af samarbejdspartnere, der komplementerer deres specialer, og de har ikke kapitalstyrke eller opgaver nok til at kunne opretholde specialistkompetencer.

Der ligger derfor store muligheder for danske underleverandører, hvis de lærer at samarbejde i netværk.

### Fokus på internationale OEM

Den bærende ide i modellen er at opbygge et net af leverandører på ryggen af globale, fleksible værdikædeintegratorer, der forstår

forretnings- og leveringsmæssigt at integrere med internationale "original equipment manufacturers" (OEM'ere) i forhold til deres værdikæder.

Der opbygges en kompetence til at konfigurere "værdikonstellationer", der bliver sat sammen af en række mindre underleverandører. Værdikædeintegratoren skaber et miljø af specialkompetencer og "løfter" på den måde mindre underleverandørvirksomheder med ud på det globale marked.

Den fleksible værdikædeintegrator kan sammenstykke en hvilken som helst værdileverance, så den passer ind i en given OEM's værdikæde. Det gælder også behovet for at komme med nye løsninger til komponenter, hjælpesoffer og processer i OEM'ens slutleverancer samt mere komplekse systemleverancer.

### Videngab til diskussion

Uddannelse:

- Efteruddannelse i forretningsudvikling af netværk og ledelse af netværk

Forskning:

- Udvikle metoder og teorier for, hvordan man optimerer/opdeler og skaber øget værdi i komplekse værdikæder
- Integration mellem OEM's og mindre leverandørers "produktionsystemer"
- Nye organisations- og samarbejdsformer



## Fortsat dialog om det videnbehov de fem fremtidsbilleder har afdækket

For at Danmark skal kunne fastholde produktion som en betydende sektor, kræves der en stor og mangesidig indsats fra de enkelte virksomheder, samfundet og de industrielle organisationer.

De fem opstillede fremtidsbilleder kan anvendes som et udgangspunkt for denne diskussion. Sammen med billederne er der peget på, hvad der er behov for at udvikle og formidle af viden, så rammevilkårene for produktion bedst muligt kan rumme de fem billeder.

### Forskningskatalog

Mere uddybende har 2025-gruppen ud fra de videnbehov, der er ridset op for hvert af de fem fremtidsbilleder, udarbejdet et katalog over konkrete behov for en fremtidig indsats inden for produktionsforskning.

Kataloget – som udgives i en parallel publikation – peger på en række konkrete områder, hvor der er behov for en forsknings- og udviklingsindsats i de kommende år. Fremmes disse områder, vil det styrke og udvikle

Danmarks produktionskompetence. Der er derfor behov for at finde midler til at finansiere denne forskning og udvikling, ligesom der er behov for at udvikle instrumenter til at øge samarbejdet mellem universiteterne indbyrdes samt mellem universiteterne og dansk industri.

### Industri og universitets-samarbejde

Industrien og den enkelte virksomhed har også et væsentligt ansvar. Det er vigtigt, at den enkelte virksomhed har et højt ambitionsniveau, og at den vedholdende forfølger dette mål bl.a. gennem løbende kompetenceudvikling.

I denne sammenhæng ville flere danske virksomheder – også små og mellemstore virksomheder, kunne drage fordel af at indgå et tættere samarbejde med videncentre og universiteter. Tilsvarende vil et sådant samarbejde også gavne universiteternes forskning, undervisning og uddannelser.

De fem fremtidsbilleder kan være en del

af dialogen for et sådant samarbejde og udviklingen af ny viden og kompetencer. 2025-gruppen vil anvende fremtidsbillederne og deltager gerne i en videre dialog herom.

## Bilag 1: Oversigt over deltagere

Følgende personer har deltaget i projektet og har bidraget til dannelsen af de fem bil-  
leder:

### Danfoss:

Hans Christian Orye, Jesper Høyer, Lars  
Finsen Lars Vorm, Morten B. Sørensen,  
Peter Johansen Søren Lauridsen,  
Torben Sindberg

### Danish Crown:

Søren F. Eriksen

### CO Industri:

Arne Jensen

### DI:

Henrik Valentin Jensen

### DTU Management:

Per Langaa Jensen, Martin Grunow,  
Renzo Akkerman

### Grundfos:

Jacob Dirks, Jacob Nielsen,  
Jeppe Drachmann Christensen,  
Johnny Overgaard, Klaus E. Christensen,  
Rikke Landlyst Groth, Søren Møller,  
Torben Buch Rasmussen

### LEGO:

Chresten Bruun

### Robocluster:

Niels Jul Jacobsen, Bruno Hansen

### SDU, The Maersk Mc-Kinney Møller In- stitute:

Henrik Gordon Petersen

### Teknologisk Institut – DMRI:

Keld Mønsted, Lars Hinrichsen

### Terma:

Henrik Christensen, Jesper Freltoft

### AAU, CIP:

Anders Vestergaard, Jens Ove Riis,  
John Johansen

### AAU, Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi:

Christian Tollestrup

### AAU, Institut for Mekanik og Produktion:

Ole Madsen

Følgende personer har holdt oplæg ved pro-  
jektets workshops:

### Asger Daugbjerg

Huset Mandag Morgen

### Jørgen Steen Nielsen

Dagbladet Information

### Ton van Keken

InterfaceFLOR (NL)

### Jan Sjögren

Swerea IVF AB (S)

### Lutz Oliver Schapp

WZL, RWTH Aachen (D)

### Søren Løkke

AAU, Institut for Samfundsudvikling og Plan-  
lægning

### Anders Hedegaard Petersen

Gabriel

### Henrik Larsen

IdePro A/S

### Brian Vejrum Wæhrens

AAU, CIP

## Kilder

1. Nationalbankens kvartalsoversigt, 1. kvartal 2010
  2. Ingeniøren, 27. marts 2010
  3. Børsen, 3. juni 2009
  4. Manufuture, 2006
  5. Sådan ligger landet, DI april 2010
  6. FuTMaN - The Future of Manufacturing in Europe 2015-2020. March 2003
  7. Jylland-Posten, den 24/6 2009
  8. Produktivitetseffekter af erhvervslivets forskning, udvikling og innovation. Innovation: Analyse og evaluering 1/2010. Forsknings- og Innovationsstyrelsen
  9. Inspireret af ”Interaktive virksomheder, Dansk Industri & Center for Industrial Production, AAU, 2004”
  10. Dalum, i ”Fremtidens produktion i Danmark”, 2004
  11. Industrien, Jyske Markets 3. marts, 2010
  12. DRUID Working Paper No 04-04
  13. ”Sådan ligger landet”, DI 2010
  14. Linder, Jarvenpaa and Davenport, Sloan Management Re-view, 2003
  15. Nyt innovationsnetværk for underleverandører i vindmølle-industrien, Metal Supply, 17. Marts 2008
- Fig.1 Danmarks statistik
- Fig.2 Danmarks Statistik og DI-beregninger

