

A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Cirkulære materialer
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Materialer til øget cirkularitet, Produktionsdesign og produktion til øget cirkularitet, Brug, genbrug og genanvendelse af materialer, Den cirkulære økonomiske ramme, Samarbejdsmodeller og Kompetenceboost og vidensspredning.
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): MØ1-1
- Version: 1.1
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): 01-01-25 til 31-12-25
- Kontaktperson: Sune Dowler Nygaard

B. Ændringer (evt.):

Angiv her hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til en tidligere offentliggjort version. Hvis det er første gang aktiviteten beskrives på bedreinnovation.dk, kan dette punkt udelades

Tilføjelse af medfinansieret projekt Mobiccon-pro.

C. Beskrivelse (overskrifter):

Mål: *Hvorfor?* Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?

Visionen for indsatsområdet er at fremtidssikre og øge danske virksomheders konkurrencekraft ved at bringe dem i front inden for cirkulære materialer, hvor acceleration og handling er i centrum med særlig fokus på teknologi og samarbejde. Teknologi er en central drivkraft for den grønne omstilling af vores samfund, men teknologiens værdiudnyttelse er stærkt afhængig af tilpasning af adfærd fra individet, virksomhederne og samfundet som helhed. Dette kræver nye forretningsmodeller og samarbejdsparadigmer, der udover at fokusere på udvikling og implementering af teknologi, også sigter mod at styrke samspillet mellem virksomheder.

Indsatsen forventer at nå følgende målsætninger med udgangen af 2028:

- Etablere tre nye udviklings-, test- og demonstrationsfaciliteter for cirkulære materialer, der naturligt bygger videre på indsatsen i nuværende RK-aktivitetsplan for "Bæredygtige Materialer".
- Udvikle 35+ nye teknologier og metoder, hvoraf 25+ er kommercielt tilgængelige, og 10+ fortsat vil kræve udvikling før markedsintroduktion.
- Skabe 14+ partnerskaber på tværs af brancher og industrier, som demonstrerer nye samarbejdsformer og forretningsmodeller, herunder kobling til internationale innovationsmiljøer.
- Gennemføre FoU- og vidensspredningsaktiviteter (temadage, workshops, mm.) samt implementering af nye kommercielle serviceydelser med 400+ danske virksomheder, der fremmer den cirkulære økonomi (se opdeling i tabel 1).

Den forventede årlige fremgang mod indsatsens endelige målsætninger er vist i Tabel 1, hvor delmål er angivet for de forskellige indikatorer for indsatsens succes og værdi:

Tabel 1: Årlig fremgang mod indsatsens endelige målsætninger. Her angivet som delmål for de forskellige indikatorer, der afgør indsatsens succes.

Målsætninger	2025	2026	2027	2028
Etablere tre nye TDU'er		1	1	1
Udvikle 35+ nye teknologier og metoder	5	8	11	11+
Skabe 14+ partnerskaber	3	3	4	4

Gennemføre FoU- og virksomhedsengagerende videnssprednings-aktiviteter samt implementering af nye, kommercielle serviceydelser med 400+ danske virksomheder	70	90	120	120+
- FoU-aktiviteter (antal virksomheder)	20	30	40	40+
- Kommercielle-serviceydelser (antal virksomheder)	15	15	20	20+
- Virksomhedsengagerende videnssprednings-aktiviteter (antal virksomheder)	35	45	60	60+

I 2025 vil aktiviteterne bidrage til at opnå de i tabel 1 angivne delmål. Indholdet i aktiviteterne er beskrevet i nedenstående afsnit "indhold".

Overordnet set vil aktiviteterne i 2025 bidrage med følgende:

Etablering af tre nye TDU'er:

I 2026 vil etableres et TDU for test og udvikling af cirkulære materialer indeholdende mulighed for identifikation af indhold af genanvendt plast og test af genanvendelighed af plastprodukter via akkrediterede test iflg. europæiske standarder og RecyClass. TDU'erne vil typiske være koblet til nye FoU-projekter.

Udvikle 35+ nye teknologier og metoder:

Der vil udvikles teknologier og metoder til at øge materialecirkularitet. I 2025 vil der blive udviklet teknologier og metoder til:

- Reduktion af PFAS
- Kvalitetssikring af genbrugsstål
- Demonstration samt pilotproduktion af ny genanvendelig fiberemballage.
- 3D-modellering til at forbedre produktgenskaber af cirkulær og fiberbaseret emballage
- Samarbejde på tværs af værdikæder
- Metoder til verificering og guidance af udviklingsarbejde i nye cirkulære forretningsmodeller, herunder take-back og samarbejdende forretningsmodeller.

Skabe 14+ partnerskaber:

I 2025 skabes to partnerskaber på tværs af et produkts værdikæde inden for henholdsvis plast og tekstil med sigte på at øge cirkulariteten af specifikke produkter, samt et partnerskab på tværs af brancher inden for elektronik med fokus på øget genanvendelse af produkter indeholdende elektronik.

Gennemføre FoU- og virksomhedsengagerende videnssprednings-aktiviteter samt implementering af nye kommercielle serviceydelser med 400+ danske virksomheder

FoU:

I 2025 vil der gennemføres FoU-aktiviteter med minimum 20 virksomheder med fokus på at skabe tværgående konsortier samlet om en fælles samfundsdagsorden. Disse vil blandt andet inkludere udvikling af nye polymermaterialer til brug i landbrugssektoren, genanvendelse af gummi, plast og tekstil og produkter indeholdende disse materialer, samt genbrug af produkter, herunder take-back ordninger.

Minimum 25% af aktiviteterne vil have internationalt involvering.

Kommercielt:

I 2025 vil virksomheder årligt benytte 15 nye teknologiske serviceydelser. Disse aktiviteter vil have fokus på at udvikle roadmaps for øget cirkularitet, test og dokumentation af indhold af genanvendt/genanvendeligt materiale i produkter og procesoptimering med fokus på materiale reduktion og udvikling af ydelse til fremtidssikring af virksomheder bestående af indsigter i megatrends og ESG-lovgivning.

Virksomhedsengagerende videnspredning:

I 2025 vil der blandt andet afholdes et webinar med fokus på at handle på en cirkulær dagsorden, en workshop rettet mod tekniske specialister med materialer i fokus og et gå-hjem-møde rettet mod beslutningstagere i virksomhederne, hvor der deles erfaringer – både gode og dårlige – i at opnå øget materiale cirkularitet. I 2025 vil disse aktiviteter som minimum nå henholdsvis 35 virksomheder.

Indhold: *Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres*

For at øge hastighed og størst mulig impact, igangsættes initiativer i år 1 på både kort og lang sigt. De kortsigtede initiativer skaber hurtige læringer og handlingsmindset, hvor langsigtede initiativer ofte medfører større impact, hvorfor der er behov for begge dele.

Aktivitet 1: Materialer til øget cirkularitet

På kort sigt er PFAS og spildhåndtering identificeret som umiddelbare barrierer for at øge cirkulariteten. Samtidig er der behov for at finde alternativer til plast-området på længere sigt. Konkret vil aktiviteten derfor fokusere på:

- Udvikling af teknologisk ydelse til reduktion af miljø- og sundhedsfarlige stoffer i produkter, der forhindrer cirkularitet, herunder PFAS.
- Udvikling af ydelse til udnyttelse af produktionsspild til nye produkter, herunder plast, solventer, metal, mm.
- Etablering af nye faciliteter til våd- og tørstøbning af biobaserede fibermaterialer til udvikling, test og demonstration samt pilotproduktion af ny genanvendelig fiberemballage.
- Udvikling af nye polymermaterialer med designet bionedbrydelighed til fx landbrugssektoren.

Aktivitet 2: Produktdesign og produktion til øget cirkularitet

På kort sigt prioriteres dokumentation af materialeeffektivitet og cirkularitet. På længere sigt igangsættes udvikling af metoder til forbedret produktdesign og egenskaber. Aktiviteten fokuserer således på:

- Udvikling af tests og metoder til dokumentation af materialeeffektivitet for komponenter til bl.a. energisektoren.
- Demonstration af øget cirkularitet for produkter med forbedret design gennem 5-10 forløb med danske producenter/reparatører af Li-ion batteripakker/batterianlæg.
- Udvikling af metode til forbedring af produktdesign (design-for-disassembly, genbrugs- og genanvendelsespotentialer) for komplekse, sammensatte produkter såsom energiprodukter, elektronik og plast med fokus på materialevalg.
- Udvikling af 3D-modellering og andre digitale modeller, herunder spektroskopisk analyse med henblik på at forstå og forbedre produkt egenskaber af cirkulær og fiberbaseret emballage.

Aktivitet 3: Brug, genbrug og genanvendelse af materialer

På kortsigt fokuseres på test- og analyse-metoder til materialer, som i dag kan og bliver genanvendt men hvor der mangler viden om fx kvalitetsforskelle for fuldt at udnytte potentialet, hvorimod de langsigtede initiativer ligger på både adskillelse og genanvendelse af komplekse produkter og materialer, som ikke håndteres i dag. Derfor arbejdes der på følgende:

- Etablering af test- og analysemetoder for evaluering af genbrugsstål.
- Udvikling og opskalering af adskillesesteknologier for komplekse og sammensatte produkter (plastmaterialer, kompositter, energimaterialer og tekstiler), herunder gennem ultralydsassisteret plasma, kemisk separation, mm. for at forbedre og accelerere deres kemiske og mekaniske genanvendelsesprocesser.
- Udvikling og demonstration af teknologier til genanvendelse af materialer med fokus på depolymerisering af polymerer (plast og tekstiler) samt udvinding af kritiske råmaterialer fra batterier med henblik på closed loop genanvendelse og omdannelse til nye kemikalier og råvarer.

Aktivitet 4: Den cirkulære økonomiske ramme

På kort sigt er fokus på indsamling af læringer for eksisterende cases på cirkulære forretningsmodeller. På langt sigt etableres nye beregnings- og indsigtmetoder til at guide virksomheder i en cirkulær økonomisk retning. Fokus er derfor følgende:

- Etablering af et kompendie af succesfulde illustrative cirkulære forretningsmodeller på basis af global søgning samt udvinding af metodelæringspunkter fra cases til udvikling af metodehåndbog.
- Udvikle beregningsmetoder til verificering og guidance af udviklingsarbejde i nye cirkulære forretningsmodeller, herunder take-back og samarbejdende forretningsmodeller.
- Udvikling af kompetencer der kan medvirke til ydelser der kan fremtidssikre virksomhederne ift indsigter i megatrends og ESG-lovgivning.

Aktivitet 5: Samarbejdsmodeller

På kort sigt etableres både netværk og partnerskaber inden for forskellige materialeområder, der først på længere sigt vil skabe impact. På langt sigt opstartes initiativ for at skabe fremtidens ledelses- og samarbejdsplatform, der sikrer impact af partnerskaber. Følgende aktiviteter er derfor i fokus i år1:

- Etablere et tværfagligt innovationsnetværk med deltagelse af virksomheder, forskere og designere for at udforske nye samarbejdsformer omkring cirkulære materialer. Afholde 3-4 workshops med fokus på co-creation og designtænkning.
- Etablere 2+ samarbejdsprojekter på tværs af værdikæder og brancher inden for bl.a. plast, tekstil, gummi og elektronik.
- Udvikle en prototypemodel for ledelse og samarbejde i "cirkulære partnerskaber" mellem virksomheder på tværs af værdikæder baseret på eksisterende erfaringer.

Aktivitet 6: Kompetenceboost og videnspredning

Aktivitetens kortsigtede prioriteter er videnspredning af eksisterende 'cirkulære økonomiske' læringer og materialefaglig opkvalificering. For at kunne vurdere effekten af indsatserne udføres markeds- og behovsanalyser samt baseline-måling:

- Afholdelse af fysiske kurser og seminarer inden for bl.a. papir- og emballage, plast, gummi, samt cirkulære forretningsmodeller i samarbejde med relevante netværk.
- Udvikle og afholde et kursus i "cirkulær innovation og samarbejde" målrettet produktudviklere og projektledere. Afholdelse af workshop i forbindelse med diverse vidensspredningsplatforme såsom Teknologisk Videnspredning, IDA Polymer, Closing Loops, Zero Waste, mm.

- Afholdelse af og deltagelse i konferencer omhandlende cirkulær økonomi, herunder Polymer25, Executive Briefing, LOOP og IEA-samarbejdet.
- Gennemførelse af en markeds- og behovsanalyse blandt virksomheder i målgruppen for RK-indsatsen. Analysen vil være baseret på en omfattende virksomhedssurvey samt en række kvalitative cases. Formålet med analysen er at afdække markedsbehovet for løsninger i den cirkulære værdikæde.
- Udvikling af indikatorer til en baseline-måling for de 400+ virksomheder, som involveres gennem FoU-, kommerciel- eller videnssprednings-aktiviteter i RK-aktiviteten.

Aktører: Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med? (Videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder eller andre.)?

Aktiviteterne udføres i samarbejde mellem Divisionerne Materialer, Energi og Klima, Fødevarer og Produktion og Miljøteknologi.

Videnpartnere: DTU, Aarhus Universitet, Syddansk Universitet og Aalborg Universitet.

Klyngeorganisationer: CLEAN, Lifestyle & Design Cluster og Food and Bio Cluster Denmark.

Brancher og industrier: Indsatsen fokuserer på en bred vifte af materialer såsom plast, metal, kompositter, tekstil, energimaterialer, sjældne jordarter, elektronik, gummi, emballage, mv. og vil derfor involvere relevante aktører bredt på tværs af brancher og industrier, herunder emballagebranchen, plastbranchen, medico, tekstil og møbelbranchen, energibranchen, produktionsindustri, detailhandel, fødevarerproducenter og udstyrsleverandører, herunder også brancheforeninger.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter? Hvilke FoU-projekter medfinansieres/planlægges medfinansieret med mindst kr. 250.000 per projekt per år?

Indsatsen vil blive koblet til de missionsdrevne tiltag Trace og InnoCCUS under Innovationsfonden, som jf. regeringsinitiativet "Fart på fremtidens grønne løsninger" er vigtige spillere for at accelerere omstillingen, samt initiativerne Afkobling 2030 fra Industriens Fond og Closing Loops fra Erhvervsfremmebestyrelsen. Dette vil sikre videndeling og koordinering med andre væsentlige aktører inden for cirkulær økonomi. Endelig vil indsatsen løbende søge medfinansiering fra relevante nationale og internationale programmer og puljer som Innovationsfonden, MUDP, EUPD, GUDP og EU's rammeprogram for forskning og innovation, samt private fonde såsom Novo Nordisk Fonden.

Følgende FoU-projekter forventes medfinansieret i 2025: ReUse, et Horizon Europe projekt omhandlende batterimaterialegenbrug og *Mobiccon-pro*, et Horizon Europe projekt omhandlende LCA og miljøpåvirkninger.

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? Hvornår og hvordan?

En følgegruppe bestående af nøgleaktører fra forskellige industrier og værdikæder vil blive nedsat for at sikre tæt dialog og inddragelse gennem hele perioden. Følgegruppen vil fungere som sparringspartner og bidrage med input til at målrette aktiviteterne mod de konkrete behov i dansk erhvervsliv og medvirke til at sikre, at konkurrenceforvridning undgås. Det forventes at følgegruppen for den tidligere RK-aktivitetsplan 'Bæredygtige Materialer' videreføres og suppleres med repræsentanter for forskellige produktkategorier.

Denne er under oprettelse og indeholder pt. ikke navngivende medlemmer.

Formidling af resultater (evt.): Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre få viden om resultaterne af aktiviteterne? (Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.)

Der planlægges workshops, temadage og netværksarrangementer med fokus på videndeling om cirkulære materialer, teknologier, samarbejdsparadigmer i partnerskaber og forretningsmodeller. Disse events vil samle virksomheder, videnmiljøer og andre interessenter for at sprede viden, skabe netværk

og identificere nye samarbejdsmuligheder. Dette inkluderer nationale og internationale arrangementer såsom Teknologisk Videndeling, Polymer202X, LOOP, Børsen Bæredygtig, mm. Derudover vil indsatsen udgive publikationer, rapporter og vejledninger om bedste praksis inden for cirkulær økonomi og løbende kommunikere markedsbehov til virksomheder og bred offentlighed. Dette vil ske gennem vidensspredningsaktiviteter på sociale medier, publikationer, mm. Her forventes det at nå ud til +1000 virksomheder. Disse aktiviteter er rettet mod den primære målgruppe af produktionsvirksomheder og teknologileverandører samt genanvendelsesindustrien.

Endelig vil indsatsen have stort fokus på at sprede viden og resultater til videninstitutioner, GTS-institutter og andre relevante aktører i innovationssystemet gennem forsknings samarbejder, fælles publikationer og projektdeltagelse for at sikre videndeling og opbygning af stærke kompetencemiljøer inden for cirkulære materialer på tværs af sektorer.

Slutteligt vil der blive oprettet en hjemmeside for projektet.