



Hvordan sorterer vi, når nye emballagematerialer kommer til?

vi/ Rikke Nielsen, Kommunikationskonsulent og Lars Germann, Centerchef

I takt med at flere virksomheder har fået et større fokus på bæredygtighed er deres brug af plastemballage i stigende grad til vurdering og overvejelse. Mange virksomheder arbejder på muligheder for at genanvende plast eller på at bruge alternative materialer til plast i udviklingen af nye emballager.

De mange nye tiltag, som fx omfatter engangsservice og sugerør i bambus eller bakker til fødevarer fremstillet i biobaseret PLA-materiale, bidrager med mange positive effekter ift. mindre brug af fossile brændstof-

fer ved produktion af emballagerne, samt muligheden for at nedbryde emballagerne med de rigtige forhold under komposteringsprocessen. Men det må samtidigt erkendes, at mange nye materialer, som er i brug i emballager (og mange flere må forventes at være under udvikling) kan skabe en udfordring for forbrugernes og kommunernes affaldssortering.

I dag sorterer mange kommuner forbrugernes affald på forskellige måder, og mange forbrugere har både udtrykt begejstring for at være med til at sortere affaldet korrekt, men også forvirring over, hvordan de rent faktisk sorterer bedst muligt. Historier om at for lave andele af det indsamlede

plastaffald sendes til genanvendelse kan også skabe frustrationer eller fortvivelse hos forbrugerne – og hos myndighederne, for Danmark er forpligtet til at genanvende mindst 50% af

fortsættes næste side



INDHOLD

Hvordan sorterer vi, når nye emballagematerialer kommer til?	1
Ny lov om emballage	3
Nyt udstyr til bestemmelse af materialers evne til at transportere ilt og vand-damp.	4
Fest for ScanStar-vinderne på Emballasjedagene i Sandefjord, Norge	5
Nye emballager til frisk frugt og grønt	6
Implementering af genanvendelig og bionedbrydelig antimikrobiel emballage	8
Behov for nye fedt- og vandafvisende belægningsmaterialer til emballage	11
Fast track på nye plastprodukter	12
Bæredygtighed og genanvendelse af kompositemballage i plast	15
KURSER:	
Emballageskolen	18
Fokus på logistik, transport og distribution.	19
Emballering af fødevarer	20
Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods	21
Publikationer	22
Kort nyt	23
Officielt	25
Kurser og Konferencer	28
Messer og Udstillinger	28

fortsat fra forsiden

Hvordan sorterer vi...

vores plastaffald i 2025. I dag ligger tallet på maksimalt 20%. Hvordan sorterer vi bedst vores affald spørger forbrugerne? Væk er de dage, hvor det primært var pap og papir, som forbrugerne adskilte fra restaffaldet. I dag kan vi blandt andet sortere metal, elektronik, blød plast, hård plast og, i nogle kommuner, bioaffald. Hertil kommer alt det affald, som vi kører på genbrugspladsen eller sætter til storskrald.

Nye emballagematerialer øger producentansvaret

Det er forståeligt, at der kan opstå forvirring hos forbrugerne omkring affaldssortering og med mange nye emballagematerialer på vej ud i markedet, kan forvirringen let blive endnu større. Spørgsmålet er hvad disse nye emballagematerialer betyder for affaldssorteringen. Skal de nye emballager tilknyttes og tilpasse sig vores affaldssorteringssystemer eller omvendt? Skal vi have flere kategorier i affaldssorteringen, eller skal de nye emballager ende i restaffaldet?

Når vi sorterer og indsamler over 40% af plastemballagen, men kun genanvender lidt under det halve, så er det ikke modvilje hos aktørerne. Udfordringen er, at den indsamlede plast endnu ikke kan genanvendes, fordi den enten er sammensat af forskellige plasttyper eller er forurenset på anden måde. Før denne åbenlyse udfordring løses, så skal vi alle udvikle og arbejde videre med helt nye løsningsmodeller, der gør vores plastemballageaffald til brugbar og genvunden emballage. Der skal derfor udvikles og investeres en del før plastemballage når de høje genvindingsprocenter, som ses ved andre emballagematerialer.

Nye materialer i emballager kræver oplysning og information om præcist hvad emballagen er udviklet af og hvordan man korrekt bortskaffer den

som affald. Især fordi mange forbrugere forståeligt nok har svært ved at kende forskellen på betegnelser som biobaserede og bionedbrydelige emballager. En af fødevareremballagens væsentligste funktioner har altid været at oplyse om fx kalorier og fedtprocent i dens indhold, men i dag er det ikke længere nok, at en emballage giver information om sit indhold. Nu skal den også informere om hvilket materiale, den er lavet af og helst også, hvordan man bortskaffer den.

Information om emballagematerialets ophav er noget som mange virksomheder er begyndt at skrive direkte på emballagen, så den kan sorteres korrekt. Men hvem skal i sidste ende sidde med ansvaret for at sikre korrekt sortering? Skal forbrugerne informeres og "opdrages" mere? Eller skal vores sorterings-systemer udvikles bedre, så de kan skelne og sortere mellem flere former for affald? Der findes endnu ikke et endeligt svar, men forvent at det bliver en blanding, som på den ene side tager hensyn til de nuværende sorteringsteknologier, men også at hele værdikæden må flytte sig – ellers når vi ikke i mål.

Uanset hvilken vej der vælges, står det klart, at de nye bæredygtige emballagematerialer, som er på vej frem, skal finde deres plads i affaldssystemet.

Ny lov om emballage

Miljø- og Fødevareministeriet har d. 7. november 2019 udsendt et høringsudkast til ændringsforslag af miljøbeskyttelsesloven, herunder indførelse af udvidet producentansvar



Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

v/Søren R. Østergaard,
seniorspecialist

Høringsfristen er 13. december 2019 med implementering 13. januar 2020 og ikrafttrædelse 1. juli 2020.

Ændringsforslaget indeholder:

- Etablering af hjemler til at kunne implementere EU's affaldsdirektiv art. 8 og 8a om nye minimumskrav til udvidede producentansvarsordninger på de eksisterende producentansvarsområder (biler, batterier og elektronikaffald).
- Etablering af hjemler til at kunne implementere udvidet producentansvar for emballage, jf. EU's emballagedirektiv art. 7, stk. 2 om krav om udvidet producentansvar for emballage.
- Etablering af hjemler til at modernisere reglerne for udvidet producentansvar for elektronikaffald med henblik på at sikre mere genbrug og en bedre genanvendelse af elektronikaffald.

Det skal bemærkes, at dette lovforslag ikke definerer de regler, som skal indføres, men giver myndighederne hjeml til at indføre de nødvendige regler i forhold til EU's emballagedirektivs bestemmelser om udvidet producentansvar.

Direktivet siger bl.a., at minimum af 90% af omkostninger til genanvendelse af alle emballager, der bliver sendt på markedet, skal betales af producenten.

Høringsforslaget kan læses på:
<https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/63427>

Nyt udstyr til bestemmelse af materialers evne til at transportere ilt og vanddamp



v/Helle Allermann,
senior konsulent



v/Jakob S. Engbæk
senior specialist

Opretholdelse af optimal gassammensætning og relativ fugtighed i emballagen er vigtig i forhold til holdbarheden af en lang række fødevarer, og her spiller materialernes evne til at transportere gas og vanddamp mellem omgivelserne og emballagens headspace en vigtig rolle.

Derfor har vi hos Plast og Emballage valgt at udskifte det gamle udstyr med helt nyt udstyr fra Ametek-Mocon, som mere effektivt kan hjælpe os med at teste ilt- og vanddamptransmissionshastigheder for vores kunder.

Iltpermeabilitet

OX_TRAN 2/22 kan med sin coulometriske sensor måle ilttransmissionshastigheden (OTR) for både film og emballage ned til henholdsvis 0,05 cc/(m²×dag) for film og 0,00025 cc/(emb.×dag) for hele emballagen. Instrumentet kan måle ved fugtigheder mellem 0% og 90% ±3%

Vanddamppermeabilitet

PERMATRAN-W 3/34 benytter en infrarød sensor til bestemmelse af vanddamptransmissionshastigheden (WVTR) for både film og emballage ned til henholdsvis 0,005 g/(m²×dag) for film og 0,000025 g/(emb.×dag) for emballage. Instrumentet kan måle ved fugtigheder mellem 5% og 90% eller 100%



Standarder

Vi udfører akkrediterede test efter følgende:

- ASTM D3985 - film
- ASTM F1927 - film
- ASTM F1307 - emballager
- ASTM F1249 - vanddamppermeabilitet

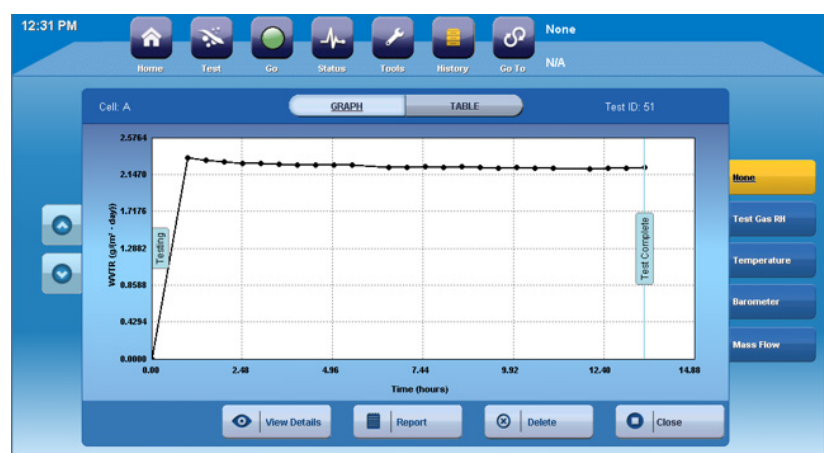
Vi tester gerne efter andre standarder efter jeres ønsker.

Test af tekniske emner

Udover emballager kan udstyret også anvendes til måling af tekniske emner som fx rør og slanger.

Det temperaturinterval, vi kan måle på, er øget med det nye udstyr, så vi nu kan måle fra 10 °C til 150 °C eller mere.

Vi glæder os til at teste jeres emner.



Fest for ScanStar-vinderne på Emballasjedagene i Sandefjord, Norge



Torsdag 14. november blev ScanStar-priserne 2019 uddelt på Emballasjedagene, i Sandefjord, der i jubilæumsåret havde rekordmange deltagere

v/Betina Bihlet
Centersekretær

De 11 vindere af en ScanStar blev allerede kendt for nogle måneder siden, men selve overrækkelsen af priserne foregik på de norske Emballasjedage den 14.- 15. november i byen Sandefjord foran et rekordstort publikum.

Bag prisuddelingerne stod Packnews og Nordemballages chefredaktør Bo Wallteg assisteret af Kari Bunes, adm. direktør for den norske Emballasjeforening samt Ole Anton Bakke, emballageansvarlig i virksomheden Jotun og norsk repræsentant i ScanStar-juryen.

Årets vindere er:

APak AB Sweden - The Eco Box
APak AB Sweden - Protector Bags
ClipLok Sweden - ReRack
DS Smith FINLAND Finland - Fridge Box for potatoes
Fimtech AS Norway - Push & Dose Sprinkling device
Glomma Papp AS Norway - Frying pan transport packaging
Moltzau Packaging AS Norway - Carton board packaging for blueberries
Mondi/Packoplock Sweden - SizeMe Mailer
Plus Pack AS Denmark - Ready2Cook Snack Size grill container
Smurfit Kappa Sweden/Norway - A bright Idea
Stora Enso Finland - Corrugated board packaging for Artisan ice cream



Scanstar er en fællesnordisk emballagekonkurrence, der siden 1969 arrangeres hvert år af SPA – Scandinavian Packaging Association – samarbejdsorganisationen for emballagespørgsmål i Skandinavien. Konkurrencen er åben for alle emballageløsninger designet, konstrueret eller fremstillet i et af de nordiske lande.



Nye emballager til frisk frugt og grønt

Valg af pakkemateriale eller mangel på sammen har stor betydning for spildet af frisk frugt og grønt. I et projekt er der kigget på nye emballageløsninger

v/Merete Edelenbos og Justyna Wiczynska, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet og Helle Allermann, Plast og Emballage, Teknologisk Institut.

Billeder af Helle Allermann

Artiklen er bragt i Gartner Tidende 13/2019

Spildet af frisk frugt og grønt kan være stort, fordi produkterne rådner eller tørrer ud. Formålet med Kvalipak-projektet var at nedbringe spildet af pakket frisk frugt og grønt i detailhandlen og hos forbrugerne. Løsningerne skulle findes med aktiv emballage eller nye emballager, der kan begrænse den mikrobiologiske vækst på produkterne.



Jordbær med skimmelvækst (*rhizopus stolonifera*).

Råd er et stort problem

Frisk frugt og grønt rådner. Det er helt naturligt. Men det er også et resourcetab, som vi skal undgå, hvis vi kan. Kontaminerede produkter rådner, når de pakkes i emballager med lav gennemtrængelighed overfor vanddamp. Så stiger den relative fugtighed, og der dannes kondens og frit vand på produkternes overflade. Det giver optimale forhold for vækst af rådfremkaldende mikroorganismer. Omvendt tørrer produkterne ud, hvis de ikke pakkes ind. Så kan varene ikke sælges, og det giver også spild.

Målet med Kvalipak-projektet var at blive klogere på sammenhængen mellem fugt i emballagen og råd, samt at ændre på emballagen, så råd kunne begrænses. Dette skulle gøres enten ved at nedbringe den relative fugtighed i emballagen, eller ved at tilsætte antimikrobielle stoffer i form af æteriske olier til emballagen.

Æteriske olier

Vi har tidligere i laboratoriet påvist, at æteriske olier fra nelliker, timian/oregano og kanel har antimikrobielle egenskaber. Det samme er vist i litteraturen for æteriske olier fra grapefrugt.

Som en del af projektet undersøgte vi, om holdbarheden af pakkede jordbær kunne forlænges ved at bruge grapefrugtolie, og om holdbarheden af pakkede pastinakker/gulerødder kunne forlænges ved at bruge oreganoolie. Forsøgene gav desværre ikke de forventede resultater. Produkterne fik afsmag fra olierne, de udviklede vævsskader, og holdbarheden blev ikke forbedret. Konklusionen er således klar: Tilsætning af æteriske olier til emballager til frisk frugt og grønt er ikke vejen. De æteriske olier skader mere end de gavner.

Bionedbrydelig plast

Emballage har fået et dårligt ry i medierne, selvom konsekvenserne ved at fravælge emballage kan være store. Uemballeret frisk frugt og grønt kan tørre ud, miste spændstighed og friskhed – egenskaber, der har betydning for produktets kvalitet og holdbarhed. Plast er det mest anvendte materiale til emballering af frisk frugt og grønt, men konventionel plast produceret ud fra fossile brændstoffer har den ulempe, at plasten er relativt uigennemtrængelig overfor vanddamp.

Det skaber en høj relativ fugtighed, hvilket sammen med høje opbevaringstemperaturer giver optimale betingelser for vækst af mikroorganismer.

fortsættes næste side

fortsat fra side 6

Nye emballager til...

Sammenlignet med de konventionelle plasttyper er bionedbrydelig plast mindre tæt over for vanddamp. Det betyder, at bionedbrydelig plast er bedre til at transportere vand væk fra emballagen og ud til omgivelserne.

Forsøg med både jordbær og rodfrugter viser, at den relative fugtighed er lavere i bioplastemballagen sammenlignet med konventionel plastemballage, fordi vanddampen lettere kan transporteres væk fra bioplasten og ud til omgivelserne. Det bevirker, at produkternes overflader føles mere tørre, hvilket giver dårlige betingelser for vækst af mikroorganismer. Bioplast kan derfor være med til at begrænse råd af frisk frugt og grønt.

Udvidet producentansvar

Når der skal vælges emballage til pakning af frisk frugt og grønt, bliver det i fremtiden ikke kun produktets behov, man skal tage hensyn til, men også emballagens påvirkning af miljøet. En række direktiver og kommende lovgivning vil sætte helt nye regler for, hvordan emballagen kan anvendes i fremtiden.

Mest gennemgribende er, at der senest med udgangen af 2024 skal indføres udvidet producentansvar for emballage. I princippet bliver den, som pakker et produkt ind ansvarlig for, at emballagen også bliver genvundet. EU sætter hermed krav om, at det er vareproducenten, der skal betale hovedparten af omkostningerne ved at drive det kommende cirkulære system.

Rent praktisk kan vareproducenten betale andre for at påtage sig denne opgave med indsamling og genvinding. Som det er i dag, findes der kun systemer for genanvendelse af ren PE, PP og PET. Dog overvejes det, om mængderne af PLA er store nok til, at PLA også kan genanvendes. PLA er en af de bionedbrydelige plasttyper, som har vist positive egenskaber til pakning af frisk frugt og grønt.



Jordbær pakket i konventionel plast (nederst) og bionedbrydelig plast (øverst). Der ses tydelig kondensdannelse på indersiden af konventionelle plast.



Fakta **Kvalipak-projektet**

Kvalipak-projektet er et samarbejdsprojekt mellem tre producenter af frisk frugt og grønt (Hunsballe Grønt, Limfjords Danske Rodfrugter, og Flensted), tre emballageleverandører (Schur Pack, NNZ Scandinavia, og Scanstore Packaging), samt Salling Group, Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet og Teknologisk Institut.

Nyt emballageprojekt

Hvis du interesserer dig for fremtidens emballage til frisk frugt og grønt, er du velkommen til at kontakte os, da vi er i gang med at afdække mulighederne for at søge et nyt projekt inden for dette indsatsområde.

Implementering af genanvendelig og bionedbrydelig antimikrobiel emballage



v/Alexander Bardenshtein, forretningsleder, ph.d.



v/Stanislav Landa, konsulent, Cand.scient.



v/Mark Holm Olsen specialist ph.d.

Fødevareremballage har løbende behov for innovation inden for materialer, der forsøger at imødekomme samfundsmæssige udfordringer med forbedret fødevarer sikkerhed og -kvalitet, reduktion af madspild, bekvemmelighed, bæredygtighed, genanvendelighed, stabilitet osv. Dette kan ikke opnås med emballageløsninger, der kun er designet til at være passive barrierer, der forsinker de skadelige effekter af omgivelserne på fødevarerproduktet. Den passende løsning er en global kommerciel anvendelse af aktiv emballage, især antimikrobiel emballage, der spiller en dynamisk rolle i forlængelsen af holdbarheden af fødevarer. Den aktive emballage skal også overholde kravene i den cirkulære økonomi og EUs plaststrategi, dvs. være genanvendelig og/eller biologisk nedbrydelig for at mindske emballageaffald.

Talrige antimikrobielle emballageløsninger er blevet udviklet, testet og endda kommercialiseret i løbet af det sidste årti. De bruger for det meste flydende antimikrobielle stof-

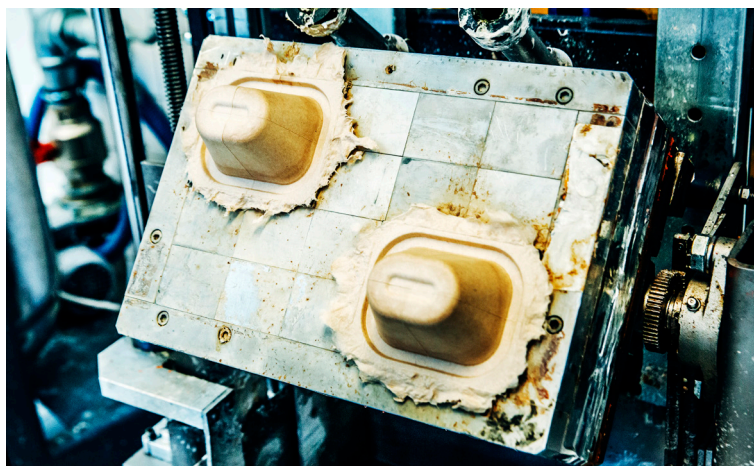
fer (fx flydende planteekstrakter også kaldet æteriske olier), som enten er imprægneret i konventionelle plastemballagefilm ved anvendelse af høj temperatur og tryk eller anbragt inde i plastemballagen i små breve, der indeholder et plastgranulat imprægneret med funktionelle stoffer. For eksempel anvendes superkritisk kuldioxid ($scCO_2$) ofte til at imprægnerer LDPE-, PP- eller PLA-film med antimikrobielle midler som æteriske olier udvundet fra timian, oregano, kanel osv. Imprægnering resulterer imidlertid i tab af mekanisk styrke og barriereegenskaber af plastfilmene. Dette forsøges mindsket ved at iblande andre materialer, for eksempel nano-ler eller naturlige fibre (fx cellulose), men umuliggør deres genanvendelighed som ren plast.

Forbrugere accepterer ikke i vid udstrækning løsningen med tilsatte små breve i fødevareremballage, og denne løsning øger også betydeligt omkostningerne ved emballering.

Der er altså ikke etableret nogen fremstillingsproces til industriel implementering af genanvendelig og bionedbrydelig antimikrobiel emballage. Derfor har vi i Plast og Emballage været i gang med at finde en industrielt realistisk implementering af antimikrobiel emballage i rammen af resultatkontrakten F2: "Fødevarer-kvalitet og convenience – value for money", medfinansieret af Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte under Uddannelses- og Forskningsministeriet i 2019.

Valg af emballagemateriale

Det var fra begyndelsen af dette projekt tydeligt, at papirbaseret emballage ville være det naturlige valg, idet kun papiremballage er både biobaseret, ubetinget bionedbrydeligt og genanvendes næsten overalt i verden. Vi formstøber papiremballage ved hjælp af vores Minipapirfabrik som beskrevet i Medlemsinformation nr. 5, 2019, side 15-20 og vist i Figur 1. Papirbakker kan støbes i forskel-



Figur 1. Færdigstøbte papirbakker på tørreformen i Minipapirfabrikken.

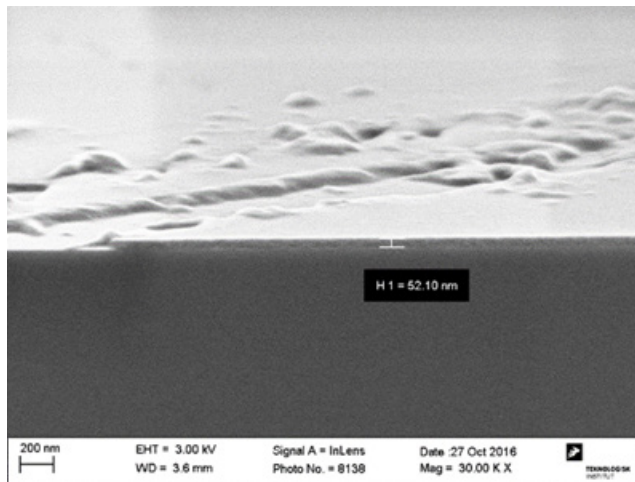
fortsættes næste side

fortsat fra side 8

Implementering af..



Figur 2. Støbte bakker af forskellige papirkvaliteter.



Figur 3. Silikone-lignende plasma-coating afbildet vha. elektronmikroskopi med en tykkelse på ca. 50 nm.

lige kvaliteter, kompositioner, størrelser og forme, se Figur 2. Artiklen beskrev også, hvordan disse bakker danner basis for implementeringen af barriereemballage ved hjælp af plasma-coating. De deponerede plas-mabelægninger i vores anlæg er 20-100 nanometer tynde porøse lag, der kemisk minder om silikone, se Figur 3.

Aktivt antimikrobielt stof

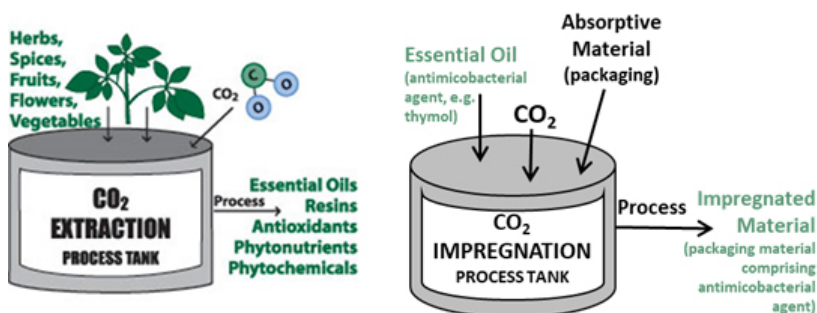
Som aktivt antimikrobielt stof valgte vi timianolie, som indeholder det aktive stof thymol. Thymol og dets isomer carvacrol udtrækkes fra almindelig timian (se Figur 4) og har en behagelig aromatisk duft og stærke antiseptiske egenskaber. Til ekstraktion af thymol fra timianolie bruges superkritisk CO₂ som vist i Figur 5. Til forsøgene bruges naturlig æterisk timianolie, som er et kommercielt produkt tilgængeligt i helsekostbutikker, Figur 6. Som vist i Figur 5 kan processer med superkritisk CO₂ ikke kun bruges til at ekstrahere stoffer, men også til at imprægnere æteriske olier i diverse emballagematerialer.

scCO₂-imprægning

Som nævnt i Medlemsinformation nr. 5, 2019, side 3-4, har vi hos Plast og Emballage et superkritisk CO₂-anlæg, som vi bruger til begge formål, Figur 7. De plasma-coatede bakker har en meget høj absorberingsevne.



Figur 4. *Thymus vulgaris* eller almindelig timian er en lavt voksende urteagtig plante, nogle gange bliver den noget træagtig. Den vokser i Syd-europa, hvor den ofte dyrkes som en krydderurt. I 1725, opdagede en tysk apoteker, at plantens æteriske olie indeholder et kraftigt desinfektionsmiddel kaldet thymol som er effektiv mod bakterier og svamp.



Figur 5. Ekstraktion (venstre) og imprægning (højre) af flydende stoffer vha. superkritisk CO₂.

fortsættes næste side

fortsat fra side 9

Implementering af..

Vi bruger porøsiteten af både bakkerne og belægningerne til at bibringe dem antimikrobielle egenskaber ved $scCO_2$ -imprægnering med thymol, Figur 8.

På denne måde konverterer vi støbte papirbakker til antimikrobiel emballage ved at bruge plasma-coating og $scCO_2$ -processing.

Den fremtidige plan er at teste disse emballager mht. deres antimikrobielle egenskaber på ompakkede fødevarer, fx leverpostej eller sylte, sammen med vores kollegaer fra Center for Fødevarerikkerhed. Idéen er at sammenligne holdbarhed af ompakkede produkter i samme udformning af emballage med og uden tilføjelsen af et antimikrobielt stof. Disse eksperimenter er planlagt til første kvartal 2020, og vi vil opdatere vores medlemmer, så snart der er resultater.

Vores fælles aktiviteter på området støttes også af Styrelsen for Institutioner og Uddannelsesstøtte under Uddannelses- og Forskningsministeriet i rammen af resultatkontrakten F2: "Fødevarekvalitet og convenience – value for money".



Figur 6. Æterisk timianolie, tilgængelig i helse- og andre butikker.



Figur 7. Anlæg til ekstrahering eller imprægnering med superkritisk CO_2 hos Plast og Emballage.



Figur 8. Plasma-coatede papirbakker, der er placeret i $scCO_2$ -tanken for at blive imprægneret, hvor timianolien også er til stede.

Behov for nye fedt- og vandafvisende belægningsmaterialer til emballage

Ifølge pressemeddelelse fra Miljø og Fødevareministeriet vil Fødevareminister Mogens Jensen have skadelige fluorstoffer i madindpakning forbudt fra medio 2020. Emballagebranchen må derfor se efter alternative overfladebelægningsmaterialer til pizza-bakker, madindpakningspapir mm.



v/Jens Christiansen,
sektionsleder

Pap og papir til fødevarer kan være overfladebehandlet med de såkaldte fluorstoffer for at give overfladen en fedt- og vandafvisende effekt.

Det er særligt emballage til burgere og andet fastfood, mad-, bage- og kagepapir, der på grund af kontakt til fede og våde fødevarer har brug for denne effekt. Heldigvis kan papir også gøres fedt- og vandafvisende uden brug af fluorstoffer.

Problemet med fluorstofferne er, at de er meget svære at nedbryde i miljøet, og nogle af dem ophobes i mennesker og dyr. Derudover mistænkes mange af dem for at være kræftfremkaldende, hormonforstyrrende og skadelige for immunforsvaret.

Fødevarestyrelsen har længe frarådet anvendelsen af fluorstoffer i pap og papir til fødevarer, og dele af detailhandlen har frivilligt udfaset stofferne, men analyser viser, at der stadig kan være indhold af disse stoffer i produkterne.

"Jeg vil ikke acceptere en risiko for, at de skadelige fluorstoffer vandrer fra indpakningen og over i vores mad. Disse stoffer udgør så stort et sundhedsmæssigt problem, at vi ikke længere kan vente på EU" siger fødevareminister Mogens Jensen.

Forbuddet er sendt i høring og skal gælde, indtil der kommer EU-regulering af stofferne.

Hvad bliver forbudt?

Forbuddet omfatter anvendelsen af alle organiske fluorede forbindelser i fødevarekontaktmaterialer af pap og papir. Det vil fortsat være muligt at anvende genbrugspap og -papir til fødevarer, men hvis der er et indhold af fluorstoffer i materialet, så skal det adskilles fra maden med en barriere, der sikrer, at der ikke vandrer fluorstoffer over i maden.

Fast track på nye plastprodukter



v/Andreas Peter Vestbø
seniorspecialist, ph.d

I løbet af 2019 har 6 danske virksomheder deltaget i projekter sammen med Teknologisk Institut for at demonstrere, hvordan en ny teknologi giver genvej mod at få et nyt plastprodukt på markedet. Med introduktionen af et nyt redskab til hurtig fremstilling af funktionelle prototyper fra 3D-printer-virksomheden Addifab ApS er vejen gjort kortere.

Tidligere på året har vi i Medlemsinformation skrevet om, hvordan det er blevet muligt at teste idéer af på designs af nye plastprodukter hurtigt og til en lav pris. Det er i dag normalt at lave prototyper af plast ved simpelt hen at 3D-printe dem. Men begrænsninger i materialevalg tilfredsstillende ofte ikke det behov, som en udviklingsafdeling sidder med. I stedet for kan man nu anvende en ny teknologi, som den danske virksomhed Addifab lancerede i 2018. Støbning med plast i 3D-printede forme i et materiale, der til dels er stærkt nok til en sprøjttestøbeprocess og til dels kan opløses i vand efter støbning, løser materialebegrænsningen, så det materiale, man ønsker produktet lavet i, kan anvendes allerede på prototypestadiet.

I 2019 besluttede den Dansk Industri-initierede virksomhed AM Hub og Teknologisk Institut sig for at demonstrere for særligt danske SMV'er, hvad denne nye danskudviklede teknologi kan gøre for deres forretning. Blandt de virksomheder, der deltog i projektet med navn AM Hybrid, var en sprøjttestøbevirksomhed, en producent af en ny dyse til fugeentreprenører og en virksomhed inden for sikkerhed til søs. I december i et seminar på Teknologisk Institut gav to andre virksomheder foredrag om deres oplevelse i projektet. Disse gengives kort på de efterfølgende sider.

Iværksætterne bag SolarSack tester design gennem 3D-print



Den prisbelønnede vandbeholder SolarSack kan fjerne bakterier i drikkevand blot ved hjælp af solenergi. I AM HYBRID har de anvendt 3D-printede sprøjttestøbeforme til at optimere produktets design.

På verdensplan mangler over 800 millioner mennesker adgang til rent drikkevand og det problem vil iværksættervirksomheden SolarSack være med til at løse. Virksomheden har udviklet en vandbeholder i plastik, som kan fyldes med fire liter vand

og placeres i solen i fire timer. Ved UV-stråling og varme fra solen bliver vandet rensat for bakterier og brugeren kan herefter drikke vandet og genbruge posen til ny vandrensning. Indtil videre er posen blevet testet i flygtningelejre i Kenya og Uganda.

SolarSack vandt for nyligt 360 grader-prisen hos Dansk Erhverv, der uddeles til virksomheder der fremmer FNs 17 verdensmål, og var desuden nomineret i år til en Danish Design Award og Plastprisen for deres produkt.

Hurtigere og billigere produktudvikling

SolarSack har deltaget i AM HYBRID, hvor virksomheden har videreudviklet sit produkt. I projektet har SolarSack udviklet en hane til vandbeholderen, hvorpå man lettere kan tappe vandet med en særlig lukkeme-kanisme.

fortsættes næste side

fortsat fra side 12

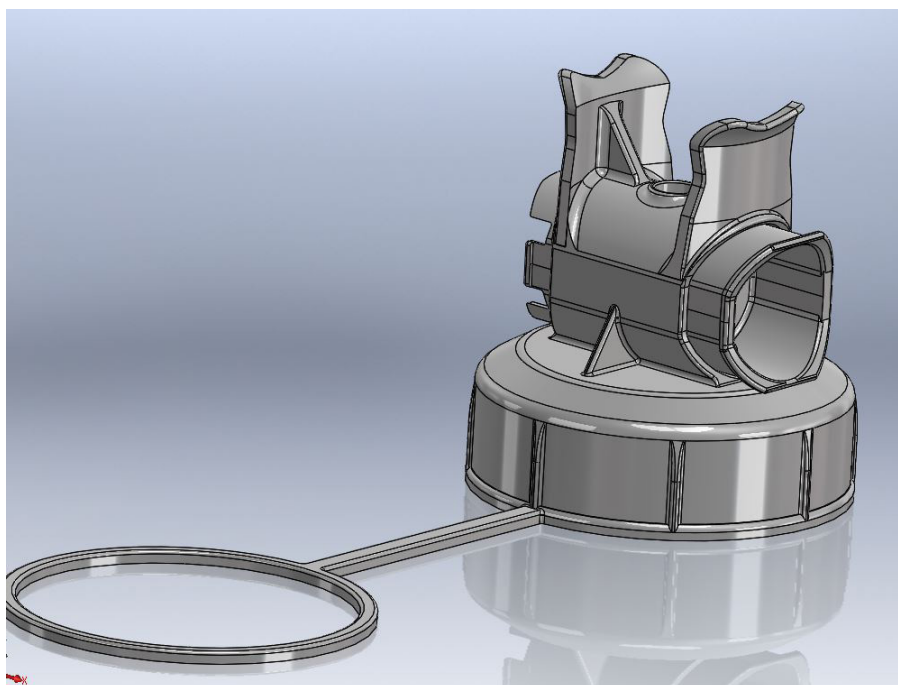
Fast track på nye..



Med den ny fremstillingsteknologi, der kombinerer 3D-print og forme til sprøjtestøbning af plast, har det været muligt at fremskynde fremstilling og test af det nye design i det plastmateriale, tappehanen skal fremstilles i og på denne måde minimeres risiko for fejl-design.

For en opstartsvirksomhed som SolarSack kan det have stor betydning at kunne teste designet løbende, uden at skulle investere i dyre forme til hver test.

Alexander Løcke, CTO og founder af SolarSack siger,
"Det har været essentielt at hanen er billig, da den skal passe til produktet, der i dag sælges i Uganda for 18 kr. stykket. Derfor har vi arbejdet med at gøre den vandtæt uden brug af ekstern gummipakning eller 2k støbning, og muligheden for at bruge FIM (Free-form Injection Molding) til at teste tolerancer og design for at optimere vandtætheden har derfor været uundværlig i processen"



fortsættes næste side

fortsat fra side 13

Fast track på nye..

Præstøulykken giver inspiration til ny opfindelse

Mikkel Huse Studio er en designvirksomhed, som har anvendt traditionelt 3D-print til at lave fysiske modeller af deres designs. Med FIM har de fået mulighed for at lave modeller, som også har det ægte materiale, produktet til sidst skal fremstilles i.

Baggrunden for arbejdet i AM HYBRID startede for 8 år siden i Præstø. Den tragiske historie om de 13 elever og 2 lærere fra Lundby Efterskole der sejlede i en tur i Præstø Fjord i februar måned og kæntrede er velkendt. 7 af eleverne blev umiddelbart lagt i koma og én af lærerne omkom.

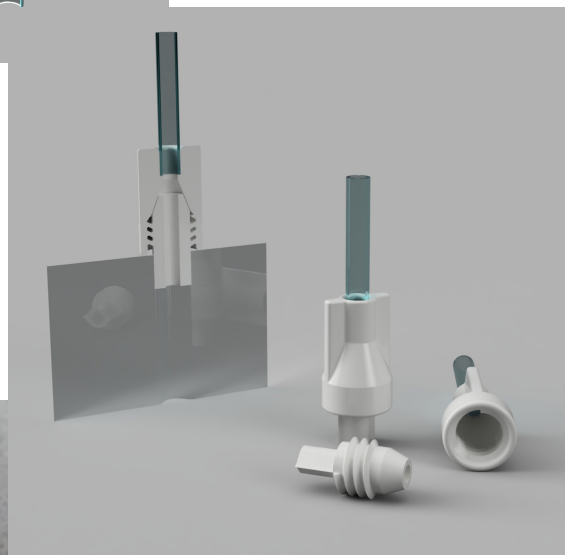
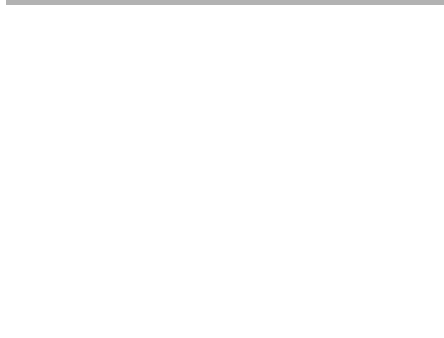
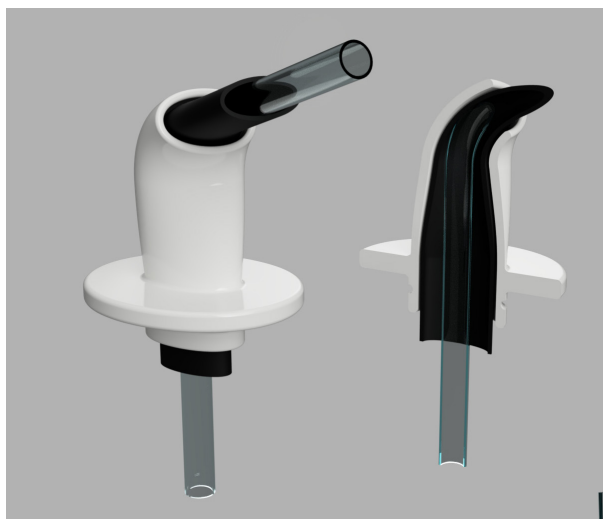
Da personerne blev hentet op af vandet blev de behandlet for hypotermi - alvorlig nedkøling af kroppen. Det skete ved at tappe deres blod, varme det op, og dernæst føre blodet ind i kroppen igen. Dette er en omstændig proces.

Den læge der foretog behandlingen, speciallæge Claus Lie, er én af bagmændene bag en ny opfindelse, der vil gøre behandling af hypotermi lettere og hurtigere. Claus Lie, som også er medstifter af virksomheden HeathCath kontaktede Mikkel Huse Studio for at bede om hjælp med designet.

- Systemet er mere skånsomt og desuden langt mere mobilt end de teknikker, man benytter i dag, og behandlingen kan simpelthen påbegyndes tidligere end det er muligt i dag, forklarer speciallæge Claus Lie.

I AM HYBRID har Mikkel Huse Studio fået hjælp til at teste designs af gennem FIM. Det har hjulpet i processen i udvælgelse af det design der har de optimale produkttegenskaber. Produkterne, som er indføringskateret og en luer lock fitting mellem vandslange og varmepose, blev fremstillet i polypropylen.

Kombinationen af 3D-print og sprøjtestøbning har gjort det muligt for os at få lavet ægte fysiske modeller af vores design som er i det materiale, produkterne skal produceres i. Det gør det muligt at sikre sig, at et bestemt design er det rigtige, inden en egentlig produktion sættes op
- Mikkel Huse, ejer af Mikkel Huse Studio



Kateter støbt i polypropylen via 3D-printede sprøjtestøbeform.

Bæredygtighed og genanvendelse af kompositemballage i plast



v/Peter Sommer-Larsen,
seniorspecialist

Kompositemballage er sammensat af flere komponenter – mange gange af helt forskellig natur. De rent plastbaserede kompositemballager spænder fra fleksible laminater og co-ekstruderede film, over flowpack-folier til halv-fleksible og stive bundfilm til dybtræk.

Kombinationerne af PET, OPP, HDPE, PA, EVOH og LDPE samt gasbarrierer af aluminium, aluminiumoxid (AlOx) eller siliciumoxid (SiOx) gør dem svære at genanvende! Både fordi de består af flere materialer og fordi de ikke genkendes i automatiske sorteringsanlæg. I fødevarerindustrien er der en bevægelse væk fra metalliserede film til AlOx- eller SiOx-barrierer. Se fx Medlemsinformation nr. 4/2019.

Det er ikke kun i fødevarerindustrien, at kompositfilm bruges. En typisk blisterpakning til medicin udgøres af en alufolie/en forseglingslak, fx Ixan® fra Solvay/PVDC (polyvinylideneklorid)/PVC. Sekundærpakningen for et kateter kan fx være en pose med en Tyvek® bund og en top af A-PET. I øvrigt er selv små rester af PVC og PVDC særdeles skadelige for kvaliteten af recyklat, idet det nedbrydes og accelererer nedbrydningsprocesser i andre plasttyper ved typiske forarbejdningstemperaturer.

Det er svært at estimere markedsstørrelsen og affaldsmængden for kompositplastaffald. Vi har estimeret markedsstørrelsen på baggrund af danske statistikker og internationale rapporter. Vi når frem til et dansk marked svarende til 6.700 tons kompositemballage i plast og et europæisk marked på 1.9 mio. tons pr. år. Antager vi, at tykkelsen af en typisk kompositemballage er 100 µm, så svarer det europæiske marked til 19 mia. m² kompositemballage af plast på markedet i Europa. Til sammenligning har GVM (Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH) estimeret, at der var 17.7 mia. m² kompositemballage af plast på markedet i Europa i 2017¹. En del af det danske markedsvolumen eksporteres, så et øvre estimat for den danske kompositaffaldsmængde svarer til markedsvolumenet på 6.700 tons kompositemballage i plast – ækvivalent til 67 mio. m² folier. Et nedre estimat for mængden af affald bestående af fleksible multilaminatfolier baseret på et indsamlingsforsøg på Københavns Kommunes sorteringsanlæg og affaldsstatistikken er 1.700 tons. Dette forsøg vurderede ikke hvor stor en andel af stive folier, der kunne være multilaminat.

Sortering

Hvis emballageaffald sorteres manuelt, kan en fx multilaminatpose genkendes og frasorteres. Den kan blot ikke genanvendes, hvis den består af uforenelige plasttyper og ender altså i en restfraktion til forbrænding under danske forhold. Det er naturligvis ikke muligt manuelt at skelne et multilaminat af kompatible polymerer fra ét af uforenelige, med mindre det er en konkret vareemballage, der genkendes. Kombinationen af hyperspektrale-kameraer, højdesensorer, maskinlæring og robotsortering lover muligheder for at udføre en sådan genkendelse automatisk. Enkelte danske afprøvninger af robotsortering er gennemført². Et mere almindeligt automatisk sorteringsanlæg med NIR-skanner vil med god statistik kunne sortere en pose af kompatible polymerer med en AlOx- eller SiOx-barriere fra. AlOx og SiOx er gennemsigtige for NIR-lys, så begge sider af laminatet registreres. Til gengæld trænger NIR-lys kun få nanometer ind i metaller, så kun den side af et metalliseret laminat, der vender mod NIR skanneren registreres. Så første skridt i genanvendelsen af kompositemballager er at anvende sorterbare laminater – altså undgå metallisering.

¹ GVM: https://gvmonline.de/files/marktmenge_verpackungen/2017-01_GVM-Folder-Flexible-Plastic-Packaging.pdf

² Nomi4s i Høstebro har allerede installeret en robotsorteringsslinje

Bæredygtighed..

Tilstedeværelsen af kompositemballager i plastaffaldsstrømmen har samtidig en negativ effekt på sortering af andre film, specielt fra husholdningsaffaldet.

Genanvendelse

Denne del bygger i høj grad på et review af teknologierne til genanvendelse af polymer-baserede multilaminater³. Grønt punkt Norge har udgivet en omfattende rapport omkring "Basic Facts Report on Design for Plastic Packaging Recyclability"⁴.

Hvis plastbaserede kompositemballager skal genanvendes, kan det ske som en fraktion, hvor alle materialerne blandes sammen, eller ad to ruter, hvor komponenterne skilles ad: delaminering og evt. selektiv fjernelse af én komponent; samt opløsning og udfældning. Ruterne til genanvendelse af dele af kompositemballagen er illustreret i figur 1. En fuld feed-stock genvinding gennem ChemCycling er også mulig.

Kompositemballage af forenelige polymerer som PP og PE kan direkte mekanisk genanvendes til et blandet olefin-recyklat, der kan bruges til produkter som tønder og spande. Den kan muligvis også indgå i de andre ruter.

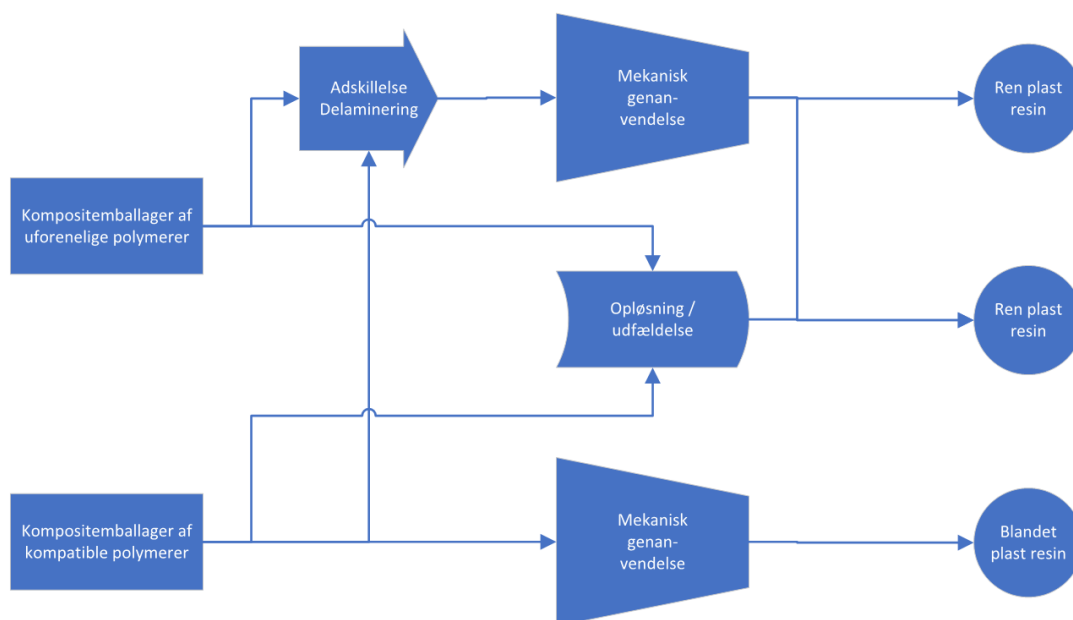
Kompositemballage af uforenelige polymerer som PET og PP skal adskilles inden genanvendelse. Enten ved en delaminering eller ved en opløsnings-/udfældningsproces. Delaminerede flager kan mekanisk genanvendes og ekstruderes til recyklat-pellets. Opløsnings-/udfældningsprocessen resulterer i renere fraktioner, og de skal evt. også ekstruderes til recyklat-pellets. Det er kun den direkte genanvendelse til en blandet plastresin, der er almindeligt tilgængelig i dag. Renhedsgraden og værdien af det blandede recyklat er lavere end for de rene recyklater. Opløsnings/udfæld-

ingsprocessen leverer højere renhed og værdi end delaminering / mekanisk genanvendelse.

Vi går ikke i dybden med teknikker til adskillelse og delaminering af de enkelte komponenter. De omfatter alle typer proceskemiske genanvendelsesmetoder, heriblandt, plasmapyrolyse, solvolyse-processer, ekstraktions- og oprensningsprocesser⁵, mikrobølge induceret pyrolyse⁶, og de i figur 1 nævnte opløsnings-/udfældningsprocesser.⁷ Flere af disse processer er beskrevet i Medlemsinformation nr. 5/2018.

Den mest omfattende demonstration af kemisk genanvendelse er BASF/Mondi/COROOS fleksible barriereemballage, der har gennemgået hele cyklus fra pyrolyse af den brugte emballage til råbenzin til fornyet plastsyntese, ekstrudering af folier og fremstilling af nye poser (spoutbags).⁸

fortsættes næste side



Figur 1: Ruter til genanvendelse af kompositemballager

³ Katharina Kaiser, Markus Schmid, Martin Schlummer; Recycling of Polymer-Based Multilayer Packaging: A Review; Recycling 2018, 3, 1; doi:10.3390/recycling3010001

⁴ Design for plastic packaging recyclability, Mepex Consult AS 2017, <https://www.grontpunkt.no/media/2777/report-gpn-design-for-recycling-0704174.pdf>

⁵ Se fx <https://www.teknologisk.dk/lydelse/hospitalspersonale-indsamler-medicinsk-udstyr-i-plast-til-genanvendelse/41188>

⁶ <https://www.smartfoodpack.com/news/recycling-aluminum-laminate/>

⁷ <https://www.packaging-360.com/en/current-topics/recycling-of-multilayer-laminate-films/>

⁸ <https://www.mondigroup.com/en/newsroom/chemcycling-sources-feedstock-from-post-consumer-plastic-waste-to-produce-virgin-grade-material-for-food-contact-approved-quality/>

Bæredygtighed..

Monomaterialer

En større grad af kompatibilitet mellem polymererne, der indgår i kompositemballageens komponenter, er at foretrække set fra et sorterings- og genanvendelsessynspunkt.

I praksis står en konverter og packer/filler med få valg, når emballagens funktionalitet skal bevares. I Medlemsinformation nr. 4/2019 gennemgik vi de miljømæssige konsekvenser af skiftet fra en kompositemballage i uforenelige polymerer til en kompositemballage i kompatible polymerer. Men der er god grund til at se lidt længere frem og spørge, hvilke alternativer, der er på markedet eller som på sigt, kan komme på markedet.

GVM inddeler den plastbaserede multilaminatemballage i 5 kategorier og estimerer de relative mængder⁹:

- Laminater uden barriere (37%)
fx PA/polyolefin
- Laminater med et organisk barriere-lag (25 %)
Hovedsagelig EVOH lag
- Fleksible metalliserede laminater og film med SiO_x- eller AlO_x-barriere (17 %) fx PET-BO/Coating/polyolefin
- Termoformede laminater (15 %)
PA/polyolefin
- Laminater med aluminiumfolier (6 %) PET/Al/LDPE

Kompleksiteten i filmen afspejler kravene til filmens barriereegenskaber. Spørgsmålet er, hvor langt det er muligt at gå mod den situation, at den funktionelle plast er fremstillet af en enkelt polymertype (som vil tillade genanvendelse uden videre) eller endda er erstattet af fiberbaseret (papir) emballage.

Problemstillingerne for en ren monoplastløsning er 1) behovet for den funktionelle barriere, der typisk

leveres af PA- eller EVOH-coatings; 2) behovet for et svejselag, typisk LDPE eller LLDPE; 3) kombinationen af mekanisk styrke og fleksibilitet, der tillader relativt sprøde barrierer som AIOx.

Første trin på vejen er at gøre uforenelige polymerer kompatible. Dow har valgt at gå en vej, hvor deres kompatibilizer, RETAIN^{TM10}, blandes i recyklatet og sikrer, at polyolefinfilm med co-ekstruderede PA- og EVOH-barrierer kan ekstruderes og blæses til en klar film igen.

En anden mulighed er at bruge et aromatisk polyamid i stedet for et alifatisk polyamid, fordi den er bedre forenelig med PET fx med hensyn til krystallisationskinetik. Dagens standard er MXD6¹¹ - et additiv, som blandes i PET under ekstrudering til a-PET i mængder op til 10 % og nedsætter ilt- og kuldioxidpermeabiliteten betydeligt.

Det endelige mål er, at plastemballagen fremstilles fra en enkel polymer. Borealis leverer en polyethylen-resin, der egner sig til fremstilling af en maskineorienteret film og de er demonstreret i multilag med et svejselag af PE^{12, 13}. Der er ikke løsninger for fx PET eller PP.

BOPP-film med AlO_x-coating¹⁴ eller SiO_x-coating¹⁵ er et udgangspunkt for et multilaminat i kompatible polyolefin-polymerer. Filmen har typisk en coronabehandlet printsider og en barriereside, der kan lamineres med en svejsbar LDPE-film. Antagelsen er, at AlO_x- eller SiO_x-gasbarrieren er så tynd, at den ikke influerer genanvendelsen af polyolefiner. Bemærk, at der sagtens kan være forskel på, hvordan disse coatings påvirker egenskaberne for recyklater af forskellige plasttyper.

Overordnede konklusioner

Sortering:

- Monomaterialer er den bedste løsning
- Kompatible polymerer sorteres nemmere end uforenelige
- Metalliserede film umuliggør NIR-genkendelse
- AlO_x- og SiO_x-barrierer tillader NIR-genkendelse
- Kraftig indfarvning, metalliske farver og carbon black umuliggør NIR-genkendelse.
- Produktgenkendelse er en særdeles lovende fremtidig mulighed for al sortering af plast – også multilaminater.

Mekanisk genanvendelse:

- Monomaterialer tillader genanvendelse i rene fraktioner eller blandede fraktioner af højere kvalitet
- Film af kompatible polymerer kan genanvendes i en blandet fraktion
- Film af uforenelige polymerer genanvendes ikke mekanisk
- Klare film har højest værdi. Print fører typisk til en grå-farvning
- AlO_x- og SiO_x-barrierelag
- Ved laminaters genanvendelse til fødevareremballage må non-intentionally added substances (NIAS) testes, da farver, print, lamineringslim og barriere-lag kan bæres med gennem genanvendelsesprocessen.

Proceskemisk genanvendelse:

- ChemCycling af fødevareremballage til ny fødevareremballage er demonstreret
- De proceskemiske metoder har typisk evnen til at fjerne de komponenter, der kan give anledning til NIAS.
- Proceskemiske metoder er ikke i almindelig anvendelse endnu.

⁹ GVM: https://gvmonline.de/files/marktmenge_verpackungen/2017-01_GVM-Folder-Flexible-Plastic-Packaging.pdf

¹⁰ RETAIN: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDOWCOM/dh_093c/0901-b8038093c374.pdf?filepath=packaging/pdfs/noreg/273-05901.pdf&fromPage=GetDoc

¹¹ MXD6: <https://www.mgc.co.jp/eng/products/ac/nmxd6/about.html>

¹² BOREALIS: <https://www.borealisgroup.com/news/borstar-based-full-pe-laminate-solution-improves-recyclability-of-flexible-packaging-materials>

¹³ POLYSACK: <http://www.polysack.com/wp-content/uploads/2018/09/Polyphane-pack-n-cycle.pdf>

¹⁴ <https://www.jindalfilms.com/jindal-films-new-technologies-support-recycle-ready-monomaterial-solutions-fachpack-19/?geo=eu>

¹⁵ <https://packagingeurope.com/revolutionary-amcor-high-barrier-recyclable-packaging-film-retort/>

Emballageskolen

Start 1. januar 2020, eller ifølge 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 salgsmæssige 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

Introduktionsbrev Studieopgøvelser 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 Gennemlæsning af videoer om pap og papir	Video 2 Gennemlæsning af videoer	Video 3 Gennemlæsning af videoer	Video 4 Gennemlæsning af videoer	Video 5 Gennemlæsning af videoer
	Personligt projekt 1 Lille opgave	Personligt projekt 2 Omfattende opgave		Personligt projekt 3 Begrænset opgave	
	1. kursusdag Se vedlagte dagplan		2. kursusdag Se vedlagte dagplan		3. kursusdag Se vedlagte dagplan

3-8 måneder efter personligt behov



Fokus på logistik, transport og distribution

Så er vi klar med programmet for foråret 2020!

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	05/02-20
Modul 2	25/03-20
Modul 3	15/04-20
Modul 4	27/05-20
Modul 5	17/06-20

Yderligere information om kurset og tilmelding kan findes på:
www.teknologisk.dk/k54003



Emballering af fødevarer

4. marts 2020 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



Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods

4.-5. marts 2020

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

Publikationer

Environmental Project No. 2104, 2019

LCA of Single Use Plastic Products in Denmark

Publiceret: 30-09-2019

Affald

This study provides an environmental Life Cycle Assessment (LCA) for the production and waste management of Single Use Plastic Products (SUP) and Single Use Non Plastic Products (SUNP) in Denmark, in 2018.

The study was commissioned in order to assess a proposal by the European Commission, which aims to develop policies that could reduce marine littering in Europe. The proposal recommends the ban of specific SUP products, which role will instead be fulfilled by alternative SUNP products.

The results shows that the paper cotton buds (SUNP), the wooden cutlery (SUNP), the paper straws (SUNP option) and the wooden stirrers (SUNP) performed in average better or at least at the same level as the SUP in the baseline scenario. For food containers (plates or clamshell), the paper option (SUNP) was found to perform worse or at best the same as the polystyrene option (SUP) considering all the sensitivity scenarios assessed. Based on the abovementioned, it can be concluded that the weight can play an important role. Therefore, the design of the SUP might matter more than the shift to SUNP, and it is important that a shift to SUNP will be to lighter SUNP products.

Kilde: <https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2019/sep/lca-of-single-use-plastic-products-in-denmark/>

Miljøprojekt nr. 2084, 2019

Analyse af nationale plaststrømme

Publiceret: 04-11-2019

Rambøll har for Miljøstyrelsen kortlagt de nationale plaststrømme i de tre brancher landbrug, hotel og restauration samt bygge- og anlæg.

Analysen, som bygger på dataindsamling, interviews og spørgeskemaer, påpeger, at der findes plastaffald i alle tre brancher, som ikke registreres som plast i affaldsstatistikkerne.

Rapporten analyserer muligheder og barrierer for genbrug og genanvendelse i de tre brancher. Eksempler på good practice i de enkelte brancher fremhæves.

Kilde: <https://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2019/nov/analyse-af-nationale-plaststroemme/>

Fødevarekontaktmaterialer (FMK) af stål - Retningslinjer

Kategori: Mad og kemi, Regler og vejledninger

Publikationsnummer: 2018208

Findes kun elektronisk

Kilde: https://www.foedevarestyrelsen.dk/Publikationer/Alle%20publikationer/Retningslinjer_for_FKM_af_staal.pdf

Storbritannien afviser forbud mod stoffer med skadelige egenskaber i fødevareremballage

Den britiske regering afviser tidligere henstilling fra udvalgsrapport om at forbyde stoffer med skadelige egenskaber fra fødevarerkontaktmaterialer

Den 29. oktober 2019 offentliggjorde Englands House of Commons et svar på en tidligere rapport udarbejdet af miljøudvalgsudvalget med titlen "Toxic Chemicals in Everyday Life". Rapporten havde klart erklæret sin støtte [til] CHEM Trusts opfordring til, at REACH-definerede stoffer med skadelige egenskaber automatisk forbydes i fødevarerkontaktmaterialer så hurtigt som muligt og anbefaler at regeringen implementerer et britisk forbud mod anvendelse af disse kemikalier i fødevarerkontaktmaterialer, der er tilgængelige på det britiske marked. Regeringens svar på denne rapport afviste imidlertid denne henstilling og argumenterede for, at selv om det bestemt er ønskeligt at reducere brugen af stoffer med skadelige egenskaber, er det måske alt for forenklet til at forfølge et totalforbud, da disse stoffer har vigtige funktioner, såsom at forhindre, at visse materialer korroderer eller reagerer med den mad, den er i kontakt med. Hvis der kommer et forbud eller begrænsninger for stoffer med skadelige egenskaber, der på nuværende tidspunkt har positive funktioner til nogle FKM'er, ville alle foreslåede alternativer skulle vurderes for en sikkerheds skyld. Risikobalancen vil være en vigtig faktor i enhver beslutning.

Kilde: <https://www.foodpackagingforum.org> – 5. november 2019

Drikkevarer og genbrugsvirkomheder lover at øge indsamling af emballage

American Beverage Association lancerer et initiativ der vil investere 400 millioner dollars i forbedring af kvaliteten af genvundet plast og øge tilgængeligheden i USA. Tomra sigter

mod at muliggøre genanvendelse af 40% af den globale plastemballage inden 2030

I et initiativ anført af American Beverage Association har de største drikkevarerproducenter, The Coca-Cola Company, Keurig Dr Pepper og PepsiCo lanceret et initiativ med navnet "Every Bottle Back", der sigter mod at investere i at opnå forbedret kvalitet og tilgængelighed af genanvendt plast i strategiske dele af USA.

Nyhedsformidleren Food Dive rapporterede, at det nye initiativ ser ud til at give efter for miljøgruppernes succes med at karakterisere plastflasker som "engangsbrug", samtidig med at man undgår at støtte regeringens politiske foranstaltninger rettet mod flasker eller udvidet producentansvar. På en konference afholdt i Oslo, Norge, annoncerede Tomra (producent af retursystemer) også et separat løfte om at muliggøre, at 40% af plastemballagen, der produceres globalt hvert år, skal indsamles til genbrug inden 2030. Virksomhedens administrerende direktør bemærkede, at der er klare beviser for, at genbrugsinfrastruktur såsom indsamlingsordninger skaber enorme forbedringer i genvindingsgraden, forbrugernes adfærd og reducere af forurening.

Kilde: <https://www.foodpackagingforum.org> – 4. november 2019

EU har en genanvendelsesrate af glas på 76%

I en pressemeddelelse offentliggjort den 29. oktober 2019 rapporterede European Container Glass Federation (FEVE), at indsamlingen af glas til genanvendelse steg til et rekordniveau på 76% i 2017, som gennemsnit for 28 medlemslande i Den Europæiske Union (EU). I 2016 var genbrug af glasemballage 74%. Denne stadige præstation, gør glasemballageindustrien til en autentisk og velfungerende cirkulær økonomi.

Brugt glas er den vigtigste ressource til produktion af flasker og

glasgenbrug gør det muligt for glasindustrien at reducere sit miljømæssige fodaftryk dramatisk ved at spare energi og råmaterialer. Det blev endvidere præciseret, at de 160 glasfabrikker [beliggende i EU] leverer mere end halvdelen af deres produkter inden for 300 km, og mere end 70% af råmaterialerne transporteres mindre end 300 km. Organisationen er forpligtet til at opnå endnu højere grad af genanvendelse af glasemballage i fremtiden.

Kilde: <https://www.foodpackagingforum.org> – 1. november 2019

BP annoncerer teknologi, der muliggør cirkularitet for ikke-genanvendelige PET-flasker

BP har annonceret lanceringen af forbedret genanvendelsesteknologi, der gør det muligt at omdanne ikke-genanvendelig PET-plast.

BP Infinia gør det på nuværende tidspunkt muligt at genanvende, polyethylenterephthalat (PET)-plastaffald, der så fjernes fra deponering eller forbrænding og omdannes til nye råvarer af jomfruelig kvalitet.

BP Infinia-teknologien er designet til at omdanne vanskeligt genanvendeligt PET-plastaffald - såsom sorte fødevarerbakker og farvede flasker - til genanvendte råmaterialer, der kan udskiftes med dem, der er fremstillet af traditionelle kulbrintekilder.

Disse genanvendte råmaterialer kan derefter bruges til at fremstille ny PET-emballage, der kan genbruges igen og igen.

BP sagde også, at de planlægger at konstruere et pilotanlæg til 25 millioner dollars i USA for at bevise teknologien, før de går videre til fuldskala kommercialisering.

De tilføjede, at mindre end 10% af brugte PET-flasker bliver til nye flasker - resten genanvendes én gang, før de omdannes til affald, mens resten sendes til deponering og forbrænding.

fortsættes næste side

Kort nyt...

Infinia-teknologien er en fremsynet vision til genanvendelse af PET-plast. Det er et vigtigt springbræt for at muliggøre en stærkere cirkulær økonomi i PET-industrien og vil hjælpe med at reducere uhåndterbart plastaffald.

Kilde: <https://www.packagingnews.co.uk> – 12. november 2019

RECIPAM-projekt til forbedring af genanvendelse af flerlags-fødevareremballage

RECIPAM-projektet, der er finansieret af Valencian Innovation Agency (AVI), udvikler nye genvindingsmetoder til flerlagsfødevareremballage for at forbedre kvaliteten af de materialer der kommer ud af det, så de kan integreres i applikationer med høj værditilvækst.

Projektpartnerne håber, at udviklingen af en omkostningseffektiv proces og materialer af høj kvalitet vil føre til oprettelsen af en genbrugsskæde til denne form for emballering gennem inddragelse og samarbejde af hele værdikæden.

Flerlagsplaststrukturer giver emballagesektoren mange fordele, herunder vægtreducing (med den efterfølgende økonomiske og miljømæssige besparelse i fremstilling og transport); forbedring af deres egenskaber ved at levere en kombination af funktioner såsom forseglings-ejne, strukturel og termisk stabilitet og forskellige printmuligheder; og naturligvis barriereegenskaber, som hjælper med at holde fødevarerne sikre og undgå madspild. På trods af disse fordele repræsenterer flerlagsplastemballageaffald et alvorligt miljøproblem, fordi det ikke altid håndteres bedst muligt, og forbrændings- og deponeringshastighederne er stadig meget høje.

Adskillelse af de forskellige lag kræver nye teknologier og genvindingsprocesser, der forhøjer prisen på hele processen og gør den langt mindre teknisk og økonomisk gennemførlig. Et andet problem er den nuværende lave efterspørgsel efter

genanvendt plast, der kun tegner sig for 6% af den samlede efterspørgsel efter plast i Europa og ofte er begrænset til applikationer med lav merværdi.

For at tackle denne udfordring sigter projektet mod at udvikle nye genvindingsprocesser til opnåelse af polyamider (PA) fra flerlags-emballageaffald til fødevarer. En delamineringsproces vil blive inkluderet for at adskille polyamiderne, såvel som en kompatibiliseringsproces til oparbejdning med andre plastmaterialer for at opnå blandinger af tilstrækkelig kvalitet.

Målet med projektet er at skabe en genvindingskæde for flerlags-emballage ved at involvere og samarbejde med hele værdikæden, og følge valideringen af den tekniske ydelse og kvalitet af de genvundne polyamider i applikationer med høj værditilvækst, inklusive dem, der involverer fødevarekontakt.

Kilde: <https://packagingeurope.com>, 12. november 2019

European glass container industry association sætter 90% mål for glasindsamling i EU

I en pressemeddelelse, der blev offentliggjort den 20. november 2019, annoncerede European Container Glass Federation (FEVE) lanceringen af forvaltningsprogrammet 'Close the Glass Loop', der sigter mod at opnå en indsamlingsgrad på 90% for glas i EU inden 2030. De seneste målinger af glasindsamlingsniveauer i Europa rapporteres at være lige over 76% i 2017. Programmet sigter mod at samle de forskellige interessenter i glasindsamlings- og genvindingskredsløbet under en fælles europæisk platform med et todelt mål om at lukke opsamlingshullet og forbedre kvaliteten af genbrugsglas (glasaffald), så ressourcerne forbliver produktive i et flaske-genbrugssystem.

Kilde: <https://www.foodpackagingforum.org>, 21. november 2019



Nye love, bekendtgørelser, cirkulærer og rådsdirektiver

Købes via boghandleren eller ses på biblioteket

Offentliggjorte forslag

DSF/ISO/DIS 22982-1

Deadline: 2019-11-20

Relation: ISO

Identisk med ISO/DIS 22982-1

Transportemballage – Temperaturregulerede transportemballager til pakkeafsendelse – Generelle krav

This international document specifies the general requirements of transport packaging, especially the containers, which are formed or prepared for the temperature-controlled transport services of parcel shipping. Safety or sanitation is not guaranteed by the following standard.

This standard sets out the general requirements of the packages that need to be fulfilled as transport packaging for safe storage and distribution of temperature-sensitive products. In certain circumstances, however, agreements shall be made among stakeholders under the conditions, including but not limited to the following:

- when products weigh heavily,
- when dry ice or possible hazardous materials are present inside the package; or
- when there is any specific temperature requirement.

DSF/ISO/FDIS 668

Deadline: 2019-11-15

Relation ISO

Identisk med ISO/FDIS 668

Transportenheder – ISO-containere – Serie 1 – Klassifikation, dimensioner og bruttomasse

This document establishes a classification of series 1 freight containers based on external dimensions, and specifies the associated ratings

and, where appropriate, the minimum internal and door opening dimensions for certain types of containers.

These containers are intended for intercontinental traffic.

This document summarizes the external and some of the internal dimensions of series 1 containers.

The dimensions of each type of container are defined in the appropriate part of ISO 1496, which is the authoritative document for internal container dimensions.

Nye Standarder

DS/EN ISO 527-1:2019

DKK 640,00

Identisk med ISO 527-1:2019 og EN ISO 527-1:2019

Plast – Bestemmelse af trækkeegenskaber – Del 1: Generelle principper

1.1 This document 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 behavior 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 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 incorpo-

rating 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 (prepregs); -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/EN ISO 21970-1:2019

DKK 423,00

Identisk med ISO 21970-1:2019 og EN ISO 21970-1:2019

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer af polyketon (PK) – Del 1: Betegnelsessystem og grundlag for specifikationer

This document establishes a system of designation for polyketone (PK) moulding and extrusion materials which may be used as the basis for specifications. Polyketone polymer chains are built up from regularly alternating olefinic units and keto groups. The olefinic units shall be randomly distributed ethylene and propylene.

The types of polyketone plastics are differentiated from each other by a classification system based on appropriate levels of the designatory properties, melting temperature, melt mass-flow rate, temperature of deflection under load and on information about the intended application and/or method of processing, important properties, additives, colour, filler and reinforcing materials. The designation system is applicable to all polyketone terpolymers and blends. It applies to materials ready for normal use in the form of powder, granules or pellets, unmodified or modified by colourants, fillers or other additives.

fortsættes næste side

Officielt...

It is not intended to imply that materials having the same designation give necessarily the same performance.

This document does not provide engineering data, performance data or data on processing conditions which may be required to specify a material. If such additional properties are required, they are intended to be determined in accordance with the test methods specified in ISO 21970-2, if suitable.

In order to designate a polyketone to meet particular specifications, the requirements are to be given in data block 5 (see 4.1.).

DS/EN ISO 21970-2:2019

DKK 341,00

Identisk med ISO 21970-2:2019 og EN ISO 21970-2:2019

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer af polyketon (PK) – Del 2: Forberedelse af prøveemner og bestemmelse af egenskaber

This document specifies the methods of preparation of test specimens and the standard test methods to be used in determining the properties of thermoplastic polyketone moulding and extrusion materials. Requirements for handling test material and/or conditioning both the test material before moulding and the specimens before testing are given.

The properties have been selected from the general test methods in ISO 10350-1. Other test methods in wide use for or of particular significance to these moulding and extrusion materials are also included in this document, as are the designatory properties specified in ISO 21970-1.

It is intended that the methods of preparation and conditioning, the specimen dimensions and the test procedures specified in the document be used in order to obtain reproducible and comparable test results. Values determined will not necessarily be identical to those obtained using specimens of different dimensions or prepared using different procedures.

DS/EN ISO 4577:2019

DKK 341,00

Identisk med ISO 4577:2019 og EN ISO 4577:2019

Plast – Polypropylen og propylen-copolymerer – Bestemmelse af termisk oxidativ stabilitet i luft – Ovnmetode

This document specifies a method for the determination of the resistance of moulded test specimens of polypropylene and propylene-copolymers to accelerated aging by heat in the presence of air using a forced draught oven.

The method represents an attempt to estimate the service life of parts fabricated from propylene plastics. The stability determined by this method is not directly related to the suitability of the material for use when different environmental conditions prevail.

NOTE – The specific thermal levels are considered sufficiently severe to cause failure of commercial grades of heatstable propylene plastics within a reasonable period of time. If desired, lower temperatures can be applied to estimate the performance of propylene plastics with lower heat stabilities.

DS/ISO 21970-1:2019

DKK 341,00

Identisk med ISO 21970-1:2019

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer i polyketone (PK) – Del 1: Betegnelsessystem og grundlag for specifikationer

This document establishes a system of designation for polyketone (PK) moulding and extrusion materials which may be used as the basis for specifications. Polyketone polymer chains are built up from regularly alternating olefinic units and keto groups. The olefinic units shall be randomly distributed ethylene and propylene.

The types of polyketone plastics are differentiated from each other by a classification system based on appropriate levels of the designa-

tory properties, melting temperature, melt mass-flow rate, temperature of deflection under load and on information about the intended application and/or method of processing, important properties, additives, colour, filler and reinforcing materials.

The designation system is applicable to all polyketone terpolymers and blends. It applies to materials ready for normal use in the form of powder, granules or pellets, unmodified or modified by colourants, fillers or other additives.

It is not intended to imply that materials having the same designation give necessarily the same performance.

This document does not provide engineering data, performance data or data on processing conditions which may be required to specify a material. If such additional properties are required, they are intended to be determined in accordance with the test methods specified in ISO 21970-2, if suitable.

In order to designate a polyketone to meet particular specifications, the requirements are to be given in data block 5 (see 4.1.).

DS/ISO 21970-2:2019

DKK 311,00

Identisk med ISO 21970-2:2019

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer af polyketon (PK) – Del 2: Forberedelse af prøveemner og bestemmelse af egenskaber

This document specifies the methods of preparation of test specimens and the standard test methods to be used in determining the properties of thermoplastic polyketone moulding and extrusion materials. Requirements for handling test material and/or conditioning both the test material before moulding and the specimens before testing are given.

The properties have been selected from the general test methods in ISO 10350-1. Other test methods in wide

fortsættes næste side

Officielt...

use for or of particular significance to these moulding and extrusion materials are also included in this document, as are the designatory properties specified in ISO 21970-1.

It is intended that the methods of preparation and conditioning, the specimen dimensions and the test procedures specified in the document be used in order to obtain reproducible and comparable test results. Values determined will not necessarily be identical to those obtained using specimens of different dimensions or prepared using different procedures.

Nye DS-godkendte standarder fra CEN, CENELEC og ESTI

DS/EN ISO 11833-1:2019

Godkendt som DS: 2019-09-03

Varenummer: M325421

Plast – Hårde poly(vinylchlorid) plader – Del 1: Typer, dimensioner og egenskaber for plader med en tykkelse på mindst 1 mm

DS/EN ISO 21970-2:2019

Godkendt som DS: 2019-09-09

Varenummer: M332492

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer af polyketon (PK) – Del 2: Forberedelse af prøveemner og bestemmelse af egenskaber

DS/EN ISO 21970-1:2019

Godkendt som DS: 2019-09-09

Varenummer: M322665

Plast – Støbe- og ekstruderingsmaterialer af polyketon (PK) – Del 1: Betegnelsessystem og grundlag for specifikationer

DS/EN ISO 4577:2019

Godkendt som DS: 2019-09-09

Varenummer: M332841

Plast – Polypropylen og propylen-copolymerer – Bestemmelse af termisk oxidativ stabilitet i luft – Ovnmetode

Emballage

2019/531/CZ

Den Tjekkiske Republik

Udkast til lov om ændring af lov nr. 477/2001 om emballage og om ændringer af visse love (emballage-loven), som ændret

Fristdato: 2020-01-30

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

EU-notifikationer

Affald

2019/430/MT

Malta

"Forskrifter om affaldshåndtering (emballage og emballageaffald) (ændring) af 2019"

Fristdato: 2019-12-05

2019/463/ES

Spanien

Lovudkast om kontamineret affald og jord i Galicien

Fristdato: 2019-12-26

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

Telefon 72 20 31 50, E-mail: 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

ISSN 1601-9377



Kurser i 2020

Januar	1.	Emballageskolen, individuel tilmelding/opstart selvstudie
Februar	5.	Fokus på logistik, transport og distribution, modul 1 af 5, Taastrup
Marts	4. 4.-5. 22.-23. 25.	Emballering af fødevarer, Taastrup Periodisk prøvning og eftersyn af IBC's til farligt gods, Taastrup Lean Logistics, Taastrup Fokus på logistik, transport og distribution, modul 2 af 5, Taastrup

Se endvidere: www.teknologisk.dk/kurser

Konferencer i 2019

Plastic: Design for Sustainability – 2019	10.-11. december	Berlin, Tyskland
Polymers for 3D printing	11.-12. december	Düsseldorf, Tyskland
Blow Moulding Technologies	11.-12. December	Wien, Østrig
Sustainable Packaging Symposium	16.-18. december	Santa Barbara, USA

Konferencer i 2020

The Packaging Conference	3.-5. februar	Austin, Texas, USA
Polyethylene Films 2020	4.-5. februar	Coral Springs, USA
AMI Polymers for 3D printing Conference	4.-5. februar	Cleveland, USA
Contact Packaging Association Annual Meeting	19.-21. februar	Tucson, USA
Packaging Innovations Birmingham	26.-27. februar	Birmingham, Storbritannien
Conference on Polymer Science and Composite Materials	26.-28. februar	Lissabon, Portugal



Messeoversigt 2019

12.-14. december
Food Pex India
– Processing and Packaging
New Delhi, Indien

12.-14. december
Pacprocess India & Indiapack
New Delhi, Indien

Messeoversigt i 2020

21.-23. januar
Swiss Plastics Expo
Lucerne, Schweiz

5.-6. februar
Pharmapack Europe
Paris, Frankrig

11.-13. februar
WestPack
Anaheim, USA

God jul!

