



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Medlemsinformation

-udgives af Plast og Emballage

Nr. 4 - november 2024

## Ny forsknings- og udviklingsstrategi sætter fokus på en styrket indsats på cirkularitet de kommende fire år

Danske virksomheder står overfor betydelige udfordringer i form af geopolitisk usikkerhed, ressourceknaphed og stigende klima- og miljøkrav. For at bevare deres konkurrenceevne er det afgørende at accelerere omstillingen til en cirkulær økonomi. Teknologisk Institut vil fra starten af 2025 lancere indsatsen "Cirkulære materialer" for at fremme denne omstilling ved at integrere teknologi og menneskelig adfærd. Dette initiativ er særligt relevant for den danske emballage- og plastindustri, der kan drage fordel af de nye teknologier, kompetencer og samarbejdsmodeller, der vil blive udviklet.

v/Lars Germann, Centerchef

Teknologisk Institut har brugt en stor del af 2024 på at udvikle strategien for de næste de næste fire år gældende fra 2025 til 2028. Afsættet har været den nuværende aktivitet "Bæredygtige Materialer", hvor der primært har været fokus på materialeteknologien – herunder naturligt genanvendelse af plast og udvikling af nye fibermaterialer. Det arbejde vil naturligvis fortsætte, men i næste periode bliver accelereret

udviklingshastighed og samarbejde også vigtige elementer.

Den nye aktivitet kalder vi "Cirkulære materialer". Hvad er så forskellen på bæredygtighed og cirkularitet? Bæredygtighed fokuserer på at reducere den samlede miljøpåvirkning gennem ansvarlige materialevalg og produktionsmetoder, mens cirkularitet søger at eliminere affald og holde materialer i brug så længe som muligt. Mens bæredygtighed ofte omfatter valg af miljøvenlige og etisk produce-

rede materialer, vil cirkularitet typisk betone designprincipper, der muliggør nem adskillelse og genbrug. Ved at kombinere bæredygtighed og cirkularitet kan virksomheder og forbrugere opnå en betydelig reduktion i miljøpåvirkningen og fremme en mere ansvarlig anvendelse af vores ressourcer.

Visionen for "Cirkulære Materialer" er at fremtidssikre danske virksomheders konkurrencekraft ved at placere

*fortsættes næste side*

## Indhold

Ny forsknings- og udviklingsstrategi sætter fokus på en styrket indsats på cirkularitet de kommende fire år. . . . .	1
Funktionelle coatings - en del af Plast og Emballage. . . . .	3
RecyClass - vejen til mere genanvendelig plastemballage . . . . .	6
Genanvendelse af blodprøverør: Fra risikoaffald til ressource . . . . .	7
2050-plan for teknologiudvikling og implementering af CO <sub>2</sub> -fangst, anvendelse og lagring. . . . .	10
Plast og Emballage får enderne til at mødes . . . . .	12
Teknologisk Institut som brobygger mellem virksomheder og Big Science Faciliteter . . . . .	13
Nye medarbejdere: Stine Christoffersen og Daniel Engstrøm . . . . .	15
Kort nyt . . . . .	16
Publikationer . . . . .	17
Officielt . . . . .	17
Kurser og Konferencer . . . . .	20
Messer og Udstillinger . . . . .	20

Forside - arkivfoto: AdobeStock

## fortsat fra forsiden Ny forsknings...

dem i spidsen inden for cirkulære materialer, med acceleration og handling i centrum. Teknologien er en central drivkraft i den grønne omstilling, men dens succes afhænger af ændringer i adfærd hos både individer og virksomheder. Indsatsen vil udvikle nye forretningsmodeller og samarbejdsstrukturer, der styrker interaktionen mellem virksomheder, med fokus på materialers livscyklus: fra materialevalg og design til produktion, brug, genbrug og genanvendelse. Dette holistiske perspektiv er afgørende for at opnå økonomiske incitament og skalerbare løsninger.

### Relevans for emballage- og plastindustrien

Indsatsen vil sætte fokus på en bred vifte af materialer såsom plast, metal, kompositter og emballage. For emballage- og plastindustrien er dette en unik mulighed for at deltage i udviklingen af nye materialer og teknologier, der kan reducere miljøbelastningen og forbedre genanvendelsesmulighederne. Ved at deltage i indsatsen kan industrien drage fordel af teknologiudvikling og vidensdeling, der kan tilpasses fra ét materiale til et andet, hvilket øger hastigheden af cirkularitet og skaber accelereret impact. Det er nødvendigt, for erkendelsen er, at omstillingen ikke går nær hurtigt nok i Danmark.

Indsatsen omfatter etableringen af fire nye faciliteter til udvikling og test af cirkulære materialer, udvikling af over 40 nye teknologier, og oprettelse af partnerskaber på tværs af brancher. Aktiviteterne inkluderer udvikling af bæredygtige emballagematerialer, teknologier til genanvendelse af plast, og metoder til design for disassembly (genanvendelse), og disse tiltag forventes at blive kommercielt tilgængelige og demonstrere nye samarbejdsformer, der kan føre til en bred værdiskabelse for danske virksomheder.

### Udfordringer og potentialer

Kun 4% af Danmarks ressourcer cirkulerer, hvilket er under det globale gennemsnit. Indsatsen "Cirkulære Materialer" har potentiale til at øge denne andel, hvilket er kritisk for at imødekomme kommende EU-krav, såsom CSRD og CSDDD. For den danske emballage- og plastindustri betyder det at være på forkant med disse krav en mulighed for at øge markedsandele ved at udvikle cirkulære løsninger, der kan reducere CO<sub>2</sub>-udledninger og tilpasse sig nye markedskrav.

Indsatsen indebærer udvikling af nye samarbejdsmodeller, der understøtter værdiskabelse gennem teknologiimplementering. Dette er særlig relevant for plastindustrien, som kan drage fordel af vidensdeling og samarbejde på tværs af værdikæder. Teknologisk Institut vil facilitere workshops, temadage og netværksarrangementer for at sprede viden om cirkulære materialer, teknologier og forretningsmodeller. Dette vil skabe et fundament for, at virksomheder kan navigere i, og tilpasse sig, den cirkulære økonomi.

Det er vores ambitiøse målsætning, at "Cirkulære Materialer" bliver en katalysator for den grønne omstilling i Danmark og vi tror også, at den har potentiale til at styrke den danske emballage- og plastindustri position i en global økonomi, der i stigende grad fokuserer på bæredygtighed og cirkularitet. Ved at investere i nye teknologier og samarbejdsmodeller kan industrien ikke kun opnå økonomiske fordele, men også bidrage til en mere bæredygtig fremtid. Dette initiativ tilbyder danske virksomheder en unik chance for at blive ledende inden for cirkulære materialer, hvilket kan føre til øget konkurrenceevne, innovation og vækst på både nationalt og internationalt plan.

# Funktionelle coatings – en del af Plast og Emballage

En strategisk udvidelse af center for Plast og Emballage



v/Claus Bischoff,  
Seniorskonsulent

Center for Plast og Emballage har foretaget en strategisk udvidelse af sit virkeområde, idet Functional Coating Technology (FCT) er blevet en del af centeret. FCT har i en årrække, under andet regi på Teknologisk Institut, beskæftiget sig med udvikling af avancerede overfladebehandlinger, coatings, primært til anvendelse i krævende industrielle produktionsmiljøer. Fra august 2024 er området en del af Plast og Emballage, og vil bl.a. bidrage med udvikling af nye funktionelle overflader til plante-baserede emballageløsninger.

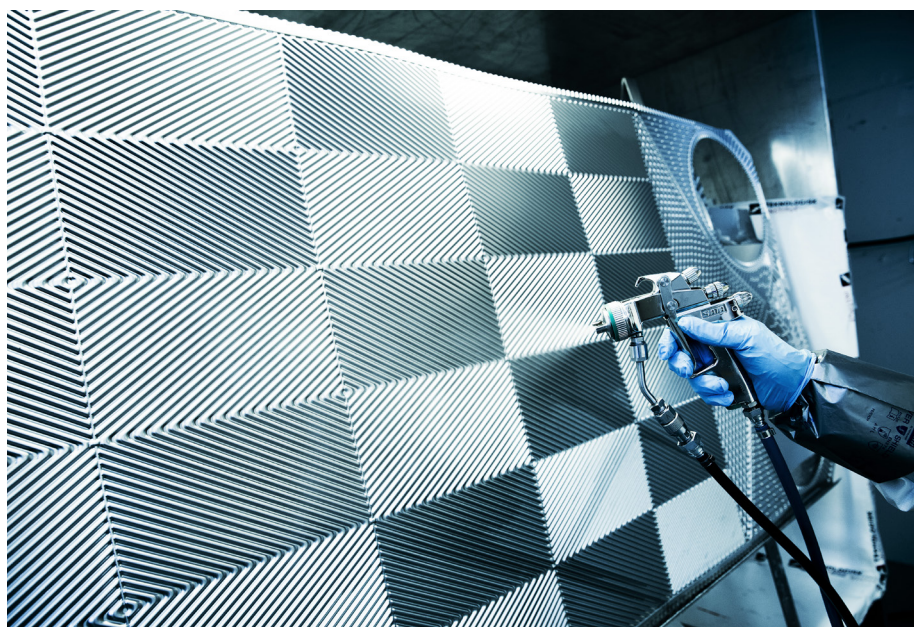
I både plast- og emballagesammenhænge tilbyder coatings en lang række muligheder. Inden vi vender blikket på, hvor FCTs overflader kan bringes i spil i nye sammenhænge, så lad os se nærmere på den teknologi, der anvendes.

## Hvad er sol-gel coatings?

I mere end 20 år har FCT arbejdet med udvikling, test, produktion og applikation af en helt speciel type coatings kaldet sol-gel coatings. De anvendte sol-gel coatings er baseret på et uorganisk netværk af siliciumoxid, og er således glaskeramiske i deres grundstruktur. Men ydermere er sol-gel formuleringerne typisk funktionaliseret med et indhold af funktionelle organiske grupper og derudover kan der indgå specialiserede nanopartikler eller surfactanter (overfladeadditiver) for at opnå de helt rette egenskaber. Coatingen er en tyndtflydende væske, der kan påføres med almindeligt sprøjteudstyr, og

skal efterfølgende, alt efter recept, afhærdes ved temperaturer fra stuetemperatur og op til et par hundrede grader. Efter afhærdning danner coatingen typisk en 1-10µm tynd, transparent film med god fleksibilitet og slidstyrke. Påføringsmetoden betyder i praksis, at teknologien meget let lader sig skalere fra laboratorie over pilotproduktion til egentlig industriel

skala. Da de individuelle coatings formuleres fra deres grundbestanddele af, er det muligt at lave detaljerede tilpasninger for at opnå lige præcist de ønskede egenskaber. Eksempler på overfladefunktioner er rengøringsvenlighed, smudsafvisning, ridsefasthed, barriereegenskaber, m.m. Ydermere kan coatings tilpasses, så de fx muliggør vedhæftning til "besværlige



Figur 1: Spray-coating af varmevekslerplade med en sol-gel coating. Pladen indgår sammen med 350 tilsvarende plader i en varmeveksler til temperering af råolie. Coatingen er udviklet, så den foruden at kunne holde til det krævende miljø, også effektivt sikrer at varmeveksleren ikke stoppes til af belægninger. Dermed sikres forlænget drift af veksleren. Ofte fra få måneders drift uden coating til flere års drift med coating

*fortsættes næste side*

fortsat fra side 3

## Funktionelle coatings...

materialer", der typisk er svære at få gængse coatings til at hæfte på.

Foruden kompetencer og know-how indgår FCT i Plast og Emballage med et fuldt ud bestykket vådkemisk laboratorium med sprøjtekabine og flere hærdeovne. Et større pilotanlæg indgår også, med en industriel sprøjtekabine samt hærdeovn, der kan håndtere emner op til en længde på 3 meter.

### Industrielle anvendelser af sol-gel coatings

De udviklede coatings har vist sig særdeles brugbare i en række krævende industrielle anvendelser. Det historisk set største område har været olieindustrien, hvor de specialiserede coatings har vist sig at have meget eftertragtede afvisende egenskaber anvendt på forskellige typer varmevekslere. Her sikrer de tynde, varmeledende coatings nemlig at fx pladevarmevekslere til temperering af råolie, kan opnå dramatisk længere drift mellem service – uden at foule til og ovenikøbet med forbedret energiprofil. De sol-gel baserede coatings er bemærkelsesværdige, idet de ikke alene kan holde til, og sikre, effektiv drift i det meget krævende miljø, hvor både tryk, temperatur og kemi kan være udfordrende. Men også fordi de er formuleret uden, at der indgår fluorpolymere – hvorfor de ikke forårsager udledning af PFAS-substanser til det omgivende miljø. FCT har igennem mere end et årti leveret coatings til råolievarmevekslere og andet olieprocesseringsudstyr, i fx Danmark, Norge, USA, Canada, Den Mexicanske Golf, Den Persiske Golf, Thailand, m.fl.

På tilsvarende vis har sol-gel overfladerne også vist sig at være fortrinlige til at forhindre aflejring af mineralet struvit i spildevandsrensaneanlæg, hvor coatingen sikrer forlænget drift af fx pumper, der cirkulerer spildevandet. I spildevandsbehandling kan der under nogle forhold udfældes mineralet struvit, der er meget svært at fjerne igen. Sol-gel coatede pumpelede har vist sig at kunne være i drift, uden at der



Figur 2: Pilot-produktionsanlægget muliggør coating af store og mange emner. Det inkluderer, foruden en stor sprøjtekabine og en hærdeovn, også faciliteter til udførelse af indgående og udgående kvalitetskontrol samt til opbevaring af emner før og efter coating.

dannes struvitbelægninger, i meget længere tid end ucoatede. Og når der endelig opbygges struvit på de coatede overflader kan det meget lettere fjernes, end på de ucoatede dele. Da struvit indeholder fosfor, og derfor kan anvendes som gødning, er coatingen med til at sikre bedre udnyttelse af vores affaldsressourcer.

### Muligheder i plast- og emballagebranchen

Den præcise sammensætning af de enkelte sol-gel coatings afgør, foruden funktionelle egenskaber, også en række andre karakteristika. I applikationer som fødevarerkontakt og medicoudstyr er der strenge krav til migration og dokumentation. Det mangeårige fokus på at undgå fluorpolymere eliminerer risikoen for PFAS-relaterede problemer. Den endelige godkendelse til brug i fødevarer- eller medicinske applikationer afhænger dog af den specifikke formulering af hver coating. Der er tidligere opnået dokumentation for sikker anvendelse af vores coatings i forbindelse med drikkevand, hvilket

understøtter deres egnethed og sikkerhed i kritiske anvendelsesområder.

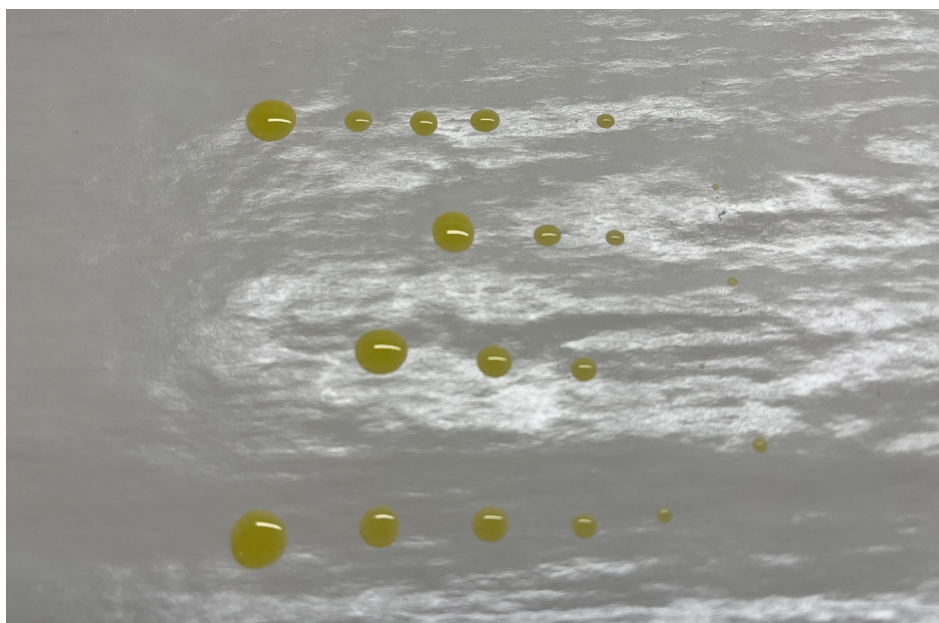
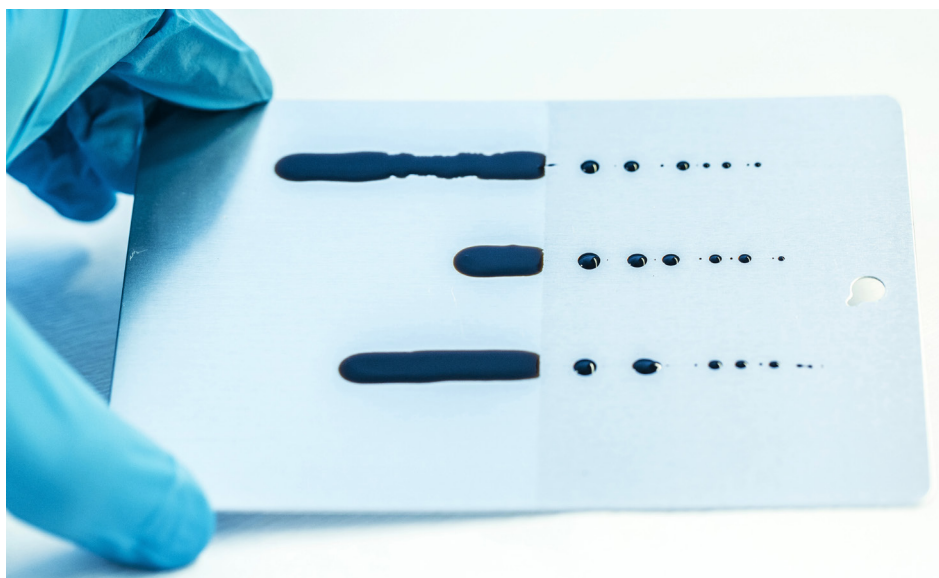
I plast- og emballagesammenhænge tilbyder de siliciumoxid-baserede sol-gel coatings en række spændende løsninger. Der er for øjeblikket stor interesse i at substituere plastbaseret emballage med plantefiberbaserede alternativer. De nye alternativer har ofte en række udfordringer, fx omkring barriereegenskaber i forhold til fx vand, ilt og fedt, behov for forbedret strukturel integritet, slidstyrke, m.m. – alt imens de nye emballagetyper skal kunne genbruges eller recirkuleres med minimal miljøbelastning til følge. Her tilbyder sol-gel-teknologien flere muligheder. Dels er "rygraden" siliciumoxid, som bl.a. kendes fra sand, dels opnås de ønskede egenskaber ved at påføre coatingen i meget tynde lag. Ved hjælp af sol-gel-baserede coatings, er det derfor muligt at tildele plantefiberbaserede emballager nødvendige egenskaber,

fortsættes næste side

fortsat fra side 4

## Funktionelle coatings...

samtidig med at det brugte produkt fx kan komposteres eller på anden vis recirkuleres. Det åbner op for at sol-gel-teknologien effektivt kan understøtte overgangen fra plastbaserede til plantefiberbaserede emballager.



Figur 3: Øverst: Eksempel på en oleofob, olieafvisende, coating på aluminium. Den højre halvdel af den lille test kupon er blevet coated med en ca. 5µm tynd sol-gel coating, der har udtalte olieafvisende egenskaber. Det er tydeligt, at den påførte råolie perler op på den coatede halvdel. Nederst: På tilsvarende vis, med en coating tilpasset til materialet, kan der opnås olieafvisende egenskaber på fx papir. Det ses tydeligt, at den påførte planteolie danner perler på papiret og ikke gennemvæder det. Desuden har undersøgelser udført ved Plast og Emballage afsløret, at visse specifikke sol-gel-belægninger, der påføres papir- og støbt fiberemballage i begrænsede mængder på kun 3-7 g/m<sup>2</sup>, kan give meget gode barrierer mod gennemtrængning af ilt og fugt.

# RecyClass - vejen til mere genanvendelig plastemballage

I en tid hvor bæredygtighed er i fokus, spiller genanvendelighed af plastemballage en afgørende rolle. At prioritere genanvendeligt plast i emballagedesign er ikke længere blot en mulighed, men en nødvendighed; Et hurtigt udviklende lovgivningsmæssigt landskab understreger denne realitet. EU's ambitiøse mål, som fastlagt i Plaststrategien og Circular Economy Action Plan, sætter en klar retning: Inden 2030 skal al plastemballage på EU-markedet være enten genanvendelig eller genbrugelig. Denne målsætning repræsenterer ikke blot en regulatorisk udfordring, men også en mulighed for innovation og markedsdifferentiering, og denne udvikling støtter Teknologisk Institut op om.



v/Martin Vest Schelbli  
Konsulent, Cand.Polyt.

RecyClass er et initiativ, der arbejder for at dokumentere genanvendeligheden af plastemballage i Europa. Det er grundlæggende et standardiseringssystem, der vurderer og klassificerer plastemballages genanvendelighed. Systemet bruger en skala fra A til F, hvor A repræsenterer emballage, der er fuldt genanvendelig, mens F indikerer emballage, der ikke kan genanvendes med nuværende teknologier. Vurderingen er baseret på en serie af laboratorietests, der simulerer aktiviteterne på genanvendelsesfabrikkerne. Dette initiativ giver et realistisk billede af, hvordan nye emballageinnovationer vil præstere i den virkelige verdens genanvendelsesprocesser.

## Balancen mellem Innovation og Genanvendelighed

Det handler grundlæggende om at forstå, hvordan nye ideer og teknologier påvirker den eksisterende genanvendelsesproces. Forestil dig, at vi har en helt almindelig PET-flaske - dette er vores "kontrolmateriale". Det er lavet af ren PET-plast uden nogen ekstra elementer. Dette repræsenterer den ideelle situation for genanvendelse.

Nu kommer innovationen ind i billedet. Lad os sige, at en virksomhed har udviklet en ny type etiket, en speciel barriere for at holde drikken frisk længere, eller måske en ny type blæk til at printe på flasken. Disse innovationer kan gøre produktet bedre på mange måder, men spørgsmålet er: Hvordan påvirker de genanvendelsesprocessen?

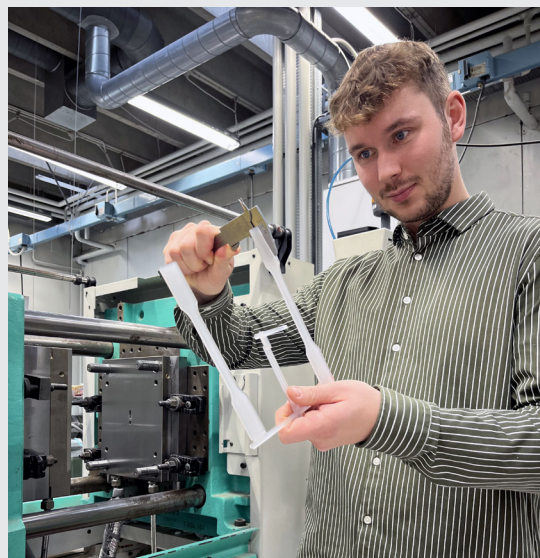
Her er, hvad vi gør for at finde ud af det:

1. Vi tager vores kontrolmateriale (den rene PET-flaske) og vores innovationsmateriale (PET-flasken med den nye etiket, barriere, eller blæk).
2. Vi blander disse materialer i forskellige forhold. For eksempel kunne vi have en blanding med 75% kontrol og 25% innovation, og en anden med 50% af hver.
3. Derefter sender vi disse blandinger gennem en simuleret genanvendelsesproces. Dette involverer alle de trin, som plasten ville gennemgå - knusning, vask, opvarmning, og formning til nye produkter.
4. På hvert trin i processen undersøger vi, hvordan de to materialer opfører sig:

- Hvor let er det at smelte og forme?
- Ændrer farven sig?
- Er der nogen urenheder eller problemer med kvaliteten?

5. Til sidst sammenligner vi resultaterne fra vores blandinger med resultaterne fra det rene kontrolmateriale.

Ideen er at se, om innovationen - hvad enten det er en ny etiket, barriere, eller blæk - forårsager problemer i genanvendelsesprocessen fx med fremmedlegemer. Måske gør det plasten sværere at smelte, ændrer farven, eller efterlader urenheder. Optimalt opdager vi, at innovationen ikke har nogen negativ effekt, hvilket er værdifuld information at dokumentere.





# Genanvendelse af blodprøverør: Fra risikoaffald til ressource



v/Peter Sommer-Larsen,  
Forretningsleder

## Resumé

Engangsartikler i plast spiller en væsentlig rolle indenfor sundhedssektoren, men de har også betydelige miljømæssige konsekvenser. Derfor har Odense Universitetshospital (OUH) i samarbejde med Syddansk Sundhedsinnovation, Teknologisk Institut, en international leverandør og en virksomhed med speciale i innovative grønne løsninger i sundhedssektoren gennemført et studie i 2023 og 2024 for at undersøge mulighederne for at genvinde plast fra brugte blodprøverør.

En meget stor del af engangsartiklerne bliver kasseret som klinisk risikoaffald og kørt til forbrænding. Vi mister høj kvalitetsmateriale, hvilket også er dyrt for hospitaler og regioner. Forundersøgelsen viste, at blodprøverør kan renses og genanvendes i en kvalitet, som tillader, at nye emner støbes af materialet. Med andre ord kan materialeressourcen genvindes og anvendes igen.

Én ting er at vise, at det er teknisk muligt; en helt anden er at opbygge et system og en rentabel værdikæde, sikre en miljømæssig gevinst og implementere løsningen i fx hospitalslaboratorier. Derfor har Syddansk Sundhedsinnovation, Teknologisk Institut, Odense Universitetshospital og SDU samlet et stærkt konsortium, der sammen kan skabe de innovative løsninger og sikre værdikæden.

Helt centralt er det at sikre, at blodprøverørene kan rengøres allerede på hospitalet og transporteres som almindeligt gods og ikke som risikoaffald. Konsortiet omfatter partnere med omfattende viden og løsninger på området.

## Baggrund og Formål

Det primære formål med projektet var at undersøge potentialet for genanvendelse af PET (polyethylen-terephthalat) plast fra blodprøverør. Disse rør udgør en betydelig del af risikoaffaldet på hospitaler, da de

traditionelt bortskaffes og brændes efter brug. I Region Syddanmark anvendes der alene 7 millioner blodprøverør årligt, hvilket svarer til 21 tons PET-plast. I Europa bruges 10-20 milliarder blodprøverør om året. Region Syddanmark har, ligesom andre danske regioner, et udtalt mål om en højere grad af cirkularitet inden for sundhedssektoren.

Hospitalslaboratorier blev valgt som en kilde, der bruger rigtig mange engangsprodukter i plast, fx blodprøverør, sprøjter og pipettespidser. Vi har estimeret, at genvinding af materialeressourcen i blodprøverørene kan spare 60 tons CO<sub>2</sub>-ækv. om året i Danmark, og samlet set vil en genvinding af alt plastaffald, der bortskaffes som risikoaffald, kunne spare op til 420.000 tons CO<sub>2</sub>-ækv. på europæisk plan.

*fortsættes næste side*

fortsat fra side 7

## Genanvendelse...

### Metode

Metoder til rengøring, neddeling, vask, tørring og støbning af PET-materialet blev testet for at sikre, at genanvendelsen ikke kompromitterer hygiejne, sikkerhed eller materialets kvalitet.

### Partnere og Rollefordeling

Studiet, som var finansieret af Region Syddanmarks regionsråd, blev til i et offentligt-privat partnerskab, hvor aktører fra hele værdikæden deltog:

- Odense Universitetshospital, Blodprøver og Biokemi: Ledende partner og initiativtager. Blodprøvelaboratoriet på OUH analyserer millioner af blodprøver fra hospitalet og praktiserende læger. Leverede brugte blodprøverør, deltog i mikrobielle tests og repræsenterede sundhedssektorens perspektiv.
- Syddansk Sundhedsinnovation: Region Syddanmarks stab for sundhedsinnovation, som skaber løsninger til fremtidens sundhedsvæsen. Projektleder på vegne af OUH. Stod for planlægning, koordinering og formidling af projektet.

- Teknologisk Institut: Udvikler morgendagens teknologier i samarbejde med danske og udenlandske partnere. Stod for materiale-genvindingen fra brugte blodprøverør til genanvendt råvare, mikrobielle tests af dekontaminering ved rengøring samt vurdering af slutproduktets egenskaber.
- Global Materiel & Asset Fond og EcoFITT ApS: Integrerer forskning med industrielle innovationer for at skabe cirkularitet i materialer, produkter og forsyningskædepartnerskaber. Planlagde støbetest og sprøjttestøbte et demonstrations-emne gennem underleverandør.
- BD (Becton, Dickinson and Company): International leverandør af blodprøverør. Leverede viden om marked, data for PET-materialet, referenceprodukter og råmaterialer til sammenligning med den genvundne plast.

### Resultater

Mikrobielle tests af simple rengøringsprocedurer foretaget på blodprøvelaboratoriet viste, at mere avancerede metoder måtte tages i brug, hvis blodprøverørene skulle vaskes fri for blod og dekontami-

neres. Det blev derfor besluttet at tørsterilisere brugte blodprøverør, inden vi arbejdede videre med dem. Rørene blev derefter behandlet efter procedurer almindelige i genanvendelsen af flaske-PET, og materialet blev leveret til en sprøjttestøbevirksomhed i en kvalitet, så de kunne støbes. Forme til støbning af nye blodprøverør var ikke tilgængelige, men et emne i samme godstykkelser blev støbt uden problemer.

Studiet konkluderede, at det er muligt at genanvende plasten fra brugte blodprøverør uden at gå på kompromis med hygiejne og sikkerhed. Potentialet for at rense, findele og omstøbe PET-materialet til nye produkter blev bekræftet, hvilket kan føre til en betydelig reduktion af affaldsmængderne og øget ressourceeffektivitet.

### Perspektiver og Fremtidige udsigter

Dette innovative studie demonstrerer et stort potentiale for genanvendelse af PET-plast fra blodprøverør, hvilket vil kunne bidrage til en mere cirkulær og bæredygtig sundhedssektor. Ved at omfavne denne

*fortsættes næste side*



PET-materialet efter neddeling og vask i en kvalitet, der direkte kan anvendes til sprøjtstøbning.



fortsat fra side 8

## Genanvendelse...

nye tilgang kan sundhedsinstitutioner reducere deres klimaaftryk og ressourceforbrug, samtidig med at de opretholder høje standarder for sikkerhed og kvalitet.

Resultaterne åbner op for etablering af en cirkulær genanvendelsesmodel, der kan implementeres ikke kun i Region Syddanmark, men potentielt også på nationalt og globalt plan. Dette vil kunne reducere både økonomiske omkostninger og miljøbelastning betydeligt.

Set fra Teknologisk Instituts side er vores fokus på de tekniske løsninger, der kan bringe resultaterne fra forstudie til implementering. Som nævnt allerede i resuméet er etableringen af værdikæden lige så vigtig for at realisere dette mål. Derfor samler vi et offentligt-privat partnerskab om opgaven.

Sidst i værdikæden ligger genanvendelsesvirksomhederne og deres kunder til det genvundne materiale. Genanvendelsen af PET sker i stor skala gennem mekanisk genanvendelse. Det er den eneste anerkendte teknologi til genanvendelse af fødevareremballage til ny fødevareremballage. Hele vores flaskeretur-system anvender sådanne genanvendelsesprocesser, som er godkendt af den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet. Plast fra blodprøverør kunne gennemgå mekanisk genanvendelse og anvendes i produkter som sæbedispensere og lignende. Hvis de skulle genanvendes til nye blodprøverør, kræver medicoindustrien, at materialet genvindes gennem kemiske genanvendelsesprocesser, der skaber en nyvare. Derfor planlægger vi at arbejde med begge disse ruter til materiale-genvinding: mekanisk og kemisk.

### Kontakt:

Peter Sommer-Larsen, Teknologisk Institut, [psl@teknologisk.dk](mailto:psl@teknologisk.dk) eller

Caroline Strudwick, Syddansk Sundhedsinnovation, [Caroline.Strudwick@rsyd.dk](mailto:Caroline.Strudwick@rsyd.dk)

Forundersøgelsen har allerede vakt international bevågenhed og Syddansk Sundhedsinnovation og partnerne i projektet har allerede flere gange præsenteret resultaterne. Se konklusioner fra projektet her:

<https://syddansksundhedsinnovation.dk/projekter/2023/genanvendelse-af-blodproveror-fra-risikoaffald-til-ressource>

Eller perspektiverne fra de enkelte partnere og konsortiedeltagere:

<https://ouh.dk/til-samarbejdspartere/presse/nyheder-fra-odense-universitetshospital/genanvendelse-af-blodproveror>

<https://news.bd.com/2023-05-08-Health-Care-Collaboration-in-Denmark-Aims-to-Reduce-Medical-Waste>

<https://www.materials.fund/news-gmaf>

<https://www.hounisen.com/vidensunivers/artikler/nyt-studie-genanvendelse-af-blodproveroer-paa-ouh>

### Andre artikler og feeds:

<https://pro.ing.dk/wastetech/artikel/fra-risikoaffald-til-ny-plast-region-syddanmark-vil-genanvende-11-millioner-blodproveroer>

<https://www.facebook.com/watch/?v=181358548142289>

<https://fyens.dk/fyn/12-ton-plastik-roer-smides-ud-hvert-aar-saa-nu-undersoeger-ouh-om-de-kan-genbruges-hvis-det-er-en-succes-kan-det-udvides-til-hele-verden>

<https://www.linkedin.com/posts/blodpr%C3%B8ver-og-biokemi-ouh-plast-fra-blodpr%C3%B8ver%C3%B8r-kan-genanvendes-viser-activity-7174021896869425152-RDzA/?originalSubdomain=dk>

[https://www.linkedin.com/posts/syddansk-sundhedsinnovation\\_plast-fra-blodpr%C3%B8ver%C3%B8r-kan-genanvendes-viser-activity-7173592642176454656-Cb6e/?originalSubdomain=dk](https://www.linkedin.com/posts/syddansk-sundhedsinnovation_plast-fra-blodpr%C3%B8ver%C3%B8r-kan-genanvendes-viser-activity-7173592642176454656-Cb6e/?originalSubdomain=dk)

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7252596168214372352/>

[https://www.linkedin.com/posts/jonas-karlsson-2a63aa15\\_only-2-weeks-left-until-the-nordic-conference-activity-7246494334550691840-ro9u/](https://www.linkedin.com/posts/jonas-karlsson-2a63aa15_only-2-weeks-left-until-the-nordic-conference-activity-7246494334550691840-ro9u/)

[https://medwatch.dk/Medico\\_Rehab/article15869025.ece](https://medwatch.dk/Medico_Rehab/article15869025.ece)

<https://www.plasticstoday.com/medical/bd-danish-stakeholders-pilot-plastic-blood-tube-recycling-program>

<https://www.sustainableplastics.com/news/recycling-medical-consumable-should-be-option-consider>

<https://www.medicaldesignandoutsourcing.com/bd-plastic-blood-tube-recycling-pilot-program-sustainability/>

# 2050-plan for teknologiudvikling og implementering af CO<sub>2</sub>-fangst, anvendelse og lagring

Netværket INNO-CCUS har udarbejdet et nyt Roadmap inden for CCUS, der fungerer som en fremtidig national standard for formulering af CCUS-strategier, som guider politiske ambitioner og mål for reduktionsmængder og tidslinjer. Roadmappet skitserer status for udviklingen af Carbon Capture, Utilisation, and Storage (CCUS) i Danmark og præsenterer strategier og nødvendige handlinger for at nå Danmarks klimamål om 70% reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger i 2030 og klimaneutralitet i 2045.



v/Jens Christiansen,  
Sektionsleder

En vigtig del af roadmappet er analysen af tekniske reduktionspotentialer og scenarier for 2030 og 2050. Her sammenlignes Energistyrelsens scenarier for disse år med de tekniske reduktionspotentialer af CCUS-løsninger. Dette giver en vurdering af, hvilke løsninger der kræver øget forskningsfokus for at nå Danmarks klimamål.

Konklusionerne i roadmappet understreger, at CCUS-teknologier er essentielle for at reducere Danmarks CO<sub>2</sub>-udledninger og for at opnå negative emissioner. Der er behov for kontinuerlig forskning og udvikling for at modne teknologierne, især DAC og biogene løsninger som BECCS<sup>2</sup>. Samfundsmæssig accept er også

Planen indeholder teknologibeskrivelser og teknologiske modenhedsniveauer (Technology Readiness Levels, TRL) samt samfundsmæssige modenhedsniveauer (Societal Readiness Levels, SSRL) for en række CCUS-løsninger, herunder CO<sub>2</sub>-fangst fra punktkilder, naturbaserede løsninger, direkte luftfangst (DAC)<sup>1</sup>, CO<sub>2</sub>-transport, geologisk lagring og CO<sub>2</sub>-udnyttelse. De nuværende TRL- og SSRL-niveauer for de forskellige løsninger er vurderet og præsenteret, hvilket giver et overblik over, hvor moden hver teknologi er.

Derudover identificerer roadmappet innovations- og forskningsbehov for hver løsning. Disse behov kan hjælpe med at spore, om eksisterende projekter adresserer de nødvendige innovationskrav. Roadmappet giver også en tidsramme for udviklingen af CCUS-teknologier til TRL 9 og vurderer, om teknologierne udvikler sig i det forventede tempo.

*fortsættes næste side*



Laboratoriepilott på Teknologisk Institut hvor omdannelseshastigheden af cement med Oxyfuel-prosessen undersøges

<sup>1</sup> DAC: Direct Air Capture

<sup>2</sup> BECCS: Bio-Energy with Carbon Capture and Storage

afgørende for succesfuld implementering af CCUS-projekter, og der er behov for at udvikle strategier for offentlig involvering og kommunikation.

Digital teknologi spiller en vigtig rolle i overvågning og kontrol af CCUS-processer. Der er behov for forskning i digitale løsninger som IoT, cybersikkerhed og datahåndtering for at sikre effektiv og sikker drift af CCUS-værdikæden. Endvidere er forretningsmodeller og investeringer for CCUS stadig under udvikling. Det er nødvendigt at forstå risikostrukturer og udvikle alternative forretningsmodeller for at tiltrække investeringer.

#### **Teknologisk Institut en del af INNO-CCUS**

Teknologisk Institut har været med helt fra etableringen af INNO-CCUS bl.a. med projektet NEWCEMENT. Dette projekt fokuserer på at udvikle en ny metode til CO<sub>2</sub>-fangst fra cementproduktion ved hjælp af oxyfuel forbrændingsteknologi. Projektet ledes af Teknologisk Institut og startede den 1. oktober 2022 med en varighed på 3 ½ år. Målet er at gøre cementproduktion CO<sub>2</sub>-negativ ved at modne oxyfuel-teknologi til cementfabrikker, udvikle CFD-modeller for et oxyfuel-kalcineringsanlæg, og designe samt teste laboratorie- og pilotskala-reaktorer. Projektet undersøger også digitaliseringsteknologier til CO<sub>2</sub>-fri cementproduktion og analyserer forsyningskædens effekter for at sikre en omkostningseffektiv Net Zero kulstofenergiforsyning.

Projektet består af flere arbejds-pakker (WP), herunder validering og integration, udvikling af oxyfuel-pilot, CFD-modellering og analyse af forsyningskædens effekter. De forventede resultater omfatter proceskendskab, nye designværktøjer og teknisk dokumentation, hvilket vil bane vejen for den første store industrielle enhed og accelerere dekarboniseringen af cementsektoren. Teknologien har potentiale til at reducere globale CO<sub>2</sub>-emissioner betydeligt og skabe værdi for klima, miljø og økonomi.

#### **Om INNO-CCUS**

Initiativet er en af fire statsinitierede mission-drevne grønne forsknings- og innovationspartnerskaber, støttet af Innovationsfonden Danmark.

Missionen er at styrke Danmarks position som frontløber inden for CCUS-feltet gennem målrettet forskning og udvikling af nøgle-teknologier, der kan bidrage til at nå nationale og internationale klimamål.

#### **Indsatsområder:**

- Udvikling af teknologier til CO<sub>2</sub>-fangst, lagring og udnyttelse.
- Etablering af samarbejder mellem forskningsinstitutioner, industrien og politiske aktører.
- Identifikation og afhjælpning af innovationsbehov inden for CCUS-teknologier.
- Udarbejdelse af strategiske roadmaps for implementering af CCUS-løsninger i stor skala.

# Plast og Emballage får enderne til at mødes

I Closing Loops-projektet hjælper Teknologisk Institut to virksomheder med at etablere et samarbejde der løser flere problemer på én gang. Affaldstræ og -plast udsorteres og blandes til et materiale der vha. 3D-print kan give billige boliger fx til studerende.



v/Frederik R. Steenstrup,  
Sektionsleder,  
plastlaboratoriet

Som med alle andre udviklingsprojekter er der risici der skal afklares, men lykkedes vi med at omdanne plastaffald til boliger, løser vi flere problemer, bl.a.

1. Billigere boliger
2. Reduceret CO<sub>2</sub>-aftryk
3. Nyttiggørelse af affaldsplast og affaldstræ

Ideelt set skal hele boligen printes, og som Wohn Homes forklarer, så er de organiske former som 3D-print-teknologien muliggør en feature - ikke en fejl som søges skjult vha. eftermonterede gipsplader. Den forventede lavere pris stiller i udsigt at helt almindelige mennesker kan bo tæt på storbyernes bykerner, om end i små boliger.

Ved at nyttiggøre affaldsplast og affaldstræ kan vi undgå at disse fraktioner brændes af. Boligen lagrer CO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub>-aftrykket er dermed favorabelt sammenlignet med beton eller andre traditionelle byggematerialer.

Det er Solum A/S i Roskilde, der har påtaget sig arbejdet med at udsortere plasten og træfibrene. En særlig vanskelig affaldstype er dét, der skabes i forbindelse med nedrivning af ældre byggeri, for der er sjældent mulighed for at sortere på nedrivningspladsen. Containere med nedrivningsaffald sorteres af en robot, der trænes vha.



Træfiber-kompositmaterialet der er skræddersyet til 3D print skal på sigt fremstilles af affaldstræ og -plast

kunstig intelligens til at genkende affaldstræ og plukke de rette plasttyper fra til dette projekt.

Plast og Emballage hjælper parterne med at finde ud af, hvilke slags bygningsaffald der kan bruges i dette projekt og hvilke typer vandværk har potentialet til at indgå. Først affaldstræet kan blandes med plasten er en forbehandling nødvendig, og

som sådan er det nyttigt at udnytte den multifaglighed som Teknologisk Institut repræsenterer, både indenfor robotteknologi, træfiberkundskab, byggematerialers statik og miljøbelastning, blot for at nævne nogle få.

Closing Loops-projektet støttes af Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse og er medfinansieret af den Europæiske Union.



Medfinansieret af  
Den Europæiske Union



CLOSING LOOPS



Danmarks  
Erhvervsfremmebestyrelse

# Teknologisk Institut som brobygger mellem virksomheder og Big Science Faciliteter



v/Jens Christiansen,  
Sektionsleder

I en verden, hvor teknologisk innovation og bæredygtig udvikling er altafgørende for både industrier og samfund, står Teknologisk Institut centralt i at facilitere overgangen til nye, avancerede teknologier. Gennem deres rolle som mediator mellem industrien og Big Science faciliteter, såsom European Spallation Source (ESS), MAX IV og European-XFEL, har Teknologisk Institut en unik position til at fremme forskning, udvikling og implementering af banebrydende materiale- og procesinnovationer.

## Brobygning gennem teknisk ekspertise og netværk

Teknologisk Institut har etableret sig som en nøglespiller i at forbinde

industrien med de avancerede analysemetoder, der tilbydes af Big Science faciliteter. Det er klart fra de præsenterede casestudier, at Teknologisk Instituts evne til at forstå både de tekniske aspekter og de forretningsmæssige udfordringer, virksomheder står overfor, er afgørende. Ved at anvende neutron- og røntgenanalyser har Institutet hjulpet virksomheder med at opnå dybere indsigt i materialesammensætninger, produktfejl og procesoptimering, hvilket har ført til forbedret produktkvalitet, innovation og konkurrenceevne.

## Udviklingen af industrielle applikationer

Gennem medieringsrollen har Teknologisk Institut ikke kun formået at introducere industrien for de tekniske muligheder ved Big Science faciliteter, men også at udvikle specifikke applikationer, der adresserer industrielle behov. Fra optimering af partikelfiltre i dieselmotorer til forståelse af æltningsprocesser for at forbedre brødproduktion, viser casestudierne, hvordan anvendelsen af avancerede

analyseteknikker kan føre til direkte kommercielle fordele.

## Uddannelse og vidensformidling

En af de væsentligste barrierer for industriers fulde udnyttelse af Big Science faciliteter er manglen på kendskab og forståelse for disse teknologiers potentiale. Her spiller Teknologisk Institut en vital rolle ved at uddanne og formidle viden til virksomheder gennem workshops, seminarer og direkte projektengagement. Denne indsats for at øge industriens bevidsthed og kapacitet er afgørende for at accelerere teknologioptagelse og innovation.

## Fremtiden for Teknologisk Instituts medieringsrolle

Med åbningen af ESS i 2025 og den fortsatte udvikling af andre Big Science faciliteter, vil behovet for Teknologisk Instituts medieringsrolle kun vokse. For at realisere det fulde potentiale af disse faciliteter for industrien, kræves der en fortsat indsats i at udvikle nye forretningsmodeller, tekniske løsninger og uddannelsesprogrammer, der kan overkomme eksisterende barrierer for anvendelse. Desuden fremhæver den igangværende udvikling af medieringsaktiviteter en strategisk tilgang til at skabe en bæredygtig forbindelse mellem forskning og industriel innovation.



Brygning af Espresso i aluminiumskande når billedet er genereret med neutroner.

*fortsættes næste side*

## Teknologisk Institut...

### Konklusion

Teknologisk Instituts rolle som mediator er afgørende for at tilvejebringe de broer, der er nødvendige for at sammenkoble industrier med avancerede forskningsfaciliteter. Ved at udnytte deres tekniske ekspertise, netværk og forståelse for industrielle behov, har Teknologisk Institut demonstreret, hvordan denne medieringsrolle kan føre til væsentlige forbedringer i produktudvikling, proceseffektivitet og innovation. Som samfundet bevæger sig hen imod mere avancerede og bæredygtige teknologiske løsninger, vil Teknologisk Instituts evne til at fungere som denne brobygger blive endnu mere værdifuld.

#### Kom i gang med at bruge Big Science faciliteterne

- 1: Identifikation af Behov** - Identificer et potentielt behov for analyse af fx produktkvalitet
  - 2: Kontakt Teknologisk Institut** - Kontakt Teknologisk Institut for at diskutere det specifikke problem
  - 3: Formulering af opgave** - Sammen udvikler vi en skræddersyet opgave, der adresserer de specifikke udfordringer.
  - 4: Adgang til Big Science Faciliteter** - Teknologisk Institut sørger for adgang til relevante Big Science faciliteter som ESS, MAX IV, eller European-XFEL.
  - 5: Dataanalyse og Rapportering** - Efter eksperimenterne analyserer Teknologisk Institut dataene og udarbejder en detaljeret rapport med resultater og anbefalinger.
- Support og Opfølgning** - Teknologisk Institut tilbyder løbende support og vejledning i implementeringsfasen og kan også bistå med yderligere analyser eller opfølgende projekter.

# Nye medarbejdere

I de første måneder af 2024 har Plastsektionen og Materialesektionen ansat nye medarbejdere.



## Stine Christoffersen

### Fra Tekstil til Plast

I foråret var vi så heldige at lokke Stine til Plastlaboratoriet på Teknologisk Institut. Inden da har Stine arbejdet med kvalitetssikring af tekstiler i Tekstil-laboratoriet på Teknologisk Institut og metallurgi ved Forsvarets laboratorium. Stine har 10 års erfaring med laboratoriearbejde, der spænder bredt fra havariundersøgelser, mekanisk test, asbest, maling, elektronmikroskopi med mere.

Baggrunden for ansættelsen var, at vi i Plastlaboratoriet oplever en stigende mængde opgaver omkring test af medicinsk udstyr, men vi håber også at kunne bidrage til den Khaki-grønne omstilling, og på den måde få brug for Stines specifikke erfaringer. Som Stine selv forklarer det "Materialelære har for mig altid været spændende. At arbejde med metal, tekstil og nu plast, åbner øjnene for hvor fascinerende de forskellige materials egenskaber er, og det er altid sjovt at lære noget nyt"

Forventningsafstemning med interne og eksterne kunder er noget vi går op i, og det er Stine god til.

Når Stine ikke er i laboratoriet, udlever hun sin passion for glaskunst hvor kreativiteten og materialelæren kommer særligt i spil. Her er der ekstra travlt i højtiderne da værkstedet hun har med sin søster holder åbent.



## Daniel Engstrøm

Daniel Engstrøm startede på Teknologisk Institut d. 1. april 2024 hos Plast og Emballage, hvor han især vil fokusere på F&U-ansøgninger indenfor plasthanvendelse, cirkulær økonomi og grøn energianvendelse. Han vil imidlertid også få mulighed for at komme i laboratoriet, hvor han skal arbejde med induktionsopvarmning til elektrificering af betonproduktion og projektil-test af polymerafskærmning. Opgaverne er meget varierende og kræver stor omstillingsparathed.

Daniel har en uddannelse i Teknisk Fysik fra DTU, hvor han specialiserede sig i halvleder og nano-teknologi. Efter en kort projektansættelse startede han sin Ph.D. indenfor Carbon Nanotube integrering med halvlederchips, hvilket bragte ham til EPFL i Schweiz og to år ved University of Cambridge. I Cambridge arbejdede han også for Aixtron, hvor han udviklede en industriel proces for Graphene fremstilling.

Efterfølgende arbejde Daniel som post doc med nanofabrikation af filtre til HIV-detektering ved Imperial College London og University College London, hvorefter han flyttede til University of Oxford, hvor han udviklede nanoskala 3D-print-teknologier. I de efterfølgende otte år var han Associate Professor i Additive Manufacturing ved Loughborough University, UK, hvor han arbejdede på en række projekter indenfor 3D-print af mikrobølgeantennener, biomaterialer, månegrus, indlejrede sensorer, m.m. med et stort fokus på anvendelse af nye keramiske-, metal- og polymermaterialer. Heriblandt har der også været projekter om genanvendelse af tekstiler og 3D-printede emner.

# Kort nyt

## Gennemgang vurderer emballagens egnethed til genbrug

Beskriver fødevareremballagens funktion og egenskaber samt fordele og ulemper ved de forskellige fødevarerkontaktmaterialer til at opfylde dem. Endvidere opfordres til fremtidig forskning for at undersøge, hvordan gentagen brug påvirker emballagens mekaniske ydeevne og termiske stabilitet.

En del af overgangen fra en lineær til en cirkulær økonomi er skiftet fra engangs- til genbrugsfødevareremballage. Adskillige rapporter har fremhævet fordelene ved genbrug frem for genvinding, og forbrugernes efterspørgsel efter genanvendelig emballage eksisterer.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/review-assesses-suitability-of-packaging-for-reuse> - 8. november 2024

## Kommentar viser sammenhæng mellem plast og ultraforarbejdede fødevarerkriser

Artiklen forbinder prikkerne mellem to globale udfordringer: plast og ultraforarbejdede fødevarer (UFF'er). Forfattere fremhæver, hvordan plast har muliggjort masseproduktion af billige UFF'er, hvilket har ført til omfattende sundheds- og miljøskader. De understreger, at tusindvis af kemikalier fra plastemballage migrerer til fødevarer, hvoraf mange er farlige og utilstrækkeligt testet og opfordrer indtrængende til fælles bestræbelser på at tackle begge problemer, hvilket tyder på, at behandling af plast og UFF'er sammen kan føre til mere effektive løsninger.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/commentary-links-plastics-and-ultra-processed-food-crises> - 24. oktober 2024

## Undersøgelse sporer plastkemikalier i emballage, fødevarer og mennesker

Forskere sammenskriver en database over kemiske egenskaber forbundet med plastemballage til fødevarer, der omfatter 2101 elementer indsamlet fra videnskabelig litteratur og egen ikke-målet analyse. Af de 2101

viste 30 % at migrere fra 106 fødevareremballageprøver og ca. 78 % blev påvist i serumprøver fra mennesker. Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/study-traces-plastic-chemicals-in-packaging-foods-and-humans> - 24. oktober 2024

## Australien planlægger en større revision af emballageregulering

Den australske regering lancerede en høringsproces den 28. september 2024 med det formål at reformere emballagereguleringen for at minimere spild, øge genanvendelsesprocenterne og fremme en cirkulær økonomi for emballage. I Australien blev 56 % af al emballage genvundet i 2021-22, men plastemballage er særdeles problematisk, idet det har den laveste genvindingsprocent (20 %) og resten ender på losseplads og som affald.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/australia-plans-major-overhaul-of-packaging-regulation> - 22. oktober 2024

## EU vedtager opdateret CLP-forordning, der tilføjer nye fareklasser

Den 14. oktober 2024 vedtog Det Europæiske Råd enstemmigt den reviderede forordning om klassificering, mærkning og emballering (CLP) af kemikalier, der introducerer nye fareklasser for hormonforstyrrende stoffer, PBT og vPvB-stoffer og sigter mod at forbedre kemikaliesikkerheden ved at dele fareklassifikationer på tværs af regler. Desuden indeholder forordningen nye bestemmelser for digital mærkning og krav til genopfyldningsstationer.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/eu-adopts-updated-clp-regulation-adding-new-hazard-classes> - 18. oktober 2024

## Mikroplast er til stede i det menneskelige nervesystem og reproduktive organer

Fem undersøgelser offentliggjort mellem slutningen af september og begyndelsen af oktober 2024 vurderede menneskelige prøver for tilstedeværelsen af mikroplast og deres sammenhæng med negative

sundhedsresultater, med fokus på nervesystemet samt kvindelige og mandlige reproduktive organer.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/microplastics-are-present-in-human-nervous-system-and-reproductive-organs> - 17. oktober 2024

## Sorte køkkenredskaber indeholder forbudte flammehæmmere, viser undersøgelse

Analyse af sorte plast husholdningsprodukter i USA finder flammehæmmere i 85 % af de brompositive prøver, herunder i køkkenredskaber og legetøj i kontakt med fødevarer. Forfattere ser e-affald som en kilde og opfordre til forbud mod skadelige kemiske tilsætningsstoffer via the Plastics Treaty.

Kilde: <https://foodpackagingforum.org/news/black-kitchen-utensils-contain-banned-flame-retardants-study-finds> - 10. oktober 2024



# Publikationer

## Affaldsstatistik 2022

### Miljøprojekt nr. 2274, August 2024

Publiceret: 31. juli 2024

Statistikken indeholder en detaljeret beskrivelse af hvor meget affald, der blev produceret i Danmark i perioden 2018-2022, fordelt på affaldstyper og behandlingsformer som affaldet er indsamlet til. Denne information er suppleret med detaljerede oplysninger om hvilke kilder, der producerer affaldet. Endvidere præsenteres oplysninger vedr. importerede og eksporterede mængder. Til sidst i statistikken præsenteres en status på Municipal Waste (husholdnings- og husholdningslignende affald).

Miljøstyrelsens affaldsstatistik hører under begrebet europæisk statistik, og Miljøstyrelsen er derfor forpligtet til at overholde Europaparlamentets og Rådets forordning om europæiske statistikker, herunder at alle brugere skal behandles lige og at privilegerede brugere er velbegravede og meddeles offentligheden. Miljøstyrelsen har privilegerede brugere til affaldsstatistikken.

Kilde: <https://mst.dk/publikationer/2024/juli/affaldsstatistik-2022>



## Nye love, bekendtgørelser, cirkulærer og rådsdirektiver

Kan findes på [retsinformation.dk](https://retsinformation.dk)

## Forslag til lov

**Lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse (Ændring af regler om udvidet producentansvar for emballage og engangsplastprodukter m.v. samt supplerende bestemmelser til batteriforordningen)**

LSF nr. 84 af 7. november 2024, Miljø- og Ligestillingsministeriet

## Bekendtgørelse

**Bekendtgørelse om naturligt mineralvand, kildevand og emballeret drikkevand**

BEK nr. 843 af 26. juni 2024, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

## Offentliggjorte forslag

**DSF/ISO/DIS 15270-5**

**Deadline: 2024-11-25**

Relation: ISO

Identisk med ISO/DIS 15270-5

**Plast – Retningslinjer for genvinding og genanvendelse af plastaffald – Del 5: Biogenanvendelse**

**DSF/prEN 18120-1**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-1

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 1: Definitioner af og principper for genanvendelsesdesign af plastemballage**

**DSF/prEN 18120-3**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-3

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 3: Evalueringsproces til vurdering af plastemballages sorterbarhed**

**DSF/prEN 18120-4**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-4

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 4: Retningslinjer for PET-flasker**

**DSF/prEN 18120-5**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-5

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 5: Retningslinjer for stiv PET-emballage (undtagen flasker)**

**DSF/prEN 18120-6**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-6

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 6: Retningslinjer for stiv PE- og PP-emballage**

**DSF/prEN 18120-7**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-7

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 7: Retningslinjer for blød PE- og PP-emballage**

**DSF/prEN 18120-8**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-8

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 8: Retningslinjer for PS- og XPS-emballage**

*fortsættes næste side*

## Officielt...

### **DSF/prEN 18120-9**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-9

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 9: Retningslinjer for EPS-emballage**

### **DSF/prEN 18120-10**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med PrEN 18120-10

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 10: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for PET-flasker**

### **DSF/prEN 18120-11**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-11

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 11: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for hård PET-emballage (undtagen flasker)**

### **DSF/prEN 18120-12**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-12

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 12: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for hård PE- og PP-emballage**

### **DSF/prEN 18120-13**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-13

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 13: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for blød PE- og PP-emballage**

### **DSF/PrEN 18120-14**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-14

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 14: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for blød PS- og XPS-emballage**

### **DSF/prEN 18120-15**

**Deadline: 2024-11-18**

Relation: CEN

Identisk med prEN 18120-15

**Emballage – Design af genanvendelig plastemballage – Del 15: Evalueringsproces ved vurdering af plastemballages genanvendelighed – Protokoller for blød EPS-emballage**

### **DSF/ISO/DIS 17508**

**Deadline: 2024-11-19**

Relation: ISO

Identisk med ISO/DIS 17508

**Emballage – Transportemballage til farligt gods – Kompatibilitetsprøvningsproces af polyethylen, fluorineret polyethylen og coekstruderet plast**

### **DSF/prEN ISO 17508**

**Deadline: 2024-11-20**

Relation: CEN

Identisk med ISO/DIS 17508 og prEN ISO 17508

**Emballage – Transportemballage til farligt gods – Kompatibilitetsprøvningsproces af polyethylen, fluorineret polyethylen og coekstruderet plast**

### **DSF/ISO/DIS 13802**

**Deadline: 2024-11-15**

Relation: ISO

Identisk med ISO/DIS 13802

**Plast – Verifikation af pendulslagprøvningsapparater – Charpy-, Izod- og trækprøvning**

### **DSF/prEN ISO 13802**

**Deadline: 2024-11-27**

Relation: CEN

Identisk med ISO/DIS 13802 og prEN ISO 13802

**Plast – Verifikation af pendulslagprøvningsapparater – Charpy-, Izod- og trækprøvning**

### **DSF/prEN 581-2**

**Deadline: 2024-11-25**

Relation: CEN

Identisk med prEN 581-2

**Møbler til udendørs brug – Siddemøbler og borde til campingbrug, privat brug og til brug på kontraktmarkedet – Del 2: Krav til mekanisk sikkerhed og prøvningsmetoder for siddemøbler**

### **DSF/prEN 581-3**

**Deadline: 2024-11-25**

Relation: CEN

Identisk med prEN 581-3

**Udemøbler – Siddemøbler og borde til brug på camping, privat brug og kontraktbrug – Del 3: Mekaniske sikkerhedskrav til borde**

## Nye Standarder

### **DS/ISO 830:2024**

DKK 575,00

Identisk med ISO 830-2024

**Transportenheder – ISO-containerer – Anvendt terminologi**

### **DS/EN ISO 15378:2017/A1:2024**

DKK 0,00

Identisk med ISO 15378:2017/Amd 1:2024 og EN ISO 15378:2017/A1:2024

**Primær emballage til medicinske produkter – Særlige krav til anvendelse af ISO 9001:2015 med reference til god fremstillingspraksis (GMP) – Tillæg 1: Tiltag i forbindelse med klimaforandringer**

fortsat fra side 18

## Officielt...

### **DS/EN ISO 21898:2024**

DKK 747,00

Identisk med ISO 21898:2024 og EN ISO 21898:2024

**Emballage – Storsække (FIBC) til ikke-farligt gods**

### **DS/ISO 21898:2024**

DKK 665,00

Identisk med ISO 21898:2024

**Emballage – Storsække (FIBC) til ikke-farligt gods**

### **DS/EN ISO 17895:2024**

DKK 440,00

Identisk med ISO 17895:2024

**Maling og lakker – Bestemmelse af viskositet med rotationsviskosimeter – Del 1: Absolut viskositet målt med kegle-plade-opstilling ved høj omrøringshastighed**

### **DS/ISO 2884-1:2024**

DKK 320,00

Identisk med ISO 2884-1:2024

**Maling og lakker – Bestemmelse af viskositet med rotationsviskosimeter – Del 1: Absolut viskositet målt med kegle-plade-opstilling ved høje forskydningskræfter**

## Nye DS-godkendte standarder fra CEN, CENELEC og ESTI

### **DS/EN ISO 21898:2024**

Godkendt som DS: 2024-09-11

Varenummer: M377413

**Emballage – Storsække (FIBC) til ikke-farligt gods**

### **DS/EN ISO 15378:2017/A1:2024**

Godkendt som DS: 2024-09-19

Varenummer: M384181

**Primær emballage til medicinske produkter – Særlige krav til anvendelse af ISO 9001:2015 med reference til god fremstillingspraksis (GMP) – Til-læg 1: Tiltag i forbindelse med klimaforandringer**

### **DS/EN ISO 2884-1:2024**

Godkendt som DS: 2024-09-23

Varenummer: M379807

**Maling og lakker – Bestemmelse af viskositet med rotationsviskosimeter – Del 1: Absolut viskositet målt med kegle-plade-opstilling ved høj omrøringshastighed**

### **DS/EN 455-1:2020+A2:2024**

Godkendt som DS: 2024-09-25

Varenummer: M388431

**Medicinske engangshandsker – Del 1: Krav til og prøvning af tæthed**

## Nye anmeldte tekniske forskrifter fra EU-, EFTA- og WTO-lande

### **EU-notifikationer**

#### **Emballage**

2024/0518/DK

Danmark

Bekendtgørelse om visse krav til emballager, udvidet producentansvar for emballage samt øvrigt affald der indsamles med emballageaffald. Fristdato: 17-12-2024

2024/0527/PL

Polen

Udkast til lov om ændring af lov om emballagehåndtering og emballageaffald og visse andre love.

Medlemsinformation udgives af Plast og Emballage, Teknologisk Institut, Gregersensvej, 2630 Taastrup

Telefon 72 20 31 50, E-mail: [plastemb@teknologisk.dk](mailto:plastemb@teknologisk.dk)

Plast og Emballage har åbent alle hverdage fra 8.30-16.00

Medlemsinformation udkommer 4 gange årligt

Redaktion: Lars Germann (ansv.) og Betina Bihlet, layout.

Copyright: Medlemsinformation er skrevet for og udsendes kun til medlemmer af Plast og Emballage.

Artikler må gengives i fuldt omfang med kildeangivelse.

Artikler ang. bæredygtighed er støttet af Uddannelses- og Forskningsministeriet.

**WEB adresse: [www.teknologisk.dk/22783](http://www.teknologisk.dk/22783)**

ISSN 1601-9377



## Kurser i 2025

Marts 12.-13. Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods, Taastrup

Se endvidere: [www.teknologisk.dk/kurser](http://www.teknologisk.dk/kurser)

## Konferencer i 2024

European Sustainable Packaging Summit	28.-29. november	Frankfurt, Tyskland
Sustainable Food Packaging	04. december	København, Danmark
Plastics & Paper 2024	9.-11. december	Wien, Østrig
Multilayer Flexible Packaging Europe	10.-11. december	Wien, Østrig
Recycling Flexible Packaging	10.-11. december	Wien, Østrig
Thin Wall Packaging	13.-14. december	Køln, Tyskland

## Konferencer i 2025

The Packaging Conference	10.-12. februar	Miami, USA
Sustainability and Recyclability of Food Packaging	19. februar	On-line, virtuelt
Polyethylene Films	17.-19. februar	Tampa, FL, USA



## Messeoversigt i 2024

20.-23. november  
PlasPak Indonesia  
Jakarta, Indonesien

27.-28. november  
EMPACK Madrid 2024  
Madrid, Spanien

## Messeoversigt i 2025

22.-23. januar  
EMPACK – The future of  
packaging Technology  
Zurich, Schweiz

22.-23. januar  
PHARMAPACK EUROPE  
Paris, Frankrig

01.-05. februar  
Printpack India  
New Delhi, Indien

04.-06. februar  
WestPack – The western  
packaging Exposition  
Anaheim, USA

12.-13. februar  
Packaging Innovations & Empack  
Birmingham, Storbritannien

22.-27. februar  
EMBAXPRINT – International  
Trade Fair of Packaging and  
Packaging Technology  
Brno, Tjekkiet

### Bemærk:

Kurser, konferencer og messer kan være aflyst/flyttet efter bladets deadline.