



## Plast, bioplast og den cirkulære ressourceøkonomi

v/ Peter Sommer-Larsen, seniorspecialist og Lars Germann, Centerchef

*Aktuelt er der meget stor fokus på plast og især på plast som affald. Tal viser, at 70% af forbrugerne peger på, at plastemballage er den største fraktion i husholdningsaffaldet, men 50% mener, at emballagens vigtigste egenskab er mindst mulig miljøpåvirkning. Simple svar på simple spørgsmål. Virkeligheden er mere kompliceret, men det er altid værd at være opmærksom på forbrugerstrømningen. Er din virksomhed klædt på til forbrugernes præference og den lovgivning som er på vej?*

Dansk Kompetencecenter for Affald og Ressourcer (DAKOFA) afholdt den 22. november en konference om "Plastemballage – øget genanvendelse og vejen til udfasning af plastproblemet". Her fortalte COOP's CSR-direktør om en brugerundersøgelse lavet blandt koncernens kunder. Til spørgsmålet "hvilken type emballage er der mest af, hvis du ser på dit husholdningsaffald?" svarede 70 % af kunderne "plastik". Måske fylder plastemballage mere i befolkningens bevidsthed end i deres skraldespand, og mere end 50% af de adspurgte mente, at den vigtigste egenskab ved emballage er, at den har mindst mulig miljøpåvirkning.

Dagen efter afholdt Plastindustrien netværksdag bl.a. med fokus på bioplast og genanvendelse af plast. Det er selvfølgelig ikke et forum, hvor plastics grundlæggende berettigelse er til diskussion, men det er bestemt et

*fortsættes næste side*



## INDHOLD

Plast, bioplast og den cirkulære ressourceøkonomi . . .	1
Bliv klogere på én time . . . . .	3
Top Packaging Summit - Emballage og Cirkulær økonomi . . . . .	5
Micro CT-scan: Et tredimensionelt mikroskop-billede af produkter . . . . .	7
Stigende e-handel stiller krav til emballagen . . . . .	9
Kan det være sundt at bo i en plastikpose? . . . . .	10
Danmark søger inspiration til nye politiske værktøjer på innovationsområdet . . . . .	11
Danmarks mest avancerede plastlaboratorie (del 1) . . . . .	12
ScanStar 2018 vinderceremoni i Finland . . . . .	15
<b>KURSER:</b>	
Emballageskolen 2018 . . . . .	16
Fokus på logistik, transport og distribution . . . . .	17
Logistikskolen 2018 . . . . .	18
Emballering af fødevarer . . . . .	19
Kort nyt . . . . .	20
Officielt . . . . .	22
Kurser og Konferencer . . . . .	24
Messer og Udstillinger . . . . .	24

fortsat fra forsiden

forum og en brancheorganisation, der gør sit til at skabe grundlaget for nye bæredygtige løsninger. Budskabet fra en række af dagens talere var behovet for cirkulære løsninger, hvor plast enten omdannes til recyklat eller genbruges – og på den måde afbryder fx strømmen af plastaffald til det marine miljø. Et fælles budskab fra oplægsholderne var, at hvis ikke branchen selv skaber løsninger, så vil lovgivning og incitamentsordninger gennemtvinge fuld genanvendelse. Som regel er det sådan, at det er bedst at være med til at bestemme, men det forudsætter, at man aktivt gør sig fortjent til indflydelse.

I samme uge som ovennævnte arrangementer, afholdt Teknologisk Institut en konference om "Er cirkulære byggeprodukter lige så gode som lineære?". Connie Hedegaard satte dagen i gang med klare budskaber. Der er stort potentiale i vores ressourcer - omtrent 50 % af produktionsvirksomhedernes omkostninger ligger i råstofferne. Derfor skal producenterne komme på banen, hvis omstillingen til den cirkulære økonomi skal lykkes. En tilpasset regulering kan være med til at trække markedet og skubbe gang i innovationen. Hvis det skal slå til for alvor, er der også behov for at opskalere de mange gode og nye løsninger. Frit oversat betyder det vel noget i retning af: Se at komme i gang frivilligt - ellers skal lovgivningen hjælpe jer på vej.

Europa-kommissionen arbejder på en "European Strategy for Plastics in a Circular Economy". For nyligt blev et udkast lækket på Politico.eu og med forbehold for troværdigheden kan det konstateres, at indholdet matcher Kommissionens "Roadmap for the strategy on plastics in a circular economy" fra januar 2017 samt EU's "plastpose direktiv" (2015/720). Det overordnede budskab er kravet om genanvendelse af alle plastprodukter, flere indgreb mod engangsprodukter og øget fokus på bioplast. Fx kommer der forslag om harmoniserede regler, som skal sikre, at plastik til emballage skal kunne genbruges efter 2030 og at offentligt indkøb og afgifter skal favorisere genbrugt

plastik. Kommissionen anerkender samtidig branchens ønske om styrkelse af økonomien i genanvendelse og behovet for stabile prisstrukturer og forsyningskæder.

Behovet for at øge vores genanvendelse af plast slås fast i et overraskende studie offentliggjort i SCIENCE ADVANCES juli 2017. Af de 8,3 milliarder tons plast produceret til dato, så er de 4,9 milliarder tons smidt ud. 600 mio. tons er genanvendt, men kun 100 mio. tons er blevet genanvendt mere end én gang. Emballage har den korteste livscyklus – og er ude af kredsløbet på mindre end 2 år. Fremskrives en uændret adfærd til 2050, vil der være ophobet 12 milliarder tons affald i deponi eller i miljøet, der kun nedbrydes langsomt og typisk med mikroplast som mellemstation. Enhver kan se, at det nok ikke holder.

Kan vi ikke bare sætte vores lid til, at bioplast, som er en del af en mere bæredygtig løsning, løser problemerne for os? Bredt taler vi om bioplast som værende enten biobaseret eller bionedbrydelig/komposterbar eller begge dele. Markedet for bioplast følger det generelle plastmarkeds udvikling, men årsproduktionen ligger kun på godt 1% af den samlede plastproduktion. Størstedelen af bioplasten fremstilles delvist fra en bioressource – men den resulterende polymer kan ikke kemisk skelnes fra en tilsvarende syntetisk polymer, og den er typisk ikke bionedbrydelig, så denne løsning er således ikke svaret på ophobning af mikroplastik i vores natur. Endelig er der en særlig krølle på halen for fødevarerkontaktmaterialer jf. EU-reglerne, der specificerer at kun fødevarerkontaktmaterialer må genanvendes. Bæredygtigheden vurderes over plastens livscyklus og angives fx i global warming potential (GWP i kg-CO2 ækvivalenter pr. kg materiale) og det afhænger ikke blot af kilden til kulstof, men også hvor mange kemiske procestre, der indgår i polymerens syntese.

Centralt i diskussionen af bæredygtighed står desuden plastens evne til genanvendelse. Her adskiller den bionedbrydelige plast sig fra plast i

fortsat fra side 2

Øvrigt. Bionedbrydelig plast kan typisk ikke indgå i eksisterende genanvendelseskredsløb og anvendes typisk, hvor netop komposterbarheden er en fordel – fx plantedækken og affaldsposer til organiske fraktioner. Bioplast, som ikke er bionedbrydelig, kan typisk genanvendes lige så mange gange som plast i øvrigt.

Som det fremgår af ovenstående er det ganske kompliceret. Genvinding af større mængder plast, skaber udfordringer på både indsamlings- og sorteringssiden, men så sandelig også på kvaliteten af plasten. Teknologisk Institut arbejder på begge fronter og i Plast og Emballage arbejder vi fx mod at skabe høj kvalitetspolystyren fra EPS-affald samt at fjerne miljøskadelige stoffer med superkritisk CO<sub>2</sub>-behandling – lige nu fokuseret på blødgørere i PVC anvendt til medicinsk éngangsudstyr som iltmasker m.m.

Vi mener, at vi har et bredt overblik – det fulde overblik er der ingen, der har. Kontakt os endeligt, hvis I syntes løsningerne ikke ligger lige for, eller har behov for sparring. Det sidste ord om plast, miljøet og den cirkulære økonomi er ikke sagt endnu - vi er først lige begyndt.



## Bliv klogere på 1 time

Plast og Emballage tilbyder webinarer som ny kommunikationsform til medlemmer og andre interesserede. Det første webinar afholdes 7. december om iltabsorbere til fødevarer



v/Helle Antvorskov,  
seniorkonsulent



v/Søren R. Østergaard,  
Seniorkonsulent

Vi vil gerne dele ud af vores erfaringer, og da det sommetider kan være vanskeligt at få tid til kurser i en travl hverdag, er webinarer en oplagt mulighed for fortsat at følge med i de nye trends og muligheder på bare én time. Vi håber derfor, at I vil tage godt imod vores nye tiltag og lytte med, når vi sætter nogle af tidens spændende emner på dagsordenen. Vi håber også, at vi på denne måde, kan få jeres input til ønsker og behov for nye indsatsområder.

### Webinar 7. december 2017

Det første emne er om iltabsorbere til fødevarer.

Vi har igennem de seneste 10 år arbejdet med iltabsorbere til fødevarer. I første omgang handlede det om test af kommercielt tilgængelige systemer i form af sachets med jern-salt og palladium. Det gik hurtigt op for os, at systemerne manglede funktionalitet iht. aktivering og reaktionshastighed. Vi har lige siden være på udkig efter nye lovende systemer, som kunne aktiveres på få timer. Dertil kom, at systemerne skulle integreres i emballagen, så de var usynlige for forbrugerne. Omkostningerne skulle ligeledes matche en hårdt presset emballagebranche.

I 2014 blev der etableret en arbejdsgruppe imellem det Polske universitet i Poznan, det Tyske institut

fortsættes næste side

## Bliv klogere...

IVV Fraunhofer i Fraising og Emballageafdelingen på Teknologisk Institut. Universitetet havde udviklet en synteseproces til produktion af nul-valent jern (ZVI), som ved partikelstørrelser i nanoområdet reagerer spontant med ilt, og derved springer reaktions-trin med vand over. Det betyder, at reaktionen dels går meget hurtigt og dels ikke i samme grad er afhængig af aktivering i et fugtigt miljø, som er typisk for jernbaserede absorbere. Udfordringen er derfor, at begrænse reaktionen indtil den skal anvendes.

Denne produktudvikling var planlagt i to EU-ansøgninger, som desværre ikke blev finansieret. Senest var ideen, at indkapsle de aktive stoffer i nanostrukturer i emballagefilmen, hvorved de kan ligge beskyttet indtil der er behov for iltabsorption. Nanomaterialer er på vej frem også til fødevarerkontakt, og indtil nu er ZVI i bentonit og kaolinit (lerarter) EFSA-godkendt til fødevarerkontakt. Det er en spændende udvikling at følge. Blandt andre lovende teknologier er palladium-coatings og titaniumdioxid-nanotubes.

### Pilotproduktion

Oplev vores pilotfaciliteter for emballage på én time. Webinaren afholdes i 2018 på følgende datoer:

- torsdag d. 8. februar,
- torsdag d. 24. maj,
- onsdag d. 5. september og
- tirsdag d. 20. november.

Pilotproduktion er en god mulighed for din virksomhed, hvis I gerne vil prøve noget ny emballage, men ikke har mulighed for at prøve det på jeres egne faciliteter.

Emballageafdelingen tilbyder pilotpakning af alle typer af produkter – inkl. fødevarer. Pilotpakkeanlægget kan fremstille nye emballagematerialer, konvertere emballagematerialerne til pakninger af forskellig type og fylde produkter, samt forsegle disse produkter under godkendte betingelser.

Pilotpakkeanlægget er selvfølgelig ikke så effektivt som en specialiseret pakkelinje, men mere fleksibel. Under alle omstændigheder er pilotpakning både billigere, mere fleksibel og hurtigere end at producere noget nyt på en eksisterende specialiseret pakkelinje.

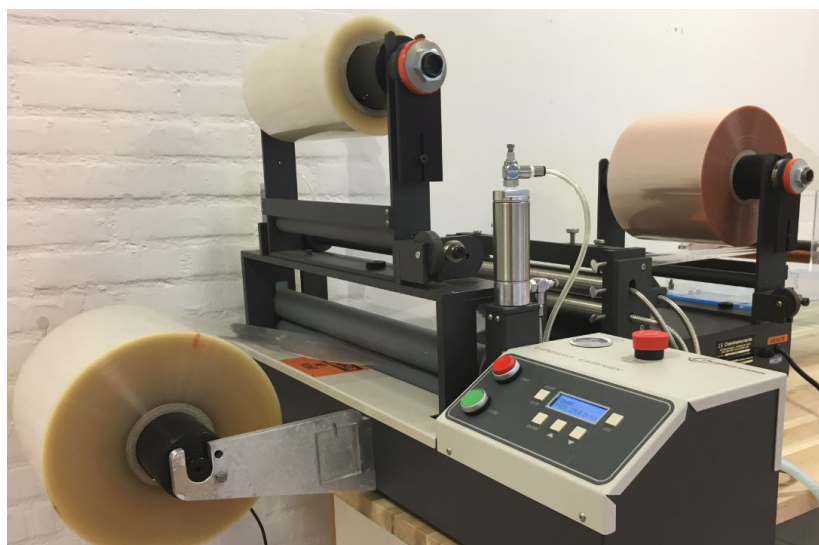
Emballageafdelingen råder over følgende pilotudstyr:

- Pilotpapirfabrik
- Pilotlaminering
- Pilot-termoformning
- 3D-print af plastemballage
- Laserkonvertering til emballage
- Pilotcoating af emballager
- Modellering, CAD/CAM og 3D-scanning
- Pilotfyldning og -pakning

På webinarer gennemføres demonstration af udstyret i funktion, hvor vi fortæller om udstyrets muligheder og anvendelsesområder. Vi ser frem til mange kommentarer for alternative anvendelser og opklarende spørgsmål. Du kan allerede nu smugkigge på vores pilotfaciliteter på <https://www.teknologisk.dk/0-pilotproduktion-af-emballager/38905>



Pilotpapirfabrik samt forskellige emballagetyper



Lamineringsmaskine

# ^TOP PACKAGING SUMMIT — by Packbridge

## Top Packaging Summit - Emballage og cirkulær økonomi



v/Karina Kjeldgaard-Nielsen,  
faglig leder, Cand.Techn.al.

Den internationale emballageklynge, Packbridge afholder hvert år Top Packaging Summit, der i år fandt sted i september måned i Malmö. Konferencen tog os igennem "Packbridge Journey" med fire stop:

1. Materialer
2. Maskiner & Automatisering
3. Emballage
4. Cirkulær økonomi

I sidste nummer af Medlemsinformation fokuserede vi på rejsens to første stop: Materialer og Maskiner & Automatisering. Og nu er turen kommet til de to sidste stop på rejsen, nemlig Emballage og Cirkulær økonomi.

### Packbridge Journey no. 3: Emballage

Nøgleordene på rejsens stop med fokus på emballage var brede, men alligevel med ophæng i en række megatrends. ÅR Packaging Group, Smurfit

Kappa, Absortech og Ardagh Group stod for input. Nøgleordene var: Lette løsninger, brugertilpasset, e-handel, den globaliserede verden, bæredygtigt design, og unikke løsninger.

ÅR Packaging Group fremviste, med udgangspunkt i lette løsninger og brugertilpassede produkter et udvalg af

deres koncepter, blandt andet SpreadPac, portionsemballagen med indbygget kniv til pålæg og smør (billede 1) og digital print, der muliggør unikke emballager, her for Diplom-Is, der kommer i en Modig, Herlig og Nydelig version (billede 2).



Billede 1: SpreadPac, portionsemballagen med indbygget kniv til pålæg og smør



Billede 2: Digital print muliggør unikke emballager, her for Diplom-Is, der kommer i en Modig, Herlig og Nydelig version

fortsættes næste side

## Packaging Summit ...

**Smurfit Kappa** præsenterede deres eSmart, et specialdesignet transportemballagekoncept fokuseret til e-handel. Smurfit Kappas budskab er, at emballage er en vital del af e-handlen og at med stigende e-handel er der i høj grad brug for at adaptere til den nye markedssituation. Dette hjælper eSmart med. Analyser af forbrugernes adfærd viser efterspørgsel på en added value og et second life for transportemballagen.

**Absortech** hoppede lige ned i en af de store problematikker forbundet med den globaliserede verden og transporten af varer på tværs af verdenshavene. Absortech tilbyder fugtstyring, ved brug af absorbere, i containertransport på havet. Stort set alle varer, der fragtes i containere, er fugtsensitive, ødelæggelserne er mange og repræsenterer store værdier og spild af varer. Absortechs fugtstyringsprodukter fungerer ved, at kalciumklorid aggressivt fjerner fugten fra luften i containeren.

**Ardagh Group** fokuserede på deres bæredygtige design og unikke løsninger for glaseballage. I det bæredygtige design ligger en tyndere og lettere glaseballage. Letvægtsglas er ifølge Ardagh vejen frem for glas som emballagemateriale. De unikke løsninger som kunderne og forbrugerne efterspørger er for eksempel i form af helt unikke nummererede kunstflasker med Absolut Vodka (billede 3).



Billede 3: Unikke nummererede flasker med Absolut Vodka

### Packbridge Journey no. 4: Cirkulær Økonomi

Under overskriften "Cirkulær Økonomi" tog Billerud-Korsnäs, RISE Bioeconomy, Ellen MacArthur Foundation og Returpack os med ind i deres arbejde med og definition af cirkulær økonomi – mulighederne og begrænsningerne.

**Billerud-Korsnäs** præsenterede resultaterne af en stor analyse af forbrugernes syn på emballagens bæredygtighed. Højdepunkterne er blandt andet, at de fleste forbrugere ser emballagen som helten, og det særligt på madspild – emballagen løser miljømæssigt flere problemer end den skaber. Analysen viste desuden, at størstedelen af forbrugere er villige til at betale 10-20% mere for et produkt emballeret i et bæredygtigt emballage.

**RISE Bioeconomy** viste deres aktiviteter omkring den cirkulære økonomi. Vi skal stoppe med at tage-fremstille-bortsælge og i stedet låne-bruge-give tilbage; gå fra lineær økonomi over genbrugsøkonomi til cirkulær økonomi (illustreret i billede 4).

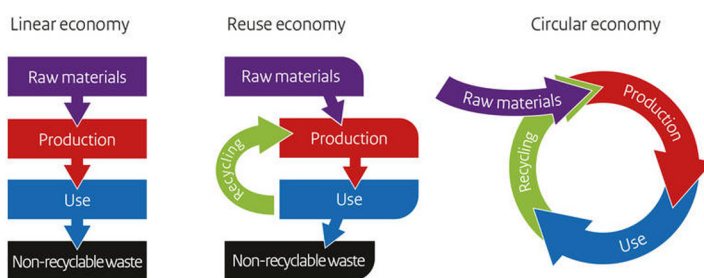
Et af **Ellen MacArthur Foundation's** budskaber vedrørende cirkulær økonomi er at skabe cirkulær økonomi via design. De har lavet The Circular Design Guide, der med 24 forskellige virkemidler inden for fire forskellige områder, sikrer den cirkulære økonomi ved at tænke den ind allerede i designfasen.

**Returpack**, som det svenske retursystem hedde, proklamerede, at plastik kan være fantastisk i cirkulær økonomi – med et godt og velfungerende retursystem.

Turen til Top Packaging Summit var arrangeret af FoodNetwork og vi var afsted sammen med repræsentanter fra den danske fødevarer- og emballagebranche samt to spanske netværk, inden for emballage og fødevarerproduktion. På den måde fik vi ikke bare et stort udbytte af selve konferencen, men også yderligere udbygget vores netværk på tværs af branchen og på tværs af lande.

FoodNetwork er støttet af Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte.

### From a linear to a circular economy



Billede 4: Fra lineær økonomi til cirkulær økonomi  
Kilde: <https://www.government.nl/topics/circular-economy/from-a-linear-to-a-circular-economy>

# Micro CT-scan: Et tredimensionelt mikroskop- billede af et emne

På Teknologisk Institut bruger vi røntgen til at se detaljer inde i et produkt, vi kan med vores CT-scanner se features ned til 2  $\mu\text{m}$  i 3D. Dette bruges bl.a. til at karakteriserer partikler og fibre, eller til at opmåle porøsitet.



V/Søren Bastholm Vendelbo  
konsulent

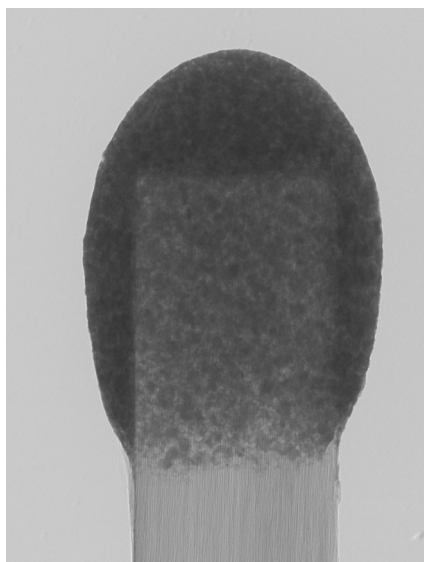
## Røntgenbillede med mere

Vi kender alle røntgengennemlysning fra sikkerhedstjekket i en lufthavn. Her skannes ens håndbagage og ting i metal træder frem. Denne type røntgengennemlysning bruges også til kvalitetskontrol af elektronikprodukter ude i industrien.

Det udstyr vi tager røntgenbilleder med kan lave billeder med så høj opløsning, at detaljer ned til 2  $\mu\text{m}$  kan ses. Samtidig kan vi tage billeder af emnet fra mange forskellige vinkler. Hvis man har mange røntgenbilleder fra forskellige vinkler af et produkt, kan man ved hjælp af avanceret computersoftware gendanne hele det skannede emne inde i computeren. Fordi røntgen går igennem materialer har man information ikke kun fra overfladen af produktet, men også de indvendige features kommer med.

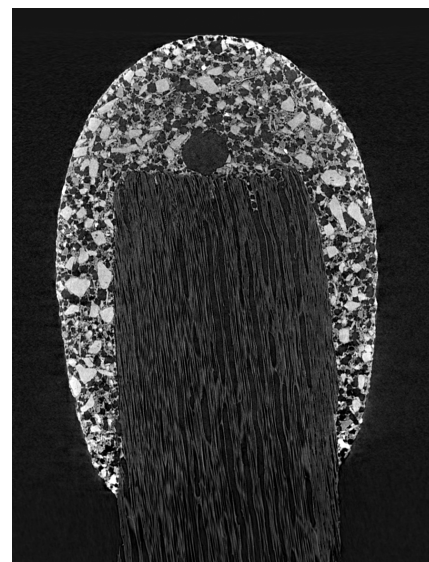
## 3D-informationen udtrækkes

Figur 1a, viser et røntgenbillede af toppen af en tændstik, træet ser lyst ud, fordi det har en lav densitet og træ hovedsageligt består af lette grundstoffer som kulstof og brint. Svovldelen fremtræder mørk, fordi der iblandes små glasskår der danner friktionsvarme når tændstikken stryges. Disse har en høj densitet så Røntgenstrålerne har svært ved at gå igennem dem.



Figur 1a, Et normalt røntgenbillede af toppen af en tændstik.

Figur 1b viser også et udsnit fra et CT-scan, der svarer til midten af tændstikken, i dette billede er ting med en høj densitet lyse og lette ting er mørke, luft er helt sort, da røntgenstråler nemt går igennem luft. Fibrene i træet er mørkegrå og de har en retning der er lidt vinklet i forhold til formen af tændstikken. I svovlet er de enkelte glaskorn tydelige, og interfacet mellem træet og svovlet er uden lufthuller, så de binder til hinanden, der ses dog en luftboble inde i svovlet lidt over træet.

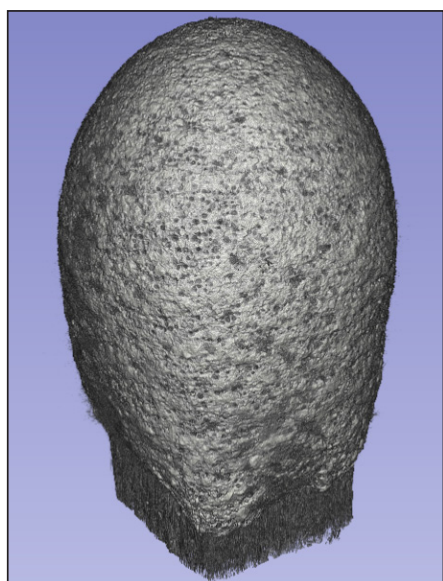


Figur 1b, Et udsnit fra CT-scannet af samme tændstik. her træder de enkelte korn i svovlet frem og fibrene i træet er tydelige.

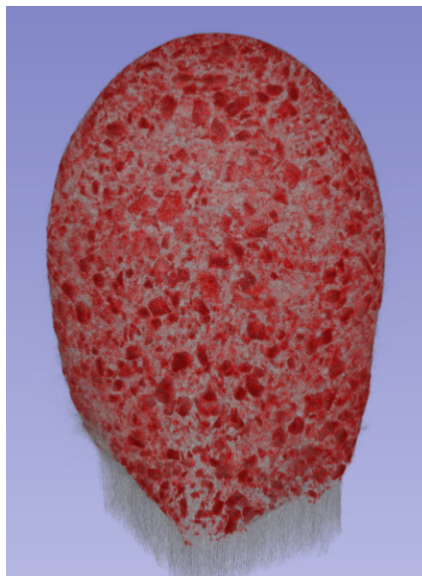
*fortsættes næste side*

## Mikro CT-scan ...

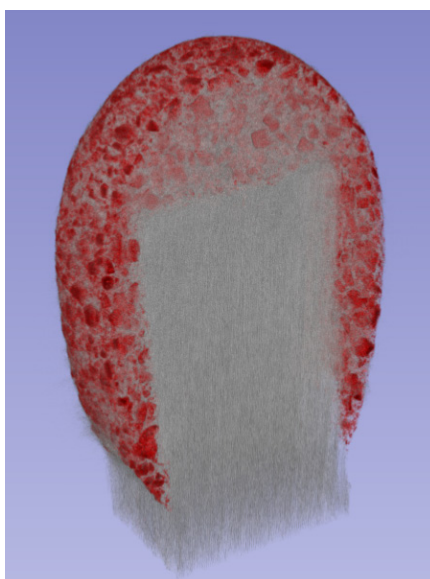
Da CT-scannet indeholder 3-dimensionel information, kan en 3D-model opbygges i computeren. Overfladen af modellen for tændstikken ses på figur 2a. Ved at gøre de lette materialer i tændstikken gennemsigtige kan man se, hvordan de tunge materialer er rummeligt fordelt. På figur 2b og 2c er de tunge glaspartikler farvet røde, derved kan deres rummelige fordeling plottes.



Figur 2a, Overfladen af 3D-modellen fra CT-scannet



Figur 2b) Samme data men materialer med høj densitet er farvet røde



Figur 2c) Her er 3D-modellen skåret over, så det indre kan ses.

### Fakta

- Rumligopløsning: ned til 2  $\mu\text{m}$ .
- Emnestørrelse: op til 25 mm.

### Bruges til:

- Fejlanalyse for eksempel undersøgelser for bobler og fremmedlegemer
- Karakterisering af partikler og fibre
- Opmåling af porøsitet og cellestruktur



# Stigende e-handel stiller krav til emballagen

- Bæredygtig mulighed - Dokumentation af nye løsninger



v/Karina Kjeldgaard-Nielsen,  
faglig leder, Cand.Techn.al.

Ifølge Foreningen for Dansk Internethandel (FDIH) blev der i 2016 handlet dagligvarer, mad og drikke på nettet 10,9 mio. gange, det beløb sig til 4,5 mia. kr. og repræsenterede en vækst på 22 % i forhold til året før. Fra FDIHs e-handelanalyse fra juni 2017 ved vi, at det er 7% af danskerne, der køber dagligvarer på nettet mindst en gang om ugen; det leveres i abonnementsordning eller løssalg. Det vil altså sige, at for mange danskere er internettet den primære kanal ved køb af dagligvarer, mad og drikke. Det er særligt børnefamilier, der benytter sig af løssalgskøb og abonnementsordninger.

Den stigende handel med dagligvarer på nettet stiller nye krav til emballagen. Der kræves mere emballage og billeder, som billede 1, skabte motivation for udvikling af en mere bæredygtig løsning.



Billede 1: Emballager til e-Handel

Emballagesektionen har udviklet og testet en prototype af en bæredygtig emballage til transport af temperatursensitive fødevarer. I forbindelse med test af prototypen pakkede og sendte vi en eksisterende transportløsning og vores prototype af en mulig bæredygtig erstatning. (billede 2).

Prototypen består alene af bæredygtige og bionedbrydelige materialer. Forsendelserne blev holdt kølet af is.

Resultaterne af testen blev, at 24 timer efter pakning af de to emballager og efter de havde fulgt distributionssystemet som alle andre leveringer, var temperaturen i den eksisterende emballage kun 0,3°C lavere end temperaturen i den bæredygtige prototype. De to emballageløsninger endte på en sluttemperatur på 0,8°C for den eksisterende løsning og 1,1°C for den bæredygtige prototype.

Prototypen mangler fortsat tilpasninger og nærmere dokumentation.

Vi søger lige nu virksomheder, der kunne være interesserede i videreudviklingen af denne prototype.



Billede 2: Prototype bæredygtig erstatning

## Kan vi hjælpe jer?

Vi oplever en stigende interesse for dokumentation af nyudviklede løsninger til transport af e-handledede dagligvarer. Vi tilbyder afprøvning og test af emballageløsninger, der udsættes for forskellige temperaturer over forskellige tider. For eksempelvis for at simulere døgnets temperaturudsving, variationer over sæsoner og så videre. En sådan test vil kunne følges op af rådgivning vedrørende eventuel videreudvikling og tilpasning.

Kontakt os, hvis din virksomhed arbejder med emballage til e-handel og er interesseret i et uforpligtende tilbud på dokumentation af jeres løsning.



# Kan det være sundt at bo i en plastikpose?

Det korte svar er ja. Det kan i hvert fald give helbredsproblemer, hvis din boligs dampspærre ikke virker som tiltænkt og Teknologisk Institut assisterer med at bestemme levetiden.



v/Frederik R. Steenstrup,  
Faglig leder,  
plastlaboratoriet

En dampspærre er en folie, som hjælper en bygning til at opretholde et mikroklima typisk med varmere luft indenfor end udenfor - se billede 1. Isoleringen i bygningen hjælper til at holde varmen inde, og fordi varmere luft kan indeholde mere fugt end kold luft, er det nødvendigt at indbygge en fugtstoppende barriere. Stoppes fugten ikke, risikerer man at fugten fortættes til flydende vand midt i isoleringen; i værste fald kan det give anledning til mug og skimmelsvamp. Man kan selvfølgelig også lufte ud, men det er svært at have vindue på klem og samtidigt opretholde et behageligt mikroklima uden træk. Takket være tidligere tiders ingeniørkunst er der dog ingen grund til at vælge imellem forkølelser på den ene side og skimmelsvamp på den anden side.

## Ude af syne, ude af sind

Materiemæssigt er en dampspærre en forholdsvis enkel byggekomponent. Plasttypen er den samme plast som man bruger til bæreposer, nemlig polyethylen, der har forkortelsen PE. PE-banerne tapes sammen til én stor plastikpose, hvorefter håndværkeren sætter fx gips op og maler. I de fleste tilfælde skænker boligejeren ikke dampspærren yderligere tanker. Da konsekvenserne af en utæt fugtspærre kan være store, har producenterne længe været optaget af at sikre en høj levetid af denne byggekomponent. Teknologisk Institut har assisteret industriens udvikling

ved at udføre accelereret ældning og prøvning af produkterne. Ældningen udføres accelereret, da ingen kan være tjent med at vente fx 30 år på at sende produkter på markedet. Prøvningen udføres i henhold til harmoniserede europæiske normer, så det der er investeret i testudvikling, kan tjenes hjem ved at sælge til hele det europæiske marked.

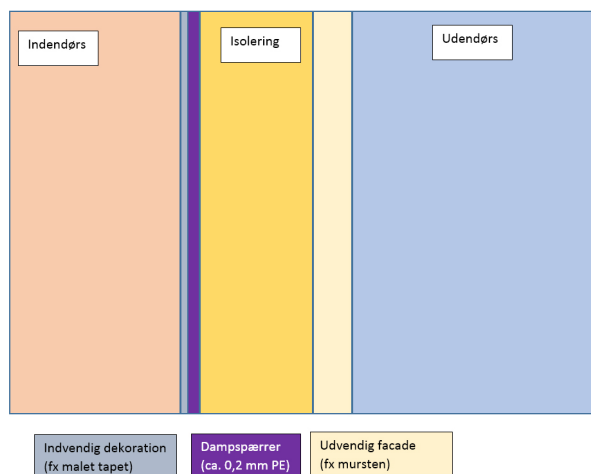
## Hvad sker der med levetiden hvis PE-kilden er genbrugsplast?

Indsamling af plastaffald har gjort det muligt at fremstille bæreposer og affaldsposer i genbrugsplast, hvilket mindsker behovet for jomfruelig PE. Ofte kan affalds- og bæreposer laves tilstrækkeligt bæredygtige både i miljømæssig og i rent bogstavelig forstand og derfor er producenter af dampspærre begyndt at markedsføre produkter med en grøn miljøprofil. Spørgsmålet er, hvad det gør ved levetiden, men svaret må vi vente med at give.

## Plast og Emballage inviteret af Statens Byggeforskningsinstitut

Plast og Emballages laboratorier er akkrediteret af Danak til test efter en række europæiske og amerikanske standarder. Byggeriets vidensinstitutioner i Danmark er gået sammen i et tre-årigt projekt, der skal afklare spørgsmål om levetider og holdbarhed for dampspærre. Projektet er ledet af Statens Byggeforskningsinstitut ved Aalborg Universitet, København i samarbejde med Danmarks Tekniske Universitet, Teknologisk Institut og Nationalmuseet med støtte fra fagekspert fra Byg-Erfa/DUKO, Roskilde Tekniske Skole og virksomheden Isolink. Projektet finansieres af Grundejernes Investeringsfond, Byggeskade-fonden og Landsbyggefonden.

Projektet blev igangsat i efteråret og artiklen hér vil blive fulgt op, så snart vi har nyt at berette.



Billede 1: principskitse af dampspærre

# Danmark søger inspiration til nye politiske værktøjer på innovationsområdet

Uddannelses- og Forskningsministeriet er partner i det interregionale projekt Public Policy Living Laboratory (P2L2), sammen med seks andre regioner i EU. Formålet er at identificere nye politiske værktøjer til det danske innovationssystem.



v/Jens Christiansen,  
sektionsleder

*Innovation inden for materialeteknologi bliver benyttet som case for undersøgelsen. Teknologisk Institut deltager i følgegruppen sammen med netværksorganisationerne Dansk Materiale-netværk og Innovationsnetværket for Produktion/Center for Defence, Space and Security.*

Projektet er fire-årigt. De to første år forløber med indsamling af data. Det foregår bl.a. via studieture til de enkelte regioner med besøg hos vidensinstitutioner og virksomheder inden for avancerede materialer og netværk.

Projektgruppen blev introduceret til det danske innovationssystem i juni 2017, bl.a. med besøg hos nyetablerede NAVITAS, som er et samarbejde mellem Aarhus Maskinmesterskole, ingeniøruddannelserne på Aarhus Universitet og INCUBA A/S. Organisationerne er gået sammen om at skabe et kraftcenter for uddan-

nelse, forskning, innovation og iværksætteri. Projektgruppen var også hos Teknologisk Instituts materialedivision, hvor den blev introduceret til industrielle 3D-printere, og udstyr til fremstilling af avancerede overflader. GTS-netværks samspil i innovationssystemet og forretningskonceptet bag GTS-institutterne blev endvidere præsenteret.

De udenlandske partnere var specielt imponeret af de gode samarbejdsrelationer mellem det offentlige system, vidensinstitutioner, netværkene og det private erhvervsliv. Den høje grad af arbejdsdeling mellem de forskellige aktører i innovationssystemet var også noget, som imponerede de besøgende. Endelig var virksomheders enkle adgang til GTS-systemets teknologiske services noget, som virkede attraktivt. Det danske innovationssystem er således yderst veludbygget.

- Klynger og netværk er en integreret del af den danske måde at tilgå innovation på i kraft af Triple Helix, som er et samarbejde mellem virksomheder, vidensinstitutioner og myndigheder. Klynger og netværk spiller derfor en vigtig rolle som drivkræfter for innovation og vækst

på både regionalt og nationalt niveau i Danmark, siger Charlotte Rohlin Barstrup, som er Chefkonsulent hos Uddannelses- og Forskningsministeriet, og fortsætter: En af udfordringerne for det danske innovationssystem er de mange nationale og regionale ordninger. Regeringen har derfor nedsat et udvalg der skal se på, hvordan man kan forenkle og fokusere erhvervsfremmesystemet. Her vil der også blive kigget på klynger og netværksroller i systemet. Forhåbentligt kan et projekt som dette være med til at give inspiration til forenklingsarbejdet.

Den sidste studietur går til Piemonte i Italien i februar 2018. Herefter går arbejdet i gang med udvikling af roadmaps for de enkelte regioner med forslag til nye politiske instrumenter på innovationsområdet.

Public Policy Living Laboratory-projektet ledes af Dr. Michael Borowsky fra University of Bremen. Ud over Danmark, deltager delstaten Bremen i Tyskland, Podkarpackie provinsen i Polen, Piemonte regionen i Italien, regionen Nouvelle-Aquitaine i Frankrig samt Litauen.



Public Policy Living Laboratory projektgruppen ved besøget hos Nouvelle-Aquitaines hovedkontor i Bordeaux den 7. november 2017



# Danmarks mest avancerede plastlaboratorie (del 1)

v/Frederik R. Steenstrup,  
Faglig leder,  
plastlaboratoriet

v/Peter Sommer-Larsen,  
seniorspecialist

For at give alle et indblik i, hvad vi i Plastsektionen har af udstyr og hvilke ydelser vi kan udføre, vil vi i dette og det næste nummer af Medlemsinformation komme med en præsentation af udstyr og ydelser.

Plastsektionen er et akkrediteret prøvningslaboratorium med bredt kommercielt program inden for standardiserede prøvninger og analyser af plastmaterialer, kompositter og malinger. Derudover arbejder centret med forskning og udvikling inden for bl.a. løsninger til forgasningsanlæg, katalytiske processer, komponenter til brændselsceller og nye brændstofteknologier

Vores områder er:

- **Analyser og karakterisering:** Termiske analyser, kemiske analyser og optisk mikroskopi.
- **Rådgivning:** Konstruktion og design, materialevalg, fejlanalyser, flow-simulering og besigtigelse.

- **Laboratorieundersøgelser:** Identifikation af fremmedlegemer, levetidsvurderinger, UV- og korrosionsbestandighed, mekanisk prøvning, kvalitetssikring af bl.a. rør og møbler, og funktionstest af maling.
- **Energimaterialer og højtemperaturkemi:** Design af procesdiagrammer af kemiske systemer, udvikling af reaktorer til afprøvning af kemiske processer, måling af gasdiffusion/permeabilitet gennem materialer og elektrisk karakterisering.

I dette nummer af Medlemsinformation sætter vi fokus på **Mekanisk prøvning, ældning og eksponering samt elektrisk og strukturel karakterisering:**

## **Mekanisk prøvning:**

### *Trækprøvning*

AG-10 (Shimadzu) og 5569 (Instron). Med træk- og trykprøvningsudstyret fra Shimadzu og Instron bestemmes rivstyrke, E-moduler, brudforlængelser og peelstyrker. Udstyret er desuden velegnet til kundetilpassede løsninger, herunder bestemmelse af kraften, der er nødvendig for at

tømme en injektionsprøjte, eller kvalitetssikring af svejsningen af et fjernvarmerør. Måleområdet går fra brøkdele Newton op til 50.000 Newton (evt. højere via akkrediteret laboratorium i vores netværk). Forskydnings-hastighed fra 0,01–1.000 mm/min. Mekanisk prøvning udføres typisk ved 23 °C, 50 % RH, men kan også testes ved -70 til +300 °C.

### *Slagprøvning*

Slaghammer (Zwick). 0,5; 1; 4; 7,5; 15 J. Ved slagprøvning afprøves et materiales evne til at modstå store, slagagtige belastninger. Der skelnes mellem sej og sprød slagstyrke, hvor plast- eller fiberforstærkede materialer kvantificeres vha. slagprøvning med eller uden kærv. Der er mulighed for at afsætte mellem 1 og 1.000 kJ/m<sup>2</sup>. Test kan udføres ved temperaturer under frysepunktet. Ydelser på området inkluderer desuden slagprøvning på kant og flade samt kombineret slag/trækstyrke, hvor emner udsættes for slag og træk på samme tid. Anvendes til test iht. bl.a. ISO 179 og ISO 180.

*fortsættes næste side*

## Danmarks mest ...

### Fleksibilitet (Cupping test)

Cupping-tester (BYK-Gardner) til prøvning af fleksibilitet (kugleindtryk) på maling iht. DS/EN ISO 1520. Udføres som "pass/fail" test ved en specificeret indtryksdybde eller bestemmelse af minimum indtryksdybde, som forårsager krakelering/afskalning. Prøveemnestørrelse 200 x 90 mm og -tykkelse mellem 0,3 og 1,25 mm.

### Slagfasthed (Impact test)

Slagprøveapparat (BYK-Mallinckrodt), faldlod med stor overflade iht. DS/EN ISO 6272-1. Udføres som "pass/ fail"-test eller bestemmelse af minimum fladhøjde og masse, som forårsager krakelering/peeling.

### Krybeegenskaber

Langtidskrybeegenskaber af plast forudsiges vha. korttidsforsøg udført ved forhøjet temperatur eller belastning. I visse tilfælde, fx ved kontrol af rørs modstandsdygtighed mod jordtryk, stilles der krav om at langtidsegenskaberne testes ved 23 °C i op til 10.000 timer. Til dette formål har vi bygget kryberammer, der kan belaste rørstykker fra 2-200 kg og følge deres nedbøjning som funktion af tiden.

### Dynamisk Mekanisk Analyse (DMA)

DMA 7e (PERKIN ELMER) Dynamic Mechanical Analyzer.

DMA anvendes til bestemmelse af polymermaterialers mekaniske/termiske egenskaber, fx stivhed, dæmpningsfaktor, termiske overgange (glasovergangstemperatur), udvidelseskoefficient m.fl. Temperatur- og frekvensområde fra -170 til +500 °C og 0,001 Hz til 51 Hz. DMA er særligt velegnet til at evaluere de mekaniske egenskaber i polymermaterialer, der, grundet deres visko-elastiske natur, har egenskaber, der er afhængige af tids-, frekvens- og temperaturpåvirkninger. DMA-udstyret giver mulighed for mekanisk dynamisk test af materialer inden for et bredt stivhedsområde – spændende fra stort set flydende materialer, bløde gummimaterialer, plastfolier og fibre til meget stive materialer som såsom kompositter, konstruktionsplast og keramik.

### Slidstyrke (tør)

Tester 5135 (Taber Abraser). Slid på overflader iht. ASTM D 4060, ISO 9352, DS/EN ISO 7784, EN 438. Prøveemnestørrelse: 100x100 mm med Ø6,5 mm hul i centrum af pladen. Slidhjul og belastning efter aftale. Karl Franck abrasion equipment til test af fx skosåler og skærebretter.

### Slidstyrke (våd)

Washability and abrasion machine (Gardner). Modstandsevne mod vådskuring (vaskbarhed) på indendørs malinger iht. DS/EN ISO 11998. Prøveemnestørrelse: 430x165 mm.

### Bøjeprøvning

Bøjeprøveapparat (Erichsen) til bøjeprøvning med cylindrisk dorn type 2 af malinger iht. DS/EN ISO 1519. Prøveemnestørrelse 80x50 mm og max 1,0 mm tykke.

### Lagtykkelse

- 1) Dualscope MP 40 måler lagtykkelse af malebehandling og belægninger på stål- eller aluminiumsoverflader iht. DS/EN ISO 2808, magnetisk metode og hvirvelstrømsmetode.
- 2) Mikroskop, måling af maling-/laktykkelse på træ ved mikroskopering af tværsnit iht. DS/EN ISO 2808, metode 6A.

### Slagstyrke

Med Falling dart dropudstyret (F.D.T.50/27) (Davenport) måles poser og foliers modstandsdygtighed over for slagpåvirkning. Belastning afhænger af emnets tykkelse. Anvendes til test iht. bl.a. ISO 7765.

### Ældning og eksponering:

#### Korrosionstest

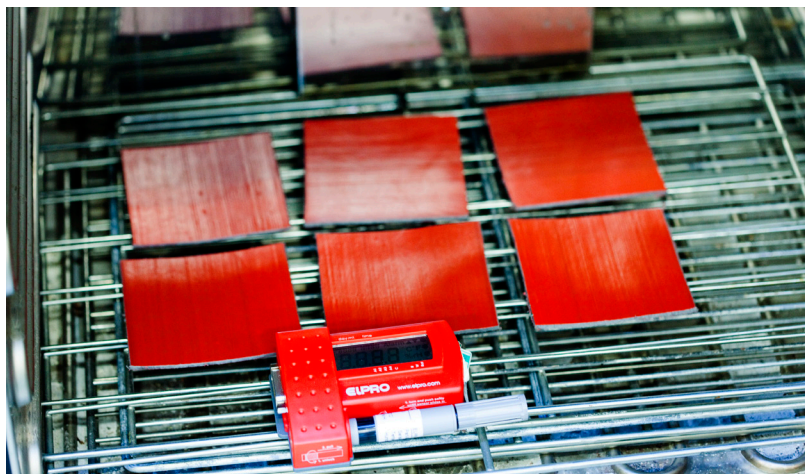
1) Salttågekammer, Type SKBW 1000 A-TR (Liebisch). Eksponering i neutral salttåge iht. DS/EN ISO 9227 og ASTM B 117.

2) Fugtkammer, 300 l (Liebisch). Eksponering i konstant fugt eller vekselklima ved 40 °C og ca. 100 % RH iht. DS/EN ISO 6270-2. Desuden kan der eksponeres i SO<sub>2</sub>-holdig atmosfære iht. ISO 3231.

#### Accelereret vejrligstest

- 1) Accelerated Weathering Tester QUV-spray, eksponering i UV-lys iht. ASTM G154 og DS/EN ISO 4892-3. Temperaturområde i lysperioden: 45-80 °C. Temperaturområde i kondensationsperioden: 45-60 °C. UVA 340-lamper med maksimum ved 340 nm giver den bedst mulige simulering i det kritiske kortbølgede område fra 365 nm ned til 295 nm. UVA 340-lamper er specielt velegnede til sammenlignende test af forskellige formuleringer inden for malinger, plast mm. UVA 351-lamper simulerer UV-delen af sollyset filtreret gennem vinduesglas og er mest anvendelig til indendørs overflader.
- 2) Weather-Ometer CI400 (Atlas). Eksponering med Xenon-arc-lampe iht. DS/EN ISO 4892-2.

fortsættes næste side



## Danmarks mest ...

### **Elektrisk karakterisering:**

#### *Dielektrisk karakterisering*

Alpha A Analyzer (Novocontrol). Anvendes til måling af materialers permittivitet (dielektrisk konstant ( $\kappa$ ) og den dielektriske tabsfaktor ( $\tan \delta$ ). Udstyret består af et parallelpladekapacitorsetup, og der kan måles i frekvensområdet 3  $\mu$ Hz-20 MHz. Under målingen anbringes setup'et med prøven i en ovn, hvor temperaturen kan kontrolleres i intervallet 25-400 °C  $\pm$  0,1 °C. Det er muligt at måle på faste materialer og på væsker. Optimalt til at måle fx ledningsevnen af plast og halvleder-materialer og disses temperaturafhængighed. Også velegnet til at følge fx hærdeprocesser.

#### *Måling af ledningsevne*

2400 SourceMeter (Keithley) anvendes til at lave 4-punktsmålinger af elektrisk ledningsevne eller modstand. Ved 4-punktsmålinger kan prøvens modstand måles nøjagtigt, uden at kontaktmodstanden fra proberne har indflydelse. Velegnet ved moderat til høj resistivitet.

#### *Måling af lav ledningsevne*

4339B High Resistance Meter med 16008B Resistivity cell (HP/Agilent/Keysight). Måling af volumenresistivitet og overfladeresistivitet på prøver. Velegnet til materialer med høj resistivitet dvs. op til 4,0 $\cdot$ 10<sup>15</sup>  $\Omega$ cm. Opfylder flere internationale standarder, fx ASTM D257-14.

### **Strukturel karakterisering:**

#### *Røntgendiffraktionsanalyse (XRD)*

Empyrean røntgendiffraktometer (Panalytical).

Anvendes til at bestemme et materials identitet og sammensætning. XRD er en højst anvendelig metode til at analysere materialer, og den giver brugbare oplysninger om strukturen i en prøve, såsom krystallinitetsgrad. Diffraktometret kan måle såvel WAXS som SAXS. Ved at anvende højtem-

peraturovnkammeret Anton Paar HTK-1200 er det muligt at identificere faseskift, i takt med at temperaturen ændres op til et maksimum på 1.200 °C.

#### *Ruhedsmåling og overfladekarakterisering*

Laserprofilometer (UBM Microfocus) med berøringfri laseroptisk målesensor.

Anvendes til bestemmelse af overfladeruhed samt overfladetopografi. Målesensoren anvender en laser med en punktstørrelse på 1  $\mu$ m til at scanne overfladen. Denne teknik gør det muligt også at måle på bløde og berøringfølsomme overflader. Ruhedsparametre kan bestemmes i både 2D og 3D. Ruhedsparametre beregnes iht. DIN 4768, ISO/DIS 4287/1, DIN 4762/1 og DIN 4774. Målesensoren kan maksimalt anvende en måleopløsning på 2.000 målepunkter pr. millimeter i X/Y-planen (max. opløsning på 0,5  $\mu$ m). Maksimal opløsning i Z-planen er ca. 10 nanometer. Største profillængde, der kan måles i 2D, er 100 mm. Største måleareal i 3D er 100x100 mm, men typisk anvendes et langt mindre måleareal.

#### *Mikro-CT scanning*

SkyScan 1172 (Bruker).

Røntgen mikro-computer tomografi er en ikke-destruktiv analyseteknik, der bl.a. kan anvendes til opmåling og strukturel karakterisering af materialeegenskaber. Den interne 3D-mikrostruktur af et emne kan rekonstrueres virtuelt med opløsninger helt ned til omkring 2  $\mu$ m, afhængigt af det scannede emnes størrelse. Hele emner eller zoom på udvalgte områder præsenteres i en 3-dimensional gengivelse eller som snit gennem emnet. Eksempelvis kan luftlunker i glasfiberkompositter eller sprøjtetøbte emner identificeres og størrelsesfordelingen af fyldstoffer kan bestemmes.

#### *Porøsitet*

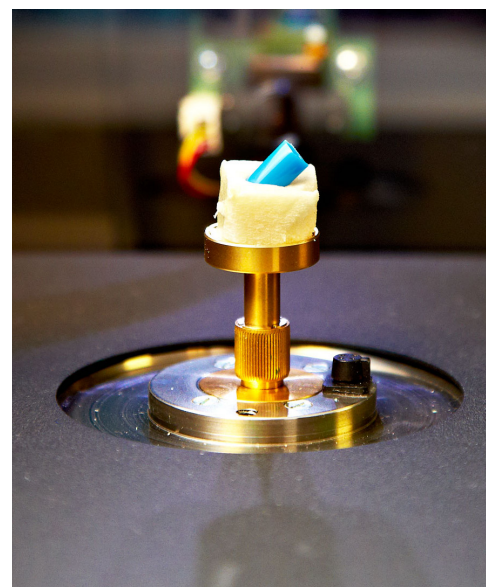
Air Comparison Pycnometer 930 (Bechman).

Til måling af skummaterialers cellstruktur, specielt åben og lukket celleanalyse efter ISO 4590.

I næste nummer af Medlemsinformation sætter vi fokus på på procesering af plast samt termisk karakterisering, reologi, gasanalyse og permeabilitet, simulering og modelering samt spektroskopi og optiske teknikker.



Mikro CT-scanningsudstyr



# ScanStar 2017 vinderceremoni



v/Betina Bihlet  
Centersekretær

Årets ti ScanStar-vindere blev hyldet ved en ceremoni på Pack Summit i Lahti i Finland d. 29. november, hvor de fik udleveret diplom og blomster under festlige omstændigheder.

Det var Roope Mokka fra Demos Helsinki der stod for overrækkelse af priserne sammen med ScanStar-juryformand Antro Säillä, CEO The Finnish Packaging Association og det finske jurymedlem Markus Joutsela fra Aalto University.

Billederne viser de glade ScanStar-vindere på scenen.



Billederne er stillet til rådighed af den finske Förpackningsförening (The Finnish Packaging Association)



## Emballageskolen

Start 1. februar 2018, eller efter aftale

Teknologisk Institut har gennem mere end 50 år tilbudt en grundlæggende skole i faget at emballere. Emballageskolen henvender sig til følgende grupper:

- Emballageansvarlige i alle emballageforbrugende virksomheder, der ønsker at optimere deres emballage
- Nyansatte i branchen, der hurtigst muligt skal tilegne sig et branchekendskab
- Personer med branchekendskab, der har brug for teoretisk viden bag praktisk erfaring ved salgsmøder m.m.

Deltagerne kommer fra emballageforbrugende eller emballageproducerende virksomheder, design- og reklamebranchen, fødevarerindustrien, den farmaceutiske industri, elektronikindustrien og fra transportbranchen o.a.

### Mål for Emballageskolen

Emballageskolen tilsigter, at deltagerne efter gennemførelsen af skolen har kendskab til følgende:

- Fremstillings- og konverteringsmetoder for de væsentligste emballagematerialer

- Fordele og ulemper ved de mest almindelige emballagematerialer med hensyn til forskellige anvendelsesområder
- Metoder for systematisk konstruktion og dimensionering af emballager
- De variable, som indvirker på den totale pakkeproces
- Emballagens rolle i distributionsforløbet
- Hvordan man tester emballagens evne til at modstå påvirkninger under distribution og transport
- Emballagens funktion i afsætningen
- Lovgivningskrav vedrørende emballage
- Aktiv og intelligent emballage
- Bæredygtighed

### Indhold i Emballageskolen

Indholdet i Emballageskolen er undervisningsmateriale, 5 brevopgaver, 3 dages personlige kursusdage samt tre praktiske opgaver.

### Undervisningsmateriale

- Lærebog (på engelsk)
- Noter
- Videosekvenser af et antal praktiske situationer
- 5 breve med opgaver

Yderligere information og tilmelding  
På [www.teknologisk.dk/k54011](http://www.teknologisk.dk/k54011)

Introduktionsbrev Studievejledning gennem telefon og skriftlig introduktion	Brev 1 Pap og papir	Brev 2 Plast	Brev 3 Emballagekonstruktion, love og standarder	Brev 4 Emballagen i varekæden	Brev 5 Test af emballage
	Lærebog 1 Gennemlæsning af specificerede sider	Lærebog 2 Gennemlæsning af specificerede sider	Lærebog 3 Gennemlæsning af specificerede sider	Lærebog 4 Gennemlæsning af specificerede sider	Lærebog 5 Gennemlæsning af specificerede sider
	Video 1 Gennemse videoer om pap og papir	Video 2 Gennemse videoer	Video 3 Gennemse videoer	Video 4 Gennemse videoer	Video 5 Gennemse videoer
	Personligt projekt 1 Lille opgave	Personligt projekt 2 Omfattende opgave		Personligt projekt 3 Begrænset opgave	
	1. kursusdag Sevedlærte disciplin			2. kursusdag Sevedlærte disciplin	
					3. kursusdag Sevedlærte disciplin

3-8 måneder efter personligt behov





# Fokus på logistik, transport og distribution

## Så er vi klar med programmet for foråret 2018!

Effektiviteten af virksomhedens logistik har en stor betydning for konkurrenceevnen. Derfor tilbyder Teknologisk Institut et meget målrettet og praktisk orienteret procesforløb. Forløbet strækker sig over ca. 5 måneder, med 5 eftermiddage. Vi sætter fokus på virksomhedernes egen situation med vægt på at finde de indsatsområder, hvor de største gevinster kan hentes.

### Deltagerprofil

Målgruppen er virksomheder inden for fremstilling, transport eller handel. Kurset er relevant for ledelsen og medarbejdere, der ønsker at effektivisere og forbedre de forsyningskæder, som de selv er en del af.

### Indhold

- Modul 1: Generelt om logistik - logistikomkostninger, nøgletal og modeller til måling af logistikens effektivitet
- Modul 2: Logistikkoncepter og værktøjer - Supply Chain Management, Just-In-Time m.m.
- Modul 3: Vare- og informationsstrømme - kortlægning og markant forbedring af vare- og informationsflow
- Modul 4: Redesign af logistikflow - idégenerering og forandringsprocesser samt kreative værktøjer
- Modul 5: Logistikprojekter - handlingsplaner, projektplaner, værktøjer til projektstyring, transport- og distributionskoncepter
- Prisen inkluderer hotline-service under forløbet

### Udbytte

- Værktøjer til logistikforbedringer
- Besparelsesidéer i de administrative rutiner i virksomheden
- Adgang til et værdifuldt logistiknetværk
- Overblik over virksomhedens logistikomkostninger, og hvad der påvirker disse
- En lang række idéer til gennemførelse her og nu
- Flere væsentlige projekter er beskrevet og klar til igangsætning

### Praktiske oplysninger

Tid og sted  
kl. 12.30 – 16.30 i Taastrup

Modul 1	08/02-18
Modul 2	20/03-18
Modul 3	19/04-18
Modul 4	24/05-18
Modul 5	21/06-18

Yderligere information om kurset og tilmelding kan findes på:  
[www.teknologisk.dk/k54003](http://www.teknologisk.dk/k54003)



# Logistikskolen 2018

Udnyt muligheden for at tilføre den nyeste logistikviden til din virksomhed!

## **Logistikskolen – starter nyt hold 1. februar 2018**

Logistikskolen dækker det store gab, der i dag eksisterer i udbuddet af efteruddannelser for personer, der har en merkantiltfaglig basisuddannelse eller relevant erhvervs erfaring, men som ikke har tid eller mulighed for at gennemføre en handelshøjskole- eller universitetsuddannelse.

I undervisningsforløbet bliver der både lagt vægt på de traditionelle logistikværktøjer og de nyeste logistikbegreber og -systemer.

Logistikskolen er opbygget som en kombination af fjern- og klasseundervisning. Kursisterne på Logistikskolen løser ligeledes en selvstændig opgave med udgangspunkt i egen virksomhed. Dette er et meget væsentligt element

i kursusforløbet, og virksomheder har således fået analyseret og belyst konkrete opgaver med specifikke problemstillinger inden for logistik igennem årene. Det har vist sig, at den enkelte virkelig har fået valuta for pengene ved at lave en hovedopgave.

Logistikskolen starter 1. februar 2018 og slutter 29. november 2018.

Se vor referenceliste samt yderligere information om Logistikskolen på:

[www.teknologisk.dk/k54006](http://www.teknologisk.dk/k54006)

Prisen for deltagelse på Logistikskolen er kr. 36.500,-. Medlemmer af E&T kan deltage for kr. 31.900,- (hertil kommer moms ifølge gældende regler).

*Yderligere information og tilmelding  
På [www.teknologisk.dk/k54006](http://www.teknologisk.dk/k54006)*



# Emballering af fødevarer

13. februar 2018 hos Teknologisk Institut i Taastrup

## 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)

## Manglende undersøgelse af kilder til øget perkloratniveauer i fødevarer

I en artikel af 2. november kritiserer flere NGO'er FDA for "manglende opfølgning" på stigende niveauer af perklorat fundet i fødevarer. I 2016 publicerede FDA den seneste "total diet study" (TDS) der målte perklorat i forskellige fødevarer fra 2008-2012. TDS'en viste en markant stigning i perkloratniveauer i fødevarer så som spegepølse, salami og morgenmadsprodukter af ris sammenlignet med TDS'en publiceret i 2008 for årene 2003-2006. Dette resulterede i øget perkloratindtag hos spædbørn (35%), småbørn (23%) og børn mellem 2 og 6 år (12%). Det blev rapporteret, at FDA ikke har lavet en opfølgende undersøgelse som skulle være igangsat af det usædvanligt høje perkloratniveau fundet i 2016 og at de ikke undersøgte årsagen til stigningen i perkloratindholdet. NGO'erne fremhæver, at fødevareremballager er en sandsynlig kilde til perklorat i fødevarer fordi FDA tillod dets brug som antistatisk middel eller tætningmiddel i 2005.

Perklorat er kendt for at påvirke stofskiftehormonproduktionen og kan derfor hæmme hjernens udvikling i fostre og børn. Derfor anmodede flere NGO'er i 2014 FDA om at forbyde brugen af perklorat i fødevareremballager. I maj 2017 afviste FDA denne anmodning, hvorefter NGO'erne indgav en indsigelse i juni 2017. NGO'erne fortæller, at FDA endnu ikke har reageret på NGO'ernes indsigelse.  
Kilde: Food Packaging Forum, 13. november 2017

## EUs parlamentariske udvalg arbejder for mere gennemsigtighed for fødevarerkontaktmaterialer

Den 6. november afholdt EU parlamentets Miljø- og sundhedsudvalg samt Fødevarerikkerhedsudvalg møde for at udveksle synspunkter med EU kommissionen om fødevarerkontaktmaterialer (FMK'er).

Efter kommissionens præsentation af deres arbejde stillede parlamentets medlemmer spørgsmål til EU's aktiviteter. Specielt ville de gerne vide

hvorfor interessegrupper og forbrugerorganisationer ikke er involveret i arbejdsgruppe om FMK'er, hertil blev svaret, at der tidligere ikke har været nogen interesse fra NGO'er, men at de ville blive involveret "når der er ny udvikling".

Kilde: Food Packaging Forum, 7. november 2017

## Barriere mod at bruge genanvendt plast

European Plastics Converters Association undersøgelse viser kvalitetsproblemer, manglende leveringsstabilitet samt manglende forbrugeropbakning og forordninger der forhindrer brug af genanvendte plastmaterialer i Europa.

Den 25. oktober udgav industrigruppen European Plastics Converters Association resultatet af deres undersøgelse om brug af genanvendte plastmaterialer i Europa. Undersøgelsen, igangsat i maj 2017, var åben indtil udgangen af september 2017 for alle plastforarbejdere i Europa. 485 deltog i undersøgelsen, hovedparten fra emballagesektoren og fra 28 forskellige lande. Hovedkonklusionerne i undersøgelsen omfatter:

- 1) hovedbarriererne mod øget brug af genanvendte plastmaterialer er utilfredsstillende kvalitet og levering.
- 2) Forarbejdningsevirets virkingsomhedernes kunder yder endnu ikke nok støtte til brugen af genanvendte plastmaterialer.
- 3) Det nuværende regelsæt understøtter endnu ikke i tilstrækkelig grad brugen af genanvendte plastmaterialer. Især når det drejer sig om fødevarerkontaktt anvendelse og additiver, forhindrer juridiske spørgsmål brugen af genanvendte plastmaterialer.

Kilde: Food Packaging Forum, 26. oktober 2017

## The Environmental Services Association (ESA) opfordrer finansministeren til at gøre noget ved "uansvarlig emballage"

ESA har anmodet Finansministeriet i Storbritannien om at hjælpe med at skabe den rigtige miljøpolitik, som vil tiltrække investeringer til affalds- og genanvendelsesindustrien.

ESA opfordrer Finansministeriet til at sætte skub i genanvendelsen i Storbritannien, og har kritiseret "uansvarligt designet" emballage.

Områder som grønne offentlige udbud, lavere moms på genanvendt materiale og øko-designregler burde alle være en del af sæt tiltag for at forbedre kvantiteten og kvaliteten af genbrug.

Derudover skal langsigtet sikkerhed for deponeringsafgift og fortsatte bevillinger til at håndtere affaldskriminalitet være med til at skabe et stabilt investeringsklima.

For mange ressourcer spildes og der er brug for styrket indsats for at forbedre emballagedesign og opmuntre til brug af genanvendt materiale i produkter.

Vores industri har gjort store fremskridt for at øge genbrug og sætte vores kasserede ressourcer tilbage i produktiv brug. Men uden indgriben er ESA bekymrede for, at årtiers fremskridt i håndtering af vore ressourcer vil begynde at vende. Dog kan vi med den rette politiske støtte udnytte værdien af affald til at beskytte vores naturlige kapital, fremme ressourceproduktivitet og skabe tusindvis af nye job rundt om i landet.  
Kilde: PackagingNews, 20. november 2017

## Offentliggørelse af mulig afgift på engangsemballage

Storbritanniens finansminister forventes at annoncere en undersøgelse af, hvordan afgifter kan afhjælpe problemet med emballageaffald. Det forventes at undersøgelsen vil ramme engangsbrug af plast, som bobleplast, takeaway fødevarerbokse og engangskaffekopper.

Undersøgelsen vil tage højde for den igangværende høring fra miljøministeriet om en genbrugsdeponeringsordning for drikkevarerbeholdere.

Foodservice Packaging Association (FPA) har kaldt det en "fish and chips afgift" og var skuffede over at ministeriet ikke havde rådført sig med industrien. Havde de gjort det, ville de have vist, at emballageindustrien og de store fabrikater forsøger at finde en løsning for alle "on-the-go" produkter, som giver en længerevarende løsning frem for at regeringen fremhæver enkelte artikler.

Det britiske affaldshåndteringssystem har givet befolkningen et af de bedste indsamlingssystemer i verden, men på det tidspunkt hvor det blev udviklet, blev der ikke spist så meget "on the go". Dette har

*fortsættes næste side*

## Kort nyt...

ændret sig dramatisk over de seneste 20 år og nu har vi en ubalance i vores affaldshåndteringsstrategi, som skal løses hurtigt.

I en udtalelse har British Plastics Federation udtalt at "enhver indgriben fra regeringen burde inddrage detaljeret rådføring med alle industriens aktører, der har med levering af føde- og drikkevarer at gøre, så det kan blive effektivt, bevis-baseret, maksimere genbrug og minimere mængden af værdifulde og genbrugelige materialer der går tabt i miljøet, hvor det kan gøre skade. På dette tidspunkt føler vi ikke at beskatning er den bedste løsningsmodel, men ser frem til fortsat konstruktiv dialog med regeringen".

Det tilføjedes at kun 2% af affaldet i havene kommer fra Storbritannien, Europa og USA tilsammen. Derudover har plastindustrien investeret i hundredvis af initiativer for at stoppe plast i at komme ud i miljøet.

Kilde: PackagingNews, 20. november 2017

### Bionedbrydeligt plast – godt for genbruget?

En ny undersøgelse viser, at bionedbrydeligt plast muliggør separat indsamling af bioaffald og hjælper med at aflede organisk affald fra andre genbrugslinjer.

Bionedbrydeligt plast giver innovative løsninger til at forbedre genbrugskvaliteten ved at fremme en mere effektiv separat affaldsindsamling. Dette bekræftes at en ny undersøgelse om effekterne af bionedbrydeligt plast i plastgenbrugslinjer i Italien, hvor alle engangsposer har skullet være komposterbare siden 2011.

Ved at analysere kvaliteten af genbrugt plast fra 19 affaldssorterings- og genbrugspladser rundt om i landet, har man fundet at komposterbart plast kun udgjorde 0,85% af plastmængden. Lignende undersøgelser fra Wageningen Universitet viser, at der ikke er nogle negative effekter på egenskaberne af genbrugt plast indeholdende stivelsesfilm og genbrugs-PLA. Bionedbrydeligt plast er designet til at blive behandlet i de industrielle komposteringsfabrikker. Hvis noget af det skulle komme i genbrugssystemerne på grund af fejludsmidning, kan de nemt frasorteres ved hjælp af

de tilgængelige sorteringsteknologier såsom infrarød teknologi, som vist i forsøg på det tyske forskningsinstitut Knoten Weimar.

Forureningen fra organiske affaldslinjer udgør et reelt problem for komposteringsfabrikkerne pga. fejludsmidninger af ikke-komposterbart plast. Det italienske komposteringskonsortium, har i samarbejde med Corepla udført forsøg i 27 komposteringsfabrikker i Italien og har fundet at forureningen af organisk affald fra ikke-komposterbart plast i gennemsnit er 3,1%.

Resultatet af disse undersøgelser, udført under de virkelige forhold i genbrugsvirksomheder bekræfter at investeringer i modernisering af affaldshåndteringsinfrastrukturen og tvunget separat affaldsindsamling er nødvendig for at forbedre kvaliteten og kvantiteten af genbrugt plast.

Kilde: Packaging World, November 2017

### Halvanden million kroner til genbrugsplast

Tre projekter med emballage og plastfilm får støtte af Miljø- og fødevarerministeriet

Amager Ressourcenter, Teknologisk Institut og et samarbejde mellem Kellpo A/S og Ernæringsenheden Vest har fået tildelt hver 500.000 kr. i støtte fra miljø- og fødevarerminister Esben Lunde Larsen (V).

Hver dag produceres op mod 100.000 måltider i danske sygehuskøkkener, og Kellpo og Ernæringsenheden Vest vil nu undersøge, om man kan genanvende engangsplast fra måltiderne i et lukket, cirkulært system.

På Amager vil ressourcenteret udvikle og demonstrere metoder til design af genanvendelige plastemballager til detailhandlens egne mærkevarer, og Teknologisk Institut vil undersøge og afprøve, om coatet plastfilm fremstillet i samme plasttype kan erstatte lamineret plastfilm fremstillet i flere plasttyper.

*- Plastforurening er et stort problem på globalt niveau. Men det betyder ikke, at vi bare skal holde op med at bruge plast, for det er et enormt praktisk materiale. I stedet skal vi blive bedre til at genbruge og genanvende plast. På den måde skåner vi natur og miljø og udnytter materialernes værdi maksimalt. Det er også derfor, at vi støtter projekter som dette, siger Esben Lunde Larsen*

### Ølkrus bliver til tallerkener på NorthSide

Det er anden gang, at den såkaldte plastemballagepulje støtter projekter. Sidste år støttede puljen blandt andet et projekt på NorthSide festivalen, der indsamlede over 300.000 ølkrus for at genanvende dem i et lukket kredsløb.

*- Næste år får festivalgæsterne mad på tallerkener lavet af ølkrusene fra sidste år. Det er den slags projekter, der er med til at gøre os alle sammen bevidste om det plast, vi bruger, og hvor det ender henne, siger Esben Lunde Larsen.*

*- Jeg er optaget af at gøre noget ved plastforurening, og det kræver en fælles indsats på tværs af landegrænser. Derfor er det vigtigt, at der først på europæisk plan laves en plaststrategi. Derefter vil jeg invitere alle Folketingets partier til en drøftelse af, hvordan man kan lave en national plasthandlingsplan.*

Ud over projektet med emballage til hospitalskøkkener bliver der også givet penge til at udvikle design af genbrugelige plastemballage til detailhandlens private-label produkter, og alternativer til lamineret plastfilm.

Kilde: www.packm.dk, 22. november 2017



## Nye love, bekendtgørelser, cirkulærer og rådsdirektiver

Købes via boghandleren eller ses på biblioteket

## Vejledning

### Vejledning om dybfrosne fødevarer

VEJ nr. 10083 af 03.11.2017

Offentliggørelsesdato:

10. november 2017

Miljø- og Fødevarerministeriet

## Bekendtgørelser

### Bekendtgørelse af lov om afgift af polyvinylchlorid og ftalater (pvc-afgiftsloven)

LBK nr. 1110 af 19.09.2017

Offentliggørelsesdato:

3. oktober 2017

Skatteministeriet

## Offentliggjorte forslag

### DSF M318376

Svarfrist: 2017-12-08

Identisk med prEN 14564

Relation: CEN

### Tanke til transport af farligt gods – Terminologi

This European Standard gives the terminology for all tanks and does not cover carriage in bulk for the transport of dangerous goods. This document is part of the standards on tanks for transport of dangerous goods, prepared by CEN/TC 296 in applications of the RID/ADR [2, 3]:

- Annex A gives some definitions taken from RID/ADR chapter 1.2; and
- Annex B gives some definitions taken from RID/ADR chapter 6.7

NOTE – Annexes A and B are based on the 2017 edition of RID/ADR which are updated every two years. This includes the potential of temporary inconsistencies with these annexes.

### DSF M318588

Svarfrist: 2017-12-15

Identisk med prEN 12726

Relation: CEN

### Emballage – Forseglingssikrede kapsler med en indvendig diameter på 18,5 mm

This European Standard specifies the dimensions of a cork mouth finish for corks and capsules for glass bottles, for wine that has a carbonation pressure not exceeding 1,2 g CO<sub>2</sub>/l, for use with natural corks.

### DSF M318758

Svarfrist: 2017-12-22

Identisk med prEN ISO 17177

Relation: CEN

### Glasemballage – Kronehætter – 26 mm kronehætte

This document gives specification for the 26 millimetres intermediate depth crown cap, lined with a plastic gasket and designed to seal bottles conforming typically but not exclusively to ISO 12821 and ISO 12822 standards for pry-off and existing specifications for twist crown.

It specifies the dimensional requirements that are of direct importance to the customer/bottler and recommendations for cap application.

The gasket material and profile are not specified, as a number of different profiles are available depending on the use and supplier specific technology. The requirement placed on the gasket profile design is that it needs to be fit for purpose used in conjunction with glass finishes in reference.

## Nye Standarder

### DS/EN ISO 28219:2017

DKK 779,00

Identisk med ISO 28219:2017

### Emballage – Etiketring, herunder direkte mærkning af produkter med lineær strekkode og 2D-symboler

ISO 28219:2017

- Defines minimum requirements for identifying items,
- Provides guidelines for item marking with machine-readable symbols,
- Covers both labels and direct marking of items
- Includes testing procedures for label adhesive characteristics and mark durability,
- Provides guidance for the formatting on the label of data presented in linear bar code, two-dimensional symbol or human-readable form,
- Is intended for applications which include, but are not limited to, support of systems that automate the control of items during the processes of:
  - production,
  - inventory,
  - distribution,
  - field service,
  - point of sale,
  - point of care,
  - repair, and
  - is intended to include, but it is not limited to, multiple industries including:
    - automotive,
    - aerospace,
    - chemical,
    - consumer items,
    - electronics,
    - health care,
    - marine,
    - rail,
    - telecommunications.

The location and application method of the marking and not defined (these will be reviewed and agreed upon by suppliers and manufactures and their trading partners before implementing ISO 28219:2017).

*fortsættes næste side*

## Officielt...

ISO 28219:2017 does not supersede or replace and applicable safety or regulatory marking or labelling requirements. ISO 28219:2017 is meant to satisfy the minimum item marking requirements of numerous applications and industry groups and as such its applicability is to a wide range of industries, each of which may have specific implementation guidelines for it. ISO 28219:2017 is to be applied in addition to any other mandated labelling direct-marking requirements. The labelling and direct marking requirement of ISO 28219:2017 and other standards can be combined into one label or marking area or appear as separate labels or marking areas. ISO 28219:2017 uses the terms "part marking", and "marking"; interchangeably.

Unless otherwise stated, ISO 28219:2017 will use the term "item marking"; to describe both the labelling and direct part marking (DPM) of an item, where DPM includes, but is not limited to, altering (e.g. dot peen, laser etch, chemical etch), as well as additive type processes (e.g. ink jet, vacuum deposition). The purpose of ISO 28219:2017 is to establish the machine-readable (linear, two-dimensional, and composite symbols) and human-readable content for direct marking and labelling of items, parts, and components.

ISO 28219:2017 provides a means for items, parts and components to be marked, and read in either fixture or hand-held scanning environments at any manufacturer's facility and the read by customers purchasing items for subsequent manufacturing operations or for final end use. Intended applications include, but are not limited to, supply chain applications, e.g. inventory, distribution, manufac-

turing, quality control, acquisition, transportation, supply, repair and disposal.

The figures are illustrative and not necessarily to scale or to be quality requirements specified in ISO 28219:2017.

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

EU-notifikationer

### Affald

2017/473/ES

Spanien

Udkast til dekret om nyttiggørelse af affald i den selvstyrende region Cantabrien

Fristdato: 2018-01-08

2017/495/FR

Frankrig

Dekret om affaldsfasens ophør for dele fra demonterede udrangerede køretøjer, som har gennemgået en forberedelsesproces med henblik på genbrug.

Fristdato: 2018-01-24

### Emballage

2017/470/LT

Litauen

Bekendtgørelse fra Republikken Litauens regering vedrørende udkast til lov nr. XIII P-549 om ændring af artikel 8 i Republikken Litauens lov nr. IX-517 om håndtering af emballage og emballageaffald.

Fristdato: 2018-01-08

2017/479/RO

Rumænien

Udkast til lov om ændring og suppler-  
ing af lov nr. 249/2015 om håndtering  
af emballage og emballageaffald.

Fristdato: 2018-01-12

### Farlige stoffer

2017/9510/CH

Schweiz

[EN] Draft Ordinance on Protection  
against Dangerous Substances and  
Preparations (ChemO); 16 pages;  
available in German and French.

Fristdato: 2018-01-08

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

Telefon 72 20 31 50, Telefax 72 20 31 85, E-mail: et@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 til Institutts 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 2018

Februar	1.	Logistikskolen, opstart selvstudie
	8.	Emballageskolen, Individuel tilmelding/opstart
	27.	Fokus på logistik, transport og distribution, modul 1 af 5, Taastrup
		Emballage til fødevarer for tilberedning i mikrobølgeovn, Taastrup
Marts	13.	Emballering fødevarer, Taastrup
	14.-15.	Periodisk prøvning og eftersyn af IBCs til farligt gods, Taastrup
	20.	Fokus på logistik, transport og distribution, modul 2 af 5, Taastrup
	21.-22.	Lean Logistics
April	2.	Emballageskolen, opstart selvstudie
	3.	Introduktion til emballagedirektivet, Taastrup
	19.	Fokus på logistik, transport og distribution, modul 3 af 5, Taastrup
	24.-25.	Værktøjer til logistikstyring, Taastrup

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

## Konferencer i 2017

International Conference on Materials Engineering and Applications	14.-16. januar	Bali, Indonesien
The Packaging Conference	5.-7. februar	Orlando, FL, USA
14th International Conference And Exhibition on Device Packaging	6.-8. marts	Fountain Hills, AZ, USA
World Congress of Smart Materials	6.-8. marts	Osaka, Japan
Sustainability in Packaging 2018	12.-14. marts	Chicago, IL, USA
European Food & Beverage Plastic Packaging Summit	14.-15. marts	Amsterdam, Holland
Thin Wall Packaging USA	20.-21. marts	Wheeling, USA
ISTA's TransPack Forum	20.-23. marts	San Diego, CA, USA
RFID Journal LIVE! 2018	10.-12. april	Orlando, FL, USA
Pack Point Nordic	18. april	Stockholm, Sverige



## Messeoversigt 2018

17.-19. januar  
IC Packaging Technology Expo  
Tokyo, Japan

31. januar -3. februar  
Food Pack Asia  
Bangkok, Thailand

7.-8. februar  
Pharmapack Europe  
Paris, Frankrig

28. februar – 1. marts  
Empack 2018  
Birmingham, Storbritannien

28. februar. – 1. marts  
Packaging Innovations 2018  
Birmingham, Storbritannien

20.-22. marts  
Propack Vietnam  
Ho Chi Minh City, Vietnam

20.-23. marts  
Anuga FoodTec  
Køln, Tyskland

God jul!

