



## Skal vi pakke vores fødevarer ind i bananblade?

v/ Rikke Nielsen, Kommunikationskonsulent og Lars Germann, centerchef

I forsøg på at skabe mere bæredygtige emballager og finde alternativer til plastemballage, er flere tiltag skudt frem rundt omkring i verden. Senest har vi set flere asiatiske supermarkeder, som bruger bananblade til at emballere frugt og grønt. Tiltaget med bananbladene har fået stor opmærksomhed på sociale medier, hvor forbrugerne spørger hvorfor vi ikke gør noget lignende her i vesten. Med jævne mellemrum argumenteres også for helt at undgå emballage på grupper af fødevarer – fx frugt og grønt.

Bananbladene er robuste, biologisk nedbrydelige og dekorative og virker

derfor som et oplagt emballagevalg, da de skaber mindre forurening af miljøet, hvis de havner i naturen. Men emballage til fødevarer har langt flere formål end blot at pakke varerne ind. Den skal blandt andet også sikre længere holdbarhed af fødevarerne, så vi undgår madspild.

Hver dag smides en masse mad ud, både i supermarkeder og i husholdninger. Og kigger vi på miljøbelastning i forhold til produktion af fødevarer kommer ca. 80% fra fremstillingen af fødevarerne, ca. 15% fra transport og distribution, mens kun ca. 5% kommer direkte fra emballagen. Madspild er således en langt større klimasynder end emballagen og det giver derfor mening at bruge den rette emballage, der sikrer længst holdbarhed. Det

betyder ikke, at vi opfordrer til overemballering, men blot til at finde den rette balance mellem lang holdbarhed og minimalt forbrug af plastemballage.

Mange forbrugere tror fejlagtigt, at det er mest miljøvenligt at vælge produkter med så lidt emballage som

*fortsættes næste side*



## INDHOLD

Skal vi pakke vores fødevarer ind i bananblade? . . . . . 1

3D-printede sprøjtestøbeforme til brug i medico . . . . . 3

11 emballager kåret til vindere af ScanStar 2019 . . . . . 5

Bæredygtighed og genanvendelse af kompositemballage i plast . . . . . 9

Gentænkning af bæredygtig emballage til kølekæden. . . . . 12

IAPRI 29. symposium . . . . . 14

### IAPRI Tema

Forbrugerne med den gode samvittighed . . . . . 15

Anvendelse af modificerede kommercielle PET-baserede mikrobølgesusceptorer i fødevareemballage . . . . . 17

### KURSER:

Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods . . . . . 22

Emballering af fødevarer . . . . . 23

Lean Logistics . . . . . 24

Introduktion til emballagedirektivet . . . . . 25

Kort nyt . . . . . 26

Officielt . . . . . 28

Kurser og Konferencer . . . . . 32

Messer og Udstillinger . . . . . 32

*fortsat fra forsiden*

## Skal vi pakke vores ...

muligt. Samtidig har plast fået et dårligt ry som en af de helt store klimasyndere.

Når emballage er særligt synligt for forbrugerne, er det, fordi emballagen, målt i volumen, udgør størstedelen af affaldet fra husholdninger og derfor er dette "synsbedrag" en forståelig katalysator for helt at undgå emballering. Det bliver det bare ikke korrekt af.

Ved at pakke frugt og grønt ind i en passende plastemballage forlænges holdbarheden markant, sammenlignet med, hvis det ligger frit i grøntafdelingen, eller er samlet i bundter med bananblade rundt omkring. Emballage er nemlig nødvendig for mange produkter for at undgå udtørring og optimere gassammensætningen inde i pakken. Høstet frugt og grønt modnes og ældes hurtigt i atmosfærisk luft og med en anden sammensætning af de naturlige gasser kan modnings- og ældningsprocessen reduceres betragteligt.

### Kig andre steder end fødevareemballagen

Med det stigende fokus på miljø og især på plast, udvikles der i disse år en masse sympatiske tiltag, der skal skabe alternativer til plastemballage. Og da fødevareemballage i plast fylder meget i vores skraldespande og i vores samlede affaldsproduktion, virker det oplagt at starte her. Men eftersom fødevarer har så stor gavn af plasten, i forhold til at sikre holdbarhed og høje fødevarer sikkerheden, kunne vi måske med fordel i stedet tage fat på non-foodemballager og finde erstatninger for plastemballager her.

Udover at sikre holdbarhed og beskytte varen, har emballage også til formål at levere information om varen og at sælge den til forbrugeren. Og da plast er et gennemsigtigt materiale er det velegnet at benytte til emballager, hvor man gerne vil vise

varen frem, for at sælge den. Men der er masser af steder i detailhandlen, hvor plast ikke har en funktionel værdi som emballage, og hvor det ville give mening at starte først – og så lade fødevareemballagen i plast bestå, på grund af dens mange reelle fordele.

Det som gør plast så god til fødevareemballering er, at plast kan udvælges, så forskellige gasarter bevæger sig ind og ud af emballagen i optimerede hastigheder. Vi arbejder faktisk, med held, på at udvikle fiberemballager med samme positive egenskaber, som teknisk set kan beskytte fødevarerne mindst lige så godt.

MEN disse fiberemballager bliver ikke transparente, så denne strategi er kun anvendelig, hvis forbrugerne kan acceptere ikke at kunne se fødevaren inde i emballagen. Forbrugernes klare præference om at kunne se produktet allerede i butikken får således også en betydning for emballagevalget – og dermed for miljøet.

# 3D-printede sprøjtestøbeforme til brug i medico

Mange danske virksomheder stiller spørgsmålet om det er værd at investere i 3D-print-faciliteter. Mange bruger det til at lave prototyper eller demonstrationsobjekter, der ellers kan være svære at visualisere. Teknologisk Institut har fokus på medico-branchen og har demonstreret en ny metode til at lave biokompatible prototyper på.



v/Andreas Peter Vestbø  
seniorspecialist, ph.d

Medlemsinformation bragte i aprilnummeret en artikel om et samarbejde mellem Teknologisk Institut og AM-hub. Det handlede om at en række danske virksomheder har fået demonstreret mulighederne inden for Freeform Injection Molding (FIM). Denne metode, som kombinerer 3D-print og sprøjtestøbning, har været med til at løfte udviklingen af nye produkter som ellers sandsynligvis ikke ville være blevet til noget pga. traditionelt store omkostninger ved produktudvikling.

Metoden kan også bruges til biokompatible produkter, idet de ikke kontaminerer de producerede emner. Et projekt fra MedTech Innovation har nyligt demonstreret, at dette ikke er tilfældet.

## Fordelene ved Freeform Injection Molding

Når man skal udvikle et nyt produkt i plast, er det ofte omkostningstungt. Der skal typisk laves et antal prototyper for at teste funktionaliteten af, og emnerne skal vises frem for beslutningstagere i virksomheden. Mens 3D-printede prototyper har været revolutionerende inden for at kunne fremstille emner hurtigt og billigt, så støder man stadig på den hindring, at man ikke altid kan få det i det rigtige plastmateriale. Hvis man fx skal teste emnet i PP, POM,



3D-tegning af silikoneindsats på titaniumskruer til knogler. Hullerne gør, at biologisk væv kan vokse ind i dem og sidde bedre fast.

eller en glasfyldt nylon, så er der ingen vej uden om at få fremstillet en sprøjtestøbeform. Dette er en tung omkostning, særligt når der skal laves ændringer i designet af emnet.

En ny metode - som kaldes Freeform Injection Molding (FIM) - gør det muligt at kombinere fordelene ved 3D-print og sprøjtestøbning og samtidig levere on demand produkter med kort leveringstid. Herved 3D-printes forme i et materiale som er stærkt

METODE	TID	DESIGN-FRIHED	MATERIALER	PRIS
1 3D-print	Opstart ↓	Maksimal	Begrænset	Opstart ↓
	Pr. emne ↑			Pr. emne ↑
2 Plaststøbning	Opstart ↑	Begrænset	Maksimal	Opstart ↑
	Pr. emne ↓			Pr. emne ↓
1+2 3DP/plaststøbning FIM	Opstart ↓	Maksimal	Maksimal	Opstart ↓
	Pr. emne →			Pr. emne →

Figur 1. Fordele og ulemper ved 3D-print og traditionel sprøjtestøbning, når der skal fremstilles prototyper el. småserier

fortsættes næste side

## Bionedbrydelig..

nok til sprøjtestøbning. Materialet kan samtidig opløses efterfølgende, så det sprøjtestøbte emne bliver af-formet. Således er der mulighed for hurtigt at kunne lave en prototype af et emne, som i sidste ende skal fremstilles ved brug af komplekse sprøjtestøbeforme. Dette gælder fx produkter med gevind, underskæringer, som diverse huller i siden af emnet m.m.

### FIM anvendt til Medicoprodukter

Når det gælder produkter inden for medicoindustrien, er det nærliggende at tænke i muligheden at producere personligt tilpassede produkter. Her kan FIM bruges. Det kan også anvendes til at lave småserier af produkter der skal bruges til brugertests, hvor produktet kommer i kontakt med kroppen på en eller anden måde.

Når en virksomhed vil markedsføre et medicoprodukt, er det et krav for virksomheden, at det nye produkt overholder standarden ISO 10993:1-2018, "Biological Evaluation of Medical Devices". I denne indgår nogle tests relateret til biokompatibilitet af produktets materialer og overflader. For at imødekomme denne standard blev et projekt søsat støttet af Innovationsnetværket MedTech Innovation. Deltagerne var Teknologisk Institut, DTU, samt 3D-print virksomheden Addifab og sprøjtestøbevirksomheden J. Krebs & Co.

I projektet blev en lang række plastmaterialer testet ved FIM-metoden. Der blev produceret en del emner, og i samarbejde med DTU Bioengineering blev det undersøgt om emnerne blev kontamineret af de 3D-printede forme, emnerne blev støbt i. Der blev dels lavet en kemisk test, der kunne påvise, at der ikke var sket nogen kontaminering af plastemnerne. DTU kunne samstemmende påvise via en mikrobiologisk test, at der ikke var tale om kontaminering.

Resultatet betyder, at producenter af medicoprodukter, nu kan benytte sig af FIM i deres forretning. Mens ISO 10993:1-2018 stadig skal gennemgås, så giver studiet en bekræftelse af, at FIM ikke er en showstopper i forløbet med produktgodkendelse.

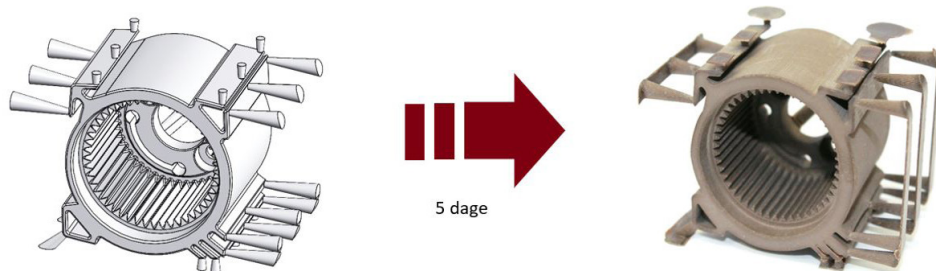
### Casestudie om medicoprodukt

FIM er stadig en relativt ny teknologi, og for at udbrede kendskabet, kører Dansk AM Hub sammen med Teknologisk Institut et projekt for at demonstrere brugen af FIM. I et caseforløb med Designvirksomheden Mikkel Huse Design bliver der i løbet af efteråret udviklet et system til opvarmning af patienter med hypotermi.

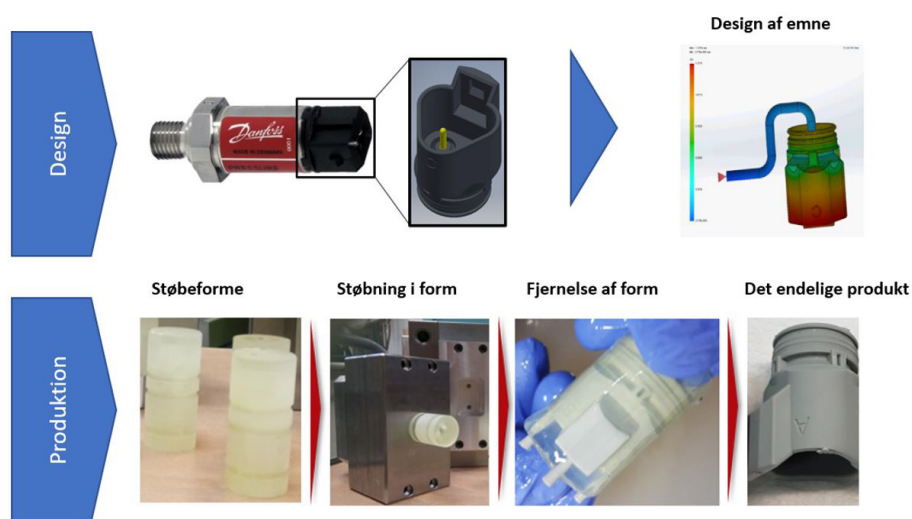
En anden case går ud på at udvikle et vandaftapningssystem for SolarSacks selvrensende vandposer. Her vil FIM gå ind og forkorte og nedskære omkostninger og udviklingstiden. I april 2019 blev der på Teknologisk Institut fortalt om cases, der handlede om et nyt produkt for Danfoss,

et nyt system til lys i redningsveste hos Daniamant og et innovativt nyt produkt til fugepistoler ved virksomheden Blue Tip Tools.

Der er ligeledes planlagt et arrangement på Teknologisk Institut i november, hvor Mikkel Huse vil fortælle om sin case. SolarSack vil også være på programmet, samt endnu en virksomhed med et medicoprodukt under udvikling.



Figur 2. Processen fra digital tegning til et fysisk emne, her i PPS m. 40% glasfyld, tager kun et par dage



Figur 3. FIM-processen i trin: a) digital tegning af emne, b) simulering af støbning (design af støbeform), c) print af støbeforme, d) støbning i støbeform, e) fjernelse af form og f) endeligt produkt klar

# 11 emballager kåret til vindere af ScanStar 2019

På jurymødet i Oslo d. 12.-13. juni blev der kåret 11 vindere af ScanStar 2019. I alt var der tilmeldt 20 emballager til konkurrencen, og kvalitetsniveauet på bidragene var højt

Pressemeddelelse fra Norsk Emballasjeforening - redaktionelt bearbejdet  
v/Betina Bihlet  
Centersekretær

Til årets konkurrence var der mange bidrag som erstatter plast, reducerer madspild og giver mere effektiv transport. Juryen havde ikke et let job med at udvælge vinderne som får tildelt ScanStar-prisen på Emballasjedagene i Sandefjord, Norge d. 14. november.

Det er Scandinavian Packaging Association (SPA) som står bag ScanStar-konkurrencen, der afholdes skiftevis af de nordiske lande. Konkurrencen har været arrangeret hvert år siden 1969. Dermed fylder konkurrencen 50 år i år, hvor Emballasjeforeningen arrangerer konkurrencen.

Vindere af ScanStar har ret til at deltage i WorldStar-konkurrencen, sammen med hundrevis af emballager fra hele verden.

Se også <http://www.scanstar.org>

Alle ScanStar-vinderne kan ses på de næste sider, hvor også årets jury er præsenteret.

## APak AB Sverige

Emballage:	The Eco Box
Producent:	Billerud Korsnäs
Designer:	Apak AB and Arvid Nilsson AB
Konstrueret af:	Apak AB and Kafab Förpackning AB
Bruger af emballagen:	Kafab Förpackning AB
Emballagemateriale:	Karton
Anvendelse:	Vandtæt emballage til transport og opbevaring af skruer



## Fimtech AS, Norge

Emballage:	Push & Dose Sprinkling device
Producent:	Fimtech AS
Designer:	Dag H. Gundersen
Konstrueret af:	Lennart Backlund
Bruger af emballagen:	Dag H. Gundersen
Emballagemateriale:	PET/elastomer-gummi
Anvendelse:	Kontrolleret dosering/drysning af pulver- og granulatprodukter fra posen



fortsættes næste side

fortsat fra side 5

## ScanStar vindere..

### APak AB Sverige

Emballage: Protector Bags  
Producent: Mondi Trebsen GmbH  
Designer: Mondi Trebsen GmbH and Apak AB  
Konstrueret af: Mondi Trebsen GmbH  
Bruger af emballagen: Volvo Group Trucks Operations  
Emballagemateriale: Papir og papirsliner  
Anvendelse: Transportemballage til dørpaneler til køretøjer



### ClipLok Sverige

Emballage: ReRack  
Producent: ClipLok SimPak  
Designer: Katrine Skovbjerg Cardellino  
Konstrueret af: Gustaf Folling  
Bruger af emballagen: Bil- og luftfartsindustrien  
Emballagemateriale: Stål  
Anvendelse: Tunge dele og udstyr



### Glomma Papp AS, Norge

Emballage: Transportemballage til stegepande  
Producent: Glomma Papp AS  
Designer: Knut Hildebrandt  
Konstrueret af: Knut Hildebrandt  
Bruger af emballagen: Group SEB  
Emballagemateriale: Bølgepap  
Anvendelse: Transport- og displaykasse til stegepander



### DS Smith FINLAND, Finland

Emballage: Køleboks til kartofler  
Producent: DS Smith  
Designer: Jyrki Valkama og Maarit Mäkinen  
Konstrueret af: Jyrki Valkama  
Bruger af emballagen: Tuorekartano Oy  
Emballagemateriale: Bølgepap med PE-barriere  
Anvendelse: Miljøvenlig emballage til friske kartofler, der erstatter traditionel plastpose



fortsættes næste side

fortsat fra side 6

## ScanStar vindere..

### Moltzau Packaging AS, Norge

Emballage: Kartonæske til blåbær  
Producent: Moltzau Packaging AS  
Designer: Bama AS  
Konstrueret af: Lars Christian Faukland-Martinsen  
Bruger af emballagen: Bama Trading  
Emballagemateriale: Kartonæske af rene nye fibre, barriere af PE, rude-folie BOPP Transparent folie  
Anvendelse: Emballage til frugt og bær, der erstatter eksisterende plastemballage



### Mondi/Packoplock, Sverige

Emballage: SizeMe forsendelse  
Producent: Mondi Warszawa  
Designer: Michał Ryfiński  
Konstrueret af: Michał Ryfiński  
Bruger af emballagen: Packoplock  
Emballagemateriale: Bølgepap E-flute  
Anvendelse: Transportemballage til e-handel som kan tilpasses produkter af forskellige størrelser



### Plus Pack AS, Danmark

Emballage: Ready2Cook Snack Size grill-beholder  
Producent: Plus Pack AS  
Designer: Bent Egelund  
Konstrueret af: Bent Egelund  
Bruger af emballagen: Fødevareindustrien og forbrugere i hjemmet  
Emballagemateriale: Høj kvalitet aluminium mono-materiale med 40-45% genanvendt materiale  
Anvendelse: Detailhandel i Holland. Kan opvarmes i ovne og på grill derhjemme



fortsættes næste side

fortsat fra side 7

## ScanStar vindere..

### Smurfit Kappa, Sverige/Norge

Emballage: A bright Idea  
Producent: Smurfit Kappa Sverige-Norge  
Designer: Tobias Möller  
Konstrueret af: Tobias Möller  
Bruger af emballagen: IFÖ Electrics  
Emballagemateriale: Bølgepap  
Anvendelse: Forbrugeremballage til lampe-produkter



### Stora Enso, Finland

Emballage: Bølgepapemballage til Artisan is  
Producent: Van Genchten Packaging, Hungary  
Designer: Outi Honkavaara, Stora Enso Packaging, Finland  
Konstrueret af: Outi Honkavaara, Stora Enso Packaging, Finland  
Bruger af emballagen: Vanhan Porvoon Jäätelotehdas, Porvoo, Finland  
Emballagemateriale: Bølgepap E-flute  
Anvendelse: Transport- og salgsemballage til is i bulk



### Juryen for ScanStar 2019:

Danmark:	Lasse Lavrsen, Toms Gruppen
Finland:	Hanna Koivula, Helsinki University
Sverige:	Sandra Pousette, RISE
Norge:	Ole Anton Bakke, Jotun
Presserepresentant:	Bo Wallteg, nord emballage
SPA-observatør:	Antro Säilä, Pakkaus
Arrangør:	Kari Bunes, Emballasjeforeningen
Juryleder:	Per Øyvind Nordberg





# Bæredygtighed og genanvendelse af kompositemballage i plast



v/Peter Sommer-Larsen,  
seniorspecialist

Fleksibel fødevareremballage i form af poser m.m. fremstillet af multilaminat folier er svære at genanvende! Både fordi de består af flere materialer og fordi de ikke genkendes i automatiske sorteringsanlæg. Et godt eksempel er poser til emballering af formalet kaffe. En typisk multilaminat kaffeemballage består af tre typer plast samt et metalliseret lag, fuldt print og lamineringslim. Hvis emballageaffald sorteres manuelt, kan en sådan pose genkendes og frasorteres. Den kan blot ikke genanvendes grundet de helt uforenelige plasttyper, der indgår. Altså ender den typisk i en restfraktion til forbrænding.

En nemmere genanvendelig løsning er multilaminatfolier af kompatible polymerer, specielt polyolefiner (polyethylen og polypropylen). BOPP film med AIOx coating<sup>1</sup> er et udgangspunkt for et multilaminat i kompatible polyolefin polymerer. Filmen har typisk en coronabehandlet prints side og en barriereside, der kan lamineres med en svejsbar LDPE film. Det forventes, at AIOx eller SiOx gasbarrieren er så tynd, at den ikke influerer på genanvendelsen. Teknologisk Institut har sammenlignet bæredygtigheden af en kaffepose fremstillet fra en sådan film med en traditionel multilaminat kaffepose baseret på PET-m for BKI Foods A/S og Polyprint A/S, der tilbyder sådanne løsninger i regi af Polyprint R<sup>3</sup> principerne<sup>2</sup>. Vi gengiver analysen neden-



BKI kaffe produkter i traditionelle multilaminatposer. BKI Brandet skifter i løbet af efteråret og vinteren til Polyprints metal frie OPP/AIOx/PE poser. Visuelt betyder det ingen ændring af poserne – men emballagen vil være betydeligt tyndere og genanvendelig.

for med tilladelse fra BKI Foods og Polyprint.

## **Miljøvurdering af en kompositpose fremstillet af kompatible polymerer sammenlignet med en pose fremstillet af uforenelige polymerer.**

Kaffe kræver emballering. Emballagen udgør en lille del af klimaftryk ved den samlede kaffeproduktion<sup>3</sup>, og multilaminatposen<sup>4</sup> har et lavere klimaftryk end andre lufttætte emballeringer. Det er klart, at klimaftrykket kan formindskes yderligere, hvis laminatet kan genanvendes.

## **Miljøvurdering**

Formålet med miljøvurderingen er at bestemme forskellen i bæredygtighed mellem de to fleksible multilagfolier "Nyudviklet" og "Traditionel".

Til vurderingen er der anvendt måleværktøj udviklet i "Bæredygtig bundlinje"<sup>5</sup>. Værktøjet er optimeret

til at se på besparelspotentialer ved materialeskift i produktionsvirksomheder. I forhold til en traditionel cradle-to-gate LCA-analyse medtager værktøjet alle bidrag fra udvinding af råvarer og produktionen af materialer – fx plast. Der er ikke specifikt lagt bidrag ind for processering af råvaren til fx folier. Værktøjet giver mulighed for at medtage effekten af skift af end-of-life scenarier fra fx forbrænding til genanvendelse (cradle-to-grave/ cradle-to-cradle).

Værktøjet beregner to indikatorer:

- 1) Materialeforbruget (i kg)
- 2) Klimabelastningen (i kg CO<sup>2</sup>-ækvivalenter)

## **Funktionel enhed**

Miljøberegningen er baseret på en funktionel enhed på 1000 m folie af 330 mm bredde.

1: BOPP/AIOx: fx <https://www.jindalfilms.com/alox-lyte-transparent/?geo=eu#tab-01619dba0b5b37b1e98>

2: <https://polyprint.dk/r3/>

3: Food Product Environmental Footprint Literature Summary: Coffee, State of Oregon, Department of Environmental Quality, Center for Sustainable Systems, University of Michigan, Martin Heller September 2017  
<https://www.oregon.gov/deq/FilterDocs/PEF-Coffee-FullReport.pdf>

4: LCI SUMMARY FOR EIGHT COFFEE PACKAGING SYSTEMS, Prepared for THE PLASTICS DIVISION OF THE AMERICAN CHEMISTRY COUNCIL by FRANKLIN ASSOCIATES, A DIVISION OF EASTERN RESEARCH GROUP, INC. Prairie Village, Kansas, September, 2008 <https://plastics.americanchemistry.com/LCI-Summary-for-8-Coffee-Packaging-Systems/>

5: <https://www.gate21.dk/baeredygtig-bundlinje/metoder-og-vaerktoejer>

fortsættes næste side

## Bæredygtighed..

### Materialebalance

De to film betegnes som i tabel 1, hvor de materialesammensætninger, der ligger til grund for miljøberegningen også er angivet.

Barriere lagene antages at være 20 nm tykke. Limlaget antages at være 1 µm tykt (= 1 g/m<sup>2</sup>). Materiale mængden til print ses der bort fra, men miljø-belastningen behandles tabel 2.

Typiske vægtfylder af materialerne er brugt til beregningerne.

### Miljøbelastning pr. 1000 m folie / 330 mm web-bredde

Bæredygtig bundlinjes værktøj er udformet til at vurdere ændring ved materialesubstitution og reduktion.

I næste afsnit vurderes miljøbelastningen af processeringen af multilag filmen.

Beregningen viser, at materialeforbruget kan reduceres med 15 % ved overgang til den nyudviklede folie, samt at den tilknyttede reduktion af carbon footprint udgør 26 % - se tabel 3.

Nedenfor dokumenteres, at den nyudviklede folie kan sorteres på automatiske sorteringsanlæg og genkendes som polyethylen. Folien kan indgå i eksisterende genanvendelses kredsløb som en blandet polyolefin (PO) fraktion. Ved genanvendelse som polyolefin, kan ressourcerne bruges til fremstilling af produkter som planker, tønder og spande. Op til 99 % af materialerne kan genanvendes. Der spares imidlertid ikke ressourcer til foliefremstillingen.

Den traditionelle folie kan ikke genkendes i automatiske sorteringsanlæg og vil derfor typisk ende i deponi eller forbrænding. I manuelle sorteringsanlæg kan den naturligvis sorteres fra som en kaffepose, men materialekompleksiteten gør den mindre værdifuld ved genanvendelse.

### Miljøeffekt af processering

I den samlede miljøbelastning for

Betegnelse	Lag	lag	lag	lag	lag	lag
Nyudviklet	Tryk	16 µm OPP-AIOx	Lim			60 µm LDPE / gennemfarvet
Traditionel	Tryk	20 µm OPP	Lim	12 µm PET-m	Lim	50 µm LDPE

Tabel 1: Betegnelse af film

Betegnelse	Bredde / mm	LDPE	OPP	PET	Lim	Print	Barriere
		Vægt / kg					
Nyudviklet	330	18,22	4,78		0,33		0,018
Traditionel	330	15,18	5,98	5,50	0,66		0,015

Tabel 2: Web-bredde og vægt pr. 1000 meter folie:

Betegnelse	Kg CO <sub>2</sub> -ækv.	Materiale mængde i kg
Nyudviklet	67,89	23,35
Nyudviklet, genanvendt som PO	1,39	0,35
Traditionel	91,95	27,34

Tabel 3: Vurdering af ændring ved materialesubstitution

fremstillingen af en fleksibel pakning indgår bidrag fra en række processer, nemlig film-ekstrudering, coating, print og laminering - se figur 1.

### Miljøbelastning for film-ekstrudering og blæsning

Vi benytter her værdier angivet i Bayus<sup>6</sup> for klimabelastningen af henholdsvis LDPE, OPP- og PET-film-ekstrudering. Vi skalerer klimabelastningen med tykkelsen af filmen i forhold til referencestudiet. Bayus' anvender et europæisk middel energimiks.

### Miljøbelastning for barrierecoatings

Miljøbelastningerne af barrierecoatingerne kan a priori regnes for at være ens. Den aluminiserede PET vil typisk have et Al-lag, der er tykkere end AIOx-laget på OPP-film. Al er termisk pådampet i vacuum, mens AIOx kan være deponeret ved en termisk pådampning under ilt, eller ved en sputtering. Det vides ikke, om der er lagt yderligere beskyttelseslag på AIOx for at bevare barriereegenskaberne ved print og laminering.

Bayus<sup>6</sup> finder, at miljøbelastningen i form af global warming potential målt i kg CO<sub>2</sub>-ækv. ved metalliseringsprocessen af en PET-m eller OPP-m film er sammenlignelig med miljøbelastningen for fremstilling af aluminium. I miljøbelastningen har vi derfor regnet med den dobbelte mængde aluminium.

Kliaugaitė og Staniški<sup>7</sup> har sammenlignet miljøeffekten af forskellige

barrierefilm inklusiv en PET-AIOx/LDPE-film. Referencen beskriver ikke i detaljer hvilket datagrundlag, der ligger bag resultaterne.

Vi antager derfor, at mængden af aluminium i henholdsvis Al-coatingen og AIOx-coatingen er den samme, samt at miljøbelastningen ved deponering af lagene er den samme som for fremstilling af aluminium. Under de forudsætninger har skiftet fra en aluminiumbarriere til en AIOx-barriere ingen effekt på klimaaftrykket.

### Miljøbelastning for print og laminering

Det antages, at lamineringen er solventfri med brug af en materiale mængde på 1 g/m<sup>2</sup>. I øvrigt bruges værdier fra Kliaugaitė<sup>7</sup> som finder, at en enkelt laminering og print udgør ca. 10 % af miljøbelastningen for den samlede film. Vi antager, at den kan opdeles som 4 % pr. laminering og 6 % for print.

Miljøbelastning ved processering er summeret i tabel 4. Funktionel enhed 1000 m folie / 330 mm web-bredde.

### Den samlede miljøbelastning for de to film bliver derfor

Samlet miljøbelastning er summeret i tabel 5: Funktionel enhed 1000 m folie / 330 mm web-bredde.

Med korrektion for processering, ses det at carbon footprint reduceres med 23 % ved skift til nyudviklet film.

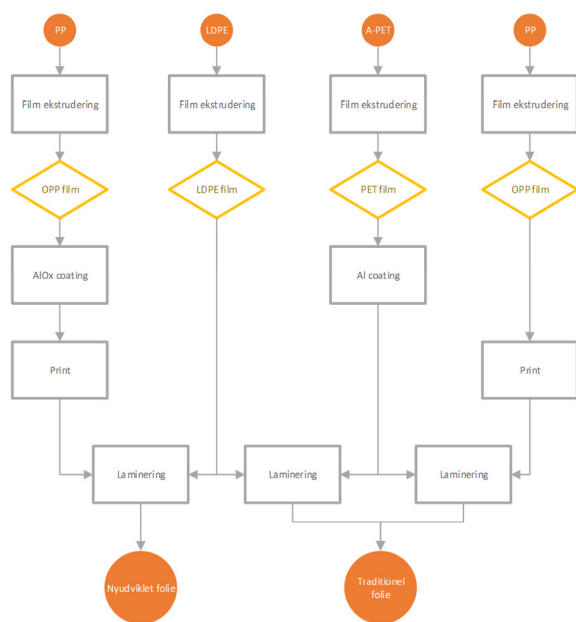
### Genanvendelse af multilagfilm

Måske én af de vigtigste pointer, når det gælder forskellen i miljøaftryk af de to typer folier, er i hvilken grad

6: Bayus, Jacob A., "Environmental Life Cycle Comparison of Aluminum-based High Barrier Flexible Packaging Laminates" (2015). Thesis. Rochester Institute of Technology. Accessed from ritscholarworks@rit.edu.

7: D. Kliaugaitė, J. K. Staniškis, "Comparative Life Cycle Assessment of High Barrier Polymer Packaging for Selecting Resource Efficient and Environmentally Low-Impact Materials", World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Environmental and Ecological Engineering, Vol:7, No:11, 2013

## Bæredygtighed..



Figur 1: Procestrin i fremstilling af multi-laminater

de brugte kaffeposer kan og vil blive genanvendt.

De hovedegenskaber, der kan adskille filmenes sorterbarhed, er hvorvidt de kan adskilles i enkeltkomponenter, sorteres efter en hovedfraktion ved NIR-skanning eller kan indgå i en blandet fraktion, der har værdi i en genanvendelsesstrøm.

Sorteret plastaffald sendes i vid udstrækning til genanvendelse i fx Tyskland. En beskrivelse af Vestforbrændingens praksis i 2016 kan findes på Miljøstyrelsens hjemmeside.<sup>8</sup> Forbrænding har i princippet en gevinst ved, at plasten erstatter andet brændsel som "Refused Derived Fuel". Vi har valgt, ikke at medtage denne effekt og baseret vurderingen af filmenes bæredygtighed på om ressourcen (plasten) genvindes.

### Sorteringsforsøg for fleksible multilagfilm

Med hjælp fra Københavns Kommune gennemførte Teknologisk Institut en hurtig screening af de to multilagfolier både som film og som pose. Folierne anvendes til kaffeposer og funktionelt skal de være gastætte. Den ene folie er en ny udvikling med det formål at fremstille en mere bæredygtig folie, der kan indgå i genanvendelseskredsløb. Den anden er en traditionel kaffeposefolie. Den nye folie er fremstillet alene ved

laminering af polyolefinlag med en AlOx-barriere – den er altså metalfri. Den traditionelle folie er en aluminiseret PET-folie (PET-m) lamineret mellem polyolefinlag.

Begge film har tryk. Den nyudviklede film blev også afprøvet i en klar version. Der sås ingen forskel på trykt og klar film.

To almindelige automatiske sorteringssystemer blev afprøvet: NIR-skanner og en hvirvelstrømsmagnet begge af mærket Steinert. En hvirvelstrømsmagnet kan sortere en almindelig alufolie fra, men ikke en PET-m folie.

Konklusion på hvorvidt folierne er sorterbare på et automatisk sorteringsanlæg, kan ses af tabel 6.

Den traditionelle folie vil altså

sorteres ud som restaffald og gå enten på deponi eller til forbrænding, afhængigt af gældende praksis for sorteringsstedet og landet. I Danmark vil det gå til forbrænding.

Den nyudviklede folie vil indgå i et genanvendelseskredsløb eller sendes til forbrænding, afhængigt af gældende praksis for sorteringsanlægget og de genanvendelsesvirksomheder, der aftager plasten.

Københavns kommune kan i dag sende sorterede folier til genanvendelse hos Vogt Plastics med fabrikker i det sydlige Baden-Württemberg og Brandenburg. Vogt Plastics producerer en polyolefin resin af PE/PP-folier, der indgår som del- eller hovedbestanddel af produkter som planker, bænke, paller, spande og beholdere – altså produkter, der alene har funktionelle krav til styrken og holdbarheden af plasten og typisk kan bruge ekstruderingsegnet polyethylen eller polypropylen.

Markedet for genanvendelse af folier er udfordret af manglende aftagere.

### Detektion af folier med barrierecoating:

Barrierecoating er ganske tynde coatings med tykkelser mellem 20 nm og 100 nm. Forsøget viste, at sådanne coatings er for tynde til, at der kan induceres en hvirvelstrøm i dem og magnetiske separatorer virker derfor ikke. Den aluminiserede folie har typisk en højere refleksion fra den aluminiserede side og større optisk tæthed. Den kan derfor i princippet forveksles med en aluminiumsfolie af et automatisk sorteringsanlæg baseret på hyperspektral kameraidentifikation.

Betegnelse	Ekstrudering	Coating	Print	Laminering	Total
	Kg CO2-ækv.				
Nyudviklet	12,9	0,4	6,3	4,2	23,7
Traditionel	14,4	0,4	6,3	8,3	29,4

Tabel 4: Miljøbelastning ved processering

Betegnelse	Kg CO2-ækv.	Materiale mængde i kg
Nyudviklet	87,59	23,35
Traditionel	113,36	27,34

Tabel 5: samlet miljøbelastning

	Sorterbar	Registreres af	
		NIR-skanner	Hvirvelstrømsmagnet
Nyudviklet folie	Ja, som polyethylen	Ja	Nej
Traditionel folie	Nej	Nej	Nej

Tabel 6: konklusion af sorterbarhed

8: <https://genanvend.mst.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2016/bliver-indsamlet-plast-braendt-i-tyskland-nej/>



# Gentænkning af bæredygtig emballage til kølekæden



v/Alexander Bardenshtein, faglig leder, ph.d.



v/Stanislav Landa, konsulent, Cand.scient.

Forbrugerne ønsker, at virksomhederne mindsker deres klimaaftryk. Dette sætter fokus på fødevareremballage og lægger vægt på dens øgede genanvendelse. Virksomheder er udfordret af EUs nye lovgivning på området til at gentænke plastemballage til fødevarer sådan, at mere emballage bliver genanvendt og mindre sendt til deponering. En sådan udfordring om gentænkning og bæredygtighed skal gribes an med en overvejelse om emballagens hele livscyklus. Væksten i e-handlen af dagligvarer betyder, at fødevarer er længere tid undervejs, hvilket kan

øge risikoen for farer, der udgør en trussel mod fødevarerintegriteten. Emballagens ydeevne kan give bæredygtighedsfordele ved at beskytte fødevarerens integritet og reducere spild under transport oven på emballagematerialets genanvendelighed eller bionedbrydelighed. Et område inden for fødevareremballage, hvor denne overvejelse af livscyklus er yderst vigtig, er ved opretholdelse af kølekæden under transport. Frosne og nedkølede fødevarer er ofte transporteret i, hvad der i daglig tale kaldes flamingokasser (EPS-kasser). Selvom disse kan genanvendes, er der meget debat om hvor effektivt og bæredygtigt dette er, hvorfor virksomheder nu overvejer andre bæredygtige løsninger. På Teknologisk Institut, Plast og Emballage har vi udviklet sådanne løsninger i samarbejde med fødevarer- og medicinalvirksomheder i løbet af de sidste fem år.

## EPS som emballagemateriale

EPS (Expanded PolyStyrene) består hovedsagelig af luft og har en meget høj termisk modstandsevne (R-værdi). Dette betyder, at det

giver fremragende termisk isolering og holder temperaturen inde i kassen lav. Materialet er også vandtæt, hvilket hjælper med at holde smeltet vand inde i kassen under transport og håndtering. Disse egenskaber, sammen med den beskyttelse EPS-kassen giver, hjælper med at bevare fødevarernes friskhed og smag. Dette begrænser madspild, hjælper med at undgå yderligere energiforbrug og ressourcer forbundet med erstatning, genlevering og bortskaffelse af beskadigede fødevarer. Der er yderligere bæredygtighedsfordele grundet kassernes letvægtsmateriale. EPSens lave vægt bidrager til lettere forsendelseslast, som reducerer CO<sup>2</sup>-udledning under transport. Men disse egenskaber gør det samtidig dyrt og ineffektivt at genbruge, idet de tomme kasser optager meget plads. Derudover betyder materialets lette vægt, at de nemt kan føres væk af vinden eller vandet, hvor det, fordi det er et let-smuldrende materiale, kan øge problemerne med plastik

*fortsættes næste side*

## Gentænkning..

i havene og mikroplastforurening. Derfor er der et stigende pres fra regeringer og forbrugere på virksomhederne for at finde mere bæredygtige alternativer.

### At tænke ind i kassen

Det mest nærliggende bæredygtige alternativ til EPS-kasser er bølgepapkasser. De er både biobaseret og bionedbrydelige og passer til ethvert eksisterende genanvendelsessystem. En anden fordel er, at bølgepapkasser kan leveres som monteringsklare flade pakker, hvilket betyder at flere tomme kasser kan transporteres i hvert køretøj, hvilket reducerer behovet for transport og nedbringer både mængden af brændstof, der bruges og CO<sup>2</sup>-udledningen. Grunden til at bølgepapkasser ikke bruges i stort omfang til forsendelse i hele kølekæden, er fordi materialet ikke er vandtæt nok og har en lavere termisk modstandsevne end EPS. Det er her udviklingen i emballageprøvning og design skal afhjælpe sådanne udfordringer. Det er muligt at konstruere bølgepapkasser med flere indlæg eller lag, eller placere en sekundæremballage i kassen. Dette kan øge hele emballagens termiske modstandsevne til et niveau, der er

sammenligneligt med en EPS-kasse. At gøre bølgepapkassen flerlaget kan også forbedre styrken og øge beskyttelsen under transport. Placeringen af en sekundæremballage indeni bølgepapkassen kan også mindske det faktum, at bølgepap ikke er vandtæt. Ved at forsegle hjørner eller bruge vandtæt indvendig emballage kan kassen indeholde is.

Der er tre forskellige muligheder for at forbedre vandtætheden af bølgepapkassen. Det kan fx gøres med "chromatogeny grafting" – en grøn kemisk proces, der gør overfladen af pap og papir hydrofobisk ved at binde fedtsyreklorider til OH-grupper på cellulosefibre.

En anden mulighed omfatter PECVD (Plasma-Enhanced Chemical Vapour Deposition) – en proces hvor et nanotyndt lag af et silikone- eller glaslignende materiale bliver belagt på overfladen af cellulosefibre.

Den sidste mulighed er at indsætte en biobaseret bioplastpose i emballagen. Det er muligt at bruge komposterbare bioplastfolier. Vi har brugt nogle af disse muligheder i forsøg for at fastslå bølgepapkassens egen-skaber ved transport af afkølet fisk, se Figur 1.

### Eksperimentel validering

I stedet for fisk brugte vi simulanter til forsøgene, som vist i Figur 1, for at give et mere repræsentativt studie og at temperaturen kunne måles indeni i løbet af eksperimentet. Forsøgene brugte et sæt simulanter svarende til ca. 900 g fisk, det ene pakket og sendt i en EPS-kasse og det andet i en bølgepapkasse. Studiet viste, at bølgepapkassen med posen brugte sammenlignelige mængder is og havde tilsvarende temperaturfastholdelse som en EPS-kasse. Dette til trods for at bølgepapkassen blev udsat for højere opbevaringstemperaturer under omdeling, idet postvæsenet ikke forbandt bølgepapkassen med en typisk kølekæde forsendelsesprocedure.

Denne håndtering af bølgepapkassen viser et behov for fortløbende uddannelse og revurdering af emballagematerialer. Grønne teknologier udvikles og det er vigtigt at disse overvejes og introduceres med de korrekte instruktioner og procedurer for fuldt ud at høste deres bæredygtighedsfordele. Af denne grund, da forbrugere, virksomheder og regeringer stræber efter at forbedre bæredygtigheden, er det vigtigt at tage den fuldstændige livscyklus af forskellige emballagemuligheder i betragtning for at forbedre miljøadfærden.



Figur 1: Prototyper med pap og bioplastpose (top), og med en vandtæt graftet papirbaseret beholder (bund).



v/Søren R. Østergaard,  
seniorkonsulent

Det 29. IAPRI Symposium blev I år afholdt i Enschede, Holland hos University of Twente, Faculty Engineering Technology, Chair Packaging Design and Management. Det skete i dagene den 11. - 16. juni. Arrangementet havde 170 deltagere, som alle enten er medlemmer af IAPRI (International Association of Packaging Research Institutes) eller har tætte forbindelser til IAPRI.

Medlemmer af IAPRI er oprindeligt universiteter eller forskningsorganisationer med forskning og udvikling indenfor emballage. For omkring 10 år siden begyndte IAPRI også at invitere virksomheder med tilsvarende aktiviteter med i foreningen. Hvert andet år afholder man et symposium alene for medlemmerne og de andre år afholdes åbne konferencer, hvor alle kan deltage.

IAPRI's 2019-symposium på University of Twente havde til formål at vise emballagens 2020-vision.

IAPRI-præsident Jay Singh forklarede under sin velkomststale, at de 170 tilmeldte deltagere repræsenterede 93 forskellige organisationer og virksomheder. Dagen før disse præsentationer begyndte blev der desuden afholdt en række velbesøgte arbejdsgruppemøder.

Keynote-taler på konferencens første dag blev afholdt af Agnieszka van Batavia fra det hollandske-baserede LCA-center, og af Patrick van Baal, direktør for emballageud-

vikling hos FrieslandCampina. Van Batavia beskrev samspillet mellem forbrugeropfattelser og emballage-lovgivning, med et særligt fokus på EU's nylige SUP-direktiv (Single Use Plastics). Se indlæg på side 15.

Van Baal talte om, hvad hans egen karrierevej fortalte os om egen udvikling, der er gået helt i tråd med emballageudviklingen som en disciplin - se omtale i næste nummer af Medlemsinformation.

Senere på symposiet kunne deltagerne høre hovedtaler fra Martin de Olde, leder af marketing og forretningsudvikling i Ardagh Group, og Chris Bruijnes, daglig leder af det hollandske institut for bæredygtig emballering.

De Olde drøftede samspillet mellem industriens og forbrugernes voksende behov og emballageundervisningens rolle. Fra Bruijnes hørte publikum om den hollandske oplevelse af emballering og bæredygtighed samt nogle af udfordringerne - især i relation til plast. Bruijnes indlæg viste sig til dels at være et svar på et forskningsforedrag, som blev leveret dagen før af Helén Williams fra IAPRI-medlem Karlstad University, Sverige. Williams udfordrede forskerne og stillede spørgsmålstejn ved selve begrebet 'bæredygtig emballage', mens han understregede behovet for emballering for at bidrage til FN's mål for bæredygtig udvikling.

Bæredygtighed - denne gang, 'design til bæredygtig adfærd' - var også vellykket i den velmodificerede IAPRI Student Exchange Scholarship-præsentation fra Wanjun Chu, der forsker på Linköpings Universitet, Sverige, og ser på datomærkning og dens indflydelse på forbrugermadspild.

Ved siden af disse præsentationer og de kvalitetsartikler, der blev leveret i parallelle sessioner i løbet af Symposiumet, blev det travle sociale program, som universitetet leverede, naturligvis lige så værdsat. Ud over en velkomstreception i U Park Hotel tirsdag aften nød delegationerne grundigt den sociale middag på Grolsch-bryggeriet i Enschede, efter en tur rundt på fabrikken, hvor det berømte øl fyldes i sin top-flaske. Den officielle middag var en endnu mere overdådig affære på De Wilmersberg ejendom den følgende aften. Endelig sluttede Symposiumets sidste dag med IAPRI General Meeting og blandt andet annonceringen af fire prisvindere for de bedste papirer og plakatpræsentationer på symposiet.

IAPRI-symposiet på University of Twente i juni var en mulighed for deltagere at høre mere om de to næste års IAPRI-verdenskonferencer.

Den første finder sted i Monterrey, Mexico 15.-18. juni 2020. det sker under ledelse af Cristina Guzman fra

*fortsættes næste side*

Industrial Design-afdelingen ved University of Monterrey (UDEM), det nordlige Mexico. Næste års konference vil have et centralt fokus på Industri 4.0 og dens implikationer for emballering. Konferencen finder sted på universitetsområdet. Velkomstreceptionen afholdes i det unikke arkitektoniske rum i Centro Roberto Garza Sada (CRGS). Den sidste dag planlægges et besøg i Packaging Research Center (ABRE). For mere information om 2020-konferencen i Mexico, gå til: <https://iaprimexico2020.org>

Samtidigt blev det også oplyst, at 2021 IAPRI Symposium afholdes i Mumbai, Indien. Her er værten SIES School of Packaging. Arrangementet finder sted enten i slutningen af maj eller begyndelsen af juni 2021, men datoer er endnu ikke afgjort.

Medlemsinformation bruger som sædvanligt de første udgaver i efteråret til at omtale et udpluk af emnerne fra årets IAPRI-begivenhed. Flere af disse artikler kan læses i det næste nummer af Medlemsinformation.

# Forbrugerne med den gode samvittighed

## Den grønne selvopfattelse versus den grå realitet

THE **LCA** CENTRE  
PACKAGING LIFE CYCLE ASSESSMENT

Guilty free consumption  
*Green perception v/s gray reality*

IAPRI 2019 Keynote præsentation af Agnieszka van Batavia fra The LCA Centre i Holland

Hvad er miljøvenlig emballage? Det er der mange bud på i markedsføringsen i dag – se figur 1.

Forbrugerne tror, at ikke-emballerede produkter (se figur 2) er bedst for miljøet, men de glemmer at løssalg giver et stort spild – både for fødevarer og non-food, og at de

løse varer ikke transporteres hjem uden en emballage, der jo også belastet miljøet. Så også her er der stor forskel på den grønne selvopfattelse versus den grå realitet.

I Holland har de den samme debat om plast- og papirbæreposer, som vi har herhjemme. Alle internationale studier viser, at plastbæreposen er den mindst belastende, men alligevel insisterer forbrugerne på det modsatte – se figur 3. Agnieszka van

Eco-friendly packaging ?

THE **LCA** CENTRE  
PACKAGING LIFE CYCLE ASSESSMENT



Figur 1: Bæredygtige emballager

fortsættes næste side

Batavia peger på, at denne nærmest religiøse tilgang til bæredygtighed er farlig for miljøet.

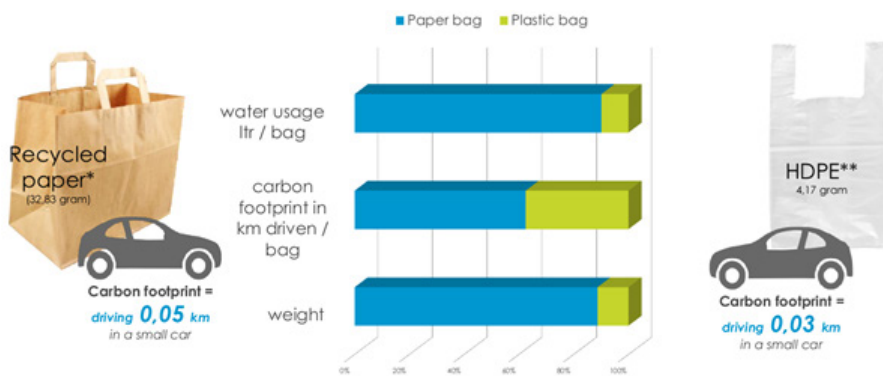
Agnieszka van Batavia gennemgik mange flere eksempler på ovenstående og fortsatte med at beskrive de nye EU-regler som skulle implementeres over de næste år.

Agnieszka van Batavia brugte illustrationen i figur 4 til at vise, hvilken praktisk betydning de nye regler har for fødevarer virksomhederne. Engangsartikler i plast og bionedbrydelig emballage, der er baseret på oxo-bindinger bliver forbudt nu. Mens alle andre emballager skal forbedres

på flere måde. Hun peger på, at plast ikke bliver forbudt, fordi det faktisk er et godt og ofte miljørigtigt emballagemateriale, men man skal nok forberede sig på, at der kommer mange helt nye plastemballagekoncepter, der bringer genvinding og genbrug i fokus – se figur 5.



Figur 2: Løsmarkeder med ikke-emballerede produkter



Figur 3: CO2-belastning fra papir- og plastposer

	EPR / AWARENESS	REDESIGN	REDUCTION	MARKING	COLLECTION	RECYCLED CONTENT
	✓	✓	✓	✓		
	✓	✓			✓	✓
	✓	✓				
	✓		✓			
	✓					

Figur 4: Konsekvenser for forskellige typer emballager



Figur 5: Returautomater for brugte bakker med pant, vist på Symposiet



# Anvendelse af modificerede kommercielle PET-baserede mikrobølgesusceptorer i føde-vareemballage

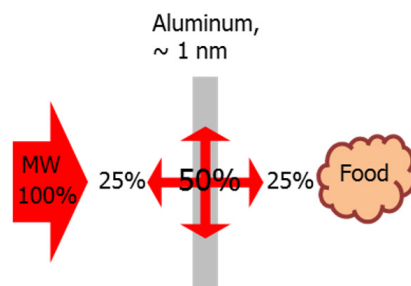
v/Alexander Bardenshtein,  
faglig leder, ph.d.

v/Stanislav Landa,  
konsulent, Cand.scient.

Susceptorer er materialer, der delvist absorberer mikrobølger og omdanner denne energi til varme. De bruges i vid udstrækning i mikrobølgeemballager til at gøre fødevarens overflade sprød og brun [1-3]. I fødevareremballagepraksis er en susceptortypisk et laminat af aluminiumeret polyethylen terephthalat (PET) film og karton eller papir [2]. Grundlæggende skal tykkelsen af denne aluminium-coating være meget mindre end mikrobølgerens indtrængningsdybde ved 2450 MHz, som er driftsfrekvensen på de fleste husholdningsmikrobølgeovne. Et aluminiumslag udviser tydelige susceptoregenskaber, hvis det er tyndere end omtrent 10 nm [2]. Temperaturen på et kommercielt susceptor-laminat stabiliseres ved ca. 220 °C i en mikrobølgeovn, hvor det kan opvarme fødevarer ved direkte varmekontakt, konvektion eller infrarød stråling.

Dog kan den praktiske driftstemperatur på et sådant susceptormateriale, specielt i direkte kontakt med fx frosne fødevarer, være meget

lavere end 220°C. Hertil kommer, at dette materiale ikke kun optager, men også reflekterer og lader mikrobølger trænge igennem. Andelen af den optagne, gennemtrængende og reflekterede bølgeenergi ved sådan en susceptorfilm med kontinuerlig aluminium-belægning ved optimale driftsbetingelser er henholdsvis ~0.5, ~0.25, og ~0.25 [2], se også Figur 1.



Figur 1: Illustration af forholdet mellem reflekteret (25%), transmitteret (25%) og absorberet (50%) i forhold til indfaldende mikrobølgeenergi i en almindelig PET-baseret susceptor, hvor den absorberede energi bliver viderestrålet som varme.

De overførte 25% energi trænger ind i fødevarens indre og frembringer et velkendt "water pumping" fænomen [1]: vanddamptrykket øges indeni produktet som resultat af optaget mikrobølgeenergi og presser den fugtige luft mod produktets overflade og gennemvæder den med fugt. Nogle gange er fugtindholdet i fødevaren så højt, at opvarmingskapaciteten på susceptoren er utilstrækkelig til at opretholde overfladetemperaturen over dugpunktet, og derfor dannes der kondens i overladelaget. Det er grunden til at færdigretsprodukter med sprød overflade og høj vandaktivitet ikke opnår det ønskede resultat med forventet sprødhed og ensartet opvarmning, når det tilberedes i en mikrobølgeovn med brug af traditionel PET-baseret susceptor.

Derfor har disse avancerede fødevareremballageapplikationer brug for et susceptormateriale med en forbedret absorberingsevne og en minimal energioverførsel af mikrobølger. Det er også ønskeligt at denne susceptor omfatter konventionelle emballagematerialer og er fremstillet ved brug af eksisterende konverterings-teknologier som coating og laminering.

*fortsættes næste side*

[1] Schiffman, R. F. Microwave Technology, a Half-Century of Progress. Food Product Design 5 (1997) 1-15.

[2] Perry, M. R., and Lentz, R. R. Susceptors in microwave packaging, in Lorence, M. W. and Pesheck, P. S. (eds.), Development of packaging and products for use in microwave ovens, Boca Raton – Boston – New York – Washington, DC, CRC Press – Woodhead Publishing Limited (2009) 207-235. ISBN 978-1-84569-420-3.

[3] Buffler, C. R. Microwave Cooking and Processing. Engineering Fundamentals for the Food Scientist, New York, AVI Book (1993). ISBN 0-442-00867-8.

## Tolags PET-baseret susceptør

Den enkleste måde at imødegå de ovennævnte udfordringer på er at sammensætte mindst to konventionelle aluminium PET-susceptorfolier med et elektrisk ikke-ledende lag imellem. Så vil den første folie naturligt reflektere 25% af den indfaldende mikrobølgeenergi, absorbere 50%, men overføre de resterende 25% af energien til den anden susceptorfolie, hvor det igen deles i tre dele. Det vil sige, at energien der overføres gennem den anden folie og absorberes af fødewarens overflade, kun er 6,25% af den samlede indfaldende energi, mens 12,5% bliver absorberet i den anden folie og den sidste del på 6,25% reflekteres mod den første folie. Endelig deler den første folie denne mikrobølgeeffekt i tre dele igen sådan at ca. 1,6% af den indfaldende energi føres tilbage i mikrobølgeovnen, mens 4,7% forbliver indeni susceptorstrukturen. Denne proces med deling af den indfaldende mikrobølgeenergi mellem to susceptorfolier vil til sidst resultere i fordelingen af den absorberede, reflekterede og overførte energi på henholdsvis ~0,66, ~0,27, og ~0,07. Figur 2 viser en skematisk repræsentation af denne energiforde-

lingsproces i en tolags susceptorstrukturen samt en summering af de enkelte energiandele.

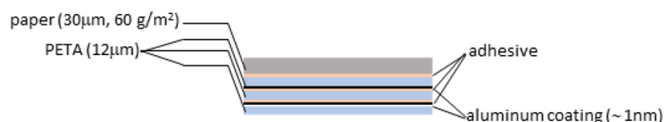
Derfor er den del af den oprindelige mikrobølgeenergi, der trænger ind i fødewarens indre, reduceret med en faktor på ~3,6 og den absorberede energi er forøget med en faktor på ~1,3 sammenlignet med en enkeltlags PET-baseret susceptor. Denne omfordeling af absorberet og overført mikrobølgeenergi i en tolags PET-baseret susceptor resulterer i en forstærket udstråling af varme (infrarød stråling) på fødewarens overflade og en langsom jævn opvarmning af dets indre.

Det betyder, at dette materiale i teorien burde være i stand til at levere mikrobølgeopvarmede fødevarer med en konsistens, der svarer til hvad en forbruger forventer fra enten en almindelig varmluftsovn eller fra en grill.

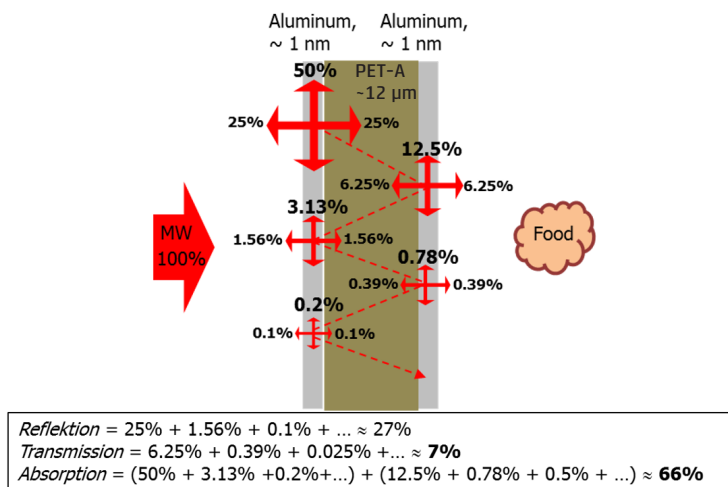
Patentinformationer beskriver tre lignende tolags PET-baseret susceptorstrukturen [4-6].

Udover de to susceptorfolier, består de alle af mindst tre understøttende lag for at kunne støtte og stabilisere PET-folierne, når arbejdstemperaturen på susceptorstrukturen overstiger smeltepunktet for PET.

Vi har designet vores egen modificerede tolags-susceptor som et fir-lagslaminat og pilotfremstillet 500 meter af dette materiale i en bredde på 700 mm ved brug af en kommerciel lamineringsmaskine, stillet til rådighed af Scanstore Packaging A/S på deres produktionsanlæg i Middelfart, Danmark. Sammensætningen af laminatet er illustreret i figur 3. Laminatet består af to 12-µm tykke PET-baserede susceptorfolier adskilt af en 12-µm tyk amorf PET-folie. Hele konstruktionen er lamineret på 30-µm tykt varmebestandigt papir med en tæthed på 60-g/m<sup>2</sup>. Den samlede tykkelse af laminatet er omtrent 72 µm.



Figur 3. Skematisk struktur af et tolags susceptorlaminat



Figur 2 : Illustration af hvordan mikrobølger opfører sig i en tolags PET-baseret susceptor. Bølgerne bliver genreflekteret utallige gange mellem de to lag og deler sig hver gang. Beregningen viser den totale estimerede refleksion, transmission og absorption i systemet i forhold til indfaldende energimængde.

fortsættes næste side

## Tre anvendelsesmuligheder for emballage til færdigretter

Til trods for gode funktionaliteter og påvist ydeevne er ingen af tolags-susceptormaterialerne beskrevet i patenterne [4-6] blevet benyttet i kommercielle nævneværdige anvendelsesmuligheder. Efter vores mening er der tre hovedårsager til den ringe markedsandel.

For det første er disse modificerede susceptorer ikke så alsidige som almindelige PET-baserede susceptormaterialer, da deres højere varmeudvikling gør den relative position i forhold til fødevarerne mere kritisk. Dette betyder, at fødevareroverfladen og susceptoren skal have en begrænset men tydeligt defineret og konstant adskillelse, som også er produktspecifik, hvilket er vanskelig at opnå i en kommerciel emballage.

For det andet, på grund af den forøgede varmestråling, er det ofte nødvendigt at kompensere for geometriske særheder og fødevarernes forskellige dielektriske egenskaber med mikrobølgereflekterende elementer (metallapper, øer, gitre osv.) for at ensartetheden af opvarmningen forbedres. Implementering af reflekterende elementer besværliggør emballageproduktionen og fører til en markant forøgelse af produktionsomkostningerne.

For det tredje, kan mange løsninger dække af almindelige PET-baserede susceptorer, og de modificerede susceptorlaminater bør kun anvendes hvis et konventionelt susceptormateriale ikke leverer de nødvendige smagsegenskaber af fødevarerne. I bund og grund kan en tolags PET-baseret susceptor anbefales til produkter, som kombinerer sprød (tør) skorpe og saftigt indre: tærter, nuggets, fish and chips, schnitzler, samosaer osv.

Vi har med det formål at skabe overbevisende demonstrationscases til fødevarerindustrien, udvalgt nogle få færdigretter, som er populære hos forbrugerne, til vores undersøgelse og udviklet og pilotfremstillet emballageløsninger til mikrobølgeovnen til disse anvendelsesområder ved brug af susceptorkonstruktionen beskrevet ovenfor. De udviklede emballager er optimeret til, så vidt muligt, at afhjælpe ovennævnte forhindringer.

## Case study 1: Pømmes frites og indbågt kartoffel

Disse to cases betragtes samlet, fordi de ikke kræver indbyggede reflekterende elementer i emballagen. Løsningerne er så simple som: en forsejlet pose (lomme) - vist i figur 4, der indeholder en bestemt optimal mængde frosne friturestegte pømmes frites, og en tæt indpakning af en stor rå kartoffel. Almindelige papkasser er i begge tilfælde brugt som sekundær emballage for at forhindre direkte kontakt mellem susceptorlaminatet og glaspladen i mikrobølgeovnen. Resultatet af mikrobølgeopvarmningen kan ses i figur 5 og 6. Sensorisk bedømmelse af begge produkter viste, at deres tekstur ligner den, man får efter opvarmning i en almindelig varmluftovn.



Figur 4. Frosne friturestegte pømmes frites (~100 g produkt) i en tolags PET-baseret susceptorpose før (top) og efter (bund) at være udsat for tilberedning i 4 minutter i en 1000-W mikrobølgeovn.

Forsøgene med frosne friturestegte pømmes frites muliggjorde også indirekte målinger af den absorberede og transmitterede mikrobølgeenergi i det udviklede susceptorlaminat. Begge energiandele blev beregnet ved kartoflerne og susceptorens overflade ved at multiplicere hastigheden af temperaturstigningen med deres masse og varmefylde. Pømmes fritenes varmefylde som en funktion af temperatur blev udledt ved brug af en polynomisk tilnærmelse af temperatur og kompositionsafhængighed for dette produkt, som beskrevet i håndbogen [7], beregnet som summen af fugt, proteiner, kulhydrater, fibre, fedtstoffer og aske.

Den indfaldende mikrobølgeenergi blev målt ved at bruge en standard karakteriseringsmetode beskrevet i fx [3]. Målingerne afslørede at absorptions- og transmissionandelene af den indfaldende energi var på henholdsvis 65-70% og 3-5%. I betragtning af den relativt ringe nøjagtighed af de indirekte målinger, er disse værdier i god overensstemmelse med de anslåede ovenover i afsnittet om "Tolags PET-baseret susceptor".

## Case study 2: Indbågt laks

Indbågt laks er en af de mest populære retter i det traditionelle danske

[4] Huffmann, T. H. and Parks C. J. (1992), US Patent 5164562.

[5] Perry, M. R. (1992), International Patent WO 92/11739, PCT/US91/07189.

[6] Lafferty, T. P. (2009), International Patent WO 2009/114038 A1, PCT/US2008/077168.

[7] ASHRAE, 2010, Handbook on Refrigeration



Figur 5. Pommes frite fra Figur 4 efter at være tilberedt i mikrobølgeovn, almindeligt og termisk billede.



Figur 6. En 300g kartoffel efter 4 minutters tilberedning ved 1000W i mikrobølgeovn ved brug af en tæt omslutning med den tolags PET-baserede susceptør.



Figur 7. 600g Frossen indbagt laks, som brugtes til forsøg med tilberedning i mikrobølgeovn.

køkken. Den består af et helt stykke fileteret frisk laks med cremet sauce bagt i butterdej. Denne ret er det ideelle testemne til demonstration af funktionelle muligheder med modificerede PET-baserede susceptorer på grund af meget høj vandaktivitet i dets indre. Et frosset indbagt lakseprodukt, som vist i figur 7 og 7a, blev brugt til optimering og funktionsprøvning af emballagen, der bestod af et udviklet PET-baseret tolags-susceptorlaminat. Den optimerede emballageløsning er vist i figur 8. Den består af en dekoreret papæske med delvis metallisering indvendigt og en susceptorpose. Metaetiketten fastgjort til undersiden er delvis gennemsigtig for mikrobølger og fremstillet af 10- $\mu$ m-tyk aluminiumsfolie. Den forhindrer varmeoverførsel ved mikrobølger eller kontaktvarme og beskytter dermed helt kanter og hjørner på dejen. Emballagen sørger for en optimeret dosering af varme- og mikrobølgeenergi overført kun fra

toppen og bunden. Derfor skal den indbagte laks bages i mikrobølgeovnen i en ubrudt emballage. Emballageevalideringsforsøg er udført i en 1000W mikrobølgeovn, bagningsprocessen tog 20 minutter og resulterede i et produkt med konsistens som ikke kan skelnes fra, eller som er bedre end når den bages ifølge forbrugervejledningen i en almindelig ovn. Temperaturen i laksens midte nåede de nødvendige 85°C efter de 20 minutters tilberedelse. Den færdige ret og emballagens endelige udseende kan ses i figur 9. Det skal bemærkes at tilberedelse i mikrobølgeovn i den optimerede emballage reducerer bagetiden med mere end en faktor to.

### Case study 3: Forårsruller

Frosne forårsruller er en populær fastfood, mellemmåltid eller snack. De fås i forskellige størrelser, fra fingermad og op til en størrelse, hvor to-tre ruller ville udgøre et helt måltid. Forårsruller er oprindeligt fremstillet til friturestegning, men tilberedes også på panden eller i ovnen. I betragtning af nemheden i at tilberede dem, har der været mange forsøg på at opnå en god løsning for tilberedning i mikrobølgeovn. I løbet af disse forsøg blev det gentagne gange konkluderet at almindelige susceptorer ikke var tilstrækkelige til formålet grundet de ovennævnte årsager, og yderligere forsøg blev rettet mod ændring af produktsammensætningen ved at øge koncentrationen af fedt i dejen, idet fedt agerer som



Figur 7a Emballage brugt til forsøget

*fortsættes næste side*



Figur 8. Emballage til mikrobølgeovnstillberedning af 600g frossen indbagt laks bestående af en papkasse med et aluminiumsmønster, der delvist transmitterede mikrobølgerne, og en pose lavet af tolags PET-baseret susceptormaterial.



Figur 9. Den tilberedte indbagte laks og udseendet af susceptormaterialet efter brug.

en naturlig susceptormaterial. En forårsrulle har typisk 9-10% fedt, hvilket blev øget til 12-15%, hvor det ødelagde fødevarer kvaliteten. Disse forsøg var nytteløse, idet det vigtigste problem med fugtmigration ikke blev håndteret: midten blev overopvarmet, fugten blev presset ud mod dejen, hvor det mættede skorpen, som derfor endte med at blive blød. Forårsruller er derfor et ideelt forsøgsemne til demonstration af den avancerede funktionalitet i den udviklende tolags PET-baserede susceptormaterial. Et andet tilbagevendende problem ved mikrobølgeovntilberedning af forårsruller var overopvarmningen af deres sider og ender.

For at imødekomme disse udfordringer og demonstrere mikrobølgeovntilberedning af forårsruller med succes, har vi udviklet og optimeret et emballagekoncept, der består af følgende elementer (figur 10): (1) Forårsrullerne blev pakket ind i omslag fremstillet af det udviklede

susceptormaterial. (2) De indpakkede forårsruller blev placeret i en ramme fremstillet af kommercielt fremstillet trelagslaminat af en 5µm-tyk aluminiumfolie mellem to kraftlinere. (3) Rammen skubbes ind i den oprindelige salgsemballage, som beholdes på i løbet af tilberedningsprocessen.

Rammens funktion er åbenlys – den skal forhindre at siderne og enderne på forårsrullerne bliver overopvarmet. For at gøre testresultatet mere overbevisende blev produkter med det mindste fedtindhold og højeste vandindhold, der kun indeholdt grøntsager, udvalgt blandt de tilgængelige produkter. Det er økologiske vegetariske forårsruller med et fedtindhold på kun 5,7% - vist i figur 11. Der blev designet og fremstillet emballager til to og fire forårsruller.

Emballagevalideringsforsøg er foretaget i en 1000W mikrobølgeovn, tilberedelsen tager 8 minutter og resulterer i et produktudseende som ikke kan skelnes fra, når de tilberedes ifølge forbrugervejledningen.

Konsistens og smag blev forbedret, specielt sprødheden, sammenlignet med tilberedelse i en almindelig ovn. Vigtigst af alt, så forblev grøntsagsfyldet fugtigt og saftigt på grund af den relativt korte tilberedelsestid i modsætning til en lang udsættelse for varme og tørring i en ovn.

## Konklusioner

I dette studie har vi udviklet et tolags PET-baseret susceptormaterial og brugt det sammen med almindeligt tilgængelige reflekterende materialer for, med succes, at validere adskillige prototype-emballageløsninger til populære færdigretter, som ellers er umulige at tilberede ordentligt i en mikrobølgeovn.

Resultaterne danner grundlag for kommerciel implementering af den forbedrede susceptorkonstruktion, ikke kun på de udvalgte forsøgsprodukter, men ethvert produkt med lignende egenskaber, som fx nuggets, fish and chips, schnitzler og samosaer.

## Anerkendelser

Forfatterne vil gerne takke Hr. Børge Maabjerg (Scanstore Packaging A/S, Danmark) for hjælp med at fremstille susceptormaterial og Fr. Lone Illemann (IZICO Food Group, Danmark) for værdifulde samtaler omkring emballage til tilberedning af forårsruller i mikrobølgeovn.

Økonomisk støtte til denne forskning er givet af Undervisnings-, forsknings- og videnskabsministeriet i Danmark under resultatkontrakt B2 "High performance materialer – revolutionerende produkter med nye materialer" (2016-2018)



Figur 10. Den udviklede primæreemballage: hylstre og beskyttelsesramme.

Figur 11. Forårsrullerne sekundær/salgsemballage (venstre) og de designede aktive emballageelementer til fire forårsruller (højre).





# Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods

4.-5. september 2019

Dette kursus giver kursisten tilstrækkelig viden om, hvad der er farligt gods, og hvad der skal afprøves og undersøges ved periodisk prøvning og eftersyn af IBC's, således at kursisten bliver i stand til selv at udføre periodisk prøvning og eftersyn af IBC's.

Som en del af kurset skal der afholdes individuelle (eller i grupper) praktiske øvelser, der omfatter tæthedsprøvning, gennemgang af periodisk prøvning og eftersyn af IBC's efter tjekliste/kontroljournal.

Kurset i periodisk prøvning og eftersyn af IBC's er et kompetencegivende kursus, der giver mulighed for at opnå bevis til at kunne foretage periodisk prøvning og eftersyn af IBC's.

## Indhold

Kurset gennemgår internationale regler for transport af farligt gods, klassificering, mærkning, IBC's typer, typeprøvning og -godkendelse samt eftersyn.

## Efter kurset har du fået

- Kendskab til kravene til IBC's i de tre transportkonventioner for henholdsvis sø-, bane- og landevejstransport af farligt gods
- Praktiske øvelser
- Kendskab til typeprøvning og typegodkendelse af IBC's
- Kendskab til opbygning af tjekliste og kontroljournal

Yderligere information og tilmelding  
På [www.teknologisk.dk/k54017](http://www.teknologisk.dk/k54017)



# Emballering af fødevarer

1. oktober 2019 hos Teknologisk Institut i Århus

## Baggrund

Kravene til fødevareremballage er stigende i disse år. Udover store krav til emballagers primære funktionalitet, såsom mekanisk styrke, barriereegenskaber, brugsegenskaber etc., stilles der også lovkrav til emballagernes sundhedsmæssige kvalitet. For alle virksomheder, som sælger eller anvender emballage til fødevarer, er det derfor påkrævet at have opdateret viden på området. Dette får kursisterne mulighed for at opnå ved deltagelse i kurset "Emballering af fødevarer".

## Kursusindhold

Kurset omhandler emner som:

- Forskellige emballagematerialer til fødevarer
- Forskellige fødevarers krav til emballagen
- Emballagers barriereegenskaber overfor gasser og lys
- Migration fra emballage til fødevarer (lovkrav og testmetoder)
- Aktiv emballering

Kursisterne får et godt overblik over de forskellige krav, som fødevareremballage skal opfylde.

## Kurset henvender sig til

såvel emballageindkøbere og -teknikere som salgskonsulenter og andre med faglig interesse for fødevareremballage.

Yderligere information og tilmelding  
På [www.teknologisk.dk/k54019](http://www.teknologisk.dk/k54019)



# Lean Logistics - optimer din logistik med Lean-tankegangen

22.-23. oktober 2019 på Teknologisk Institut i Taastrup

*Lean-tankegangen breder sig til logistikken og forsyningskanalerne. Lean stiller krav til alle virksomhedens funktioner omkring produktions- og handelsprocesserne. Her kan der både tabes og vindes, når forsyningskæderne synkroniseres efter Lean-tankegangen.*

Lean Logistics kan beskrives som et tæt forbundet system af logistiske initiativer, der kan forbedre konkurrenceevnen. Lean Logistics dækker således både den interne og eksterne logistik samt - lige så vigtigt - interaktionen med produktionen.

## Hvorfor Lean Logistics?

Hvis man oversætter de to ord hver for sig, kan man sige, at Lean Logistics er sunde og trimmede processer, der omhandler indkøb, distribution, vedligeholdelse/forbedringer og som samtidig sørger for, at det rigtige

materiel og det rigtige personale er til stede. Det er det, som lykkedes for japanske Toyota, og som andre virksomheder søger at gøre efter.

Og der er meget at opnå, hvis en virksomhed/forsyningskæde efter denne model kan optimere logistikken og slanke infrastrukturen og herigenem sørge for, at det er de rigtige varer, der i den rette mængde ligger på lager, nemlig:

- Færre logistikomkostninger i forsyningskæden
- Mindre lagre
- Nedbringe gennemløbstider/bedre rettidige leveringer
- Forbedret datafangst, vedligeholdelse og distribution på tværs af virksomheder
- Synkronisere arbejdsgange på tværs af virksomhederne i forsyningskæden

## To-dages kursus

Plast og Emballage afholder kurset over to dage, hvor de forskellige aspekter i Lean Logistics bliver gennemgået ved bl.a. cases, værktøjer og relevant teori.

- Oversigt over Lean Logistics
- Intern logistik
- Vareflow i forsyningskæden
- Informationsflow
- Samarbejde i forsyningskæden

Tilmelding og yderligere information  
Yderligere information kan fås ved henvendelse til Finn Zoëga på telefon 72 20 31 70.

Tilmelding på  
[www.teknologisk.dk/k54023](http://www.teknologisk.dk/k54023)





# Introduktion til Emballagedirektivet

5. november 2019 på Teknologisk Institut, Taastrup

Kursets formål er at give deltagerne en introduktion til de vidtgående krav, som emballagedirektivet stiller. Kurset vil endvidere give enkle guidelines til, hvordan direktivets krav kan opfyldes, så de samtidig giver den enkelte virksomhed en konkurrencefordel. Gevinster ved indførelse af direktivets krav er bl.a.:  
 Optimeret emballage - tættere kontakt til kunder og leverandører  
 - større opmærksomhed på slutkundernes krav - større kendskab til logistikkædens sammensætning  
 - forbedret kendskab til centrale krav til produktets fysiske og funktionelle egenskaber.

## Indhold

Kurset vil gennemgå følgende områder:

- Hvad siger loven? Gennemgang af direktivets opbygning.
- Hvem er ansvarlig for, at direktivet overholdes? Den markedsførende virksomhed er underlagt disse krav.

- Hvilken indflydelse har direktivet på forsyningskæden?
- Hvordan kan direktivet indarbejdes i virksomheden?
- Direktivet som effektiviseringsmulighed.

Kurset vil endvidere give et forbedret kendskab til centrale krav til produktets fysiske og funktionelle egenskaber.

## Udbytte

- kendskab til de vidtgående krav, som stilles gennem emballagedirektivets krav
- kendskab til, hvordan kravene kan opfyldes - det kan give din virksomhed en konkurrencefordel

## Bemærkninger

Den danske lovgivning er fastlagt i Bekendtgørelse nr. 1455 af 7. december 2015 om visse krav til emballager. Her siges det, at dokumentation skal kunne udleveres til Miljøstyrelsen i op til fem år, efter at et produkt er taget af markedet, samt at strafferammen for forsætlige overtrædelser er fængsel i op til to år

Yderligere information og tilmelding på [www.teknologisk.dk/k54009](http://www.teknologisk.dk/k54009)

## **DS Smith i Danmark vil udskifte plastemballage i supermarkederne**

*Den britiske emballagevirksomhed DS Smith med dansk hovedsæde i Grenaa, vil i samarbejde med industrien og regeringer sikre en reduktion af plast over hele Europa*

Emballagevirksomheden, DS Smith, har netop offentliggjort en ny rapport, der viser, at et årligt forbrug på 1,5 millioner tons plast inden for fem forskellige områder i supermarkeder i hele Europa, kan udskiftes med alternative løsninger.

Rapporten 'En transformation af supermarkedsgangene' er udviklet i samarbejde med White Space, som er en førende, britisk strategikonsulentvirksomhed. Rapporten peger på forskellige typer plastemballage, der er oplagte at erstatte med alternative, bæredygtige løsninger produceret i genanvendelige materialer.

Det drejer sig eksempelvis om plastbakker til friske madvarer og krympfolie, der blandt andet anvendes på sodavandsemballage, som er meget udbredt i supermarkeder i hele Europa. De fem identificerede områder står for over 70 mia. stk. plastemballage årligt svarende til mere end 1,5 mio. tons plast.

- Det står klart, at vi alle har et ansvar for at gøre mere for at løse problemerne med plast. Vores forskning viser, at enkle ændringer i de anvendte materialer kan gøre en stor forskel for detailhandlerne og reducere plastforbruget med millioner af tons i løbet af det næste årti.

- Vi er klar over, at der ikke er nogen nem og hurtig løsning på problemerne, men vi ved, at bæredygtig fiberbaseret emballage har en stor rolle at spille og appellerer til forbrugere og vores kunder, som sælger deres varer i butikkerne, siger Miles Roberts, CEO hos DS Smith.

Papir og bølgepap har en 85 procent recirkulationsgrad i Europa og giver yderligere fordele for brands med digitalt tryk og tilpasning til hver enkel kunde.

DS Smith har identificeret følgende områder i detailhandlen, som er oplagte til nytænkning eller udskiftning:

1. **Plastbakker:** Ofte overset af forbrugere på indkøbsturen – da deres eneste funktion er at holde produkterne på en bestemt række på hylden i supermarkederne. Plastbakkerne har mange andre alternativer og kan helt undværes fra supermarkedshylderne.
2. **Plastemballage til friske madvarer:** Plastemballage til friske madvarer, som eksempelvis vindruer eller avocado, bruges i hele Europa, og der er en betydelig mulighed for udskiftning til alternative materialer.
3. **Krympfolie:** Næsten alle læskekopper, som eksempelvis en 24 stk. sodavandsbakke, er indpakket med et tyndt lag folie, når de sendes til supermarkederne. Alternativerne kan være emballering med bølgepap eller limløsninger. Disse betragtes som de bedste løsninger i fremtiden af DS Smiths panel i rapporten.
4. **Plastemballage til færdigretter:** Emballagebehovene er mere komplekse i færdigretter-kategorien, da måden skal fragtes, -inden den skal indtages og derudover se præsentabel ud. En udvikling i denne kategori er på vej, da der findes et stort potentiale for innovative løsninger.
5. **Kød, fisk og ost:** Denne kategori repræsenterer betydelige muligheder for innovation og udskiftning med fiberbaserede løsninger.

### **Forbrugerne ønsker bæredygtig emballage**

Der er en stærk opbakning til bølgepap blandt forbrugere på 55 % sammenlignet med plast på 7 % og polystyren på en procent i Europa.

I mellemtiden er 85 % af de europæiske forbrugere villige til at betale 12 % mere for bæredygtigt emballerede varer. Kun en tredjedel (36

%) af europæere mener, at brands og detailhandlere gør nok for at anvende mere bæredygtig emballage.

Miles Roberts tilføjer:

- De potentielle muligheder for udskiftning af plast i supermarkederne er bare toppen af isbjerget – især når man tænker på, hvor meget plast, der anvendes til emballering af varer i andre sektorer som eksempelvis e-handel og den industrielle sektor. Der er lang vej endnu, men med denne rapport, viser DS Smith vejen ved at identificere de mest oplagte muligheder inden for detailhandlen, og vi ser frem til at samarbejde med vores kunder omkring realiseringen af dette potentiale.

De identificerede 1,5 mio. tons plast er kun en mindre del af de 20 mio. tons plastemballage, der produceres hvert år i Europa til forbrugsvarer, detail- og e-handlen.

Rapporten, som er bestilt af DS Smith, estimerer et totalt marked for udskiftning af plastemballager inden for de fem områder til omkring 50 mia. kr. årligt. Plastemballager til friske madvarer alene udgør et marked til en potentiel værdi på mere end 15 mia. kr. årligt.

### **Politiske initiativer er nødvendige**

Hos DS Smith forsøger man at løse problemet via intelligent designede emballager i genanvendelige materialer, men også industrier og regeringer er vigtige spillere i omstillingen. Ud over samarbejdet mellem industrier og erhvervsliv opfordrer DS Smith regeringerne og politikerne i de enkelte lande til at gøre mere.

I Storbritannien for eksempel, er der en række vigtige, kommende love, som vil påvirke sektoren. Det er initiativer som skatter på plast, et udvidet producentansvar, nye politikker for indsamling af plast og pantsystemer, der kan give en forbedret emballage-cirkularitet og fremme innovationen.

*fortsættes næste side*

## Kort nyt...

DS Smith vil være vært for en såkaldt 'Innovation Think-Tank' i Bruxelles i september for at støtte det løbende arbejde med at tackle plastudfordringerne og opfordrer industrien og andre relevante interessenter, der ønsker at samarbejde om at tilmelde sig her: <https://www.dssmith.com/emf-partnership>.

Kilde: [www.Packm.dk](http://www.Packm.dk), 22. august 2019

### Henkel deler softwareværktøj til vurdering af emballagens genanvendelighed

Henkel har gjort sit EasyD4R-softwarevurderingsværktøj offentligt tilgængeligt for at hjælpe med at udvikle bæredygtig emballage.

Softwareværktøjet EasyD4R er baseret på offentlige og anerkendte kriterier, som dem fra Plastics Recyclers Europe.

Målet er hurtigt og præcist at vurdere genanvendeligheden af emballagen allerede i de tidlige stadier af produktudviklingen.

Softwaren vurderer emballagens genanvendelighed baseret på dens sammensætning og de individuelle vægtforhold for de respektive komponenter, såsom basismaterialer, lukninger, etiketter eller farver. For alle de pågældende materialer gemmer værktøjet oplysninger om egnetheden til identifikation under sortering og til behandling under genbrug. På dette grundlag viser EasyD4R klare resultater, der vises i et trafiklysevalueringssystem: Det giver information om genanvendelighed af hvert design i procent og de materialekombinationer, der kan optimeres til genanvendelse. Dermed understøtter det udviklingen af bæredygtige emballageløsninger.

"Med dette værktøj kan genanvendeligheden af produktemballage evalueres meget godt," sagde Markus Hiebel, leder af bæredygtighed og resourcestyring i Fraunhofer UMSICHT. "Vi er glade for, at virksomheder som Henkel tager deres ansvar alvorligt og yder et bidrag til udviklingen af genanvendelig emballage."

Henkel har i sin emballagestrategi sat sig som mål at gøre al emballage genanvendelig, genbrugelig eller komposterbar i 2025. Andelen genanvendt plast, der bruges i emballage til forbrugerprodukter i Europa, bør stige til 35%.

"Vi vil fremme åbent samarbejde og fremskynde overgangen til en cirkulær økonomi," sagde Dr. Thorsten Leopold fra Henkel. "Dette kan kun lykkes, hvis alle deltagere i værdikæden samarbejder - især med klare definitioner og ensartede evalueringer. Ved at dele vores vurderingsværktøj ønsker vi at bidrage til genanvendelighed af emballage.

"Som producent, der bruger plast som et vigtigt emballagemateriale påtager vi os vores ansvar. Vi har allerede gjort meget fremskridt, men på samme tid er der stadig meget mere at gøre," siger Dr. Thorsten Leopold. Kilde: [www.PackagingNews.co.uk](http://www.PackagingNews.co.uk), 2 August 2019

### Opfordring til EU-regler om papiremballage

Europæisk undersøgelse finder, at papiremballage kan frigive primære aromatiske aminer og UV-filtre; Den europæiske forbrugerorganisation BEUC opfordrer til 'strenge' love for at sikre fødevarerkontaktpapir og -pap i EU.

I en pressemeddelelse, der blev offentliggjort den 25. juli 2019, lancerede Den Europæiske Forbrugerorganisation (BEUC) en rapport fra en ny undersøgelse, der viser, at fødevareremballage lavet af farvet papir og pap - såsom kaffekopper og sugerør - kan indeholde og frigive kemikalier med oprindelse fra trykfarver, der blev brugt til trykning. Undersøgelsen analyserede 76 prøver af trykt papir eller emballage til fødevarerpapir, såsom kaffekopper, papirstrå, trykte servietter og købmandsvarer, der stammer fra fire europæiske lande, nemlig Italien, Norge, Danmark, og Spanien.

BEUC opsummerede, at mere end en ud af seks prøver indeholdt

primære aromatiske aminer, hvoraf nogle formodes at forårsage kræft. Mere specifikt blev disse stoffer påvist i 13 prøver, hvor ni af dem havde niveauer, der var højere end de anbefalede værdier i EU. UV-filtre blev påvist i næsten alle 76 prøver, hvor kun fem prøver var negative, og migration over EU-anbefalede niveauer blev observeret i seks positive prøver. Nogle af disse stoffer er mistænkt for at forårsage kræft eller være hormonforstyrrende. BEUC mindede endvidere om, at sikkerheden for de fleste stoffer, der migrerer til fødevarer, ikke er blevet vurderet af Den Europæiske Fødevarsikkerhedsautoritet (EFSA).

BEUC opfordrer til udvikling af "strenge" regler for at regulere brugen og sikkerheden af al emballage til papir og pap i EU. Dette bliver stadig vigtigere i betragtning af den nuværende tendens til at bruge mere papirbaserede løsninger som erstatning for engangsplastprodukter. Kilde: [www.FoodpackagingForum.org](http://www.FoodpackagingForum.org), 26 juli 2019



## Nye love, bekendtgørelser, cirkulærer og rådsdirektiver

Købes via boghandleren eller ses på biblioteket

## Bekendtgørelser

### Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om vejtransport af farligt gods

BEK nr. 625 af 19.06.2019

Offentliggørelsesdato: 21. juni 2019  
Transport-, Bygnings- og boligministeriet

### Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om jernbanetransport af farligt gods

BEK nr. 653 af 28.06.2019

Offentliggørelsesdato: 29. juni 2019  
Transport- og Boligministeriet

## Nye Standarder

### DS/ISO 1496-3:2019

DKK 555,00

Identisk med ISO 1496-3:2019

#### Transportenheder – ISO-containere – Serie 1. Specifikation og prøvning – Del 3: Tank-containere til væsker, luftarter og trykreguleret tørlast

This document specifies the basic specification and testing requirements for ISO series 1 tank containers suitable for the carriage of gases, liquids and solid substances (dry bulk) which can be loaded or unloaded as liquids by gravity or pressure discharge, for international exchange and for conveyance by road, rail and sea, including interchange between these forms of transport.

Except where otherwise stated, the requirements of this document are minimum requirements.

### DS/EN ISO 178:2019

DKK 555,00

Identisk med ISO 178:2019 og EN ISO 178:2019

#### Plast – Bestemmelse af bøjningsegenskaber

This document specifies a method for determining the flexural properties of rigid and semi-rigid plastics under defined conditions. A preferred test specimen is defined, but parameters are included for alternative specimen sizes for use where appropriate. A range of test speeds is included.

The method is used to investigate the flexural behavior of the test specimens and to determine the flexural strength, flexural modulus and other aspects of the flexural stress/strain relationship under the conditions defined. It applies to a freely supported beam, loaded at midspan (three-point loading test).

The method is suitable for use with the following range of materials:  
-thermoplastic moulding, extrusion and casting materials, including filled and reinforced compounds in addition to unfilled types; rigid thermoplastics sheets,

-thermosetting moulding materials, including filled and reinforced compounds; thermosetting sheets.

In agreement with ISO 10350-1[5] and ISO 10350-2[6], this document applies to fibre-reinforced compounds with fibre lengths  $\leq 7.5$  mm prior to processing. For long-fibre-reinforced materials (laminates) with fibre lengths  $> 7.5$  mm, see ISO 14125-1[7].

The method is not normally suitable for use with rigid cellular materials or sandwich structures containing cellular material. In such cases, ISO 1209-1[3] and/or ISO 1209-2[4] can be used.

NOTE 1 – For certain types of textile-fibre-reinforced plastic, a four-point bending test is used. This is described in ISO 14125.

The method is performed using specimens which can be either moulded to the specified dimensions, machined from the central section of a standard multipurpose test specimen (see ISO 20753) or machined from finished or semi-finished products, such as mouldings, laminates. Or extruded or cast sheet.

The method specifies the preferred dimensions for the test specimen. Tests which are carried out on specimens of different dimensions, or on specimens which are prepared under

different conditions, can produce results which are not comparable. Other factors, such as the test speed and the conditioning of the specimens, can also influence the results.

NOTE 2 – Especially for injection moulded semi-crystalline polymers, the thickness of the oriented skin layer, which is dependent on the moulding conditions, also affects the flexural properties.

The method is not suitable for the determination of design parameters but can be used in materials testing and as a quality control test.

### DS/EN 17085:2019

DKK 311,00

Identisk med EN 17085:2019

#### Papir og pap – Prøvetagningsprocedurer for papir og pap til genbrug

This document specifies a method of obtaining representative samples from a lot of paper and board for recycling for testing to determine whether or not its composition and quality complies with the requirements of EN 643 and/or other specifications.

This document also specifies the positioning of probes, when in situ measurements are performed.

It defines the sampling procedure which apply when sampling is carried out to resolve compliance issues and commercial disputes between buyer and seller relating to a lot of paper and board for recycling, at any point in the value chain, where those procedures are not defined in the contact between buyer and seller.

This document is not specifically intended for routine monitoring of processes or quality, but the procedures described may be used to form the basis of an agreement between supplier and buyer.

This document is not applicable if the material is not intended for recycling. The method is not intended for determining the variability within a lot; however, the general sampling principles can be applied.

### DS/ISO 20848:2018

DKK 507,00

Identisk med ISO 20848-3:2018

#### Emballage – Plasttromler – Del 3: Lukkesystemer med prop/spuns til plasttromler med en nominel kapacitet på 113,6 L til 220 L.

This part of ISO 20848 specifies the

*fortsættes næste side*

## Officielt...

characteristics and dimensions of plyd/bung closure systems for internally threaded openings in plastics drums of nominal capacity of 113.6 L to 220 L.

### **DS/EN ISO 15512:2019**

DKK 719,00

Identisk med ISO 15512:2019 og EN ISO 15512:2019

#### **Plast – Bestemmelse af vandindhold**

This document specifies methods for the determination of the water content of plastics in the form of powder, granulates, and finished articles. These methods do not test for water absorption (kinetics and equilibrium) of plastics as measured by ISO 62. Method A is suitable for the determination of water content as low as 1.1% with an accuracy of 0.1%. Method B and Method C are suitable for the determination of water content as low as 0.01% with an accuracy of 0.01%. The stated accuracies are detection limits which depend also on the maximal possible sample mass. The water content is expressed as a percentage mass fraction of water. Method D is suitable for polyamide (PA), polycarbonate (PC), polypropylene (PP), polyethylene (PE), epoxy resin, polyethylene terephthalate (PET), polyester, poly-tetrafluoroethylene (PTFE), polyvinyl chloride (PVC), polylactide (PLA), polyamidimid (PAI), it is especially not recommended for samples which can release NH<sub>3</sub>. Methods A, B, C and E are generally suitable for all types of plastic and moisture level.

Water content is an important parameter for processing materials and is expected to remain below the level specified in the appropriate material standard.

Six alternative methods are specified in this document.

-Method A is an extraction method using anhydrous methanol followed by a Karl Fischer titration of the extracted water. It can be used for all plastics and is applicable to granules smaller than 4 mm x 4 mm x 3 mm. The method can also be used for e.g. prepolymer materials in the form of a powder that is insoluble in methanol.

-Method B1 is a vaporization method using a tube oven. The water contained in the test portion is vaporized and carried to the titration cell by a dry air or nitrogen carrier gas, followed by a Karl Fischer titration or a coulometric determination by means of a moisture sensor of the collected water. It can be used for all plastics and is applicable to granules smaller than 4 mm x 4 mm x 3 mm.

-Method B2 is a vaporization method using heated sample vial. The water contained in the test portion is vaporized and carried to the titration cell by a dry air or nitrogen carrier gas, followed by a Karl Fischer titration of the collected water. It can be used for all plastics and is applicable to granules smaller than 4 mm x 4 mm x 3 mm.

-Method C is a manometric method, the water content is determined from the increase in pressure, which results when the water is evaporated under a vacuum. This method is not applicable to plastic samples containing volatile compounds, other than water, in amounts contributing significantly to the vapour pressure at room temperature. Checks for the presence of large amounts of volatile compounds are to be carried out periodically, for example by gas chromatography. Such checks are particularly required for new types or grades of material.

-Method D is a thermocoulometric method using a diphosphorus pentoxide (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) cell for the detection of the vaporized water. The water contained in the test portion is vaporized and carried to the sensor cell by a dry air or nitrogen carrier gas followed by a coulometric determination of the collected water. This method is not applicable to plastic samples containing volatile compounds.

### **DS/EN ISO 3251:2019**

DKK 423,00

Identisk med ISO 3251:2019 og EN ISO 3251:2019

#### **Malinger, lakker og plast – Bestemmelse af tørstofindhold**

This document specifies a method for determining the non-volatile-matter content by mass of paints, varnishes, binders for paints and varnishes, polymer dispersions and condensation resins such as phenolic resins (resols, novolak solutions etc.).

The method is also applicable to formulated dispersions containing fillers,

pigments and other auxiliaries (e.g. thickeners, film-forming agents).

NOTE 1 – The non-volatile-matter content of a product is not an absolute quantity but depends upon the temperature and period of heating used for the determination. Consequently, when using this method, only relative and not true values for non-volatile-matter content are obtained owing to solvent retention, thermal decomposition and evaporation of low molecular mass constituents. The method is therefore primarily intended for testing different batches of the same type of product.

NOTE 2 – This method is suitable for synthetic rubber lattices, provided heating for a specific period of time is considered appropriate (ISO 124 specifies heating until the loss in mass of a 2 g test portion following successive periods of heating is less than 0.5 mg).

NOTE 3 – In-house methods for determining non-volatile matter often include drying with infrared or microwave radiation. Standardization of such methods is not possible, since they are not generally applicable. Several polymer compositions tend to decompose during such treatment and therefore give incorrect results.

### **DS/EN ISO 6721-1:2019**

DKK 555,00

Identisk med ISO 6721-1:2019 og EN ISO 6721-1:2019

#### **Plast – Bestemmelse af dynamisk-mekaniske egenskaber – Del 1: Generelle principper**

The various parts of ISO 3721 specify methods for the determination of the dynamic mechanical properties of rigid plastics within the region of linear viscoelastic behavior. This document specifies the definitions and describes the general principles including all aspects that are common to the individual test methods described in the subsequent parts.

Different deformation modes can produce results that are not directly comparable. For example, tensile vibration results in a stress which is uniform across the whole thickness of the specimen, whereas flexural measurements are influenced preferentially by the properties of the surface regions of the specimen.

Values derived from flexural-test data

*fortsættes næste side*

## Officielt...

will be comparable to those derived from tensile-test data only at strain levels where the stress-strain relationship is linear and for specimens which have a homogeneous structure.

### **DS/EN ISO 6721-2:2019**

DKK 454,00

Identisk med ISO 3721-2:2019 og EN ISO 6721-2:2019

#### **Plast – Bestemmelse af dynamisk-mekaniske egenskaber – Del 2: Metode med torsionspendul**

This document specifies two methods (A and B) for determining the linear dynamic mechanical properties of plastics, i.e. the storage and loss components of the torsional modulus, as a function of temperature, for small deformations within the frequency range from 0.1 Hz to 10 Hz.

NOTE – The temperature dependence of these properties, measured over a sufficiently broad range of temperatures (for example from -50°C to +150°C for most commercially available plastics), gives information on the transition regions (for example glass transition and the melting transition) of the polymer. It also provides information concerning the onset of plastic flow.

The two methods described are not applicable to non-symmetrical laminates (see ISO 6721-3). The methods are not suitable for testing rubbers, for which the user is referred to ISO 4664-2.

### **DS/EN 17066-1:2019**

DKK 454,00

Identisk med EN 17066-1:2019

#### **Isolerede transportmidler til temperaturfølsomme varer – krav og prøvning – Del 1: Container**

This document applies to all thermally insulated means of transport, including trucks, trailers, tanks, vans, wagons, containers for land transport, small containers, packaging. It is related to every type of insulation. If certain temperatures are due to be maintained independently of external conditions, the above means of transport could be additionally provided with a cooling and/or heating device. This document specifies the terminology, the requirements for thermal

insulation, air tightness, test provisions, dimensioning of containers with and without cooling and/or heating device.

This document also specifies the test provisions for new and in service equipment(s).

This document specifies the terminology, the requirements for thermal insulation, air tightness, test provisions for K-values. This document does not specify further land transport requirements with regard to dimensions, weights, etc. This document does not cover safety requirements. This document does not specify special requirements for sea containers covered by ISO 1496-2.

### **DS/ISO 527-1:2019**

DKK 555,00

Identisk med ISO 527-1:2019

#### **Plast – Bestemmelse af trækegenskaber – Del 1: Generelle principper**

1.1 This part of ISO 527 specifies the general principles for determining the tensile properties of plastics and plastic composites under defined conditions. Several different types of test specimen are defined to suit different types of material which are detailed in subsequent parts of ISO 527.

1.2 The methods are used to investigate the tensile behaviour of the test specimens and for determining the tensile strength, tensile modulus and other aspects of the tensile stress/strain relationship under the conditions defined.

1.3 The methods are selectively suitable for use with the following materials:

-rigid and semi-rigid (see 3.12 and 3.13 respectively) moulding, extrusion and cast thermoplastic materials, including filled and reinforced compounds in addition to unfilled types; rigid and semi-rigid thermoplastics sheets and films;

-rigid and semi-rigid thermosetting moulding materials, including filled and reinforced compounds; rigid and semi-rigid thermosetting sheets, including laminates,

-fibre-reinforced thermosets and thermoplastic composites incorporating unidirectional or non-unidirectional reinforcements, such as mat, woven fabrics, woven rovings, chopped strands, combination and hybrid reinforcement, rovings and milled fibres; sheet made from pre-impregnated materials (prepegs),

-thermotropic liquid crystal polymers.

The methods are not normally suitable for use with rigid cellular materials, for which ISO 1926 is used, or for sandwich structures containing cellular materials.

### **DS/ISO 846:2019**

DKK 555,00

Identisk med ISO 846:2019

#### **Plast – Vurdering af påvirkning fra mikroorganismer**

This document specifies methods for determining the deterioration of plastics due to the action of fungi and bacteria and soil microorganisms. The aim is not to determine the biodegradability of plastics or the deterioration of natural fibre composites.

The type and extent of deterioration can be determined by a) visual examination and/or b) changes in mass and/or c) changes in other physical properties,

The tests are applicable to all plastics that have an even surface and that can thus be easily cleaned. The exceptions are porous materials, such as plastic foams.

This document uses the same test fungi as IEC 60068-2-10. The IEC method, which uses so-called "assembled specimens", calls for inoculation of specimens with a spore suspension, incubation of the inoculated specimens and assessment of the fungal growth as well as any physical attack on the specimens.

The volume of testing and the test strains used depend on the application envisaged for the plastic.

### **DS/EN 17271:2019**

DKK 341,00

Identisk med EN 17271:2019

#### **Plast – Profiler baseret på poly(vinylchlorid) (PVC) – Bestemmelse af peelstyrke for profiler lamineret med folier**

This document specifies a test method for determining the peel strength of poly(vinylchloride) (PVC) based profiles laminated with foils.

### **DS/EN ISO 12625-11:2019**

DKK 423,00

Identisk med ISO 12625-11:2019 og EN ISO 12625-11:2019

#### **Tissuepapir og tissueprodukter – Del 11: Bestemmelse af brudstyrke i våd tilstand ved mekanisk påvirkning**

*fortsættes næste side*

fortsat fra side 30

## Officielt...

This document specifies a test method for the determination of the resistance to mechanical penetration (ball burst strength procedure) of tissue paper and tissue products after wetting.

### **DS/ISO 12625-11:2019**

DKK 341,00

Identisk med ISO 12625-11:2019

#### **Tissuepapir og tissueprodukter – Del 11: Bestemmelse af brudstyrke i våd tilstand ved mekanisk påvirkning**

This document specifies a test method for the determination of the resistance to mechanical penetration (ball burst strength procedure) of tissue paper and tissue products after wetting.

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

### **DS/EN ISO 12625-1:2019**

Godkendt som DS: 2019-06-03

Varenummer: M321766

#### **Tissuepapir og tissueprodukter – Del 1: Anvendt terminologi**

### **DS/EN ISO 307:2019**

Godkendt som DS: 2019-06-03

Varenummer: M322065

#### **Plast – Polyamider – Bestemmelse af viskositetstal**

### **DS/EN ISO 6721-1:2019**

Godkendt som DS: 2019-06-03

Varenummer: M322985

#### **Plast – Bestemmelse af dynamisk-mekaniske egenskaber – Del 1: Generelle principper**

### **DS/EN ISO 6721-2:2019**

Godkendt som DS: 2019-06-03

Varenummer: M322986

#### **Plast – Bestemmelse af dynamisk-mekaniske egenskaber – Del 2: Metode med torsionspendul**

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

EU-notifikationer

### **Affald**

2019/256/BE

Belgien

Samarbejdsaftale, som ændrer samarbejdsaftalen af 4. november 2008 om forebyggelse og håndtering af emballageaffald.

Fristdato: 2019-08-28

### **Beskyttelse, bæreposer, plastikbæreposer**

2019/206/DK

Danmark

"Lov om ændring af lov om miljøbeskyttelse og lov om afgift af visse emballager, poser, engangsservice og pvc-folier (Forbud mod gratis udlevering af bæreposer og forbud mod udlevering af tynde plastikbæreposer)".

Fristdato: 2019-08-08

### **Biologiske stoffer**

2019/326/DK

Danmark

Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om sikring af visse biologiske stoffer, fremføringsmidler og relateret materiale.

Fristdato: 2019-10-09

### **Emballage**

2019/268/SK

Slovakiet

Udkast til gennemførelsesdekret fra Den Slovakiske Republiks miljøministerium om gennemførelse af visse bestemmelser i lov om pantordning for drikkevareemballage til engangsbrug.

Fristdato: 2019-09-09

2019/342/NL

Nederlandene

Dekret at [dato indsættes] om ændring af dekret fra 2014 om emballagehåndtering vedrørende indførelse af et mål for separat indsamling af plastflasker til drikkevarer og ændringer til bestemmelse vedrørende pant på drikkevareemballage (dekret om foranstaltninger vedrørende plastflasker til drikkevarer).

Fristdato: 2019-10-18

2019/371/HR

Kroatien

Forslag til regler om ændring af reglerne om emballage og emballageaffald.

Fristdato: 2019-10-28

### **Emballage, affald**

2019/372/HR

Kroatien

Forslag til bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om håndtering af emballageaffald.

Fristdato: 2019-10-28

### **Engangsprodukter**

2019/346/FR

Frankrig

Dekret om forbud mod visse engangsplastprodukter.

Fristdato: 2019-10-21

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 6 gange årligt

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

Copyright: Medlemsinformation er skrevet for og udsendes kun til medlemmer af Plast og Emballage samt det faglige udvalg.

Artikler må gengives i fuldt omfang med kildeangivelse.

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

ISSN 1601-9377



## Kurser i 2019

September	2.	Logistikskolen, opstart selvstudie
	4.-5.	Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods, Taastrup
	10.	Fokus på logistik, transport og distribution – modul 1 af 5, Taastrup
Oktober	1.	Emballering af fødevarer, Århus
	2.	Fokus på logistik, transport og distribution – modul 2 af 5, Taastrup
	22.-23.	Lean Logistics
November	1.	Emballageskolen, individuel tilmelding/opstart selvstudie
	5.	Introduktion til Emballagedirektivet, Taastrup
	6.-7.	Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods, Taastrup
	19.	Fokus på logistik, transport og distribution – modul 3 af 5, Taastrup

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

## Konferencer i 2019

Europack Summit	2.-3. september	Montreux, Schweiz
The 4th American Packaged Summit	5.-6. september	Boston, MA, USA
Smart Packaging – 2019	10.-11. september	Hamburg, Tyskland
Top Packaging Summit	19. september	Malmø, Sverige
ISTA China Packaging Symposium	18.-20. september	Shenzhen, Kina
Strategic Materials Conference	23.-25. september	San Jose, USA
ISTA Omni-Channel Packaging Strategies Conference	2.-3. oktober	Chicago, USA
The Global Plastics Industry Seminar – 2019	3. oktober	Bristol, Storbritannien
International Conference On Food Processing & Technology	7.-8. oktober	Dublin, Irland
Automotive Packaging Summit	10. oktober	Greenville, USA
E-PACK Summit US 2019	29.-30. oktober	Seattle, Washington, USA



## Messeoversigt 2019

11.-12. september	PI Packaging Innovations London, Storbritannien
11.-12. september	SmartPack US 2019 La Jolla, CA, USA
18.-19. september	easyFairs Empack Porto, Portugal
18.-21. september	Pack Print International – International Packaging and Printing Exhibition for Asia Bangkok, Thailand
23.-25. september	Pack Expo Las Vegas – Western Packaging Technology Las Vegas, USA
24.-26. september	FachPack Nürnberg, Tyskland
2.-3. oktober	easyFairs Empack Stockholm, Sverige
2.-3. oktober	easyFairs Packaging Innovation Stockholm, Sverige
3.-5. oktober	PPP Expo – Plastics, Printing, Packaging EXPO Nairobi, Kenya
5.-9. oktober	Anuga 2019 Køln, Tyskland
16.-23. oktober	K 2019 Düsseldorf, Tyskland
30. okt. – 3. nov.	Pack Expo Bukarest, Rumænien