

# FT06.02\_2024 Bæredygtigt design til lang levetid

## Længe leve produkter og materialer



## Indledende oplysninger

<b>Indsatsområde</b>	Længe leve produkter og materialer
<b>Institut</b>	FORCE Technology
<b>Titel</b>	Bæredygtigt design til lang levetid
<b>Nummerering</b>	FT06.02
<b>Version</b>	1.0
<b>Periode</b>	Januar 2024 – december 2024
<b>Kontaktperson</b>	Trine Erdal ( <a href="mailto:tre@forcetechnology.com">tre@forcetechnology.com</a> ) Susanne Otto ( <a href="mailto:suo@forcetechnology.com">suo@forcetechnology.com</a> )

## Ændringer

Dette er første udgave af aktivitetsplan FT06.02 for 2024.

## Beskrivelse

### Mål

Målet med aktivitetsplanen er at udvikle metoder og værktøjer til bæredygtigt design gennem pålidelighed og lang levetid, lavt energiforbrug, mulighed for refurbishment af hardware og software samt mulighed for adskillelse. Derigennem bidrager aktivitetsplanen til den overordnede målsætning om reduktion af ressourceforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning. Aktivitetsplanen bygger videre på resultater fra aktiviteter gennemført i perioden 2021 – 2023 med et særligt fokus i 2024 på at få modnet udviklingsaktiviteterne mhp. teknologisk service.

I 2024 er målsætningen at teste, optimere og validere inden for de aktiviteter, der blev påbegyndt i perioden 2021 - 23. Det gælder fx udvikling af metode til screening af produkter for bæredygtighed tidligt i udviklingsforløbet, en holistisk strategi for design af bæredygtige produkter, metoder til at kvantificere levetid målrettet forskellige produktkategorier og EquiLung (en "kunstig lunge") til at øge levetiden af elektronik i fugtbelastede brugsmiljøer. Derudover vil der i 2024 være fokus på at supplere med udvikling af et road map over krav i prEN 45560 (og kommende EN 45560) og deres betydning for design af typiske elektronikprodukter, nye metoder til conformal coating af elektronik som middel til at skabe lang levetid i krævende miljøer, levetid af filterkomponenter i forhold til elektriske påvirkninger, softwarepålidelighed og optimering af anvendelsen af batterier.

Aktiviteten bidrager til indsatsområdets overordnede målsætning om udvikling af teknologiske services indenfor bæredygtigt design af produkter, optimering af produkters levetid i brugsfasen samt konvertering af materialer til nye råvarer via re-/up-cycling.

### Indhold

FORCE Technology planlægger at gennemføre følgende aktiviteter i 2024:

#### Kompetenceopbygning, videnhjemtagning og vidensamarbejde:

- De eksisterende partnerskaber med universiteter, interesseorganisationer, klynger, private aktører og virksomheder fra følgegruppen opbygget i perioden 2021-2023 fortsættes og udbygges især med fokus på internationale partnerskaber.
- De mange nye EU-krav og forordninger samt internationale standarder relateret til Ecodesign direktivet overvåges og undersøges bl.a. gennem kontakt til branchespecifikke standardiseringsgrupper (bl.a. S-611 og TC 56) mhp at udrage viden og vurdere kommende behov fra elektronikindustrien.
- Deltagelse i konferencer, fact finding tour, workshops, webinarer og netværksmøder inden for bæredygtigt design og specifikke metoder til bæredygtigt design med lang levetid.

### Udvikling af teknologisk service:

- Test og validering af screeningsmetode til screening af produkter for bæredygtighed tidligt i udviklingsfasen, herunder udvikling af guidelines til brug i forbindelse med den nye screeningservice.
- Udvikling af et road map over krav i prEN 45560 (og kommende EN 45560) og deres betydning for design af typiske elektronikprodukter mhp at hjælpe virksomhederne med at finde vej i de mange nye krav.
- Lang levetid er en særlig udfordring i barske og udfordrende brugsmiljøer. Der gennemføres en case i samarbejde med fx DTU, og resultater opsamles og integreres i en holistisk strategi, som inkluderer alle relevante parametre for design af bæredygtige produkter med lang levetid i barske og udfordrende brugsmiljøer.
- Undersøgelse af immunitet af elektriske netfiltre over for surge, burst og conducted susceptibility. Nye krav for effektelektronik betyder, at elektroniske produkter skal beskyttes ned til 9 kHz. Dermed bliver brug af filterkomponenter som spoler og kondensatorer kritiske pga risiko for udæmpede resonanser og impuls-responses, som potentielt reducerer levetiden af komponenterne og især den strømforsyning, som filterkomponenterne principielt skal beskytte og arbejde sammen med.
- Undersøgelse af metoder til conformal coating af elektronik som middel til at skabe lang levetid i krævende miljøer. Det undersøges, hvilke nye "bæredygtige" conformal coating materialer, der findes, samt hvordan disse bedst anvendes inkl. typiske størrelsesordener for fugtindtrængning i forskellige materialer.
- Videreudvikling af metode for kvantificering af levetid baseret på bl.a. nye standarder. Metoden demonstreres ved gennemførelse af 1 - 2 cases.
- På baggrund af erfaringer med test og dialog med virksomhederne om "EquiLung" i 2023 modnes metoden mhp. teknologisk service.
- Mulighederne for at inkorporere værktøjer og metoder fra "chaos engineering & resilience engineering" i industriens nuværende udviklingsprocesser undersøges. Fokus er på kravsanalyse, design- og udvikling, test inkl. hardware-in-the-loop, verifikation og validering. Undersøgelsen sker mhp. på en øget software-pålidelighed i elektroniske produkter og som kan forlænge levetiden som følge af en mere moden kodebase, med forbedret fejlhåndtering, bedre muligheder for fejldiagnose pr. fjernadgang og større modstandsdugtygtighed over for utilsigtede begivenheder i produktets software, interne elektriske kredsløb og eksterne driftsmiljø.
- I 2023 blev der gennemført en undersøgelse af metoder for effektiv anvendelse af batterier i elektroniske apparater med fokus på lang levetid. I 2024 optimeres disse metoder og der tilføjes en miljøvurdering i et livscyklusperspektiv for at underbygge konklusioner og vurdere levetidsforlængelse ift. bæredygtighed.

### Aktører

Dette er en bred tværfaglig aktivitet, der er forankret i FORCE Technology's forretningsenhed Engineering & Product Testing (Elektronik og software), LCA gruppen (Livscyklusvurderinger) og Digital & Sustainable Innovation (IoT) samt Materials & Structures (materialeområdet) – alle er afdelinger i FORCE Technology. Aktiviteten tager afsæt i langvarig erfaring inden for fagområderne og FORCE Technology's særlige kendskab til elektronik- og maskinbranchen.

Der samarbejdes med universiteterne; AAU, Institut for Energi om gæsteforelæsnings og fælles projekt, AAU Institut for Kemi & Biovidenskab som deltager i følgegruppen, og DTU, Institut for Mekanik om den holistiske strategi.

Aktiviteterne vil desuden blive gennemført i samarbejde med brancheorganisationer, fx Dansk Industri, WindDenmark, CenSec og Danish Cloud Community og klyngerne Energy Cluster Denmark og CLEAN for at nå bredt ud til virksomheder indenfor elektronik- og maskinindustrien med særlig interesse for indsatsområdet. Derudover samarbejdes med andre relevante aktører, herunder nationale og internationale netværk, fx SPM Management, Confederation of European Environmental Engineering Societies m.fl. samt relevante myndigheder indenfor regulering og affaldshåndtering

Endelig samarbejdes med en lang række dansk virksomheder med henblik på aktiviteter i 2024 bl.a. i form af demonstrationscases.

## **Sammenhæng med andre projekter**

Aktiviteten udvides med andre eksternt finansierede FoU projekter i samarbejde med industrien og andre partnere i økosystemet. Af igangværende projekter kan eksempelvis nævnes Supra-EMC IFD-GS Project med AAU Energy, Grundfos, Nordic Power Converter, Schaffner og Danfoss.

Aktivitetsplanen samarbejder med FORCE Technologys indsatsomåde FT07 indenfor IoT-relaterede emner og produkter.

## **Følgegruppe**

Indholdet i aktivitetsplanen er præsenteret for og diskuteret med følgegruppen på det seneste følgegruppemøde i oktober 2023. Der vil blive afholdt i alt 2 følgegruppemøder i 2024 mhp periodisk orientering af følgegruppen og dialog omkring planer, fremdrift og aktiviteter.

## **Formidling af resultater**

Målgruppen omfatter virksomheder og værdikæder indenfor elektronikindustrien inkl. IT og medical devices samt maskindustrien, hvor avanceret maskinfremstilling er et bredt erhvervsområde, der omfatter værdikæder fra fremstilling af råmaterialer til færdige maskiner og produktionsudstyr.

Der vil blive udarbejdet en årlig kommunikations- og formidlingsplan for indsatsområdet, som vil udmønte de konkrete formidlingsaktiviteter for året.

De konkrete aktiviteter er beskrevet i aktivitetsplan nr. FT06.01 Videnformidling og økosystemer.