

## Fremtidens hybride testbed

### 1. Introduktion; Vision, mål og effekter:

For alle sektorer er der de seneste år lagt strategier og iværksat initiativer til at understøtte en digital transformation<sup>1</sup>. Samtidig er netop digitale teknologier en grundforudsætning for at løse en række samfundsmæssige udfordringer, herunder den grønne omstilling.

Mange danske industrivirksomheder er kommet langt, støttet af initiativer og programmer som MADE, SMV:Digital og egne investeringer. I dag er langt flere produktionsprocesser og produkter koblet op digitalt, hvilket muliggør f.eks. overvågning, automatisering og planlagt vedligehold. Lukkede grænser, begrænset fysisk kontakt og udfordret forsyningssikkerhed har senest forstærket behovet for digital adgang til sin produktion og sine produkter. Denne transformation forventes kun øget de kommende år, hvilket giver et behov for en ny generation af digitale modeller fra udvikling til produktion og drift.

Virksomhedens værdikæde har i årtier været understøttet af test i virksomheden selv og hos GTS-institutterne. Test under udvikling til at sikre optimalt design og kvalitet, test til godkendelse for markedsadgang og test ved f.eks. fejl eller havarier i driftsfasen. Dermed er der opbygget store datamængder, der hidtil har fungeret isoleret for hver fase fra design til drift. Samtidigt har digitaliseringen gjort, at test er blevet suppleret med simuleringer, monitorering og modeller. Med adgangen til produkterne digitalt bliver det muligt at integrere det fysiske testparadigme med det digitale i fremtidens hybride testbed. Den hybride testbed (se figur senere) vil kunne gøre dele af den fysiske infrastruktur digitalt tilgængelig og dermed kombinere den med tilsvarende digitale data opsamlet fra f.eks. driftsfasen. Nogle test vil i fremtiden udelukkende kunne udføres i et hybridt testmiljø, da adgang til at teste produkter i drift kan være bekosteligt eller direkte umuligt.

Fremtidens hybride testbed består således af 1. avancerede fysiske testlabs, 2. digitale og simuleringsbaserede test og 3. test i brugsmiljøer. Hver for sig har de tre elementer et unikt potentiale, men det er i vekselvirkningen, at et endnu større fremtidigt potentiale kan forløses. Her giver digitale værktøjer helt nye muligheder for innovative, hybride test, som virksomhederne ikke tidligere har kunnet gøre brug af, og som vil give dem færre udviklings- og driftsomkostninger, øget indsigt, øget produktivitet og øget innovationshøjde. Samtidigt åbner digitale teknologier op for nye kilder af testdata.

Visionen realiseres igennem udvalgte cases i de danske styrkepositioner, der både er længst fremme med egen digitalisering af produktion og produkter – og som samtidigt forventes at have et stort bidrag til fremtidens grønne omstilling: Miljø- og Energisektorerne og Fødevarer- og Lifescience-sektorerne.

### 2. Markeds- og samfundsbehov

Dansk industri har stort behov for adgang til test og demonstration. Det påpeger bl.a. DI, Dansk Metal, IDA, ATV og en række andre organisationer. Analyser fra såvel UFM og Danmarks Erhvervsfremme-bestyrelse fremhæver GTS-systemets unikke betydning for at sikre adgang til state-of-the-art og uvildige faciliteter.

FORCE Technology møder årligt mere end 10.000 danske virksomheder, langt størstedelen igennem test og prøvning. Igennem daglig dialog står det klart, at der er en gruppe af danske industrivirksomheder, der er

---

<sup>1</sup> Se "[Digitalisering og produktivitet - Vækstpotentiale i danske virksomheder](#)", Erhvervsministeriet, 2017, for en kortlægning af vækstpotentialet, Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse 'Erhvervsfremme i Danmark 2020-2023' – hvor digitalisering udpeges som en styrkeposition med indflydelse på de øvrige styrkepositioner, samt initiativet "[Tech der tæller](#)" fra DI, der sigter mod at starte næste bølge af digitalisering.

langt fremme og snart får behov for adgang til hybride test for at kunne fastholde den digitale satsning. De kommende år vil flere virksomheder opleve samme i takt med, at de når samme digitale modenhedsniveau. Timing er nu for at iværksætte hybride testbeds, der både kan sikre de digitale frontrunners og dem, som følger efter i deres spor. Det vil samtidigt medvirke til at øge innovationsevnen i flere danske virksomheder, som de seneste år har været under pres<sup>2</sup>

FORCE Technology har især talt med producenter af udstyr til Miljø-, Energi-, Fødevarer- og Lifescience-sektorerne. Både producenter af maskiner til disse sektorer og sektorerne selv er nogle af dem, der i Danmark er længst fremme på digital adgang til produktion og produkter – og som samtidigt forventes at spille en kernerolle i den grønne omstilling. Miljø- og Energiområdet, der skal levere fremtidens grønne løsninger; Fødevarer- og Lifescience-sektorerne, der som procesindustrier er nogle af de største ressourceforbrugere. Derfor har alle fire områder været tidligt i gang med at bruge digitale teknologier i såvel udviklings-, godkendelses- og driftsfaserne.

De er danske styrkepositioner, hvor FORCE Technology i dag har en testinfrastruktur, testdata og modeller. De for målgrupperne relaterede klimapartnerskaber: [Energi og forsyning](#), [Life science og biotek](#), [Fødevarer- og Landbrugssektoren](#), [Affald og vand](#), [cirkulær økonomi](#) peger alle på, at adgang til test og demonstration er kritiske for deres potentiale for grøn omstilling og vækst. Det er i kombinationen af data fra fysiske og digitale test under såvel udvikling og drift, at de finder både nye innovative idéer, men også kimen til bl.a. højere energieffektivitet, lavere miljø- og klimabelastning, driftsoptimeringer og -tilpasninger.

Hvis disse virksomheder ikke understøttes med en hybrid testbed, der drager nytte af deres digitale forspring og unikke datasæt og -modeller, risikerer vi, at de ikke kan opretholde en digital førerposition og deraf ikke realisere de mange nye idéer og produktions- og produktforbedringer, der ventes at skulle være løsningerne i den grønne omstilling.

### **3. Gennemførlighed**

FORCE Technology har i snart 80 år testet og prøvet produkter, materialer og komponenter for dansk industri. Baseret på en omfattende testinfrastruktur har FORCE Technology igennem årtier opsamlet data fra danske virksomheders test af produkter, materialer og strukturer. Med unikke historiske datasæt, måleteknisk viden og erfaring kombineret med digitale teknologier som f.eks. digitale tvillinger, simuleringer og AI/machine learning står FORCE Technology med unikke forudsætninger for at støtte industrien i at skabe en hybrid testbed imellem industriens og egne faciliteter, fysiske som digitale.

Samtidigt er testdata en del af centralnervesystemet for enhver virksomhed. De indeholder dybe og fortrolige oplysninger om produkter og processer, hvorfor virksomheden enten selv vil beherske dem eller kun dele dem med uvildige institutioner. Særligt indsatsområdets eksperimenterende karakter foran markedet og nødvendigheden af at dele data på tværs af virksomheder og sektorer kræver en uvildig instans, der samtidigt har til opgave at forvalte den videnspredning, der skal kunne gøre, at flere virksomheder fortsætter i samme spor.

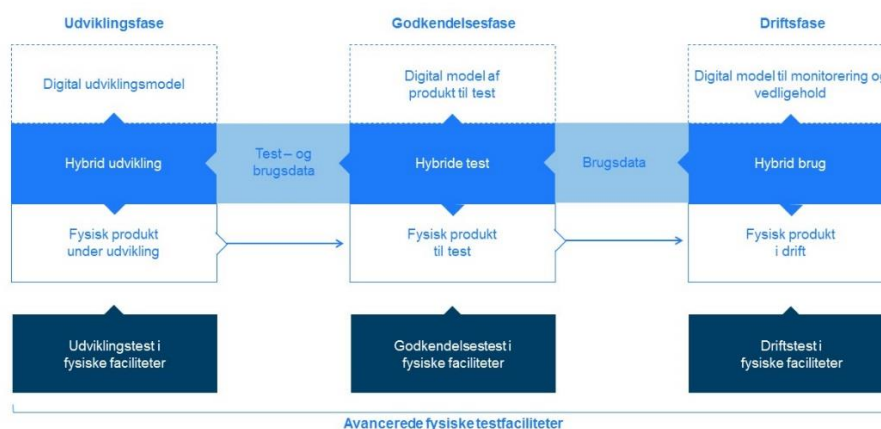
### **4. Potentielle aktiviteter**

Baseret på bl.a. kunstig intelligens vil vi igennem cases med industrien kunne skabe digitale modeller af et system, en produktionsproces, en struktur eller et produkt. Dermed kan vi teste, afprøve og måske endda forudsige, hvilket livsforløb, det fysiske produkt eller system vil få. Der findes i dag allerede en stærk

---

<sup>2</sup> Se bl.a. "Peer Review of the Danish R&I System", Europa-Kommissionen 2019, [European Innovation Scoreboard](#), og DFIR's målgruppeanalyse "[Innovationsmodne virksomheder \(IMV'er\)](#)" 2019.

værktøjskasse, hvorfor aktiviteten vil fokusere på at sammenknytte elementerne i en hybrid testbed og deraf skabe en metodisk skabelon for flere fremtidige hybride testmiljøer.



Aktiviteten vil - baseret på cases - udvikle og afprøve elementer til den hybride testbed, monitorering, datastrukturer, metoder, sensorer, IoT, testparadigmer og udviklingsprocesser. Cases vil f.eks. kunne være:

- Miljøteknologi – teknologi til opgradering af biogas til naturgasnettet, hvor adgang til data fra brugsmiljøet giver mere troværdigt designgrundlag og kortere udviklingstid
- Energiteknologi – komponenter til fjernvarmeproduktion, hvor kombinationen af data fra brugsmiljøet med virtuelle modeller understøtter energi- og miljøeffektivitet og levetidsforlængelse
- Fødevarer – udstyr til fødevarerproduktion, hvor data fra brugsmiljøet kombineret med virtuelle modeller giver mulighed for at designe udstyr, der sikrer mindre ressourcspild
- Life science – design af medicinsk udstyr, hvor kombinationen af virtuelle modeller og laboratorietest giver mere sikkert grundlag for beslutninger, inden udstyret overgår til kliniske test

Herudover vil fokus være på konceptualisering af testbed'ens grundelementer og vekselvirkning. Det kan f.eks. være inkludering af avancerede virtuelle modeller, edge løsninger, cloud og DT'er kombineret med Design Thinking i udviklingsprocessen. Dertil kommer videnspredning i og udenfor sektorerne.

## 5. Samarbejdspartnere og snitflader til innovationssystemet

Der er mange digitaliseringsinitiativer men få og kun forskningstiltag, der arbejder med testelementet af produktion og produkter i den digitale omstilling, som beskrevet. Indsatsområdet vil udbygge samarbejdet med AU *Centre for Digital Twins* og deres internationale relationer til f.eks. *ITEA*. FORCE Technology deltager i MADE FAST med projekter sammen med AAU, SDU, DTU, og hvor der vil være vekselvirkning med indsatsens både generiske og målgruppespecifikke tematikker.

DHI udvikler i Indsatsen *Hav, vand og Klimaneutralitet* en digital testplatform med virtuelle test og digitale tvillinger. Det er aftalt at koordinere indsatsen, og under ledelse af FORCE Technology at samarbejde om at dele erfaringerne fra opbygningen til resten af GTS-systemet. FORCE Technology vil desuden deltage i Indsatsen *Datadrevet vækst* hos Alexandra Instituttet med cases omkring DT'er. Videnspredning i og uden for de valgte sektorer vil ske i samarbejde med de til den tid udpegede klynger og netværk.

Forslaget til rammeprogrammet Horizon Europe (Cluster 4 [DIGITAL, INDUSTRY AND SPACE](#)) lægger op til at der på europæisk plan skal arbejdes med forskning og innovation i digitale tvillinger. Det vil være oplagt at deltage i fælleseuropæiske projekter i denne sammenhæng.