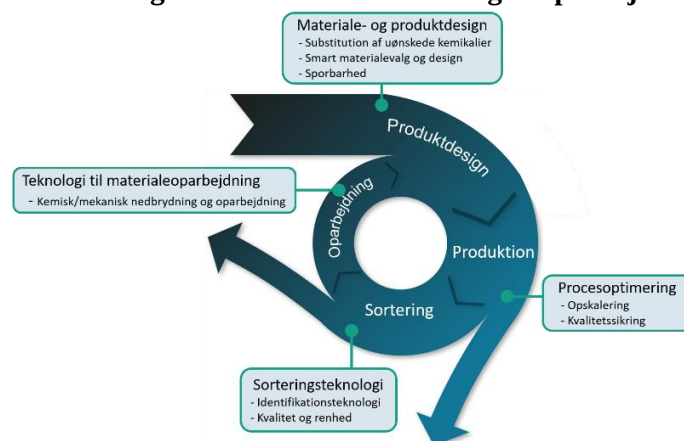


Institut(ter): Teknologisk Institut	Aktivitetsplan (titel): Miljøteknologi og bæredygtige materialekredsløb Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Miljøteknologi og bæredygtige materialekredsløb	Aktivitetsplan nr.: C3	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
For at implementere cirkulær økonomi i praksis skal produkters genanvendelse allerede tænkes ind i produktets design - <i>design for recycling</i>. Med udgangspunkt i dette demonstreres bæredygtige materialekredsløb gennem smarte materialevalg og nye teknologier i cases inden for forbrugerprodukter såsom møbler, elektronik og legetøj.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
Den cirkulær økonomi er kommet på den internationale dagsorden, da den globale befolkningsmæssige og økonomiske vækst til stadighed sætter jordens ressourcer under pres. Omstillingen til cirkulær økonomi skal gøre danske virksomheder til en bedre forretning, hvor investeringer i nye miljøteknologier og forretningsmodeller skal styrke virksomhedernes økonomi og konkurrenceevne. I Danmark har regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi anslået en forventet årlig gevinst på ca. 45 mia. kr. i 2035 ved at omstille den danske erhvervssektor til cirkulær økonomi.¹ I dag er indhold af problematiske stoffer og mulighed for adskillelse af materialer nogle af de mest betydelige barrierer for genanvendelse og dermed også en barriere for, at cirkulær økonomi kan udleves i praksis. For at realisere potentialet i cirkulær økonomi, skal genanvendelse af produkter således indtænkes allerede i designfasen – <i>design for recycling</i>. Der er således behov for konkrete cases, hvor implementering af cirkulær økonomi med udgangspunkt i <i>design for recycling</i> bliver demonstreret i praksis gennem den samlede livscyklus af produkterne. Ambitionsniveauet i denne aktivitetsplan er at medvirke til at danskproducerede forbrugerprodukter på sigt bliver synonyme med bæredygtighed, hvor produkterne har et smart materialevalg og design, som sikrer, at produkterne kan genanvendes og samtidig er fri for uønskede kemikalier. Arbejdet tager udgangspunkt i praktisk implementering af <i>design for recycling</i> i danske forbrugerprodukter, hvor materialer sammensættes smart til senere adskillelse, sortering og oparbejdning. Derved sikres et optimalt samspil mellem de fire dele af et produkts livscyklus:			

¹ <http://em.dk/~media/files/2017/06-07-advisory-board-for-cirkulaer-oekonomi-hovedrapport.ashx?la=da>

Produktdesign – Produktion – Sortering – Oparbejdning



Figur: Miljøteknologier i bæredygtige materialekredsløb, hvor der er samspil mellem design, produktion, sortering og oparbejdning, dvs. produkternes samlede livscyklus.

I aktivitetsplanen vil nye bæredygtige kredsløb af materialer såsom plast, metal, tekstil og træ blive demonstreret i virksomhedsspecifikke cases indenfor forbrugerprodukter eksempelvis legetøj, tekstil, elektronik og møbler. Disse vil tage udgangspunkt i de udvalgte produkters helhed og sikre overførsel af viden og kravspecifikationer imellem de fire stadier af produktets livscyklus på tværs af produktets værdikæde og brancher. Der stiles mod implementering af cirkulær økonomi gennem udvikling og optimering af miljøteknologier indenfor:

- **Produktdesign.** Teknologisk Institut vil opbygge rådgivningsydelser til smarte materialevalg og optimal kombination og sammensætning af materialerne, der sikrer senere genanvendelse af produkterne.
- **Produktion.** I samarbejde med danske fremstillingsvirksomheder vil Teknologisk Institut udvikle pilotskala- og testfaciliteter til substitution af uønskede stoffer i eksempelvis lime og overfladebehandlinger samt udvikle spektroskopiske metoder til sikring af kvaliteten af produkter, der er produceret med henblik på senere genanvendelse.
- **Sortering.** Teknologisk Institut vil i samarbejde med teknologileverandører og genvindingsbranchen udvikle nye identifikationsteknologier til isolering af præcis de affaldsstrømme, som har værdi – eller kan få værdi for aftagende virksomheder, når materialerne har den ønskede kvalitet og renhed.
- **Oparbejdning.** Sammen med teknologileverandører og genvindingsbranchen vil Teknologisk Institut udvikle nye mekaniske og kemiske miljøteknologier til rensning, nedbrydning og oparbejdning af materialer såsom PUR og tekstiler til nye produkter.

Målgruppen for ydelserne i denne aktivitetsplan er små og mellemstore virksomheder (SMV) i fremstillingsindustrien med speciel fokus på fremstilling af forbrugerprodukter. Der er flere drivere for disse virksomheders omstilling til cirkulær økonomi og til en positiv bundlinje. Her og nu efterspørger et stigende antal bevidste forbrugere bæredygtige produkter, og på sigt bliver adgang til ressourcer altafgørende for fortsat fremstilling af nye produkter. Aktivitetsplanen vil tage udgangspunkt i det SMV-segment, som er parat til at imødekomme det stigende antal af bevidste forbrugeres ønske om at kunne vælge cirkulære produkter, der både er fri for uønskede kemikalier, og som kan genanvendes til nye materialer og produkter efter brug. Dette segment udgør ca. 60 % af SMV'erne ifølge en rundspørge udført af Teknologisk Institut blandt 526 fremstillingsvirksomheder.² Interessen fra målgruppen afspejles også på

Bedreinnovation.dk via de godt 50 kommentarer, bl.a. fra en lang række SMV'er. Virksomhederne peger på behovet for hjælp til implementering af bæredygtige materialekredsløb, hvor nogle af de mest presserende barrierer er mangel af viden på tværs af produktets livscyklus og adgang til testfaciliteter på laboratorie- og pilotskala hos virksomhederne for at kunne implementere cirkulær økonomi i praksis.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

I Danmark er der fra politisk side igangsat flere initiativer, eksempelvis gennem regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi, som har formuleret en vision for Danmarks omstilling til cirkulær økonomi. Den aktuelle politiske kontekst indeholder endvidere en ny national affaldsplan med skærpede genanvendelseskrav, en national plasthandlingsplan, en forsyningsstrategi og en særskilt strategi for cirkulær økonomi. Aktivitetsplanen støtter også op om opfyldelsen af FN's verdensmål og den danske Forsk 2025-indsats.

Cirkulær økonomi er ikke blot på dagsordenen på et overordnet samfundsmæssigt plan, men er også en del af virksomhedernes strategiske udvikling, som er med til at sikre et fortsat højt innovationsniveau i dansk erhvervsliv. Dette ses i en rundspørge, som blev udført af Teknologisk Institut blandt 526 fremstillingsvirksomheder i Danmark, hvor 60 % af virksomhederne uanset størrelse betegner sig som værende eller havende ambitioner om at være en del af den cirkulære økonomi indenfor fire til fem år.² Ifølge denne undersøgelse er SMV'erne dog bagud sammenlignet med store virksomheder, når det drejer sig om implementering af cirkulær økonomi - men de har stærke ambitioner på området. SMV'ernes ambitioner er yderligere blevet tydeliggjort gennem ca. 40 brancherettede interviews i Teknologisk Instituts nuværende resultatkontrakt "Miljøkemi – Renere produkter og processer", hvor virksomheder indenfor bl.a. kosmetik- og tekstilbranchen samt farve-, lak- og limindustrien har udtrykt et stærkt ønske om at øge bæredygtigheden og cirkulariteten af deres produkter. Målgruppen i denne aktivitetsplan omfatter derfor netop SMV'er i fremstillingsindustrien af forbrugerprodukter, samt genvindingsindustrien og teknologileverandører.

Rundspørgen blandt de 526 fremstillingsvirksomheder i Danmark² viser et behov for specifikke miljøteknologier kombineret med tværfaglige værktøjer til praktisk implementering af cirkulær økonomi. Dette understreges af, at op mod halvdelen af danske fremstillingsvirksomheder i dag implementerer cirkulær økonomi ved at anvende genanvendt materiale i deres produkter. Mindre end en fjerdedel arbejder dog på, at deres produkter skal kunne genanvendes. Dette er en naturlig konsekvens af, at det er lettere at bruge genanvendt materiale i ens produkt end at sikre genanvendelse af produktets materialer. I dag er indhold af problematiske stoffer og mulighed for adskillelse af materialer nogle af de mest betydelige barrierer for at øge produkters genanvendelse, og dermed at cirkulær økonomi kan udledes i praksis. De problematiske stoffer er ikke bare en hindring for genanvendelse, men udgør også en sundheds- og miljømæssig risiko, der vil kunne afhjælpes ved at udfase disse. I dag udmøntes denne risiko i en økonomiske byrde for samfundet, hvor alene brugen af problematiske stoffer i husholdningsprodukter udgør en årlig sundhedsmæssig byrde på 1,3 milliard kr., eller 1,28 % af GDP i Europa.³

Takles disse betydelige barrierer igennem *design for recycling* ved at udnytte smarte materialevalg og produktsammensætning, vil barrieren for udvikling af tilhørende teknologier til sortering og oparbejdning sænkes markant. Dermed vil genanvendelsen og forsyningsikkerheden af råvarer til ny produktion

² Teknologisk Institut har i foråret 2018 interviewet 526 ledere i et repræsentativt udsnit af den danske fremstillingsindustri med 10 – 1.000 medarbejdere om deres brug af avanceret teknologi, herunder cirkulær økonomi. Undersøgelsen er endnu ikke offentliggjort

³ <http://time.com/4533595/household-chemicals-bpa-health/>

fremmes, ligesom implementering af cirkulær økonomi hos den enkelte virksomhed vil blive rentabel. Potentialet for aktivitetsplanens ydelser er stort. Dette omfatter i alt godt 900 virksomheder på nuværende tidspunkt med en forventet tilvækst på yderligere 700 virksomheder indenfor fire til fem år. Igennem aktivitetsplanens løbetid forventes det at nå ud til 10-15 % af det nuværende marked på 900 virksomheder. Målgruppen for ydelser og kompetencer, som er opbygget gennem denne aktivitetsplan, er som tidligere nævnt primært SMV-segmentet, og den kan inddeles i tre grupper:

- Produktions-/fremstillingsvirksomheder, som har udfordringer med at udvikle cirkulære økonomiske produkter og processer. Der er fokus på forbrugerprodukter, der anvender sammensætning af forskellige plasttyper, tekstil, træ og metal, eksempelvis i legetøj, møbler, tekstiler, elektronik og polymerbaserede produkter.
- Genvindingsindustrien, der sorterer og oparbejder produkter og materialer fra produktionsvirksomheder og forsyningsvirksomheder til genanvendelse.
- Teknologileverandører, som leverer miljøteknologiske løsninger til produktionsvirksomheder, forsyningsvirksomheder og genvindingsindustrien.

Fælles for disse grupper er behovet for mere viden, adgang til udviklings- og testfaciliteter samt modning af cirkulære løsninger, der er anvendelige i praksis. Opfyldelse af disse behov vil være medvirkende til at forløse potentialet inden for cirkulær økonomi, og i tillæg være med til at reducere den sundheds- og miljømæssige risiko fra forbrugerprodukter. Dette billede er også afspejlet i de godt 50 kommentarer på BedreInnovation.dk fra virksomheder og interesseorganisationer, hvor fremstillingsvirksomheder indenfor kosmetik-, tekstil- og plastbranchen, samt farve-, lak- og limindustrien efterlyser mere viden og et teknologisk løft for at sikre implementeringen af cirkulær økonomi i praksis:

”Cirkulær økonomi er noget, der fylder mere og mere i hverdagen hos vores kunder ... for at kunne komme skridtet videre i udvikling og brugen af cirkulær økonomi er det vigtigt, at vi har nogle tætte og stærke samarbejdspartnere brancherne på tværs”, skriver Allison A/S.

Et lignende viden- og kompetenceløft efterlyses også af genvindings- og oparbejdningsindustrien:

”Det lyder som et spændende og interessant projekt, som vi kan støtte fuldt op om. Det er vigtigt at gøre CØ operationel, men samtidig sikre at farlige stoffer holdes ude af kredsløbet. Forhåbentligt kan projektet medvirke til, at mængder til deponi bliver reduceret yderligere fremover. Vi ser frem til resultaterne af aktiviteten og et eventuelt samarbejde”, skriver Deponi Syd I/S.

4) Videnspredning og inddragelse

Målgruppen for aktivitetsplanen findes bredt på tværs af produkternes værdikæder og brancher og dækker herigennem alle de dele af dansk industri, som arbejder med bæredygtige forbrugerprodukter og håndtering af disse efter brug. Virksomhedsbesøg og tæt kontakt med de respektive brancheforeninger vil blive prioriteret højt, da disse ofte bibringer en mere åben dialog, end hvad der er muligt ved offentlige arrangementer. Herved afstemmes de udviklede løsninger i aktivitetsplanen løbende med behovene i de forskellige brancher. Dette sikrer aktualiteten af de udviklede løsninger.

Der vil blive etableret en følgegruppe med forskellige interessenter indenfor forbrugerprodukter, herunder eksempelvis Miljømærkning Danmark, Forbrugerrådet Tænk, relevante brancheorganisationer som LEG og Plastindustrien. Følgegruppen vil give input til de udfordringer, som de møder bredt i industrien og i samfundet. Den vil desuden støtte vidensformidlingsaktiviteterne og sikre sammenhæng med andre

initiativer indenfor cirkulær økonomi. Det er intentionen at understøtte anbefaling nr. 19 i regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi¹ vedrørende udviklingen af de eksisterende miljømærker Svanen og Blomsten til tydeligt at kommunikere om cirkulære produkter og fremme udbredelsen af miljømærker indenfor flere cirkulære produkter. Mærkningsværktøjet skal gøre det nemmere for forbrugere at vælge og for virksomheder at signalere, at der er tale om et cirkulært produkt, og derfor vil et tættere samarbejde herom styrke intentionerne i denne aktivitetsplan.

For at sikre vidensspredning af resultater, som er opnået i aktivitetsplanen, vil der blive afholdt >5 temadage eller workshops, der henvender sig til producenter af forbrugerprodukter, genvindingsindustrien og teknologileverandører. Formidling af ny viden og kompetencer vil ydermere ske gennem >15 artikler eller indlæg i relevante fagblade, videnskabelige publikationer og sociale medier. Via temadage, workshops, virksomhedsbesøg o.l. forventes direkte kontakt med mindst 100 forskellige danske og internationale virksomheder. Derudover forventes publikationerne at nå ud til yderligere 500 virksomheder i løbet af resultatkontraktperioden. En stor del af formidlingen vil ske via de eksisterende partnerskaber, innovationsnetværk og andre samspil inden for miljøteknologi og cirkulær økonomi, som Teknologisk Institut deltager i, bl.a. Dakofa, Innovationsnetværket for Miljøteknologi (Inno-MT), projektet FORCE, Cities Cooperating for Circular Economy og andre relevante aktører og tiltag nævnt under afsnittet ”videnssamarbejde og -hjemtagning”. Yderligere vil vidensspredning og inddragelse ske igennem et samarbejde med danske universiteter, bl.a. Københavns Universitet og Aarhus Universitet, hvor studerende inddrages i og bidrager med viden til aktivitetsplanen via projektarbejde eksempelvis bachelor- og specialeprojekter.

Desuden vil et videre samarbejde med Ellen MacArthur-fonden og danske initiativer indenfor cirkulær økonomi som Den Nationale Cirkulære Økonomi HUB blive fastholdt. Der forventes deltagelse i >4 internationale konferencer for at hjemtage viden fra udlandet. Formidling af god praksis fra ind- og udland samt vidensdeling om aktivitetsplanens resultater vil ske gennem deltagelse i >6 nationale temadage/konferencer.

5) Konkrete aktiviteter

Aktivitetsplanen vil medvirke til at realisere potentialet i cirkulær økonomi med særligt fokus på forbrugerprodukter igennem implementering i demonstrationscases eksempelvis indenfor legetøj, tekstil, møbler og elektronik, og fokuseret arbejde indenfor de fire nedenstående aktiviteter.

Aktivitet 1: Produktdesign

For at sikre optimal udnyttelse af ressourcerne tages der udgangspunkt i produktdesign, hvor der i denne aktivitet arbejdes med *design for recycling* af produkter med fokus på substitution af uønskede kemikalier i tillæg til smart materialevalg og design. Der indtænkes også holdbarhed og kvalitet af produkter samt sporbarhed af de anvendte materialer. Denne aktivitet indeholder følgende:

- Udvikling af rådgivningsydelse til smart materialevalg og sammensætning
- Opbygning af kompetencer inden for eksempelvis inkorporering af reversible kemiske komponenter i polymermaterialer til adskillelse efter brug.

Aktivitet 2: Produktion

For at sikre effektiviteten i forhold til produktion ud fra et cirkulært økonomisk perspektiv er indsatsen i denne aktivitet rettet mod udvikling og modning af understøttende teknologier indenfor optimering og skalering af processer samt udvikling af metoder til sikring af kvaliteten af produkter produceret til senere genanvendelse. I denne aktivitet vil der konkret blive arbejdet med:

- Udvikling af metoder og testfaciliteter til substitution af uønskede kemikalier og inkorporering af genanvendte materialer
- Udvikling af faciliteter til opskalering af eksempelvis lim og overfladebehandlinger i forhold til materialevalg og sammensætning
- Udvikling af spektroskopiske metoder til kvalitetssikring af forbrugerprodukter designet til genanvendelse.

Aktivitet 3: Sortering

Det er ikke tilstrækkeligt, at produktet designes og produceres med cirkulær økonomi for øje. Sorteringsteknologier skal også kunne håndtere produkterne. Der arbejdes derfor i denne aktivitet med udvikling og optimering af identifikationsteknologier til isolering af præcis de affaldsstrømme, som har værdi – eller kan få værdi for aftagende virksomheder, når materialerne har den ønskede kvalitet og renhed. I denne aktivitet vil der blive arbejdet med:

- Udvikling og etablering af teknikker til identifikation og kontrol af kvalitet og renhed af affaldstyper
- Udvikling af metoder til at minimere tab af materialer i sorteringsanlæg.

Aktivitet 4: Oparbejdning

Hvis materialerne fra udtjente produkter skal genanvendes med højst mulig værdi, så skal de have en kvalitet, der er sammenlignelig med jomfruelige materialer. Her er oparbejdningen af materialet essentiel. I denne aktivitet vil der blive arbejdet med nye mekaniske og kemiske miljøteknologier til rensning, nedbrydning og oparbejdning af materialer og produkter, herunder:

- Etablering af labfaciliteter til sortering og oparbejdning af polymermaterialer baseret på metoder som friktionsvask, densitetsseparation og spektroskopiske metoder.
- Udvikling af teknologier til kemisk/mechanisk nedbrydning og oparbejdning af eksempelvis PUR og tekstiler, eksempelvis kemisk adskillelse af polyester
- Udvikling af teknologier til øget nyttiggørelse af materialefraktioner, eksempelvis udvinding af bl.a. sjældne ressourcer i elektronik.

En barriere for implementering af de teknologiske serviceydelser hos særligt SMV'er er tydeligheden af den merværdi, der skabes gennem cirkulær økonomi. Her vil demonstrationscasene i denne aktivitetsplan være vigtige for at synliggøre merværdien. Endvidere er det specielt for mange SMV'ere en barriere at gennemføre omkostningstunge og risikofyldte udviklingsaktiviteter, hvilket ofte er nødvendigt, hvis designet af et produkt skal gentænkes, eller hvis en produktion skal omlægges. Ydelserne, som udvikles i denne aktivitetsplan, vil være med til at sænke barrieren ved at udvikle teknologier og rådgivningsydelser, som kan tilpasses de enkelte brancher. Selve udviklingen af disse teknologier er dog også forbundet med en vis risiko. Specielt kan det være udfordrende at udvikle teknologier, der kan løse en konkret udfordring uden at fordyre slutproduktet. Dette håndteres ved kontinuerligt at sikre, at teknologierne lever op til prædefinerede kvalitets- og prismæssige rammer, som bl.a. defineres gennem tæt kontakt med brancherne og aktivitetsplanens følgegruppe. Endvidere vil aktiviteterne udnytte og bygge videre på en række unikke kompetencer og viden opbygget bl.a. gennem erfaringer fra FoU-projekter såsom DreamWind, Innosort, Rethink Resources, Kemi i Kredsløb, samarbejdsprojekter i Den Nationale Cirkulære Økonomi HUB samt resultatkontrakterne: "Miljøkemi – renere produkter og processer", "Affaldsforebyggelse - Mindre madspild og nye bæredygtige emballager" samt "Cirkulær Ressourceøkonomi".

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Denne aktivitetsplan går foran markedet indenfor cirkulær økonomi ved at tilbyde ydelser, hvor udviklingen af forbrugerprodukter fokuserer på *design for recycling*. Produktet designes her til senere

adskillelse og genanvendelse af materialer uden at gå på kompromis med dets egenskaber og pris. I dag udmønter cirkulær økonomi sig ofte i inkorporering af genanvendte materialer i forbrugerprodukter. Når produkterne i dag ikke er designet med henblik på senere genanvendelse, er det ofte muligt at inkorporere genanvendt materiale i det eksisterende design, men det er langt sværere at genanvende materialerne efterfølgende. I dag forsvinder materialerne derfor fra ressourcekredsløbet efter få anvendelser, og derved forsvinder grundlaget for cirkulær økonomi. Teknologisk Institut vil via praktiske cases demonstrere, at *design for recycling* sikrer, at merværdien i cirkulær økonomi realiseres via fokus på samspillet mellem alle dele af produktets livscyklus.

Her er viden- og teknologioverførsel på tværs af brancher og industrier essentielt for at styrke samspillet mellem relevante sektorer, og det er aktivitetsplanens ambition at styrke og udbygge den danske position som verdensførende inden for miljøteknologi ved at tilbyde følgende ydelser:

- Rådgivning om og test af smarte materialevalg og produkttegenskaber baseret på *design for recycling*.
- Pilotskala- og testfaciliteter til substitution af uønskede stoffer i produkter, samt analyser til sikring af produktets kvalitet.
- Teknologier til identifikation af affaldsfraktioner til sortering af disse baseret på type, renhed og kvalitet.
- Teknologier til mekanisk og kemisk oparbejdning (rensning, nedbrydning og oparbejdning) af udsorterede materialefraktioner.

De nye serviceydelser indenfor rådgivning om og test af smarte materialevalg og sammensætninger, kvalitetssikring og mekanisk forarbejdning vil være markedsmodne inden for 1-2 år, mens de nye serviceydelser inden for pilotskalatest, identifikation af affaldsfraktioner og kemisk forarbejdning forventes at kræve 2-3 år.

Teknologisk Institut vil være den samlende faktor, der skaber overblik, synergi og samlet vækst indenfor området, da netop synergien mellem de forskellige trin i produktets livscyklus skaber værdien i den cirkulære økonomi. Instituttet har stærke faglige kompetencer, topmoderne laboratorier, er tæt på mange virksomheder og brancher og har tætte samarbejdsrelationer med universiteter, teknologileverandører, forsyningssektoren og genvindingsindustrien. Det er afgørende for at medvirke til at realisere merværdien i cirkulær økonomi. Det er derfor naturligt, at Teknologisk Institut i kraft af sin GTS-rolle deltager aktivt i at løfte en sådan opgave. Endvidere, tilbyder private udbydere af løsninger til implementering af cirkulær økonomi i dag ikke rådgivning, hvor der fokuseres på hele produktets livscyklus i kombination med faciliteter og kompetencer, som tillader udvikling og test af de nødvendige løsninger på tværs af brancher og sektorer. Teknologisk Institut vil med denne aktivitetsplan gå forrest i udviklingen og bane vejen for private udbydere ved at skabe klarhed over, hvor i produktets livscyklus der er et marked for at kommercialisere cirkulære løsninger.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Implementering af cirkulær økonomi i praksis i den danske industri kræver udvikling af ny viden og teknologi med udgangspunkt i virksomhedernes udfordringer. Dette vil ske med basis i eksisterende tætte samarbejder, der er opbygget med flere danske universiteter, heriblandt Aarhus Universitet og Københavns Universitet, og det danske GTS-netværk, specielt Force Technology og DHI, bl.a. igennem samarbejde med DHI's foreslåede aktivitetsplan "Innovativt produktdesign for danske virksomheders adgang til det globale marked", samt flere udenlandske vidensinstitutioner og universiteter, såsom RISE og Hafencity

Universitat Hamburg. Disse samarbejder forventes at blive styrket og udbygget yderligere gennem stigende fokus på skabelse af nye europæiske FoU-projekter under H2020 og Eurostarsprogrammerne. Kombinationen af dette og aktiv deltagelse i internationale konferencer, møder og kurser sikrer et stærkt, internationalt indgreb.

Der arbejdes i denne aktivitetsplan på at udbygge samarbejdet og sparringen med flere eksisterende netværk, bl.a. innovationsnetværket for Miljøteknologi og Life Style & Design Cluster, som leder den Nationale Cirkulære Økonomi Hub, mht. implementering af cirkulær økonomi i praksis. Desuden vil erhvervs- og brancheorganisationerne såsom Dansk Affaldsforening, Dansk Detailhandel, Dansk Industri, Plastindustrien, LEG og Dansk Erhverv være naturlige samarbejdspartnere, eftersom de alle har fokus på cirkulær økonomi og bakker op om denne aktivitetsplan som påpeget på BedreInnovation.dk.

Yderligere vil der blive søgt at etablere et tæt samarbejde med myndigheder og institutioner bl.a. Dansk Standard og Miljømærkning Danmark (miljømærkerne Blomsten og Svanen). Samarbejdet vil have fokus på udveksling af viden om eksempelvis dokumentation for og metoder til kvalitetssikring af produkter, som er fremstillet under disse mærker. Herved vil virksomhedernes cirkulære tiltag afspejles i de eksisterende mærkningsordninger, og virksomhederne vil kunne bruge ydelserne, der er udviklet i denne aktivitetsplan, som værktøjer til at leve op til de øgede krav om cirkularitet, som forventes fra disse mærker indenfor en kortere årrække.

Projekterne DreamWind og FORCE ønskes medfinansieret i den kommende periode, da disse er centrale samarbejdsprojekter for aktiviteterne.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Aktivitetsplanen ”Miljøteknologi og bæredygtige materialekredsløb” er udarbejdet i henhold til Teknologisk Instituts strategi for perioden 2019- 2021. En af målsætningerne i Teknologisk Instituts strategi er at skabe renere, sikrere og mere bæredygtige løsninger for virksomheder og samfund. Mere specifikt nævnes innovation og udvikling indenfor miljøteknologier særligt relateret til udvikling af bæredygtige materialer, herunder materialer med højt genanvendelses potentiale, udvikling af sorteringsteknologi samt udbredelse af Cirkulær Økonomi som vækstdriver for virksomhederne. De metoder og teknologier, som forventes udviklet i aktivitetsplanen, har høj additionalitet og vil bidrage til at levere det teknologiske løft, som Teknologisk Institut jf. strategien ønsker at styrke dansk erhvervsliv med. Herved kan behovet for materialer til produktion imødekommes blandt andet ved intelligent design, opsamling, adskillelse, oparbejdning og genanvendelse af materialer i produkter, så den fremtidige produktion ikke begrænses af den globale ressourceknaphed.

9) Tidsplan og milepæle

Milepæle år 2019

Aktivitet 1: Produktdesign

MP1.1: (Vidensamarbejde-hjemtag-og kompetenceopbygning)

Opbygning af katalog over muligheder for smarte materialevalg og sammensætning i produkter i forhold til senere genanvendelse er gennemført.

MP1.2: (Vidensamarbejde-hjemtag-og kompetenceopbygning)

Møde med Miljømærkning Danmark omkring cirkularitet som måleparameter i eksisterende miljømærker og mulighed for samarbejde er afholdt.

Aktivitet 2: Produktion

MP2.1: (Udvikling af teknologisk service)

Spektroskopisk analysemetode til karakterisering af inkorporering af genanvendt materiale og kvalitet af det produkt er udviklet (delvist ifm. Medfinansieret projekt DreamWind).

Aktivitet 3: Sortering

MP3.1: (Vidensamarbejde-hjemtag-og kompetenceopbygning)

Metoder til minimering af tab af materialer i sorteringsanlæg er udviklet (delvist ifm. Medfinansieret projekt FORCE, fortsættes i MP3.2, 2020).

Aktivitet 4: Oparbejdning

MP4.2: (Udvikling af teknologisk service)

Testfaciliteter til kemisk/mechanisk nedbrydning og oparbejdning af eksempelvis PUR, tekstiler mv. er opbygget.

Formidling

MP6.1: Videnspredning til relevante danske virksomheder og videninstitutioner

- Afholdelse af mindst to temadage eller workshops
- Mindst to indlæg på virksomhedsrettede temadage, workshops, konferencer eller andet
- Mindst seks artikler/indlæg i fagblade, videnskabelige publikationer og sociale medier
- To internationale formidlingsaktiviteter – videnskabelig publikation, poster eller præsentation
- Mindst ni besøg gennemført hos virksomheder og brancheforeninger for at formidle og indsamle viden.

Milepæle år 2020

Aktivitet 1: Produktdesign

MP1.1: (Udvikling af teknologisk service)

Demonstrationscase af smart produktdesign, som øger genanvendelse af produktet er gennemført.

Aktivitet 2: Produktion

MP2.1: (Udvikling af teknologisk service)

Facilitet til test af opskalering af proces indenfor eksempelvis lim og overfladebehandlinger er opbygget og produktion er demonstreret (delvist ifm. Medfinansieret projekt DreamWind).

Aktivitet 3: Sortering

MP3.1: (Vidensamarbejde-hjemtag-og kompetenceopbygning)

Analysemetode til kontrol af renhed af min. to forskellige affaldstyper er udviklet (delvist ifm. Medfinansieret projekt FORCE).

MP3.2: (Udvikling af teknologisk service)

Test på anlæg af nyudviklede metoder til minimering af tab af materialer på sorteringsanlæg er udviklet (delvist ifm. Medfinansieret projekt FORCE, fortsat fra MP3.1, 2019).

Aktivitet 4: Oparbejdning

MP4.1: (Vidensamarbejde-hjemtag-og kompetenceopbygning)

Metode til oparbejdning af sjældne ressourcer i elektronik er identificeret.

Formidling

MP6.1: Videnspredning til relevante danske virksomheder og videninstitutioner

- Afholdelse af mindst to temadage eller workshops
- Mindst tre indlæg på virksomhedsrettede temadage, workshops, konferencer eller andet
- Mindst syv artikler/indlæg i fagblade, videnskabelige publikationer og sociale medier
- To internationale formidlingsaktiviteter – videnskabelig publikation, poster eller præsentation
- Mindst ni besøg gennemført hos virksomheder og brancheforeninger for at formidle og indsamle viden.