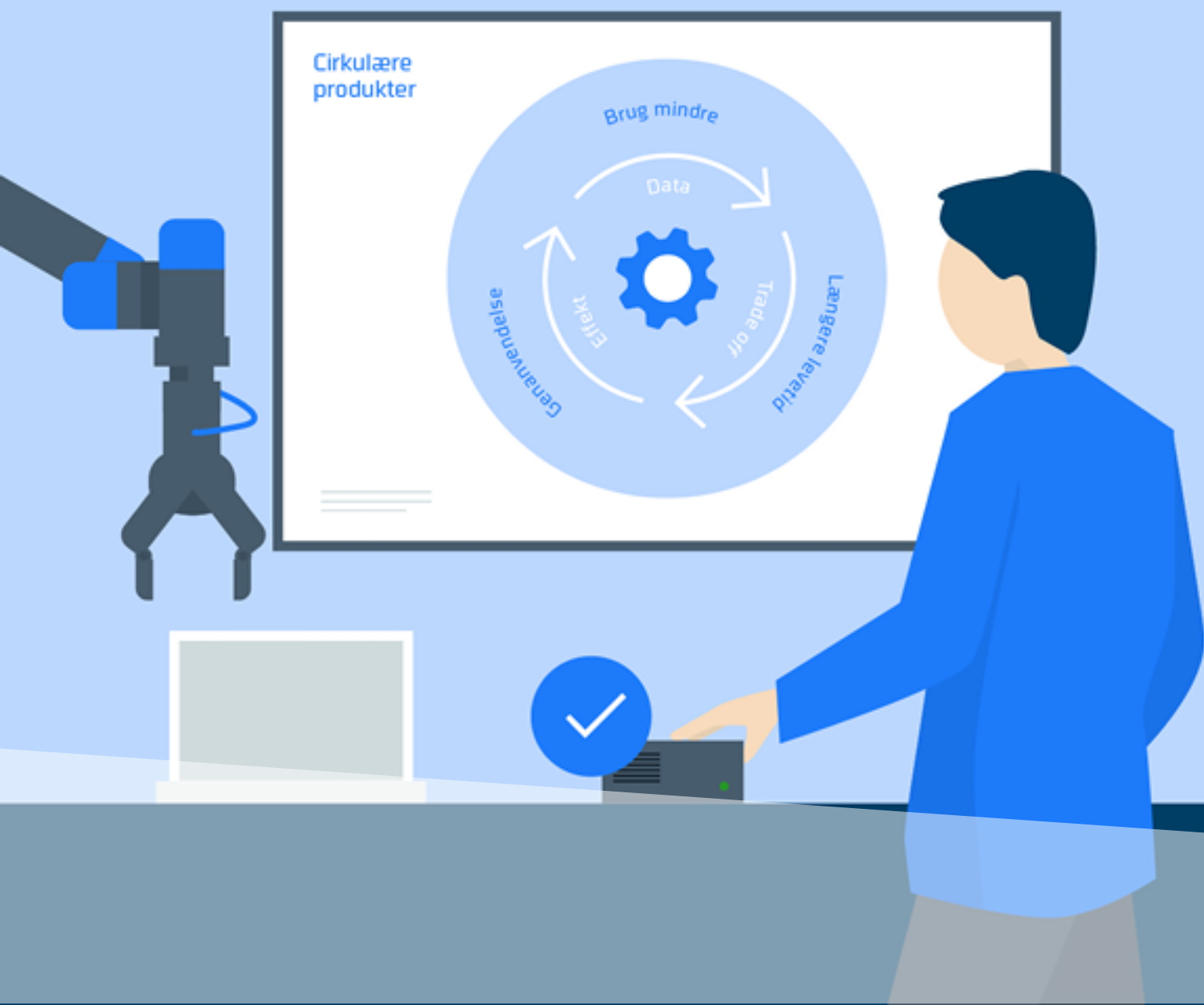


Cirkulære produkter: Fra design til remanufacturing

FT12.02 2026: Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service 2026



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Cirkulære produkter: Fra design til remanufacturing
Institut	FORCE Technology
Titel	Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service 2026
Nummerering	FT12.02 2025
Version	1
Periode	Januar - december 2026
Kontaktperson	Susanne Otto, suo@forcetechnology.com Trine Erdal, tre@forcetechnology.com

Beskrivelse

Om aktivitetsplanen

Denne aktivitetsplan beskriver de planlagte udviklings- og innovationsaktiviteter under indsatsområdet 'Cirkulære produkter: Fra design til remanufacturing' i 2026.

Aktivitetsplanen dækker kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service og præsenterer mål, målgruppe, indhold, aktører og sammenhæng med andre projekter samt følgegruppen for indsatsområdet.

Mål

Målet med aktivitetsplanen er at opbygge knowhow og fortsætte den udvikling, der påbegyndtes i 2025, med fokus på værktøjer, metoder og testfaciliteter målrettet brugen af færre og bedre ressourcer, facilitering af længere levetid af produkter samt øge muligheden for genanvendelse. I tilknytning til disse aktiviteter fortsættes udviklingen af metoder til at evaluere og validere data med henblik på anvendelse i fx digitale produktpas (DPP) samt integration af absolut bæredygtighed i LCA-modeller. I 2026 er målsætningen endvidere at udbygge og styrke de nationale og internationale partnerskaber med universiteter og andre videnmiljøer, der blev etableret i 2025.

Aktiviteten bidrager til indsatsrådets overordnede vision og målsætning om at bane vejen for, at virksomheder kan udvikle, teste og dokumentere mere bæredygtige produkter og løsninger til en cirkulær fremtid. Med elektronik-, maskin- og IKT- industrien som primære målgrupper er der fokus på komplekse produkter med mange forskellige komponenter og materialetyper.

Målgruppe

Målgruppen for aktiviteten er primært elektronik- og maskinindustrien og de værdikæder, hvori de komplekse produkter indgår samt virksomheder indenfor IKT (Informations og kommunikationsteknologi). Elektronikindustrien består bl.a. af medicovirksomheder, producenter af overvågnings- og styresystemer til den maritime industri, vindmølleindustrien og transportindustrien. Maskinindustrien er et bredt erhvervsområde, der omfatter værdikæder fra fremstilling af råvarer til færdige maskiner.

Indsatsområdet er også relevant for øvrige virksomheder, der arbejder med design, udvikling, produktion og genfremstilling af mere bæredygtige produkter (sekundær målgruppe).

Indhold

FORCE Technology planlægger at gennemføre følgende aktiviteter i 2026:

Kompetenceopbygning, videnhjemtagning og vidensamarbejde

- Udbygning og konsolidering af nationale og internationale partnerskaber etableret i 2025 omkring indsatsens hovedaktiviteter, herunder specifikt partnerskaber med nordiske videninstitutioner.
- Indsamling og systematisering af viden om nuværende og kommende krav fra EU, bl.a. ESPR, R2RD og DPP samt supplerende krav, standardisering og guidelines for implementering, herunder dialog med relevante aktører og myndigheder. Der fokuseres på krav, der er relevante for målgruppen og dennes produkter.
- Indsamling af viden nationalt og internationalt med relevans for aktivitetens hovedområder, herunder behov for TDU-faciliteter, der kan understøtte udviklingen af teknologisk service.

Udvikling af teknologisk service

Ressourcer/materialer og produktdesign

- Der gennemføres en gapanalyse i forhold til eksisterende metoder til analyse for kritiske råvarer i affaldsfraktioner, der indeholder affald fra produkter fra elektronik- og maskinindustrien i forskellig grad. Gapanalysen tager udgangspunkt i kortlagte behov og ønsker i 2025. Med afsæt i gapanalysen udvikles 3–4 sampling- og analysemetoder med henblik på vurdering af kvalitet af kritiske råstoffer i relevante affaldsstrømme, og skalerbarheden af de udviklede analyser vurderes.
- Det holistiske designkoncept udviklet i 2025 afprøves på 1–2 demonstrationsprojekter med fokus på holistisk design, der integrerer relevante parametre i Eco-design (miljøpåvirkning, materialer og kemi, elektrisk og mekanisk funktion i forhold til brugsmiljøet, levetid, modularitet m.v.) samt trade-offs mellem disse parametre, når et konkret produktdesign skal udmøntes.
- Afdækning af hvordan et fremtidsperspektiv (en kvantificering af forventede ændringer i miljøpåvirkninger i et 10-15 års perspektiv) i praksis kan integreres i virksomheders beslutningsprocesser i forbindelse med valg af løsninger. Afdækning foregår gennem interview/workshop med potentielle brugere af perspektivet for at afdække format, anvendelse af scenarier og fremskrivninger. Herunder udarbejdes detaljerede beskrivelser af scenarierne, inklusive de antagelser og drivere, der ligger til grund for dem.

Skabe grundlag for længere levetid

- I 2025 blev der gennemført en analyse af behov og muligheder for klassificering af brugte komponenter i maskin-, elektronik- og IKT-industrien. I 2026 udvikles minimum 3 modeller for klassificering af brugte elektriske komponenter med afsæt i tilstanden af de brugte komponenter samt mulige levetidsforlængende R-strategier.
- Specifikke accelerationsmodeller for fugtinducerede fejlmekanismer i elektronik, udviklet i 2025, verificeres gennem 2–3 demonstrationsprojekter indenfor udvalgte produktgrupper med stort potentiale relateret til store styktal og potentiale for levetidsforlængelse.
- Med henblik på kvantificering af levetid udvikles flere specifikke accelerationsmodeller for henholdsvis mekanisk chok og elektrisk inducerede fejlmekanismer i komplekse elektroniske produkter. Accelerationsmodellerne baseres bl.a. på brugsprofiler for udvalgte produktgrupper og integrerer metoder som 'succes run' og 'test to failure' til at fremskynde fejludvikling. Aktiviteten bidrager til udvikling af testplatform for levetidsvurdering af produkter.
- Der arbejdes videre med metoder til at identificere levetidsbegrænsende komponenter i elektroniske produkter allerede i designfasen for at reducere risikoen for svigt under drift og minimere omkostninger. Det skal bidrage til at sikre produkters robusthed, pålidelighed og længst mulig levetid.

- I forhold til mekaniske komponenter analyseres industristandarder og typiske fejlmekanismer for udvalgte komponenter i hårde belastningsmiljøer (fx fragt, laste og surringsmateriel) for at udvikle metoder til levetidsbestemmelse og levetidsforlængelse. På baggrund heraf udarbejdes testplaner for udmattelsestest af udstyr med fokus på konstruktion, svejsning, materialer og kritiske komponenter (fx twist locks og corner castings i forbindelse med surringsmateriel). Aktiviteten bidrager til udvikling af fuldskala testplatform på Lindø i samarbejde med projektpartnere.

Facilitering af genanvendelse

- Netværk for elektronikvirksomheder til udveksling af erfaringer vedrørende genanvendte materialer og problematiske kemiske stoffer. Temaer, der tages op i netværket, er primært drevet af virksomhedernes problematikker, men styres også i forhold til aktivitetsplanens hovedaktiviteter.
- Undersøgelse af eksisterende metoder til analyse af problematiske kemiske stoffer som fx PFAS og flammehæmmere, udvalgt ud fra lovkrav, standarder samt input fra netværket. Med udgangspunkt i undersøgelsens resultater, udvikles screeningsmetoder til hurtig identifikation af udvalgte problematiske stoffer i elektronikmaterialer med fokus på genanvendelighed og kommende regulatoriske krav. Som en del af arbejdet gennemføres screening for udvalgte kemiske stoffer i 1-2 relevante produkter.

CØ-tracking

- Med afsæt i undersøgelsen fra 2025 af danske virksomheders ønsker til og erfaringer med DPP (Digitalt produktpas) kortlægges DPP-økosystemet, herunder segmentering af DPP-dataplatformudbydere samt analyse af typer af platforme, deres kernefunktioner og nøglespillere. Formålet er at udpege gaps, muligheder og potentielle samarbejdspartnere.
- Der udvikles et uafhængigt valideringsgrundlag for DDP, der omfatter den tekniske dataplatform, hvor passet hostes og tilgås (serviceudbyderkrav). Formålet er at sikre høj datakvalitet, interoperabilitet og compliance i virksomheders DPP-implementering. Arbejdet omfatter udvikling af valideringsværktøjer, herunder vurdering af datasikkerhed, hosting, API'er, maskinlæsbarhed og tilgængelighed m.m.
- 2-3 pilotprojekter gennemføres i samarbejde med en produktejer indenfor den definerede målgruppe samt relevante virksomheder i værdikæden. Fokus er på indhold og udveksling af produktdata i forbindelse med en konkret demonstrationscase. Der udvælges et komplekst produkt for at opnå dyb indsigt og praktisk erfaring med datahåndtering og interoperabilitet med henblik på at være på forkant med kommende regulatoriske krav og internationale standarder.
- Koncept for integration af absolut bæredygtighed i LCA (dvs. AESA-model-) udviklet i 2025 testes på 2 udvalgte virksomhedscases indenfor fx medical devices. Konceptet videreudvikles baseret på resultaterne af tests og målrettes udvikling af teknologisk service.

Aktører

Dette er en tværfaglig aktivitet, der er bredt forankret i FORCE Technologys afdeling for 'Engineering & Test' (elektronik), Anvendt miljøvurdering (livscyklusvurderinger), 'Kemisk analyse', 'Materials Consultancy' (materialer og kemi) og 'Digital & Sustainable Innovation'.

Der samarbejdes med bl.a. DTU Construct - Design for sustainability omkring cirkulær og bæredygtig produktudvikling, DTU Center for Absolut Bæredygtighed i forbindelse med integration af absolut bæredygtighed i LCA-metoder, SDU Institut for Teknologi og Innovation om trade-offs i forhold til bæredygtighedsindsatser, AAU Energi om levetid af elektronik, Linköbing Universitet om remanufacturing og CeHoS i forbindelse med identifikation af problematiske stoffer.

I 2026 vil der være særligt fokus på partnerskaber med nordiske videninstitutioner som fx RISE, SINTEF og VTT med henblik på udveksling af viden og erfaringer. Dialog og samarbejde med videnmiljøer i ind- og udland bidrager til at styrke økosystemet omkring cirkulær produktudvikling samt udnytte kompetencer og testfaciliteter.

Indsatsområdet gennemføres i samarbejde med en række af de kommende klynger, særligt CLEAN, DigitalLead og CenSec for at nå ud til virksomheder i og omkring deres medlemskreds.

Samarbejde med andre relevante aktører omfatter også brancheorganisationer som fx DI Produktion og Digital samt netværk som SPM Reliability Management, CEEES m.fl.

Sammenhæng med andre projekter

Aktiviteten vil blive udvidet med andre eksternt finansierede FoU-projekter i samarbejde med industrien og andre partnere i økosystemet. Af igangværende projekter med synergi til indsatsområdet kan eksempelvis nævnes 'Supra-EMC IFD-GS Project' med AAU Energy, Grundfos, Nordic Power Converter, Schaffner, Danfoss og 'Cirkulære produkter – Ecodesign og produktpas' med SDU Institut for Teknologi og Innovation, Innovation og Design Engineering og AU Department of Mechanical and Production Engineering

Desuden samarbejder aktivitetsplanen med indsatsområdet for standardisering 'Standarder til et bæredygtigt, digitaliseret og resilient Europa'.

Følgegruppe

Følgegruppen er præsenteret for de planlagte aktiviteter for 2026 på et møde den 27. november 2025. Der vil blive afholdt 2 følgegruppemøder årligt med henblik på periodisk orientering af følgegruppen og dialog om planer, fremdrift og aktiviteter. Desuden vil der være ad hoc dialog om relevante aktiviteter efter behov.

Formidling af resultater

Der vil blive udarbejdet en årlig kommunikations- og formidlingsplan for indsatsområdet, der vil udmøntes i de konkrete formidlingsaktiviteter for året.

De planlagte konkrete aktiviteter er beskrevet i selvstændig aktivitetsplan 'FT12.01 Vidensspredning og økosystem'.