

Muoviyhdistys ry:n jäsenlehti

MUOVI PLAST

6/2017

MuoviSki
8.-11.2.2018

**UUSINTA UUTTA
FAKUMASSA**

MUOVIGRANULAATIN KUIVAUKSESTA • UUDEN TEKNOLOGIAN TEOLLISUUSVALAISIN • LAADUNVALVONTA EKSTRUUSIOSSA

Markkinoiden johtava teknisten muovi- ja kumiraaka-aineiden toimittaja

- ✓ Korkealaatuiset raaka-aineet alan johtavilta valmistajilta
- ✓ Nopea ja henkilökohtainen palvelu
- ✓ Tehokkaat logistiikkaratkaisut paikallisista varastoista
- ✓ Tekninen tuki – Moldex 3D-täyttymissimulointi, FEM-analysit, tuotetarkastelut ym
- ✓ Ympäristötehokkaat ratkaisut muovista



YHTEYSTIEDOT:

Erteco Rubber & Plastics
Kyllikinportti 2, 00240 Helsinki
puh. 010 387 1401, order@erteco.se

Asiakaspalvelu:

Tuula Lasmo: 010-387 14 01

Myynti:

Jaakko Iisalo: 050-443 24 59
Niklas Lindberg: 040-705 99 83



erteco.se

ULtraPOLYMERSI

POLYAMIDIT

Ultrapolymers Finlandin tuotevalikoimasta on saatavilla useita eri PA lajikkeita kuten PA 6 ja PA 66.



Ultrapolymers Finland

Teemu Leisso

Puh. +358 40 123 94 77

E-mail: teemu.leisso@ultrapolymers.com

MUOVIALAN YRITTÄJÄ!

**MuoviPlast on ainoa
Suomessa ilmestyvä
muovialan ammattilehti.**

**Tee edullinen vuosisopimus
ja varmista näkyvyytesi.**

Kysy lisää kampanjapaketeista
ja toistoalennuksista!

NIINA LESKINEN

Puh. 050 5727 132

niina.leskinen@muoviyhdistys.fi

Varaa **27.2.** ilmestyvään MuoviPlast 1/2018
lehteen ilmoituspaikka **6.2.** mennessä.

Varaukset ja tarjouspyynnöt: niina.leskinen@muoviyhdistys.fi
Niina Leskinen Puh. 050 5727 132

Jouluinen pääkirjoitus

Martti Helan innoittamana

Hiljainen joululaulu...
Kuljen kotikaupunkini kaduilla
Hiljaisuus
Kaupunki nukkuu

Unteni joululaulu...
Tähtinen taivas
Pakkasyö
Lumi kenkien pohjassa

Kaukainen joululaulu...
Armonkallion ratapiha
Tyhjät kiskot
Johtimissa roikkuva lumi

Hiljainen joululaulu...
Jouluinen rauha
Syttyneet kynttilät
Mielessä edesmenneet läheiset

Unteni joululaulu...
Yllättäen saapuva juna
Jarrujen kirskahdus
Paluu todellisuuteen

Kaukainen joululaulu...

Hyvän Joulun ja Uuden Vuoden Toivotus Kaikille!
Jukka Silén
Vt päätoimittaja



Julkaisija

Muoviyhdistys ry
Rautatiekatu 23 B 21
15110 Lahti
Puh. 050 5727 132
muovi-plast@muoviyhdistys.fi
www.muoviyhdistys.fi

Pankkiyhteys

Myrskylän Säästöpankki
FI12 4210 0010 0807 43

Vt päätoimittaja

Jukka Silén
0500 625 108
jukka.silen@acquaplastica.fi

Ulkoasu ja taitto

Viestintätoimisto Mageena
Vesijärvenkatu 38, 15140 Lahti
Puh. (03) 783 4353
sane.keskiahho@mageena.fi

Ilmoitusmyynti

Muoviyhdistys ry
Niina Leskinen puh. 050 5727 132
niina.leskinen@muoviyhdistys.fi

Painos

1500 kpl

Painopaikka

Punamusta Oy

Lehti ilmestyy kuusi kertaa vuodessa.
Tilauhinta kotimaahan 115 e / vuosi.
Tilauhinta ulkomaille 150 e / vuosi.

MuoviPlast on Muoviyhdistys ry:n jäsenlehti
ja ainoa Suomessa ilmestyvä muovialan
ammattilehti.

KANSIKUVA: Jukka Silén

TÄSSÄ NUMEROSSA



10 Fakuma



17 Plastex Oy



28 Ruiskuvalupäivät

- 3 Pääkirjoitus
- 5 Miksi muovigranulaatti pitäisi kuivata?
- 10 Ruiskuvalua Bodenseen rantamailla
- 14 Uuden teknologian teollisuusvalaisin ja runsain määrin muovitetoutta
- 16 Muoviyhdistys jatkaa uuteen vuoteen Jari Ketomäen johdolla
- 17 Oletko koskaan ollut muovitehtaassa?
- 18 Parempi laatu ja lisää tehokkuutta: Reaaliaikainen ekstruusion laadunvalvonta ja pinnankarheuden mittaus
- 23 Muoviteollisuus ry:n syyskokous ja keskustelutilaisuus
- 24 Hyvä tietää muovista osa 33: Aikoja ja matkoja
- 28 Ruiskuvalupäivät – ruiskuvaluosaamisen tason nostaminen Suomessa
- 30 Tieteestä & Tekniikasta: Polymeeriset ablaatiomateriaalit
- 33 Kolumni: Vuosi kahdeksantoista
- 34 Uusi jäsen haastattelussa: Jarmo Salo
- 34 Uudet jäsenet ja nimitykset
- 36 Muoviviesti 6/1960: Puhelin ja muovi
- 38 Tapahtumakalenteri



Miksi muovigranulaatti pitäisi kuivata?

MuoviPlast julkaisee artikkelisarjaa, jossa tarkoituksena on tuoda esille asioita, jotka vaikuttavat ruiskuvalutuotannon ja muiden muovituotteiden valmistusteknologioiden tehokkuuteen ja laatuun. Artikkelisarja pohjautuu tieteelliseen teoriaan, alan julkaisuihin ja tutkimustuloksiin, mutta myös sen kirjoittajien kokemukseen tutkimuksen ja käytännön valmistusprosessien osalta sekä filosofiaan ruiskuvalun tehokkuudesta ja laadusta.

Artikkelisarjan koostuu kuudesta osasta. Sen avasi **Tomi Villilä** MuoviPlastin numerossa 3/2017 artikkelillaan Jäähdytyksellä on väliä. Sitä seurasi viime numerossa värin ja materiaalinvaihtoa käsittelevä, niin ikään Tomi Villilän kirjoittama, artikkeli. Viimeksi vuorossa oli artikkeli nopeisiin muotinvaihtoihin liittyen.

Nyt keskustelujen alle on otettu muovimateriaalin kuivaaminen ja siihen liittyvä ongelmakenttä. Kirjoitusvuoron on saanut **Markku Hirn**, jonka kokemus ja osaaminen ruiskuvalusta ja prosessin eri osista on erittäin laaja. Sarja jatkuu MuoviPlastin sivuilla kevään 2018 ajan kirjoittajien jatkaessa heidän tärkeinä pitamiensä aihealueiden läpikäyntiä. Kevään numeroissa viedään loppuun nopeiden muotinvaihtojen teema, niin ikään pureudutaan **Jukka Silénin** johdolla ruiskuvaluprosessin optimointiin ja koesuunnitteluun, mm. Taguchin työkaluin.

Muovitehtaan tehokkuus ja laatu-sarjan tarkoituksena ei ole antaa yhtä ja ainoaa totuutta ja ratkaisumallia, vaan myös herättää muovialalla keskustelua siitä, mistä tehokkuus ja laatu rakentuvat ruiskuvalussa – ja muovien prosessoinnissa ylipäätään. Tarkoitus on myös ollut saada käyntiin yhteinen keskustelu näiden asioiden tiimoilta, jotta voimme viedä eteenpäin tietoisuutta jokaiseen suomalaiseen muovitehtaan. Artikkelisarjan käynnistämisen myötä kirjoittajat – Tomi Villilä ja Jukka Silén – ja MuoviPlast-lehti, haastivat koko muovialan keskustelemaan ja väittelemään – mutta etenkin jakamaan tietoa keskuuteemme. Tämä keskustelu muovitehtaan laadusta ja tehokkuuden parantamisesta jatkuu!

Muovituotteita valmistettaessa on välttämätöntä varmistua siitä, että työstettävän raaka-aineen kosteuspitoisuus on juuri oikea. Esimerkiksi ruiskuvalussa liian suuri vesimäärä muoviraaka-aineessa voi aiheuttaa voi aiheuttaa kaikenlaisia ongelmia – vaikuttaen valmistusprosessin ohella myös lopputuotteeseen.

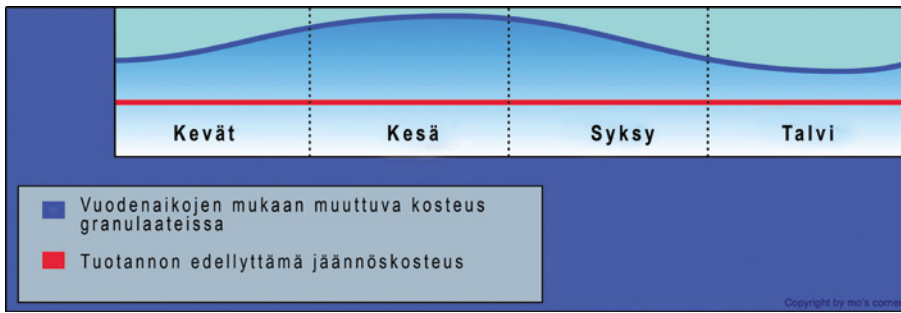
Teksti **Markku Hirn** Kuvat **Mo's Corner, Motan-Colortronic, Braxmeier/Pixabay**

Ongelman syy löytyy muovimateriaalien tavasta käyttäytyä niiden joutuessa kosketuksiin ilmassa olevan kosteuden kanssa. Monet muovimateriaalit ovat hygroskooppisia, mikä tarkoittaa, että ne absorboivat (“imevät itseensä”) vettä suoraan jokaisen yksittäisen granulaatin molekyylirakenteeseen. Olevasta nestepitoisuudesta voidaan käyttää nimitystä ‘ydinkosteus’.

Ei-hygroskooppisissa muovimateriaaleissa kosteutta kertyy ainoastaan raaka-ainegranulaattien pintaan. Mutta varoituksen sana on tässä yhteydessä kuitenkin paikallaan. Joissain tapauksissa näissä ei-hygroskooppisissa materiaaleissa käytetyt täytteet ja lujitteet voivat kuitenkin myös absorboida kosteutta.

Muovimateriaaleja työstettäessä kohonneen kosteuspitoisuuden vaikutukset ovat moninaiset, kuten esimerkiksi höyrykuplat, vaahtoaminen, muotin täyttöongelmat sekä valmiin tuotteen erilaiset muotovirheet. Edelleen kosteus voi aiheuttaa epätasaisuutta viskositeettiin, vaihtelua prosessiparametreihin, ja muutoksia materiaalien läpimenossa. Edellämäinittujen lisäksi ongelmia saattaa nousta esiin myöhemmin erilaisissa jälkikäsitteilyvaiheissa, esimerkiksi kappaleen pinnoituksessa tai maalaamisessa.

Tietyillä muovimateriaaleilla veden mukanaolo sulatusvaiheessa laukaisee kemiallisen reaktion, jota kutsutaan hydrolyysiksi. Tämä



Materiaaliin kerääntyvä kosteus vaihtelee vuodenajasta riippuen.

muuttaa sen molekyyliarakennetta, pienentää moolimassaa ja alentaa viskositeettia.

Arvioitaessa kosteuden vaikutuksia tuotteen laatuun on tärkeää tiedostaa, että läheskään kaikki ongelmat eivät ole silmin havaittavissa. Piiloviat ja puutteet, kuten alentunut mekaaninen lujuus, voidaan löytää vain käyttämällä soveltuvia analyysimenetelmiä, mikä tarkoittaa useimmiten kappaleen rikkovaa testausta.

Yleisesti voidaan sanoa, että materiaalit, joissa on liian suuri kosteuspitoisuus, voivat vaikuttaa negatiivisesti ruiskuvalettuihin tuotteisiin käytännöllisesti katsoen kaikin tavoin – ei ainoastaan niiden mekaanisiin arvoihin, vaan myös niiden optisiin, kemiallisiin, ja fysikaalisiin ominaisuuksiin. Selkeimpiin ja näkyvimpiin merkkeihin kuuluvat erilaiset juovat, ontelot ja reiät sekä kuplat tuotteen pinnassa. On kuitenkin myös äärimmäisen tärkeää, että muovimateriaalia ei ylikuivata. Raaka-aineissa tulee aina olla tietty kosteuspitoisuus, mikäli niitä halutaan työstää tehokkaasti. Jokaisella yksittäisellä raaka-aineella on oma spesifinen jäännöskosteusarvo, jonka laskee ja kertoo sen valmistaja.

Yhteenvetona, alhainen jäännöskosteuspitoisuus raaka-aineessa on välttämätöntä, kun halutaan välttää materiaalihävikkiä ja varmistua lopputuotteiden korkeasta laadusta. Kuivaamisessa ei tule kuitenkaan liioitella – liikaa kuivattu muovi aiheuttaa omanlaisiaan ongelmia.

Mitkä ovat tärkeimmät parametrit muoviraaka-aineiden kuivaamisessa?

Muoveja kuivattaessa tulee aina pitää mielessä neljä parametria – ja että ne kaikki vaikuttavat toisiinsa.

- kuivauslämpötila
- ilmavirtauksen määrä
- kastepiste
- kuivausaika

Kuivauslämpötila on parametri, jolla on suurin vaikutus kuivausnopeuteen. Lasittumislämpötilaa korkeampi lämpötila kasvattaa diffuusiota suhteettoman nopeasti. Lämpötilaa ei voi kuitenkaan nostaa mielivaltaisesti, koska se voi vaurioittaa materiaalia termisesti. Edelleen, jos lämpötila on liian korkea, voi materiaalista erottua lisäaineita ympäröivään ilmaan. Lisäksi liian kuiva materiaali saattaa johtaa plastisointiongelmiin.

Kuivan ilman virtaus siirtää lämpöenergiaa materiaaliin aikaansaaden siinä olevan kosteuden höyrystymisen ja haihtumisen. *Ilmavirtauksen tilavuudella* on myös vaikutusta kuivausaikaan, mutta jälleen kerran, sitä ei voida muuttaa mielivaltaisesti. Vaikka suurempi ilmamäärä johtaa nopeampaan kuivumiseen, se saattaa myös "epästabiloita" materiaalin ja aiheuttaa ei-toivotun "leijukerros" (fluidized bed) ilmiön, tai johtaa ylikuivaukseen. Lisäksi, ylisuuren ilmavirtauksen käyttäminen lisää aiheettomasti kustannuksia. Kuitenkin on välttämätöntä varmistua, että ilmavirtaus on riittävä nostamaan granulaattien lämpötilan halutulle tasolle valitun ajan puitteissa.

Kastepiste määräytyy ilman kuivuuden perusteella. Tällä tarkoitetaan lämpötilaa, jossa suhteellinen kosteus on 100 %, eli ilma on

täysin kyllästynyt kosteudesta. Jos ilmaa on alle kastepisteen, sen sisältämä vesi tiivistyy ja muodostaa pisaroita.

Alhaisempi kastepiste voi kiihdyttää kuivausprosessia vain tiettyyn rajaan asti, sillä kosteuden haihtumisen nopeus muovista on rajallinen. Valtaosalle hygroskooppisista muoveista noin -20°C :n kastepistelämpötila on riittävä niiden kuivaukseen. Erittäin alhaiset kastepisteet tarkoittavat myös erittäin korkeaa energiankulutusta.

Käytettäessä kuumaa ilmaa materiaalin kuivaukseen, kastepiste vaihtelee ympäristöolosuhteiden mukaan. Käytettäessä kuivaa ilmaa, se pidetään vakaana määritellyissä rajoissa, ja jos kuivauslämpötila pysyy muuttumattomana, pienet vaihtelut kastepistelämpötilassa eivät juurikaan vaikuta kuivausnopeuteen.

Lopuksi, *kuivausaika* riippuu käytetystä materiaalista perustuen veden haihtumisnopeuteen granulaateista, lähtökosteustasosta sekä tavoitellusta jäännöskosteuden määrästä. Materiaalivaurioita saattaa syntyä, mikäli kuivausaika on liian pitkä, tai jos kuivaus tapahtuu liian korkeassa lämpötilassa.

Yleisenä sääntönä voidaan todeta, että kaikki neljä parametria on asetettava toisiinsa yhteensopivasti ja kuivattavan materiaalin mukaan. Koska kaikki parametrit vaikuttavat kuivausprosessiin hieman eri tavoin, yhden muuttaminen edellyttää myös muiden muuttamista, jotta sama kuivaustulos saavutetaan.

Kuinka kuivailmakuivurit toimivat?

Kuivailmakuivurit voidaan jakaa kahteen kategoriaan, kuiva-aineisiin perustuvat, nk. desikantti- ja paineilmakuivurit. Vaikka molemmissa käytetään kuivaa ilmaa, ne perustuvat eri teknologiaan. Tässä artikkelissa keskitytään desikanttikuivureihin, joita käytetään yleisemmin.

Desikanttikuivurit perustuvat yksinkertaiseen tekniikkaan. Niissä kuumaa ilmaa johdetaan granulaatteihin kosteuden irrottamiseksi, ja sen jälkeen ilma johdetaan hygroskooppiseen kuiva-aineeseen, jota kutsutaan molekyyliuseulaksi, ja joka absorboi ilmasta kosteuden itseensä. Desikanttimateriaali on eristetty, ja yleensä se regeneroidaan säännöllisin väliajoin tai tarpeen mukaan.

State-of-the-art-kuivurit on varustettu kahdella tai useammalla kuiva-ainepatruunalla tai kuiva-ainekiekolla, jotta varmistetaan jatkuva prosessi ja riittävä kapasiteetti. Desikanttikuivureiden merkittävä etu on, että niiden toiminta perustuu määriteltyyn kastepisteeseen, joka on riippumaton ympäröivistä olosuhteista.

Pääsääntöisesti kastepisteen arvo -20°C yhdistettynä asianmukaiseen kuivauslämpötilaan riittää toivotun jäännöskosteusarvon saavuttamiseen. Jos lämpötila on liian korkea, saattaa kuivattavasta materiaalista diffuusoitua lisäaineita, jotka sitten kulkeutuessaan molekyyliuseulaan voivat aiheuttaa vaurioita.

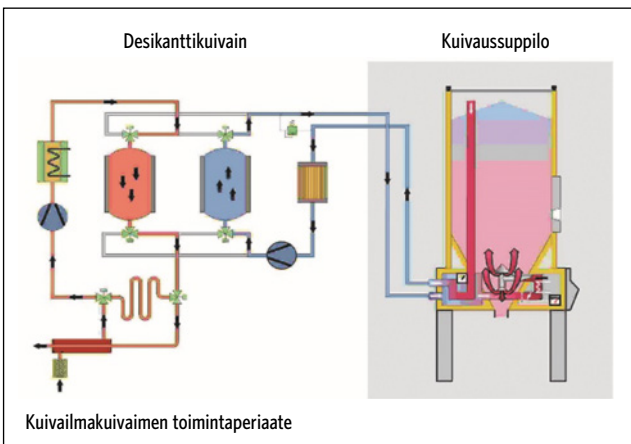
Molekyyliuseulalla kuivattu ilma lämmitetään ja johdetaan sen jälkeen kuivaussuppilon alaosaan, josta se nousee ylöspäin kulkien muovigranulaattien läpi. Kuivaussuppilo tulisi pitää aina täytenä ja kuivausajan tulisi täytyä ennen materiaalin poistamista. Jatkuvassa toiminnassa granulaatit valuvat hitaasti kuivaussiilon yläosasta alas-



päin ilmavirtausta vastaan, kohti pohjan tyhjennysaukkoa. Prosessia voisi verrata vastavirta-lämmönvaihtimeen. Lämmön siirtyminen kuumasta ilmasta granulaattiin aikaansaa kosteuden haihtumisen siitä. Kostunut prosessi-ilma siirretään ylöspäin pois suppilosta ja johdetaan sen jälkeen polypartikkeleiden poistamiseksi suodatimeen. Tämän jälkeen ilma kulkee lämmönvaihtimen läpi kuiva-ainepatruunaan, jossa molekyyliseula absorboi siitä kosteuden.

Toimintatavasta riippuen kuivain vaihtaa automaattisesti käyttöön tuoreen kuivayksikön, joko kiekon sektorin tai patruunan. Tämä voi tapahtua laitteesta riippuen joko säännöllisin väliajoin aikaohjatusti tai kastepistellä ohjatusti.

Kostuneelle molekyyliseulalle tehdään regenerointi. Tämä tapahtuu johtamalla molekyyliseulan läpi erittäin kuumaa ilmaa, jolloin siinä oleva kosteus haihtuu ja johdetaan pois. Kun kuivauspatruuna on regeneroinnin jälkeen jäädytetty, se on käytettävissä seuraavaan kuivausjaksoon.



Miten kastepiste vaikuttaa muovigranulaattien kuivaukseen?

Muovigranulaattien kuivaukseen vaikuttaa siis neljä avainparametria: kuivauslämpötila, ilmanvirtaus, kastepistelämpötila sekä kuivausaika. Näiden tulee olla huolellisesti tasapainoitettu, sillä jokainen niistä vaikuttaa kuivausprosessiin ja sen lopputulokseen. Jos yhtä parametria muutetaan, pitää muita muuttaa vastaavasti, jotta sama lopputulos saavutetaan.

Ennen kuin tarkastelemme itse kastepistettä, on huomioitava seuraavaa:

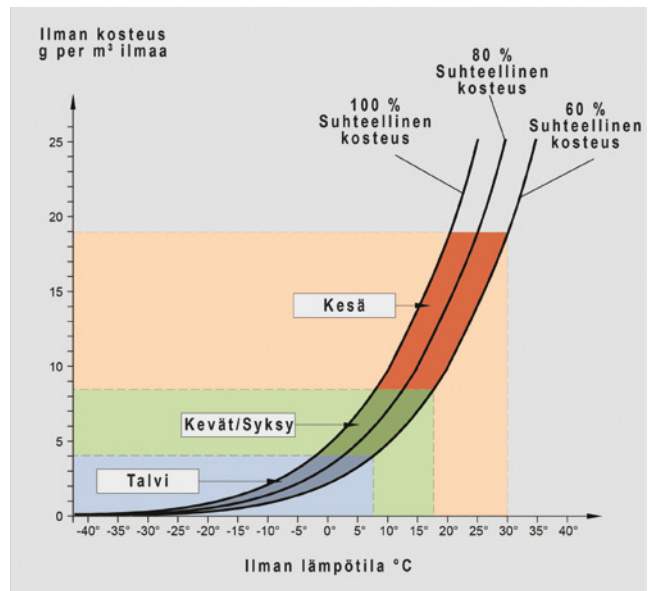
- Mitä lämpimämpää ilma on, sitä enemmän vettä (vesihöyryä) se voi sisältää.
- Tuloksena: maksimikosteuspitoisuus on riippuvainen ilman lämpötilasta.

- Ilmassa todellisuudessa olevan kosteuden määrän (mH_2O yksikössä g/m^3), suhdetta maksimimäärään, joka siinä annetussa lämpötilassa ($\text{m}_{\text{max}}(T)$) voi olla, sanotaan suhteelliseksi kosteudeksi.

Kun ilmaa jäädytetään, sen maksimikosteuspitoisuus laskee. Koska m_{max} alenee, ilman suhteellinen kosteus kasvaa. Jos ilmaa jäädytetään niin paljon, että saavutetaan suhteellisen kosteuden arvo 100 %, kosteus tiivistyy pisaroiksi muodostaen vesihöyryä tai sadetta. Tämä tapahtuu lämpötilassa, jota sanotaan kastepisteeksi.

Suhteellisen kosteuden arvossa 100 % ilman lämpötila ja kastepistelämpötila ovat samat. Jos jälkikodensoitunutta ilmaa lämmitetään, sen kastepistelämpötila – ja siten myös sen absoluuttinen kosteuspitoisuus – säilyvät muuttumattomina, mutta sen suhteellinen kosteus alenee.

Kastepiste, tai oikeammin kastepistelämpötila, on muuttuja, joka kertoo absoluuttisen kosteuden määrän ilmassa (g vettä kuutiometrissä ilmaa), yksikkönä $^{\circ}\text{C}$. On tärkeää ymmärtää, että kastepistelämpötila ilmaisee ilmassa olevan veden määrää. Se ei ole todellinen lämpötila, vaan kertoo sen lämpötilan, jossa ilma on 100 %:sti saturoitunut vesihöyrystä. Toisin sanoen kussakin kastepistelämpötilassa on tietty spesifinen kosteuspitoisuus.



Ilman kosteuspitoisuus eri kastepistelämpötiloissa.

Talviaikaan henkilöt, jotka käyttävät silmälasia, huomaavat usein lasiansa huurtuvan tullessaan sisätiloihin. Tällöin silmälasien lämpötila on alempi kuin ympäröivän ilman kastepiste. Pinnan lämpötilan laskiessa alle kastepisteen, sille tiivistyy kosteutta.

Voidaan todeta, että mitä vähemmän kosteutta ilmassa on, sitä alhaisempi on sen kastepiste. Ilman kuivussa, kastepiste laskee, mikä on eduksi muovien kuivausprosessille. Ilman lämpötilan ollessa 100°C , sen suurin mahdollinen kosteuspitoisuus on $600 \text{ g}/\text{m}^3$ ja 0°C :ssa $4.8 \text{ g}/\text{m}^3$.

Kuivaimakuivauksessa, kastepiste riippuu ympäröivästä ilmasta, kun taas kuivaimella kuivaus tapahtuu suljetussa tilassa ja hallituissa olosuhteissa, jolloin ympäristön kosteus ei vaikuta lopputulokseen. On myös tärkeää pitää mielessä, että erittäin alhainen kastepistelämpötila tarkoittaa merkittävää energiankulutusta ilman kuivaukseen.

Kastepistelämpötilan arvon ollessa noin -20°C se riittää kuivaamaan valtaosan hygroskooppisista muoviraaka-aineista. Kokemuksemme mukaan, staattisessa kuivauslämpötiloissa kastepistelämpötiloissa tapahtuvilla vaihteluilla on hyvin vähän vaikutusta kuivausnopeuteen. Nämä vaihtelut ja kuivauslämpötila, määrittävät alhaisimman mahdollisen jäännöskosteuden määrän, ts. kuivausilman ja granulaatin kosteuden välisen tasapainon.

SAAPAS

UUDEEN ENSIMMÄISEN MUOVIPLAST- lehden pääkirjoituksessa Silénin Jukka kertoi suurten saappaiden täyttämisen haasteesta. Nyt pohdin itse samaa, mutta miksi aina puhutaan saappaista? Eikö aikamme ole valmis käyttämään asusteneutraalimpaa ilmaisu? Toisaalta käytän ja täytän kuitenkin mieluummin niitä edeltäjän saappaita kuin sukkiä. Saappaita aina tarvitaan. Saattaa olla sittenkin tärkeämpää jatkaa aivohautomoa Jukan mietintämyssyssä. Vai onko se mietintäpipa Tampereella? Tai voinhan periä hihattoman paidan, niin säästy hihojen käärimisen vaiva eikä pääse hihat palamaan.

Monesti puhutaan suuriin saappaisiin hyppäämisestä. Olisi kaikkien fysiikan lakien vastaista, jos pieniin saappaisiin hyppääminen olisi teknisesti helpompaa. Tässä tietysti pitää ottaa huomioon jalan koko suhteessa saappaaseen. Väitöskirjan paikka. Ja harvoin saappaisiin hypätään muutenkaan. Suomessa järjestetään maailmanmestaruuskilpailuja eukonkannossa, suojalkapallossa ja sääskentapossa. Seuraavana listalla voisi olla suuriin saappaisiin hyppääminen.

Ajatellaanpa Muoviyhdistyksen olevan saapas. Toivottavasti tämä ei ole loukkaus Muoviyhdistystä eikä saapasta kohtaan. Mielikuva saappaasta riippuu ihmisestä. Ensimmäisenä saappaasta voi tulla mieleen Nokia, armeijan marssi, Italia, kuralätäkkö tai vaikka tuleva MuoviPlastin päätoimittaja. Nämä mielipiteet ja mielikuvat pitää selvittää, jotta saapas tietää mitä siitä ajatellaan. Ja suomalaiset tietysti haluavat tietää, mitä se saapas ajattelee heistä. Tiedon jalostuessa pystyy suuntaamaan saappaansa oikeisiin osoitteisiin maalla, merellä ja ilmassa.

Suuri kiitos Jukalle ja muille edeltäjille saappaista ja muista asusteista. Isoissakin on mukavampi saapastella teitänne eteenpäin



kuin avoaloin umpihangessa. Tavoitteena tulevalle vuodelle on hakea uusia ja vaihtoehtoisia reittejä Muoviyhdistyksen saappaille. Toivottavaa on löytää saapaspolkuja rajojemme ulkopuolellakin. Kaikkien ideat ovat tervetulleita ja kaikki taloudellisesti toteuttamiskelpoiset ideat halutaan toteuttaa.

Teknologia- ja toimitusneuvosto on tehnyt hienoa työtä MuoviPlastin kehittämisessä asiantuntevampaan ja teknisempään suuntaan. Siitä syystä tällaisella, vapaalla tyyllillä kirjoitettua tekstiä ei saa jatkossa MuoviPlastissa kirjoittaa. Saapas.

Jouluterveisin

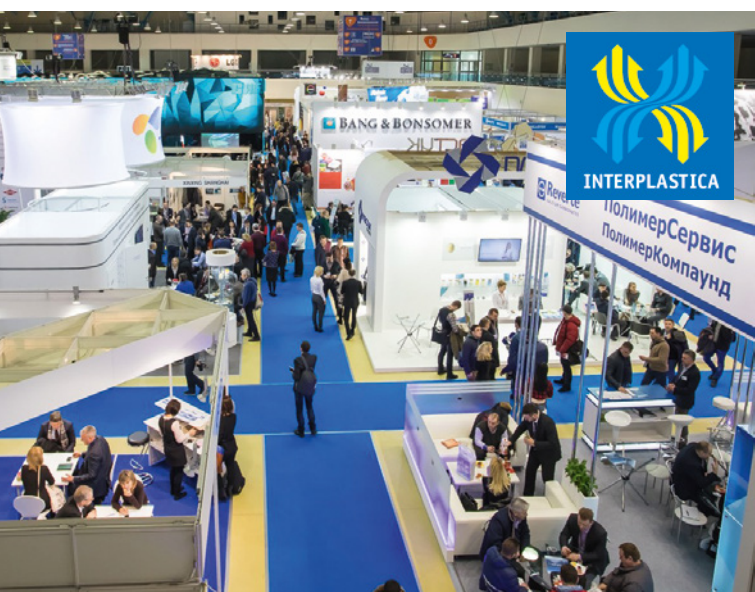
Vesa Taitto

MuoviPlast- lehden päätoimittaja 1.1.2018 alkaen

p.s. tämä oli yksiosaisen pakinasarjani viimeinen osa

Interplastica 2018 tammikuussa Moskovassa

Venäjän talous on lähtenyt jälleen kasvuun tämän vuoden aikana. Bruttokansantuotteen kasvuksi odotetaan tulevan vuonna 2017 0,5-2,0 %. Investointien kasvuodotus on 1,5 % tänä vuonna. Muoviteollisuuden kohdalla on kasvua ja tuotantokapasiteetin lisärakentamista ollut jo tätä vuotta aiemminkin. Tämä positiivinen vire voitiin havaita jo tammikuussa 2017 järjestetyillä Interplastica 2017-messuilla.



Moskovassa 23.-26.1.2018 järjestettävä Interplastica, kokoaa jälleen muovialan Moskovaan alan ykkösmessuille. Tapahtuman järjestäjinä ovat Messe Düsseldorf ja Messe Düsseldorf Moscow. Messuille odotetaan näytteilleasettajiksi 600 yritystä. Isäntämaa Venäjän ohella suurimmat määrät yrityksiä messuille tulee Saksasta, Italiasta, Itävallasta ja Turkista.

Interplastica-tapahtuma järjestetään Expocentr Krasnaya Presnya-messukeskuksessa Moskovassa. Messut täyttävät tuttuun tyyliin hallit 1, 2 ja 8. Samaan aikaan järjestetään The upakovka - processing and packaging - Venäjän johtava pakkausalan messutapahtuma. Se kannattaa pitää mielessä, kun Moskovaan Interplastican merkeissä matkustaa. Näin pääsee nauttimaan niistä synergiaeduista, joita ko. messutapahtumat tarjoavat.

Interplastica-messutapahtumaan liittyy oleellisesti The Polymer Plaza, jossa pidettävät esitelmät olivat vuoden 2017 messuilla erittäin suosittuja. Jopa 58 % kaikista Interplastica 2017-messujen osallistujista piti Polymer Plaza ja siellä pidettyjä esityksiä erittäin mielenkiintoisina. Vuoden 2018 osalta voidaan todeta painopisteen esitelmissä olevan kevytrakente- ja komposiittituotteissa.



LÄHDE MUOVIIHDISTYKSEN KANSSA

Chinaplas- messuille

22.-27.4.2018 Shanghai, Kiina

Lennot

Finnairin suorat lennot Helsinki-Shanghai-Helsinki

Saapuminen ma 23.4. aamulla, lähtö pe 27.4. aamulla. Perilläoloaika neljä päivää.

Majoitus

Kingtown Hotel Hongqiao

1111 Tianshan Rd, TianShan,
Changning Qu, Shanghai Shi, Kiina

Neljän tähden hotelli, josta hyvät kulkuyhteydet.

Hotellista vain 300 metrin päässä on metroasema, josta on suora linja messuille.

www.hqkingtown.com

Matkan hinta

Jaetussa kahden hengen huoneessa **1690 e/hlö**

Yhden hengen huoneessa **1890 e/hlö**

Hintoihin lisätään alv.

Edellämäinittuihin hintoihin sisältyy:

Reittilennot turistiluokassa, tämänhetkiset lentokenttäverot, majoitus mainitussa huonetyypissä neljäksi yöksi, aamiaiset hotellissa, kuljetukset lentokenttä – hotelli – lentokenttä, Kiinan turistiviisumi (viisumin hankinnasta ohjeistamme lähtijöitä hyvissä ajoin), yhden messupäivän erikoispalvelut. Muille messupäiville messuliput eivät sisälly hintaan.

Matkan järjestäminen edellyttää vähintään 15 lähtijän ryhmää.

SITOVAT ilmoittautumiset 6.2.2018 mennessä osoitteeseen: niina.leskinen@muoviyhdistys.fi
Lisätietoja vesa.taitto@muoviyhdistys.fi

Ennakkomaksua ei palauteta.

Mahdollisen peruutuksen kulu:

16.3. jälkeen 50%:ia matkan hinnasta.

3.4. jälkeen 100%:ia matkan hinnasta.

Matka vahvistetaan ilmoittautuneille.

Varaamme oikeuden muutoksiin matkan sisältöön ja hintoihin.



Ruiskuvalua Bodenseen rantamailla

Vuoden ruiskuvalutapahtuma koettiin eteläisen Saksan Friedrichshafenissa, jossa 25. kerran järjestettiin messutapahtuma Fakuma. Se keräsi ruiskuvalun asiantuntijat ympäri Euroopan – jopa laajemminkin.

Esillä olivat alan uusin teknologia, konetoimittajat ja muut osaajat ruiskuvaluun liittyen. Teksti ja kuvat **Jukka Silén**

Fakuma-messuista on tullut sen historian - 36 vuoden - aikana Euroopan ykköstapahtuma, kun puhutaan muovien ruiskuvalusta ja siihen liittyvästä kone- ja laitetekniikasta. Kehitys messuilla on ollut rakettimeaista, kun messut ensimmäisen kerran vuonna 1981 järjestettiin, niin saldona oli 60 näytteilleasettajaa seitsemästä maasta. Tänäpäin messut tavoittavat 1.889 näytteilleasettajaa, joista 784 tulee Saksan rajojen ulkopuolelta. Messuvieraita messuilla oli 48 735 tullen 128 maasta.

Suomalaiset vahvasti mukana

Suomalaiset ruiskuvaluasiantuntijat ovat kokeneet Fakuman jo vuosia omanaan. Vaikka suomalaiset yritykset eivät juuri olekaan olleet omien osastojensa kautta mukana, niin monet, erityisesti koneita ja raaka-aineita maahantuovat yritykset ovat löytäneet oman paikkansa kansainvälisten päämiestensä osastoilta.

Aivan selvää tämä ei kuitenkaan ole ollut, alkuvuosina suomalaisten rooli oli lähes olematon. Selvä muutos tapahtui, kun neljä suomalaista maahantuojakoneyritystä – EM Kone Oy, Engel Finland Oy, WiBa Finland Oy ja Jusuco Oy – lähtivät yhdessä Muoviyhdistyksen kanssa lanseeraamaan messua suomalaisille yrityksille. Ja kertomaan, miksi ihmisessä on tärkeää messuille osallistua. Tälläkin kertaa näiden yritysten rooli oli suuri messuvierailun järjestelyissä.

Tässä on onnistuttu, tämän päivän Fakuma onkin yksi tärkeimmistä asioista muovivuoden suomalaisessa kalenterissa. Erityisesti se näkyy suomalaisten muovi-ihmisten virtana Fakumaan. Esimerkiksi Muoviyhdistyksen perinteinen 76 paikan matka myydään hyvissä ajoin loppuun – niin kävi tänäkin vuonna. Siksi kannattaakin olla hereillä, kun vuoden 2018 messumatkat tulevat myyntiin.

Uusinta uutta Fakumassa 2017

- ja ehkä jotain jossain määrin tuttuakin

Tämän vuoden Fakuma toi mukanaan monia uusia – joskin myös vanhoja, mutta erittäin mielenkiintoisia – teknologisia ja liiketoiminnallisia asioita esille. Koska messujen pääkohde on tuotantomenetelmä nimeltään ruiskuvalu ja siihen liittyvä konetekniikka, niin myös tässä kirjoituksessa painopiste on konetekniikassa. Ja erityisesti Fakumassa nähtynä.

Koska tässä on lukijalle mahdollisuus antaa rajallisen tilamäärän vuoksi vain pintapuolinen kuvaus Fakumassa nähdystä teknologia-kuvauksista, kannattaa muistaa, että asioihin tullaan pureutumaan jatkossa. Tavoitteena on antaa tarkempi kuvaus – ja analyysikin – messuilla nähdystä teknologioista. Avaus tähän tullaan näkemään MuoviPlastin numeroissa 2 ja 3, kun Jukka Silén ja Tomi Villilä pureutuvat LSR-materiaalitekniikkaan ja ruiskuvaluun. Ja jatkoa seuraa lehden linjausten mukaisesti teknologioiden saralta...



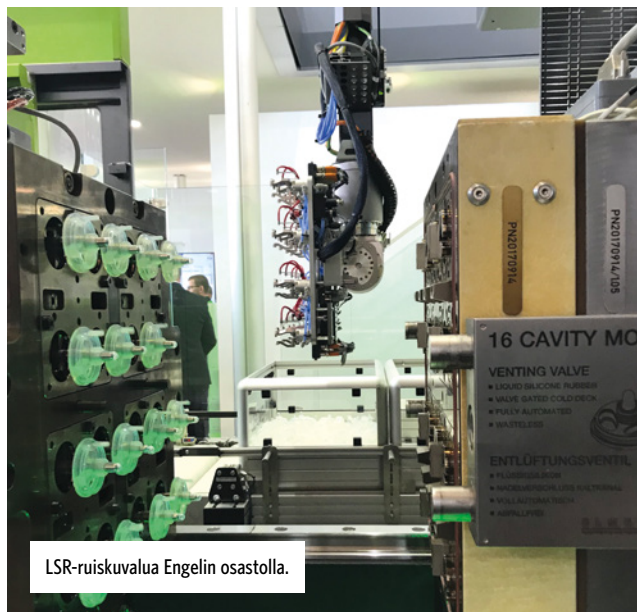
Monivuotiset pääsponsorimme Fakumaan.



Meitä oli tälläkin kertaa melkein 80.



Arburg esitteli tälläkin kertaa useita ruiskuvalun sovelluksia.



LSR-ruiskuvalua Engelin osastolla.

SMART, SMARTER, ARBURG

Arburgin teemana tämän vuoden Fakuma-messuilla oli älykäs ruiskuvalukone oheislaitteineen. Esimerkkeinä tällaisista älykkäistä ratkaisuista Arburgin osastolla oli mm. 2-komponenttikone oheislaitteineen, jolla tehtiin käyttövalmista rannekelloa. Ruiskuvalukone valmistui 2-värisen silikonirannekkeen, musta runko-osa Silopren shoreA 70 ja vihreä koristeosa saman valmistajan shoreA 20 kovuisesta 2K-nesesilikonista. Aintulaatuista ja erityistä uutta solussa oli Reinhard-Technikin OPC-UA liitännällä varustetut pumppuyksiköt. Liitännän kautta laitteet oli integroitu koneen ohjaukseen mahdollista näin pumppujen valvomisen ja parametrien syötön suoraan koneelta, sekä arvojen tallentamisen koneen ajoarvotiedostoon.

Teollisen internetin mahdollisuuksia, tällä kertaa ilman tiedonkeruujärjestelmään liittämistä, esiteltiin erittäin kompaktissa solussa, jonka ytimenä oli Allrounder 375V, 500 kN kiinnipitoimainen pysytkone. Messukävijöillä oli mahdollisuus valmistuttaa solulla omien toiveidensa mukainen kuormansidontakumilenkki valitsemalla tuotteen pituus, ja kiinnityspäiden muodot soluun liitetyltä kosketusnäytöltä, jolta ne OPC/UA-liitännän kautta siirtyivät tilauksena suoraan koneen Selogica-ohjaukselle.

Luonnollisesti esillä oli myös K2016 messuilla ensiesitely Allrounder 1120H 6500 kN kiinnipitoimalla ja uudella Gestica-ohjauksella, sen samaa uutta designia edustava ”pikkuveli” Allrounder 920H, joka esiteltiin yleisölle ensikertaa.

Ensimmäistä kertaa messuilla Arburgin Freeformer-laitteella työstettiin osakiteisestä vakioPP:stä ja uutta polypropeenille soveltuvaa, vesiliukoista tukimateriaalia apuna käyttäen, funktionaalista kaapelikiinnikettä.

UUSINTA LSR-TEKNIKKAA ENGELIN OSASTALLA

Itävaltalaisen Engelin painopiste Fakumassa keskittyi tänä vuonna teollisuuden eri alojen erityisvaatimuksiin tavoitteena korkeampi laatu, tehokkuus ja tuottavuus. Ruiskuvalukoneiden ohella myös yhteistyökumppaneiden kanssa sovellettu materiaali-teknikka - esimerkiksi PUR ja LSR - oli vahvasti esillä.

Yrityksen osastolla esillä oli sulkuvoimaltaan entistä suurempia e-mac-koneita. Nyt suurin esillä ollut e-mac oli sulkuvoimaltaan 2.800 N - selvästi edellistä 1.800 N:n konetta suurempi. Tämän koneryhmän odotetaan vastaavaan joustavuuden, luotettavuuden ja tuottavuuden kasvaviin vaatimuksiin. Suuremmat koneet mahdollistavat vastauksen alan trendiin kasvavista muoteista ja pesien lukumäärästä.

Toinen mielenkiintoa herättänyt menetelmä oli erityisesti auto-teollisuudessa nousussa olevan, osin PUR-muovia hyödyntävän clearmelt-tekniikan tuominen messuilla esille. Menetelmässä termoplastisen, ruiskuvaletun rungon päälle valetaan kiiltävä PUR-pinta. Menetelmää sovelletaan jo nyt autoteollisuudessa.

LSR-ruiskuvaluteknikka oli niin ikään vahvasti esillä Engelin osastolla - luonnollisesti koneet, mutta myös niihin liittyvät innovaatiot, kuten patentoitu yksikkö, joka takaa sulkuvoiman tasaisen jakaantumisen muotissa. Tämä varmistaa ruiskutettavan tuotteen tasalaatuisuuden. Myös uuden sukupolven ruiskutusyksikkö oli esillä ensimmäistä kertaa. Uudet hydrauliset ruiskutusyksiköt takaavat muottipesien täyttymisen myös silloin, kun raaka-aineen laadussa on vaihtelua.



Muotin seuranta integroidun lämpökameran avulla.

MARKKINOIDEN NOPEIN HYDRAULIAVUSTEINEN SÄHKÖKONE SUMITOMODEMAGILTA

SumitomoDemagin terävin keihäänkärki vuoden messuilla oli pakkausteollisuudelle suunnattu markkinoiden nopein hydraulivusteinen sähkökone El-Exis sekä päivitetty versio IntElect sähkökoneesta.

Uudistetussa mallissa on onnistuttu pudottamaan hintaa 10–15 % entisestään sekä pienentämään koneen pituutta saman verran. Emäkonsernin suunnittelemat ja valmistamat servot ohjauksineen takaavat etulyöntiaseman kilpailijoita kohtaan vielä pitkälle tulevaisuuteen.

SumitomoDemagin suurin haaste lähivuosina onkin nostaa tuotantokapasiteettinsa markkinoiden vetäessä kuin häkä. Näin tilannetta analysoi K.D.Fedderson Norden Ab:n **Jussi Köhler**.



Milacron ja E-multi.

MUOVIPAKKAUKSEN VALMISTAMINEN SIIRTYY LÄHELLE TUOTETTA

Milacron-yritysrypäs painotti omalla osastollaan olevansa innovatiivinen, asiakkaalle valmiita ratkaisuja toimittava teknologiakehittäjä. Se esitteli Fakumassa mm. suutinteknologiaan - yksi suutin, yksi ruiskutuspiiste - perustuvan ratkaisun, joka mahdollistaa esimerkiksi PP/barrier/ PP-kerrosrakenteen ruiskuvalun. E-multi mahdollistaa tehdä normaalia yksikomponenttikoneesta kaksikomponenttikone. E-multi on helposti siirrettävissä toiselle koneelle.

Asiakkaan tuoteratkaisut olivat niin ikään esillä Milacronilta. Esimerkkinä tästä kannattaa ottaa esille alumiinisten ananaspurkkien korvaaminen muovisilla. Elintarvikeala pyrkii kovasti eroon metalleista, jolloin muoviset teknologiaratkaisut ovat usein hyvä valinta. Näin saadaan kaikin puolin kallis alumiini korvattua ja pakkaaminen siirrettyä lähelle pakattavaa tuotetta.



Getecha GRS-mylly.

KONEITA JA OHEISLAITTEITA

Koneilla ja oheislaitteilla on ollut Fakumassa perinteisesti suuri rooli. Niin oli tälläkin kertaa. Tässä muutamia poimintoja.

MTF Technik toi uutuutena Fakuma-messuille servomootorilla varustetun, erittäin nopean laatuvalvontakoneen - Se voidaan kytkeä mihin tahansa ruiskuvalukoneeseen, jossa on käytettävissä laadunvalvontaohjelmisto. Kun kone ilmoittaa iskun olevan toleranssialueen ulkopuolella, vaihde ohjaa kappaleet susilaatikkoon.

gwk Gesellschaft Wärmen uuden temperointilaitesarjan muutoksena on moderni muotoilu ja markkinoiden isokokoisin ja käyttäjätasavalmennusnäyttö. Laitteisiin on saatavana lisävarusteena monipiirivirtaussäätimet virtauksen valvonnalla.

Getecha GmbH esitteli uuden GRS 180-300-myllyn - Se on varustettu kahdella syöttökurkun sulkuläpällä, joista toinen on aina vuorotellen kiinni. Näin estetään murskeen ja pölyn lentäminen ulos murskauksen aikana. Myös melutaso on alhaisempi.

Väriannostelijoita valmistava KOCH-TECHNIK esitteli suosittua KeM-annostelijansa uusinta versiota, johon on vakiovarusteena tuotu 3,5" värikosketusnäyttö. Lisäksi annostelumoottori on korvattu askelmoottorilla, joka parantaa ennestäänkin hyvää annostarkkuutta. Myös olemassa olevien KeM-laitteiden ohjaus voidaan korvata uudella värikosketusnäytöllä.

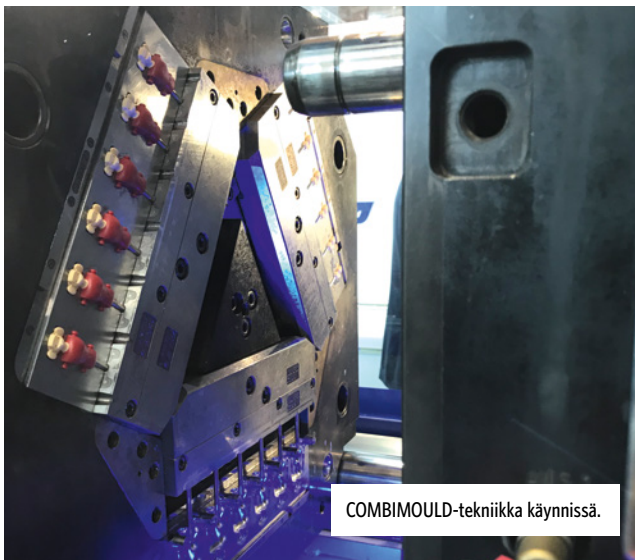


KraussMaffein osastolla riitti kävijöitä.

KRAUSMAFFEI JA DATAEXPLODER

KraussMaffei esitteli Fakuman messuilla täyssähkökoneissaan olleita Teollisuus 4.0 sovellutuksiaan. Erityistä kinnostusta sai osakseen KraussMaffein Dataexploder. Siinä koneeseen on integroitu uusi tietokone, joka kerää ison määrän tietoa jokaisesta valmistetusta kappaleesta. Tätä tietoa voidaan sitten jälkepäin analysoida ja käsitellä eritavoin.

Esillä olleessa sovellutuksessa printattiin jokaiseen valmistettuun jaksoon UR-koodi, josta voi ottaa matkapuhelmella kuvan ja katsoa tietoja valmistetusta kappaleesta.



COMBIMOULD-tekniikka käynnissä.

MUOTIN SISÄISTÄ KOKOONPANOJA SAKSALAISEN LELUVALMISTAJAN TARPEISIIN

Wittman-Battenfeld esitteli messuilla useita uusia ajatuksia ja tuotteita niin ruiskuvalun kone- kuin valmistustekniikkaankin liittyen. Niin ikään esillä olleiden oheislaitteistojen kirjo oli suuri.

Yrityksen laajasta messutarjonnasta kannattaa nostaa esille Playmobilin simpanssin leluhahmo, joka valmistui Wittman-Battenfeldin COMBIMOULD-monikerrostekniikkaa hyödyntäen muotin sisäisenä kokoonpanona. Koneena oli sulkuvoimaltaan 60 tn:n SmartPower 60/210H/210S/210V, ohjauksikkona UNILOG B8, WITTMANN 4.0 Integration Plug & Produce.

Wittman-Battenfeldin tuotecasassa ideana oli vähentää kallista loppukokoonpanoa. Kolmella materiaalilla PBT, POM, PA ja kolmessa vaiheessa ruiskuvalutulla tuotteella saadaan joka iskulla kuusi-täysin valmiita tuotteita. Oikeanlaisella materiaalin valinnalla ja muotoilulla simpanssille on saatu liikkuvat nivelet ja elävät värit yhdessä valuprosessissa.



Materiaalikadulla riitti vilskettä.

RAAKA-AINEISTA LYHYESTI

Muoviraaka-aineet liittyvät oleellisesti ruiskuvaluprosessiin ja siinä onnistumiseen. Vaikka Fakuma onkin alun perin rakentunut ruiskuvalun, ja erityisesti konevalmistuksen ympärille, niin nykyisin messut tarjoavat runsaasti osaamista muoviraaka-aineiden puolelta. Ja kaikille tuttuja edustajia. Erinomainen lisä Fakuma-messuille.

Messu-uutuuksista kannattaa ottaa esille DuPontin ja German RepRapin esille lanseeraamat, 3D-printtaamiseen soveltuvat, lan-kamuodossa saatavilla olevat muovimateriaalit - termoplastinen elastomeeri, Hytrel, ja nailonpohjainen Zytel. Molemmat materiaalit tuovat uusia näkökulmia ja mahdollisuuksia teknisiin sovelluksiin teollisuuskäytössä. Ja mahdollistavat raaka-ainepohjan laajenemisen ja näin uusien "insinööriratkaisujen" syntyminen.

ESILLÄ MYÖS MUOVITUTKIMUKSEN HUIPPUTULOKSIA

Messujen anti tutkimuspuolella oli selvästi K-messuja pienempi. Kuitenkin joitakin "highlightteja" oli esillä Friedrichshafenissa. Esimerkiksi tutkimustuloksistaan kansainvälisestäikin mainetta niittänyt Fraunhofer Institute esittäytyi monien tutkimustulosten kautta messuyleisölle.

Esimerkkeinä Fraunhoferin tutkimustuloksista kannattaa mainita Fakumassakin esille olleet tulokset esimerkiksi vaahdotukseen tai kertamuoveihin - mm. SMC - liittyen. Myös kestomuovien prosessointi on tutkimuksen kohteena monin eri tavoin.

Kertamuoveille sovelluksia on löydettävissä erityisesti autoteollisuuden piiristä. Tutkimusalueita ovat mm. A-luokan pintarakenteet, paikallisesti lujitetut rakenteet, kevyet SMC-rakenteet sekä nanopartikkelilujitteet, luonnon- ja hiilikuidut lujitteina.

Kestomuovien prosessoinnissa tutkimuksen alla ovat mm. pitkäkuitulujittaminen yhdistettynä ruiskuvaluun ja ruiskuvaluprosessiin liittyvä muovin kemiallinen tai fysikaalinen muotissa tapahtuva vaahdotus (FIM). Myös vaahdotettavien materiaalien kohdalla tehdään tutkimus- ja kehitystyötä.



Tutkimustuloksia Fraunhoferilta.

Uuden teknologian teollisuusvalaisin ja runsain määrin muovitetoutta

Vaasalainen Jukolux Oy on murtautunut kansainvälisille teollisuusvalaisinmarkkinoille uusilla valaisintuotteillaan. Valaisimien muotoilu ja käytettävyys, mutta myös niiden tekniset ominaisuudet tarjoavat yritykselle kilpailutekijän, joka kantaa myös kansainvälisesti.

Teksti Jukka Silén Kuvat Jukka Silén ja Jukolux Oy



Vaasan Airport Parkissa sijaitsevassa PK-yrityksessä, Jukolux Oy:ssä on kehitetty kokonaan uudenlainen LED-teollisuusvalaisin. JUKO® LX tuotteiden uniikki design on teollisen muotoilun, monipuolisen toiminnallisuuden ja kestäväen kehityksen taidonnäyte. Tuotteessa yhdistyy vuonna 1958 aloitetun teollisen osaamisen sekä modernin LED-valaistusteknologian uusimmat komponentit ja ratkaisut. Kyseinen valaisin on kansainvälisestikin alan ykköstuote. Sen ytimessä on kokonaan uudenlainen ajatusmaailma ja lähestymistapa valaisimen käyttöön.

- Uusi ja erilainen muotoilu kieli, siinä perusta kaikkien tuotteidemme kilpailukyvyille. Näin asiaa avaa yrityksen toimitusjohtaja **Ismo Aukee**.

Muotoilua yhdistettynä tekniseen osaamiseen

Mutta ei pelkkä muotoilu tee Jukolux Oy:stä tai sen tuotteista ylivoimaisia. Tärkeä seikka se toki on. Tarvitaan ylivoimaisia teknisiä ominaisuuksia ja käytettävyyttä, mutta myös muovi- ja materiaalitekniikkaa. Tämä kaikki äärimmäisiä turvallisuusvaatimuksia unohtamatta.

Kaiken perustalla on oma osaaminen ja suunnittelutyö. Teknisten ratkaisujen ylivoimaisuutena ovat ainutlaatuinen kotelorakenne ja tuotteeseen kehitetty optiikka, valaisin jakaa valon ja minimoi häikäisyn. Muutenkin tuotteisiin kehitetyt mekaaniset ratkaisut ja mm. LED-piirikorttien käyttötapa, ovat täysin alalla uusia.

- Vastaamme täällä Vaasassa suunnittelusta, toinen yritys valmistaa lisenssillä meidän tuotteemme, kertoo Ismo Aukee yrityksensä valmistusprosessista.

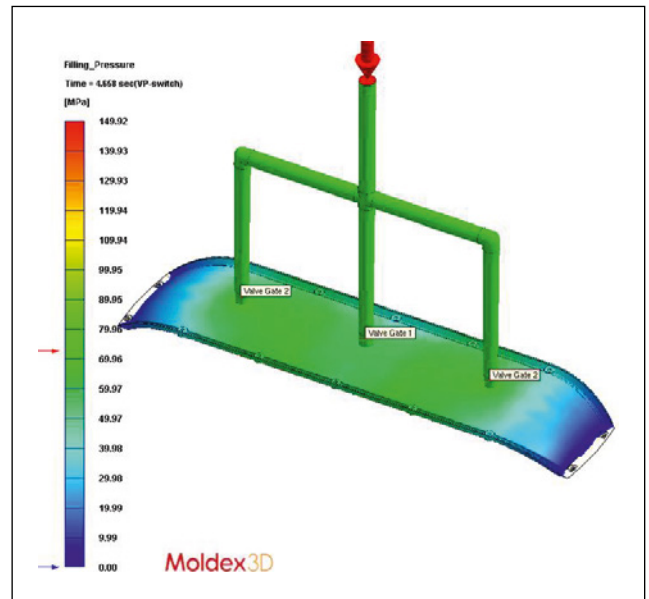
Käytettävyyden osalta huollon vaivattomuus ja/tai valaisimien vaihtamisen helppous nousevat pinnalle. Valaisimiin asennettu plug´n play-liitäntä helpottaa ja nopeuttaa asentajan työtä mm. öljy- ja kaasuteollisuudessa, kaivoksissa ja raskaan teollisuuden käyttökohteissa ts. paikoissa, jossa valaisimiin kiinnipääseminen on usein hyvin vaikeaa ja kallista. Siksi valaisimien asentaminen ja kytkeminen pitää saada mahdollisimman nopeaksi. Niin ikään valaisimien käyttöä nostaminen siirtymällä perinteisistä lamputa LED-valaisimiin tuo merkittäviä säästöjä.

Muovien materiaali- ja valmistustekniikka tärkeässä roolissa

Muovitekniikka nousee – ehkä vähän yllättäenkin – suureen rooliin JUKO-valaisimien valmistuksessa ja tuotteen oikeanlaisen ulkonäön saavuttamisessa. Haasteita on riittänyt. Muovin on nimittäin pitänyt taipua aivan uudenlaisen designin mukaisesti. Tämä on merkinnyt esimerkiksi valaisimen kuvun ruiskuvalun kohdalla kolmipisteruikutusta kolmella suuttimella. Valmistusprosessin ohjauksesta on tullut tässä erittäin merkittävä tekijä.

Isossa roolissa on myöskin materiaalin valinta, tuotteelle kun on asetettu aiemmin markkinoilla olleen -25 °C:n alapuolelle menevät käyttölämpötilat. Jukolux Oy:n tuotteiden kohdalla tämä ”alaraja” on -40 °C. Korkein käyttölämpötila on tällä tuotteella puolestaan +60 °C.

Oman tärkeän vaatimusprofiilin osansa tuo mukanaan vaatimus tuotteiden soveltuvuudeksi räjähdysalttiille käyttöalueille, kuten öljy- ja kaasuteollisuus. On jouduttu suunnitteluprosessissa ottamaan huomioon ATEX-IECEx määräykset myös käytössä olevien muovimateriaalien osalta.



Muovituotteen valmistajan valinta tuoteprosessin ytimessä

Jukolux Oy:n toimitusjohtaja Ismo Aukee haluaa nostaa muovituoteprosessin ylös, kun hän arvioi koko tuoteprosessin kulkua ja yrityksen onnistumista siinä. Samalla hän heittää pienimuotoisen haasteen valmistajille heidän liiketoimintansa kehittämistä suuntaan, jossa heidän yrityksensä saisi mahdollisimman joustavasti – paitsi tilaamansa muovituotteet – niin myös asiantuntija-avun ja osaamisen muovitekniisiin kysymyksiin.

- Ongelmana oli löytää oikeanlaiset muoviraaka-aineet, jotka täytäsivät meidän tuotteemme erikoisvaatimukset ja toimisivat hyvin ruiskuvaluprosessissa, Ismo Aukee toteaa. Ja jatkaa, että tällaisiin pohdiskeluihin ja tutkimuksiin menee helposti jopa kuukausia.

PK-yritys kaipaakin tällaisiin ongelmiinsa ja kehityskohteisiinsa ratkaisua apua ja -malleja, ja niitä se odottaa saavansa ruiskuvalajalta.

- Ruiskuvalajan pitää pystyä palvelemaan tuotevalmistajan ohella myös muovitekniikan eri osa-alueiden asiantuntijana, Aukee kertoo yrityksensä tarpeista.

Tämä pitää sisällään em. materiaaliosaamisen ohella myös erilaiset todistukset, simuloinnit ja käytettävyyden varmistukset sekä muotiosaamisen. Nämä kaikki haluttaisiin saada yhteistyökumppanilta ja mieluiten vielä yhdestä osoitteesta.

Muoviyhdistys jatkaa uuteen vuoteen Jari Ketomäen johdolla

Muoviyhdistys kokoontui perinteiseen tapaan syyskokoukseensa Ruiskuvalupäivien yhteydessä Tampereella. Käsiteltävinä asioina oli sääntöjen mukaiset asiat tulevan vuoden toimintasuunnitelmiseen ja budjettimeen. Tuttuun tyyliin esillä olivat myös vuosittaiset henkilövalinnat.

Hallituksen tekemät esitykset hyväksyttiin yksimielisesti yhtä poikkeusta lukuun ottamatta – osa jäsenistöstä olisi nähnyt tarpeelliseksi tehdä jäsenmaksuun pienen nostoliikkeen. Tuon äänestykseen menneen esityksen kokous hylkäsi pitäytyen hallituksen esityksessä.

Myös henkilövalinnat olivat esillä, tekihän kokous tuttuun tapaan vuotuiset henkilövalinnat puheenjohtajasta ja tilin- sekä toiminnan-tarkastajista. Myös hallituksen täydentäminen kolmen erovuoroisen osalta oli esityslistalla.

Kaksi uutta valintaa, kaksi jatkaa hallituksessa

Kokous oli henkilövalinnoissaan yksimielinen. Vaalitoimikuntaa johtaneen Ilkka Lauttian esitykset hyväksyttiin yksimielisesti. Päätösten mukaan vuoden 2018 osalta hallituksen puheenjohtajana jatkaa **Jari Ketomäki** Plastep Oy:stä. Valinta on Ketomäelle kolmas peräkkäin. Puheenjohtajahan valitaan vuosittain.

Hallitukseen valittiin toimikaudelle 2018-2020 uusina jäseninä **Piia Peltola** UPM Oyj:ltä ja **Pasi Toppi** Toppi Oy:ltä. Acqua Plasticaan **Jukka Silén** valittiin puolestaan jatkamaan uudelle kolmivuotiskaudelle edellisen kauden päättyessä tämän vuoden lopussa.

Tilin- ja toiminnantarkastajien valinnan kohdalla kokous päätti noudattaa vanhaa tapaa. Näin ollen tilintarkastajana jatkaa **Timo Malin**, toiminnantarkastajina niin ikään jatkavat edellisvuodelta tutut **Jaakko Raukola** ja hänellä varamiehenä **Jari Haapanen**.



Jari Ketomäki



Jukka Silén



Piia Peltola



Pasi Toppi

ESITTELYSSÄ HALLITUKSEN UUDET JÄSENET

Piia Peltola

- TKL
- UPM Biocomposites
- yhdistyksen jäsen jo muutaman vuoden ajan
- osallistunut toimintaan satunnaisesti
- "otan haasteen ilolla vastaan"
- Muoviyhdistyksen toimintaa tulisi saada näkyvämmäksi erilaisille opiskelijoille ja yrityksille
- muovitekniikan osaajien parempi tavoittaminen
- muovitietouden tarjoaminen myös kouluille.

Pasi Toppi

- insinööri AMK
- Toppi Oy, Espoo
- mukana myös Muoviteollisuus ry:ssä
- tavoitteena päästä näkemään, missä muovialalla mennään Suomessa
- verkostoituminen alalla



Oletko koskaan ollut muovitehtaassa?

Lohjalainen, mm. monille kuluttajille tuttuja muovituotteita valmistava Plastex Oy avasi ovensa lokakuussa kaikille halukkaille yhden iltapäivän ajaksi. Tätä avaamista voidaan pitää onnistuneena -paitsi yrityksen - niin myös koko muovialan kannalta. Yritys sai paikalle lähiseudun asukkaita, mutta myös valtakunnallisia tiedotusvälineitä. Luonnollisesti myös MuoviPlast oli paikalla.

Plastex Oy on tunnettu muovialan toimija niin alan yritysten, mutta myös kuluttajien parissa. Kukapa nyt ei tuntisi yrityksen kuluttajatuotteita - kastelukannuja, vesiasioita, retkipulloja, kardemummaputkiloita tai liukureita ja pulkkia? Sen vanhimmat tuotteet ovat peräisin 1960-luvun alusta. Ja muotoilun rooli on vahva yrityksen tuotteissa, ja muotoilijoiden, kuten Kitta Perttula ja Eero Aarnio.

Puhallusmuovausta ja ruiskuvalua

Yrityksen tuotantoteknologioista kaiken perusta on ollut puhallusmuovaus - aina vuodesta 1952 lähtien. Tuotantoteknologioista toinen, ruiskuvalu palasi takaisin parisen vuotta sitten osaksi yrityksen liiketoimintaa oltuaan poissa 20 vuotta. Plastex Oy valmistaa kuluttajatuotteita, mutta myös komponentteja teollisuuden toimijoille. Tekninen sopimusvalmistus tuottaa esimerkiksi muovisia LVI-komponentteja rakennusteollisuudelle.

Erinomaisia kokemuksia, hyvää palautetta

Lokakuun avoimet ovet täyttivät tehdassalit ja myymälän aika ajoin kokonaan. ”Ystävät ja kylänmiehet” olivat ottaneet iltapäivän todella omakseen. Yrityksen tarjoaman mahdollisuuden vastaanotto oli kävijöiden kohdalla todella hyvä.

Mikä sitten saa suomalaisen kiinnostumaan muovista raaka-aineena? Tai muovituotteen valmistuksesta? Entä minkälaisiin asioihin tavallinen kuluttaja kiinnittää huomionsa? Tässä muutamia poimintoja lyhyehköistä keskusteluista kävijöiden kanssa.



Avoiten ovien isännät:
Lauri ja Jyrki Ant-Wuorinen

Ympäristöasiat nousevat pinnalle näissä keskusteluissa. Muovi mietityttää. Tuotteen valmistusprosessin lähelle päästyään moni on valmis tarkistamaan kantaansa muovin kannalta positiiviseen suuntaan. Huomataan, että tiedotusvälineissä käyty keskustelu ei välttämättä olekaan tekemisissä näiden oikeiden tuotteiden kanssa.

Tutut tuotteet. Paikallisuus, suomalaisuus. Tuotteiden hyvä laatu ja tunnettuus saavat ihmiset yleensä kiinnostumaan enemmän tuotteista ja niiden alkuperästä. Niin nytkin. ”Tehdäänkö näitä todella Suomessa?” Myös mielenkiinto yritystä kohtaan kasvaa. Luonnollisesti sitä oli paikallisten asukkaiden joukossa jo valmiiksi.

Avoimuus ja läpinäkyvyys

Kävijöiden palaute yritystä, mutta myös koko suomalaista muovialaa kohtaan oli siis hyvä - suorastaan erinomainen. Suhtautuminen muoviin oli paljon parempi kuin mitä tiedotusvälineistä voisi kuvitella. Avoimuus ja läpinäkyvyys, siinä ne työkalut, joilla Plastex Oy luo kilpailukykyä itselleen. Ja tunnettuutta asiakaskunnassaan. Osaamista ja suomalaisuutta unohtamatta.

- Olemme mukana Suomi 100-juhlavuoden Made by Finland-kampanjassa. Näin kertoo Plastex Oy:n toimitusjohtaja **Lauri Ant-Wuorinen**.

- Sen avulla tavoitteenamme on päästä kertomaan ulospäin, että valmistamme hyviä muovituotteita - sellaisia, joita asiakkaidemme kannattaa ostaa, hän jatkaa.

Parempi laatu ja lisää tehokkuutta:

Reaaliaikainen ekstruusion laadunvalvonta ja pinnankarheuden mittaus

Ekstruusioprosessista puuttuu laatumielessä takaisinkytkentä. Käytännössä tuotantoeristä otetaan näytteitä, joita mitataan. Jatkuva tuotannon reaaliaikainen prosessin mittaus tuo paljon etuja. Pinnankarheutta mittaamalla on mahdollista saada tietoa eri prosessiparametrien vaikutuksesta reaaliajassa.

Teksti ja kuvat Kai Syrjälä, Niko Merivirta, Juuso Hautala, Heimo Keränen

Tampereen teknillisen yliopiston Materiaaliopin laboratoriossa on toteutettu kaksi diplomityötä, joissa on selvitetty pinnankarheuden mittauksen hyödyntämistä ekstruusioprosessin laadun ja itse prosessin seurantaan. Tulokset ovat olleet hyviä ja rohkaisevia. Kehitetty menetelmä soveltuu erinomaisesti reaaliaikaiseen laadunseurantaan ekstruusioprosessissa. Pinnankarheuden mittausdatasta voidaan myös helposti työstää erilaisia sähköisiä laaturaportteja – näitä vaativat yhä useammin ekstruusioryitysten asiakkaatkin.

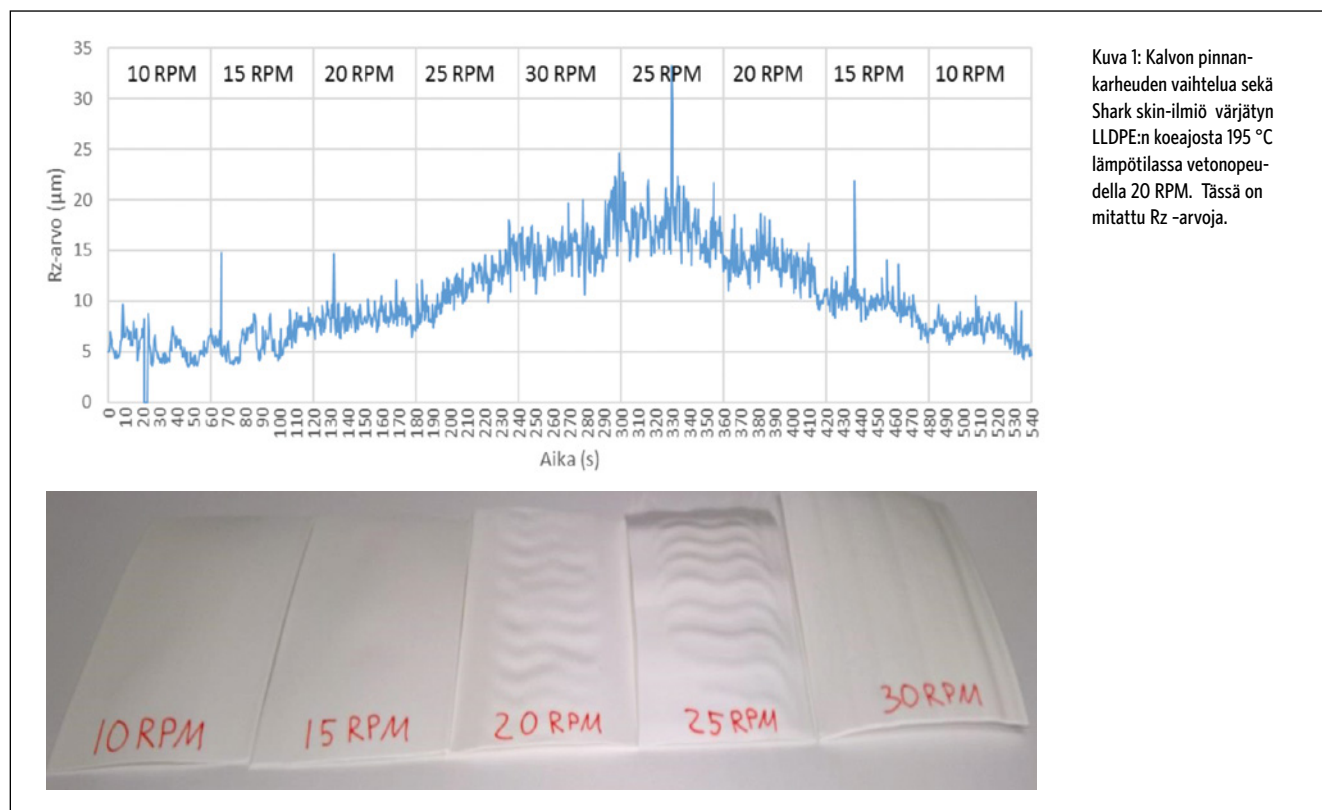
Kalvojen ja muoviletkujen ekstruusioprosessissa suurien linjanopeuksien käytettäessä tuotteissa saattaa esiintyä prosessista aiheutuvia pintavirheitä ja rakenteellisia epäsuoruuksia. Virheet heikentävät tuotteen laatua ja ovat erityisen haitallisia esimerkiksi lääkeletkuissa, joissa lisääntynyt pinnankarheus ja kitka ovat yleisesti ottaen ei-

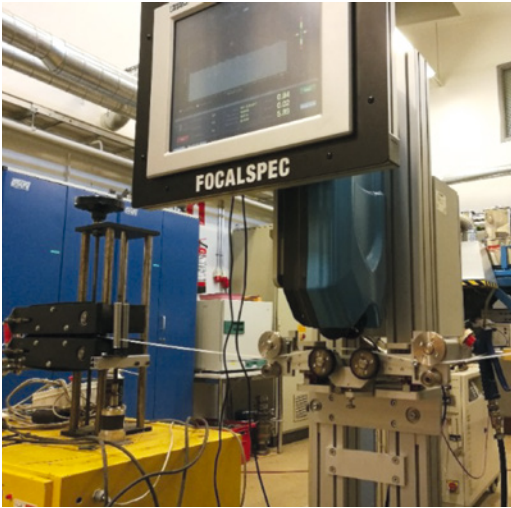
toivottuja ominaisuuksia. Kalvopuolella ongelmat kasvavat kalvon paksuuden kasvaessa. Keskimääräisen pinnankarheuden kasvaessa tarvitaan prosessiin korjaavia toimenpiteitä.

Pinnankarheuden mittaaminen haastavaa ja aikaa vievää

Muovikalvon pinnankarheuden mittaaminen ekstruusiolla valmistetusta kalvosta on haastavaa. Erilaisten leikenäytteiden kerääminen koeajoista mittaussaitteita varten on aikaa vievää. Lisäksi tulosten vertailukelpoisuus vaihtelee näytepisteiden välillä. Pinnankarheuden määrittäminen optisen on-line mitta-anturin avulla nopeuttaa mittaus tulosten saantia ja tehostaa suulakepuristuksen laadunvalvontaa.

Suurilla tuotantonopeuksilla laadunvalvonta on manuaalisesti haastavaa, eikä jokaista tuotetta ole järkevää erikseen tarkastaa

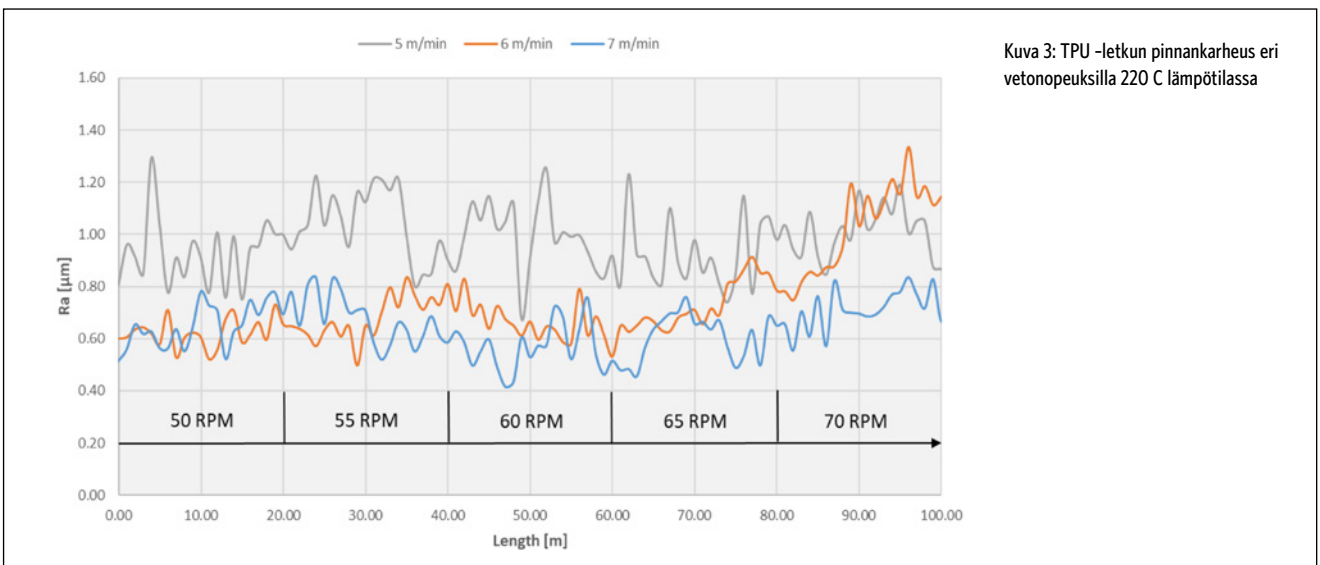




Kuva 2: Mittauslaitteisto toiminnassa letkun ekstruusiassa.

Taulukko 1: Pinnankarheuden mittauksella saatavaa prosessin laatutietoa

PROSESSILÄHTÖINEN ONGELMA	ONGELMAN SYY	KUINKA ONGELMA HAVAITAAN LCI:LLÄ
EPÄTASAINEN SULAVIRTAUS TAI SULAPAINA	Epätasainen materiaalin syöttö	Kasvava keskihajonta
	Suuttimeen on kertynyt kontaminaatioita	Ra-arvot alkavat poiketa totutusta jakaumastaan
	Lämpötila vaihtelee	Kasvava keskihajonta
SHARK SKIN-ILMIÖ	Liiallinen leikkausnopeus	Ra:n kasvu, kasvava keskihajonta
MATERIAALIN EPÄTASAINEN PLASTISOITUMINEN	Liian alhainen ruuvin pyörimisnopeus	Ra-arvo ei ole tasaantunut tunnetulle minimitasolle
	Liian alhainen lämpötila	



Kuva 3: TPU -letkun pinnankarheus eri vetonopeuksilla 220 C lämpötilassa

tuotannon jälkeisessä laadunvalvonnassa. Esimerkiksi muovikalvon lujuus voi heiketä merkittävästi, jos kalvon pitkittäisveto jostakin syystä kasvaa liian suureksi. Tämä johtuu usein siitä, että kalvon liian suuren pitkittäisvedon seurauksena sen sivuttaislujuus on heikentynyt. Keskimääräinen pinnankarheus kasvaa, jos pitkittäisveto on kasvanut liian suureksi. Tällöin tuotannon aikaisella pinnankarheuden mittauksella on mahdollista nähdä, jos vetonopeus tuottaa huonoja lopputuotteita. Kuluttajalle liian suuri vetonopeus kalvon valmistuksessa voi merkitä heikkolaatuisia muovipusseja, jotka halkeavat vaikkapa laitettaessa pussiin perunoita.

Optinen on-line-mittaustekniikka tutkimuksen perustalla

Tutkimustyössä on hyödynnetty optista on-line-mittaustekniikkaa kalvon ja muoviletkun laadun ja ekstruusioprosessin seurantaan. Mittalaite asennetaan osaksi valmistuslinjaa, joka koostuu yksiruuvista ekstruuderista, suuttimeesta, jäähdytysaltaasta sekä vetokoneesta. Tuotannon aikana kalvon ja letkun pinnankarheuden Ra-arvoa sekä sen keskihajontaa mitataan Line Confocal Imaging (LCI)-tekniikalla. Tavoitteena on todentaa on-line-mittatekniikan hyödyt prosessiparametrien säädön ja tuotannon tehostamisen apuna.

Helposti integroitava ja käyttäjäystävällinen mittausmenetelmä

Tutkimuksessa on havaittu, että pienillä tuotantonopeuksilla vakiolämpötilassa pinnankarheus laskee vetonopeuden lisääntyessä tiettyyn kynnsarvoon asti, jonka jälkeen Ra-arvot tasaantuvat.

Ilmiö on helposti havaittavissa polyeteenikalvon (LLDPE) tapauksessa, kun vetonopeuden kasvua kompensoidaan lisäämällä ruuvin pyörimisnopeutta pitäen letkun ulkohalkaisija vakiona 3,0 mm:ssä.

Tutkimuksessa on myös havaittu, että pinnankarheuden mittausdatan menetys mittauksen aikana kertoo ongelmista suulakepuristusprosessissa. Jos anturi ei saa kaiken aikaa mittausdataa, voi tämä olla merkki letkun ulkohalkaisijan muuttumisesta tai halkaisijan soikeudesta. Jos suulakepuristus tapahtuu miehittämättömänä käyttönä, on mittausdatan menetys heti merkki ongelmasta tuotantosolussa.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että jatkuvaa pinnankarheuden mittausta voidaan hyödyntää hyvällä menestyksellä muoviletkujen ja kalvojen ekstruusioprosessin laadunvalvonnassa sekä prosessin monitoroinnissa ja optimoinnissa. Materiaalien vaihdot linjalla nopeutuvat ja näytteenotto vähenee. Joissakin tuotteissa on myös vaatimuksena tietyn tasoinen pinnankarheus. LCI-tekniikalla voidaan havaita prosessissa syntyviä laatu-epäkohia reaaliajassa ja prosessia voidaan pinnankarheusdatan avulla säätää optimaaliseen suuntaan. Tekniikan avulla voidaan saada jatkuvaa laatu- ja integroida keskimääräisen pinnankarheuden datavirta osaksi valmistajan MES-järjestelmää.

Optinen LCI-tekniikka tarjoaa helposti integroitavan ja käyttäjäystävällisen ratkaisun pinnan topografian jatkuvaan mittaamiseen kannattavuuden lisäämiseksi.

Muoviyhdistys toivottaa jäsenilleen ja yhteistyökumppaneilleen hyvää joulua ja menestyksellistä uutta vuotta 2018!

AMT.fi

*Hyvää Joulua ja
Onnellista Uutta Vuotta!*

t. Muovi Vuosikirjan tekijät

Kiitämme asiakkaitamme
kuluneesta vuodesta ja toivotamme
Hyvää Joulua ja
Onnellista Uutta Vuotta.

 **erteco**

Muoviteollisuus ry:n
jaostot, ryhmät ja
toimisto
toivottavat
kaikille
hyvää joulua

www.plastics.fi



ULTRAPOLYMERS

*Hyvää Joulua ja
Onnellista Uutta Vuotta*

Yhteistyöstä kiittäen – Teemu Leisso



Toivotamme kaikille
asiakkaillemme ja
yhteistyökumppaneillemme
Rauhallista joulun aikaa ja
menestystä vuodelle 2018

**EXTRON
MECANOR**



Rauhallista Joulua!

PREMIX

**Kiitos kuluneen vuoden yhteistyöstä.
Hyvää Joulua & Onnellista Uutta Vuotta!**

Toivoo: Oy FL Pipe Ab



Tammer-Muovi Oy

*Hyvää Joulua ja
Onnellista Uutta Vuotta 2018!*

Kiitämme
asiakkaitamme
kuluneesta vuodesta
ja toivotamme hyvää
jouluja ja onnellista
uutta vuotta 2018

Asiakaspalvelu

09 521 7100 | plastics@telko.com
www.telko.com



WE THINK THE WORLD OF PLASTICS



Suomen johtava
muoviprofilien valmistaja
toivottaa Hyvää Joulua
ja Onnellista Uutta
Vuotta 2018.

IF YOU CAN THINK IT
WE CAN MAKE IT



primo.com

Oy Primo Finland Ab Vaasa | Heinola



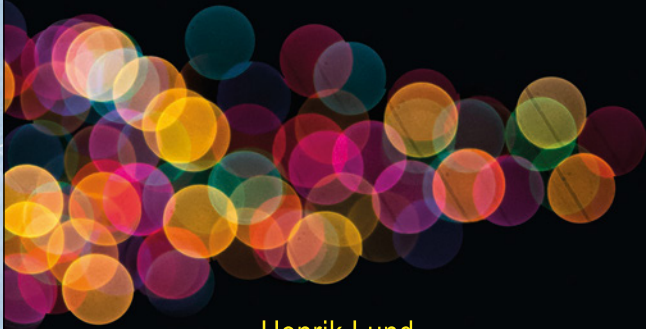
Rauhallista joulua ja
menestystä vuodelle 2018!



leomuovi



Kiitämme asiakkaitamme ja yhteistyökumppaneitamme kuluneesta vuodesta. Toivotamme kaikille hyvää joulunaikaa ja menestyksestä uutta vuotta.



Henrik Lund
Jyrki Piispanen
Mikko Silvennoinen



Hyvää
Joulua ja
Menestyksellistä
Vuotta 2018

Toivoo Distrupol

DISTRUPOLSM
A Univar company

info-finland@distrupol.com
www.distrupol.com

Wittmann Battenfeld



*Kaunista joulua ja
Menestyksestä
uutta vuotta!*

WIBa

FINLAND OY

**Hyvää Joulua ja
Menestyksellistä Uutta Vuotta!**

LAUKAMO

**Hyvää Joulua ja
Menestyksellistä Uutta Vuotta!**

ENGEL
be the first

ENGEL Finland Oy
Atomitie 1A, 00370 Helsinki
Puh. 0207 689 410 • info.fi@engel.at
www.engelglobal.com

BIAXIS

Rani
RANI PLAST

*Hyvää Joulua
ja Onnellista
Uutta Vuotta*

Oy Rani Plast Ab, Tehtaantie 6, 68700, Teerijärvi www.raniplast.com

*Rauhallista joulua ja
menestyksestä uutta vuotta!*

toivottaa Plasteq Oy

PLASTEP

K.D. FEDDERSEN
FINLAND OY

*Rauhallista Joulua
Ja
Hyvää Uutta Vuotta!*

Muoviteollisuus ry:n syyskokous ja keskustelutilaisuus

Muoviteollisuus ry oli kutsunut jäsenensä sääntömääräiseen syyskokoukseen tiistaksi 28.11.2017 tapahtumatalo Bankiin Helsinkiin. Kokouksen yhteyteen oli järjestetty keskustelutilaisuus ajankohtaisista asioista kuten Euroopan Unionin muovistrategiasta sekä teollisuuden toimista mikromuoveihin, kierrätykseen ja muovien säätelyyn liittyen. Teksti ja kuvat Vesa Taitto



Kimmo Kedonpää valittiin jatkamaan Muoviteollisuus ry:n hallituksen puheenjohtajana vuodelle 2018.



Muoviteollisuus ry:n toimitusjohtaja Vesa Kärhä esitteli syyskokouksessa tulevan vuoden suunnitelmia.



PlasticsEurope'n aluejohtaja Kim Christensen oli kutsuttu tilaisuuden juhlapuhujaksi. Hän on lupautunut puhujaksi myös MuoviSki2018-tapahtumaan.

Muoviteollisuus ry:n syyskokous

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin **Petri Ahola-Luttila** ja sihteeriksi **Vesa Kärhä**, joka esitteli myös vuoden 2018 meno- ja tuloarvion. Muoviteollisuuden hallituksen puheenjohtajana jatkaa vuodelle 2018 **Kimmo Kedonpää**. Varapuheenjohtajina jatkavat **Jari Lehtimäki** ja **Kristiina Ketomäki**. Kokouksen aluksi Kimmo Kedonpää kertoi muovialalla olevan positiivinen vire ja mittarit näyttävät olevan oikeaan suuntaan menossa.

PlasticsEurope - muovialan haasteet ja mahdollisuudet Euroopassa

Välttämättä syyskokouksen jälkeen aloitti puheenvuoronsa PlasticsEurope'n aluejohtaja **Kim Christiansen**, joka piti mielenkiintoisen esityksen muovialan haasteista ja mahdollisuuksista Euroopassa. PlasticsEurope edustaa muoviteollisuutta alueellisella, kansallisella ja EU-tasolla.

Jokaisen jokapäiväiseen elämään kuuluu muovi, jonka avulla voidaan käyttää resursseja tehokkaammin. Haitallinen kokonaisympäristövaikutus voisi olla jopa neljä kertaa suurempi, jos muoveja ei käytettäisi lainkaan. Lähivuosikymmeninä globaali väestönkasvu aiheuttaa suuria haasteita ympäristölle, rakentamiselle, energiantarpeelle ja ruoan saatavuudelle. Vuonna 2030 arvioidaan olevan kahdeksan miljardia ihmistä ja kaksi miljardia autoa. Muovilla on oma tärkeä roolinsa, jotta kaikkiin haasteisiin pystytään vastaamaan. Samalla pitää tiedostaa muovin ympäristöriskit.

EU:n muovistrategia - kierrätys on kuningas

EU on suunnitellut kunnianhimoisen kiertotalouspaketin, jolla aiotaan kehittää EU:sta kestävä, vähän hiilidioksidipäästöjä tuottava ja resurssitehokas talous. Tällä tavoin pyritään hakemaan uusia kilpailuetuja kestävä kehityksen periaattein. Paketissa on mukana pakottavaa lainsäädäntöä eli jäte-, pakkaus- ja kaatopaikkadirektiivi. Siihen kuuluu

myös toimenpidesuunnitelma ja muovistrategia, mutta on muistettava nykyisen komission valtakauden päättyvän 2019. Kukaan ei vielä tiedä, mitkä tulevat olemaan uuden komission painopistealueet.

Strategian lähtökohdaksi on nykytilanne, jossa on suuri riippuvuus fossiilista raaka-aineista, vähäinen kierrätettävyyssaste ja huomattava ympäristökuormitus. Visiona on aikaansaada dynaaminen ja kilpailukykyinen kierrätykseen perustuva teollisuus, joka aikaansaa työtä ja talouskasvua. Euroopassa pitää olla kansalaisten, yritysten ja hallitusten tuki kestävämmällä pohjalla olevalle muovin tuotannolle ja kulutukselle. Tavoitteisiin voidaan päästä parantamalla kierrätyksen kannattavuutta ja laatua sekä hillitsemällä jätemäärää. Luonnollisesti tarvitaan myös investointeja ja kierrätysinnovaatioita. Kierrätysteollisuudella ja kestäväällä tuotannolla on suuret liiketoimintamahdollisuudet lähivuosien aikana EU:ssa ja globaalisti.

Valtamerten roskaantuminen

Kansalaisjärjestöt, media ja tiedeyhteisö rummuttavat julkisuudessa yhä voimenevin äänenpainoin merien muoviongelmasta. Muovit hajoavat yhä pienempiin palasiin valon, suolan ja aaltojen vaikutuksesta. Mikromuoveja voi esiintyä planktonissa ja kaloissa. Isommista muovipaloista voi aiheutua merieläimistölle ruoansulatuskanava-ongelmia. Voiko teollisuus tehdä tälle asialle jotain? Ainakin pellettihävikkiin pystytään vaikuttamaan. Raaka-aineen valmistajilla, prosessoijilla ja logistiikan eri toimijoilla on kaikilla oma roolinsa hävikin muodostumisessa. Koko ketju valmistajalta asiakkaalle täytyy olla valvonnassa. Tällä hetkellä arviolta 600 tonnia pelkästä tuotannosta kulkeutuu mereen, mikä tarkoittaa 30 miljardia muovipellettiä.

Operation Clean Sweep® on kansainvälinen ohjelma, jolla pyritään estämään pellettien kulkeutuminen vesistöön tuotanto- ja toimitusketjun eri vaiheissa. Toimenpiteet ovat samoja kuin missä tahansa kehittämisessä; koulutusta, toimintaohjeita, auditointeja, sääntöjen ja lakien noudattamista sekä motivointia.

Sarjassa käsitellään muovien ruiskuvaluprosessia. Jakson pituuden takia se on jaettu neljään osaan. Tämä on viimeinen osa neljästä. Teksti Ulf Bruder / Brucon Ab, käänös Erik Lähteenmäki / Polymerik Oy

Aikoja ja matkoja

Annostusaika	<input type="text"/>	sek	Jäähd.a.	<input type="text"/>	sek	Jaksoaika	<input type="text"/>	sek	Viipymäaika	Lasketaan	min
Annosmatka	<input type="text"/>	mm	Maks. annosmatka	<input type="text"/>	mm	Niistomatka	<input type="text"/>	mm			
Jälkipainevaihto	<input type="text"/>	mm	Tyyny	<input type="text"/>	mm	Tyyny vakaa	<input type="checkbox"/>				

Kuva 553. Työstötietoja segmentti 3.

Annostusaika ei ole asetusparametri vaan useamman tekijän tulos. Siihen vaikuttavat kappaleen/kappaleiden tilavuus, sylinterin koko, asetettu ruuvien pyörimisnopeus ja vastapaine.

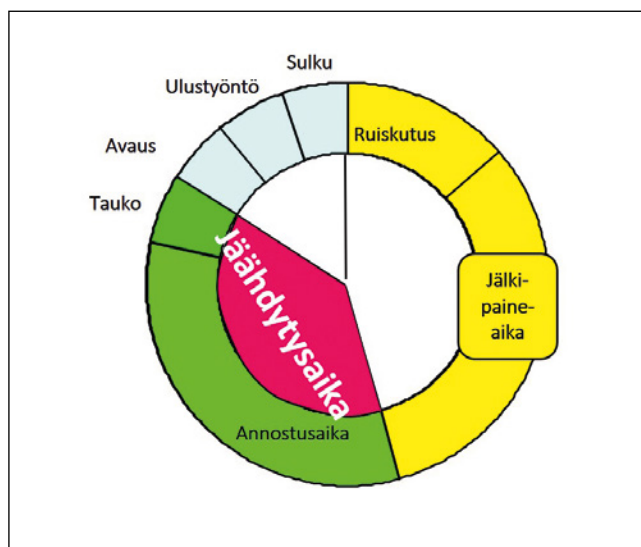
Annostusaika näytetään yleensä ruiskuvalukoneen näytöllä ja se siis viedään Annostusaika -kenttään. Jäähdytysaika sen sijaan on asetusparametri. Jaksoajan lyhentämiseksi (ja taloudellisen valmistuksen takia) jäähdytysaika halutaan mahdollisimman lyhyeksi, ilman että kappaleet ovat liian pehmeitä tai vääntyvät ulostyönnössä. Käytettäessä avosuutinta, mikä on kaikkein yleisin, on jäähdytysajan oltava annostusaikaa pidempi. Normaalisti jäähdytysaika asetetaan varmuuden vuoksi 0,5 - 1 sekuntia pidemmäksi, jotta vältetään koneen pysähtyminen mikäli annostelu jostain syystä kestää tavallista pitempään. Käytettäessä sulkusuutinta jäähdytysaika voi olla annostusaikaa lyhyempi, koska annostelua voidaan jatkaa muotin avauksen, ulostyönnön ja muotin sulkemisen aikana.

Kokonaisjaksoaika on näiden kaikkien osa-aikojen summa (katso kuva 555 alla). Kokonaisjaksoaika näytetään ruiskuvalukoneen ohjauksessa ja kun tämä on tiedossa sekä tunnetaan ruiskuvalukoneen maksimi annoksen pituus, asetettu annosmatka ja tyynyn mitta, voidaan helposti laskea kuinka kauan raaka-aine viipyy koneen palstisointisylinterissä jatkuvan tuotannon ollessa käynnissä. Käytettävä kaava ei ole ihan tarkka, mutta antaa hyvän suuntaa antavan arvon.

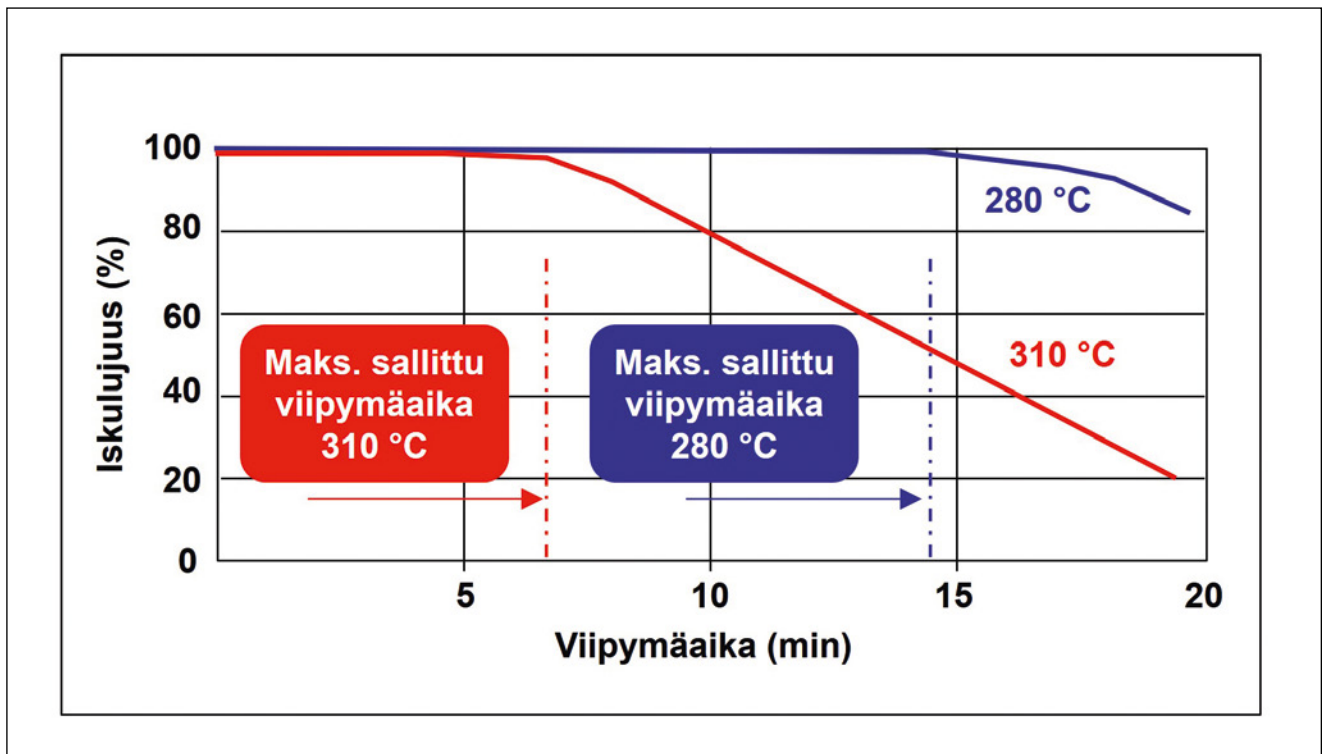
Eri polymeerit sietävät eripituisia viipymisaikoja ilman termistä hajoamista. Esimerkiksi asetaali muovi kestää n. 30 minuuttia, kun taas polyamidi 66 kestää ainoastaan n. 10 minuuttia suosittelussa työstölämpötilassaan.

$$\text{VIIPYMÄAIKA} = \frac{\text{Maks. annosmatka} \times 2 \times \text{jaksoaika}}{\text{Asetettu annos - tyyny} \times 60}$$

Kuva 554. Viipymäaika minuuteissa



Kuva 555. Ruiskuvalujakson kaikki vaiheet muodostavat yhdessä kokonaisjaksoajan.



Kuva 556. Kaaviossa on esitetty miten plastisointisylinterissä viipyminen vaikuttaa iskusitkeen polyamidi 66 raaka-aineen sitkeyteen. Sulalämpötilassa 280 °C (keltainen käyrä) raaka-aine selviää noin 15 minuuttia termisesti hajoamatta. Lämpötilassa 310 °C (punainen käyrä) raaka-aine kestää ainoastaan 7 minuuttia ennenkuin molekyyliketjut alkavat pilkkoutua. Erityisesti palonestoaineilla modifioidut muovit ovat erityisen herkkiä termiselle hajoamiselle. Lähde: DuPont



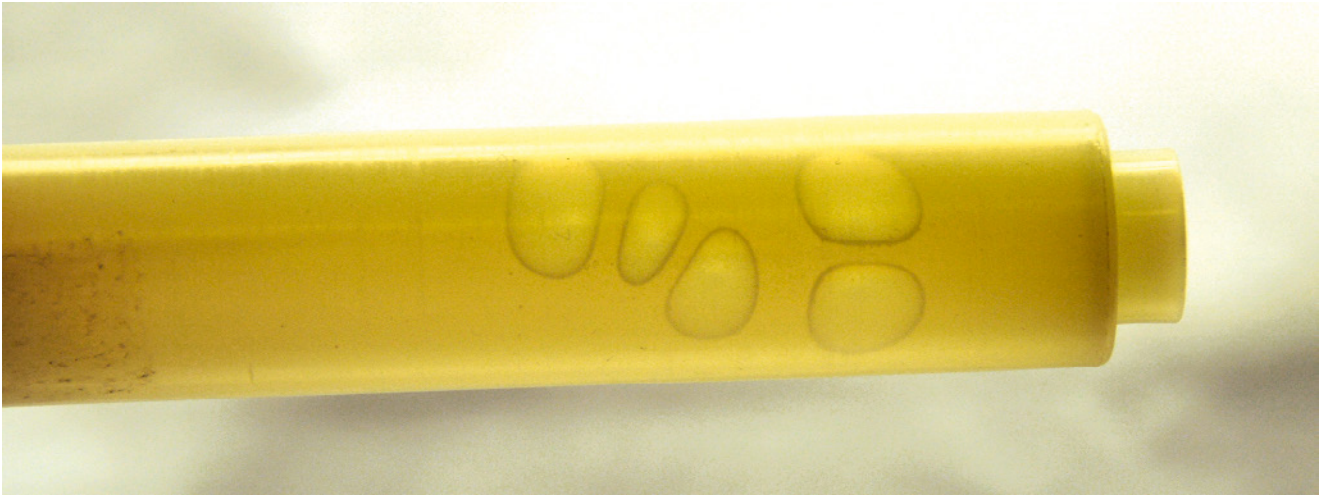
Kuva 557. Kuvan asteikko on kuvattu uudesta Engel ruiskuvalukoneesta. Kuvassa punainen neula on vasemmalla ruuvin alkuasennossa aivan edessä. Maksimi annosmatka on 170 mm. Sininen kolmio osoittaa asetettua annosmatkaa ja keltainen kolmio ruuvin asentoa niiston jälkeen, mikä on lopullinen asema ennen ruiskutusta. Ruiskutuksen aikana ruuvi liikkuu nopeasti asemaan jossa jälkipaineelle vaihto tapahtuu vihreällä kolmiolla merkityssä asemassa. Sen jälkeen ruuvi liikkuu hitaasti eteenpäin lopulliseen asemaansa ennenkuin aloitetaan annostelu. Punaisella kolmiolla merkittyä lopullista asemaa kutsutaan tyynyksi.

Monissa ruiskuvalukoneissa on neulamainen osoitin, joka seuraa ruuvin lineaarista liikettä millimetriasteikkoa pitkin. Kuvassa esimerkki kyseisestä asteikosta, johon on merkitty erivärisillä kolmiolla ruuvin asemat ruiskuvalujakson aikana.

Kentässä annosmatka huomioidaan asetetuna matkana, joka vastaa tilavuutta (+tyynyä) jonka koko isku vaatii kun kappale omn pakattu. Joissakin koneissa annosmatka, jälkipaineen vaihtokohta ja tyynyn mitta asetetaan matkan sijasta tilavuutena cm³. Normaalisti yksikönä on kuitenkin mm.

Niisto (tai paineen kevennys): Kun koko annosmatka on annosteltu valmiiksi ja ruuvin pyörimisliike on pysähtynyt asetetaan nor-

maalisti lyhyt muutaman millimetrin pituinen lineaarinen liike, jonka ruuvi liikkuu taaksepäin. Tämä koskee erityisesti osakiteisiä raaka-aineita ja toimenpiteellä raaka-aineessa oleva paine kevennetään ja osittain jopa imetään suuttimen aukosta sisään sylinteriin. Raaka-aine, joka muutoin saattaisi valua ulos suuttimesta tai jäähtyä ja tukkia suuttimen. Mikäli niistolike on liian suuri on riski, että sulatussylinteriin imetään ilmaa joka ruiskutuksessa joutuu raaka-aineen mukana kappaleeseen ja saa aikaan ilmakehän kappaleessa. (kuva 558).



Kuva 558. Kuvassa polyamidi 66 raaka-aineesta valmistettu annostusruiskun sylinteri. Niistoliike on ollut vahingossa liian suuri ja kappaleeseen on päätyneet suuria ilmakuplia, jotka näkyvät paljaalla silmällä. Tuotannon laadunvalvonnassa käytössä ollut tarkistus-punnitus paljasti ongelman, kun se huomasi merkittävästi alentuneen kappaleen painon. Mikäli kappaleet olisi valmistettu mustasta raaka-aineesta, olisi tarkistus-punnitus ollut ainoa tapa ongelman huomaamiseksi. Muuten ongelma olisi aiheuttanut seinämän lujuu-den alentumisen ja mahdollisesti aiheuttanut reklamaation myöhemmässä vaiheessa.

Ruiskutuksen aikana ruuvi toimii männän lailla ja liikkuu nopeasti taaimmasta asemasta pisteeseen, jossa siirrytään ruiskutus-paineelta jälkipaineelle. Tästä pisteestä ruuvin matka-akselilla käytetään nimitystä jälkipaineen vaihtokohta. On olemassa muutamia eri vaihtoehtoja miten siirrytään ruiskutus-paineelta jälkipaineelle: Muotin sisäpaineetta mittaavan anturin avulla, ruuvin matkasta, tilavuudesta tai ruiskutusajan perusteella. Muotin sisäpaineanturi on tarkin vaihtoehto, mutta on hyvin harvinaista että muotti on varustettu sellaisella.

Jälkipaineelle vaihtaminen ruiskutusajan perusteella on vähemmän tarkka tapa, joten jälkipaineelle vaihto ruuvin ruiskutusmatkan tai -tilavuuden perusteella on ehdottomasti eniten käytetty tapa ja siksi kohdassa vaihtopiste on useimmiten yksikkö mm tai cm³.

Kysymykseen, missä jälkipaineelle vaihtokohdan pitää sijaita, on vastaus että se on haettava ruiskuttamalla aluksi nk. vajaita iskuja (eli vajaita kappaleita).

Vaihtopiste asetetaan aluksi noin kolmasosaan annosmatkasta ja samalla jälkipaine otetaan kokonaan pois, esim. asettamalla arvoksi 0 Mpa. Tällöin ruiskutettaessa ruiskutus-paine laskee alas noltaan kun asetettu vaihtopiste saavutetaan ja ruuvin lineaarinen liike eteenpäin pysähtyy kokonaan. Pesät eivät normaalisti täyty kokonaan tällä asetuksella, mutta mikäli näin on, täytyy jälkipaineen vaihtokohtaa siirtää edelleen taaksepäin. Ihanteellinen asetus on kohta, jossa 90–95% pesien tilavuudesta on täynnä (katso kuva alla).

Viimeinen kenttä työstöruudussa on tyyny ja valintaruutu tyyny vakaa. Aikaisemmin tässä jaksossa mainittiin, että tyynyn on oltava vähintään 5 mm ja että sen on pysyttävä samassa arvossa joka iskulla muutaman kymmenesosa millimetrin toleranssilla pienillä kappaleilla.



Kuva 599. Kuvassa asetaalimuovista valmistetun lukon toinen osa. Kappaleet on ruiskutettu kaksipesäiseen muottiin kun on haettu sopivaa jälkipaineen vaihtokohtaa. Pesät täyttyvät eri vaiheessa, mikä saattaa johtua pienistä eroista valukanavassa. Siitä huolimatta voidaan todeta, että muotti ei ole täyttynyt kokonaan vaan ainoastaan n. 90–95%, mikä on suositeltava määrä kun haetaan oikeaa jälkipaineen vaihtokohtaa. Tämän jälkeen asetetaan jälkipaine, joka jälkipaineen vaihtokohtaa haettaessa oli asetettu arvoon 0, ja täyttää loput alemmasta kappaleesta ja pakkaa kappaleet oikeaan lujuteensa ja mittoihinsa.

leilla ja muutaman millimetrin toleranssilla suurilla kappaleilla. Mikäli tyyny pienenee koko jälkipaineen ajan on se joko liian pitkä tai sitten ruuvin kärjessä oleva palautussulkuventtiili vuotaa. Palautussulku on tässä tapauksessa välittömästi korjattava tai vaihdettava ellei haluta vaarantaa kappaleen laatua.

Viimeinen ruutu ruiskuvaluanalysissa on kommenttikenttä. Tähän lisätään huomioita, koeajon tuloksia tai muita tietoja jotka voi olla hyvä säilyttää.

Seuraavalla sivulla ”ruiskuvaluanalyysi” koko sivun versiona.



RUISKUVALUANALYYSI

Yritys Osasto Päiväys
Yhteyshenkilö Puhelin no. E-mail

Ongelma / toivomukset

Raaka-aine Vaihtoehtoinen raaka-aine
Erä no. Masterbatsi Sekoitus % Kierrätys %

Kone Jälkipaineprofiili käytettävissä Sulkuvoima kN
Ruuvityyppi Sulkusuutin Kaasunpoistosylinteri Ruuvin halkaisija mm

Muotti-/tuotenimi Kummakanava Pesäluku
Portin paksuus mm Maks. seinämäpaks. mm Min. seinämäpaks. mm
Valutapin halkisija mm Valukanavan pituus mm Valukanavan halkais. mm
Suuttimen reiän halk. mm Kappalepaino (sum) g Koko iskupaino g

Kuivaus Lämminilmakuiv. Kuivailmakuivaaja Suora kuljetus suppiloon
Kuivauslämpö °C Kuivausaika tuntia

Työstö

Sylinterilämmöt Vyöhyke 1 taka °C Vyöh. 2 °C Vyöh. 3 °C Vyöh. 4 °C Suutin °C
Sulan lämpötila °C Liikkuvan muottip. lämpöt. °C Kiint. muottip. lämp. °C Tarkistettu pyrometrillä
Ruiskutuspaino MPa Jälkipaine / profiili MPa Jälkipaineaika sek
Ruiskutusnopeus / profiili % m/sek Täyttymisaika sek
Vastapaine Mpa Ruuvien pyör. nop. RPM Ruuvien kehänopeus m/s **Lasketaan**
Annostusaika sek Jäähd.a. sek Jaksoaika sek Viipymäaika min **Lasketaan**
Annosmatka mm Maks. annosmatka mm Niistomatka mm
Jälkipainevaihto mm Tyyny mm Tyyny vakaa

Kommentit:



Ruiskuvalupäivät

- ruiskuvaluosaamisen tason nostaminen Suomessa

Ruiskuvalusta kiinnostuneet yli 60 ammattilaista kokoontuivat Tammerkosken sillan kupeessa, Cumulus- hotellissa 15.-16.11. Saatujen palautteiden perusteella Ruiskuvalupäivillä palattiin takaisin ruiskuvalun perusasioihin. Perusasiat tiedetään, mutta tiedon pitää jalostua yrityksissä osaamiseksi. Teksti Vesa Taitto Kuvat Vesa Taitto ja Niina Leskinen

Keskiviikkoaamupäivän äänessä oli **Eduard Stückle** Arburgilta. Kuulijat saivat kattavan tietopaketin suunnittelun merkityksestä oikeiden parametrien löytämisessä, kone- ja materiaalivalinnassa, prosessitiedon optimoinnissa ja laatuparametrien tarkistamisessa. Parametrien hienosäädön jälkeen tavoitteena on löytää optimaalisimmat koneasetukset. Jatkuvan prosessin tarkailun avulla pystytään säästämään sekä energiaa ja resursseja että lisäämään ulostuloa. Koneenhoitajat pitää kouluttaa kunnolla, jotta tavoitteet ymmärretään. Jätteen määrän vähentäminen on yksi parhaista tavoista parantaa yrityksen tulosta ja prosessin paremmalla hallinnalla siihen on edellytykset.

Phillip Geisser HB-Thermiltä aloitti iltapäivän ruiskuvalun ja muottien lämpötilatarkkailun problematiikalla. Pitää ymmärtää muotin eri kohtien lämpötilanvaihteluun liittyvät tekijät ja miten siihen pystyy vaikuttamaan. Biopolymeerien nykytilanteesta ja uusista trendeistä antoi kattavan kuvan Kirsi Immonen VTT:ltä. Teoriassa jopa 85%–90% muoveista voitaisiin tehdä biomassasta, mutta taloudellisista, teknisistä ja kapasiteetista johtuvista syistä biomuovien volyyymi on vielä marginaalinen. Hankaluuksia aiheuttaa myös monimutkainen standardien sekamelska. Ympäristönäkökulma ei myöskään ole täysin yksiselitteinen.

Jussi Sundberg, Jusuco Oy:ltä luennoi ruiskutusnopeuden vaikutuksesta kappaleen laatuun. Teoriassa pitää ajaa täysillä, mutta olennaisinta on saada hyvää ja jatkuvasti toistettavaa laatua.

Tuomas Mäkelä Vaisala Oyj:stä lisäsi ymmärrystä räjähdysvaarallisten tilojen ja laitteistojen kategorisoinnista, direktiiveistä ja

Eduard Stückle, Arburg GmbH (vas.) esiintyi Ruiskuvalupäivillä molempina päivinä. Jukka Silén toimi 1. päivän puheenjohtajana ja piti kaksi esitystä toisena päivänä.



standardeista. Muovituotteen suunnittelussa on myös huomioitava raaka-aineiden jäljitettävyyden mahdollisissa reklamaatiotapauksissa.

Päivän seminaariohjelman päätti Kraus Maffeiilta **Holger Röttger** keskittyen prosessidatan hallinnan rooliin ruiskuvaluprosessia parannettaessa. Ruiskuvalukoneista voidaan rakentaa verkosto, jonka avulla pystytään saamaan tarkempaa tietoa prosessista etänäkin ja hyötymään jatkuvasti kerääntyvästä tietopankista.

Pitkän päivän ilta

Muoviyhdistyksen sääntömääräinen syyskokous saatiin nuijittua päivän päätteeksi ennen yhteistä illallista. Seminaareissa on



Lämpötilatarkkailun merkityksestä luennoi Philipp Geisser, HB-THERM AG.



Seminaariyleisö jaksoi kuunnella kiitettävästi molempina päivinä mielenkiintoisia ja asiantuntevia luentoja

tärkeää jatkaa keskusteluja epävirallisemmissä merkeissä, sillä ihmiset uskaltavat kysyä rennossa tilanteessa esiintyjiltä asioita, mitä ei haluta esittää luentosalissa. Illan isäntinä toimivat Albis, EM-Kone, Engel Finland, Ertoco, K.D. Feddersen, Premix, Telko ja Ultrapolymers. Illallisen jälkeen halukkaat pääsivät nauttimaan seminaari paikan läheisyydessä olevista ilmaiskonserteista.

Nestemäisistä silikoneista, väreistä ja automaatiosta

Tomi Villilä avasi toisen seminaari päivän luennoimalla nestesilikonien prosessoinnin haasteista. Tuotanto-olosuhteiden stabilointi on yksi onnistuneen tuotantoprosessin kulmakivistä. **Jukka Silén** Muoviyhdistyksestä jatkoi teemaa kertomalla nestemäisten silikonien erityispiirteistä suunnittelussa ja ruiskuvalussa. Suunnittelun merkitystä ei voi korostaa liiaksi, sillä kustannuksiin voi vaikuttaa eniten suunnittelupöydällä.

Bemiksen **Sanna Piispan** mukaan väriasioista ei voi kiistellä johtuen sekä kulttuurillisista että biologisista eroista. Sama kuva näkyi seminaaritallassa kolmessa eri värissä ihmisestä riippuen. Objektivinen tapa määrittellä väri on käyttää spektrometriä standardoiduissa olosuhteissa. Pitää myös päättää, mitä kansainvälistä standardia käytetään.

Johan Andersson Wemo Automationilta korosti ruiskuvaluautomaatiosoluista puhuessaan, ettei pidä keskittyä ensin ratkaisuihin, vaan tarpeisiin ja haluttuun lopputulokseen. Teknologiasta ja asioiden internetistä saa hyvän rengin, kun osaa määrittellä tarpeensa riittävän hyvin.

Markku Hirn EM-Koneelta ja Jukka Silén siirsivät aiheen automaatiosta erikoismateriaalien ruiskuvaluun sekä teknologia- että materiaalinäkökulmasta. Muotti, tuote ja materiaali määrittävät käytettävän tekniikan. Puhdistilasta puhuttaessa on muistettava, ettei kone itsessään tee puhdistilaa.

Eduard Stückerle Arburgilta esitteli lounaan jälkeen mielenkiintoisimpia uutuuksia Fakuma-messuilta. Mieleenpainuvien esimerkki oli kahdeksasta erillisestä osasta koottu taittuva, matala jakkara, joka oli täysin automatisoidun tuotannon ja kokoonpanon integroitu tulos.

Palaute Ruiskuvalupäivistä on jo käsitelty. Kiitosta jaettiin seminaarin asiapitoisuudesta, joka meni Back To Basics -teemasta huolimatta mainospuheita syvemmälle. Jokaisen osallistujan olisi tärkeää viedä osaamista omaan yritykseensä ja soveltaa edes yhtä asiaa käytäntöön. Kaiken kaikkiaan Ruiskuvalupäiviä tarvitaan jatkossakin.



Tomi Villilä aloitti toisen päivän aiheenaan nestesilikonien prosessointi, lisälaitteet ja muotit.



Jussi Sundberg Jusuco Oy:ltä luennoi ruiskutusnopeuden vaikutuksesta kappaleen laatuun.

YHTEISTYÖKUMPPANIT:

Polymeeriset ablaatiomateriaalit

AVARUUSTEKNIKASSA JA OHJUKSISSA ablaatiota käytetään jäähdyttämään ja suojaamaan mekaanisia osia tai hyötykuormaa, joka muuten vahingoittuisi erittäin korkeasta lämpötilasta. Kaksi tärkeintä käyttökohdetta ovat lämpösuojat avaruudesta ilma-kehään palaavissa raketeissa tai ohjuksissa ja rakettimoottorien suuttimet. Esimerkkejä sovelluksista ovat Apollo avaruuslennon komentomoduuli joka suojaasi astronautteja kuumuudelta ilmakehään palatessa ja Space X Falcon 1 raketin toisen vaiheen Kestrel rakettimoottorin kammion jäähdyttäminen (Kestrel moottorissa suutin on jäähdytetty säteilyn kautta). Avaruusaluksissa käytettävien lämpösuojusmateriaalien jaottelu on esitetty kuvassa 1.

Ablaatiossa materiaali palaa hitaasti ja kontrolloidusti niin, että lämpö kulkeutuu kohteesta pois ablaatiossa syntyvien kaasujen kautta ja jäljelle jäävä materiaali suojaa kohdetta kuumilta kaasuilta. Ablatiiviset materiaalit voidaan jaotella toiminnan perusteella kolmeen ryhmään: 1) sublimoituvat tai sulavat ablatiivimateriaalit, 2) hiiltyvät ablatiivimateriaalit ja paisuvat ablatiivimateriaalit. Ryhmän 1 materiaalit kuten polytetrafluorieeni, hiili ja polymeerikomposiitit toimivat lämpövarastona, kunnes niiden pinta saavuttaa sublimaatio tai sulamislämpötilan ja sublimaation tai sulamisen kautta poistavat lämpöä eristävästä materiaalista. Hiiltyvissä ablaatiomateriaaleissa pintamateriaali toimii lämpövarastona reaktiolämpötilaan asti, jolloin endoterminen kemiallinen hajoaminen hiiltyneeksi kerrokseksi ja kaasumaisiksi hajoamistuotteiksi tapahtuu. Kun hiiltynyt kerros erodoituu, syntyy uutta hiiltynyttä materiaalia. Paisuvat ablaatiomateriaalit muodottavat vaahtomaisen kerroksen lämmön vaikutuksesta parantaen rakenteen eristyskykyä. Kuvassa 2 on esitetty eri ablaatiomateriaalien toimintaa.

Varhaisimpia ablaatiomateriaaleja on ollut grafiitti, normaalissa ilman paineessa grafiitilla ei ole sulamispistettä vaan se sublimoituu noin 3620°C lämpötilassa. Esimerkkinä varhaisesta

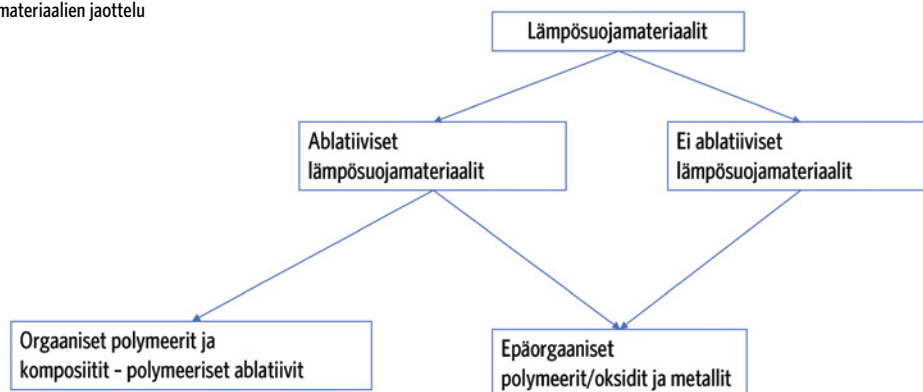
grafiitin käytöstä raketeissa on toisen maailmansodan aikaisen saksalaisen V-2 raketin moottorin suihkunohjauksiiviekkeet.

Polymeeristen ablaatiomateriaalien jaottelu on esitetty kuvassa 3.

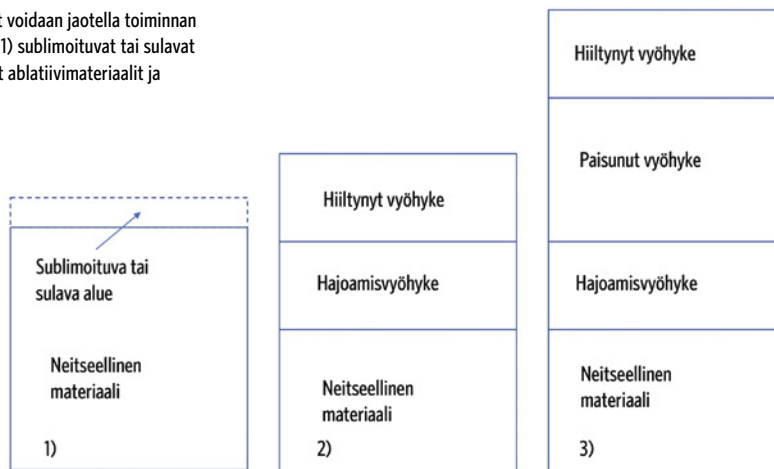
Käyttöalueeltaan laajimman ablaatiomateriaalien ryhmän muodostavat hiiltyvät ablaatiomateriaalit, joita voidaan käyttää laajemmin eri termisissä ympäristöissä kuin sublimoituvia tai paisuvia materiaaleja, koska ne kestävät suuremman lämpövuon. Hiiltyvissä ablaattorissa ablaatiomateriaali toimii lämpövarastona, joka absorboi lämpövuon jolloin pintalämpötila kohoaa nopeasti. Reaktiolämpötilassa tapahtuu endoterminen kemiallinen hajoaminen: orgaaninen matriisi pyrolysoituu hiiltyneeksi materiaaliksi ja kaasumaisiksi hajoamistuotteiksi. Energiaa absorboivien kaasujen poistuminen hiiltynyttä pintaa pitkin eristää edelleen pintaa ja paksuntaa muodostuvaa rajapinta kerrosta vähentäen konvektiivista lämmön siirtymistä. Hiiltyminen on jatkuva prosessi: kun hiiltynyt pinta kuluu eroosion vaikutuksesta esimerkiksi rakettimoottorin polttokammiossa palamistuotteiden aiheuttaessa eroosiota, uutta hiiltynyttä pintaa muodostuu tilalle. Hiiltymiä ablaatiomateriaaleja käytetään yleensä yhdessä sublimoituvien tai sulavien lujitteiden kanssa. Sulavat lujitteet kuten piidioksidi tai polyamidi toimivat transpirationaalina jäähdyttäjinä.

Tyypillinen esimerkki ablaatiomateriaalista, jota käytetään lämpösuojana raketin tai ohjuksen palatessa ilmakehään (re-entry vehicles) on hiilikuitulujitettu fenoli komposiitti. Korkean lujuuden korkeassa lämpötilassa sublimoituvat hiilikuidut tuovat rakenteeseen lujuutta, joka auttaa materiaalia kestämään käyttösovelluksessa esiintyvät korkeat leikkausvoimat ja siten toimimaan rakenteellisena lämpösuojamateriaalina. Rakenne on tyypillisesti tehty satiinikudusta hiilikuidusta jossa kuidut ovat 45 asteen kulmassa käärintäsuuntaan nähden ja prepreg muodostaa 200 kulman kuoren pintaan nähden. Tällainen rakenne parantaa kestävyyttä delaminaatiota vastaan ja lisäksi kuidut ovat pienessä kulmassa balatoituvaan

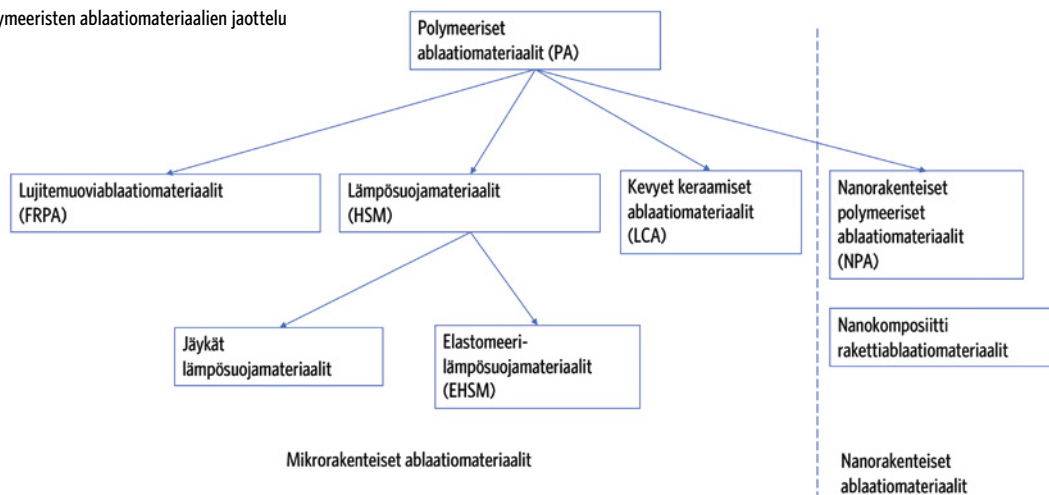
Kuva 1. Lämpösuojamateriaalien jaottelu



Kuva 2. Ablatiiviset materiaalit voidaan jaotella toiminnan perusteella kolmeen ryhmään: 1) sublimoituvat tai sulavat ablatiivimateriaalit, 2) hiiltyvät ablatiivimateriaalit ja paisuvat ablatiivimateriaalit.



Kuva 3. Polymeeristen ablaatiomateriaalien jaottelu



pintaan vähentäen lämmönjohtumista. Kun ablaatiomateriaalilta ei vaadita korkeaa leikkauslujuutta käytetään yleensä kevyempiä ablaatiomateriaaleja. Esimerkiksi Apollo avaruuslennoilla ablaatiomateriaalina ilmakehään palatessa käytettiin epoksi-novolakka matriisia, joka lujitettiin fenolimikropalloilla ja piidioksidikuiduilla. Leikkauslujuuden parantamiseksi ja varmuuskertoimen kasvattamiseksi ablaatiomateriaali injektioitiin lasikuitulujitteisen fenolihunajakennon kaviteetteihin, hunajakennon oli puolestaan liimattu aluksen pintaan. Silloin kuin ei tarvita hyvää leikkauslujuutta, mutta tarvitaan joustavaa materiaalia, käytetään elastomeerisia lämpösuojamateriaaleja. Esimerkki tällaisesta materiaalista on General Electricin RTV 560, joka on vaahdotettu silikoni elastomeeri, joka on täytetty piisioksidilla ja rautaoksidilla. Silikonit ovat lämmönkestäviä (lämmitettäessä silikonia 1100°C lämpötilaan on sen massasta haihtunut vasta noin 20%, fenolista on vastaavassa lämpötilassa hävinnyt noin 60% ja epoksi on kadonnut lähes 100%) ja piidioksidi muodostaa viskoosin nesteen sulaessaan.

Myös luonnon polymeerikomposiitteja voidaan käyttää ablaatiomateriaaleina ja esimerkiksi kiinalaiset ovat käyttäneet RRS FSW satelliiteissaan puuta edullisena hiiltävänä ablaatiomateriaalina. Vaikka materiaali on edullisista sen käyttöä rajoittaa luonnomateriaaleille tyypillinen ominaisuuksien vaihtelu ja siitä seurauksena on suuri varmuuskerroin. Ablatiomateriaalien painolla on erittäin suuri merkitys, esimerkiksi Apollo-moduulin painosta lämpösuojan osuus oli noin 14% ja Galileo-luotaimessa lämpösuojan osuus oli 50%.

Lisätietoa:

Science and technology of polymeric ablative materials for thermal protection systems and propulsion devices: A review,

Maurizio Natali, Jose Maria Kenny, Luigi Torre, Progress in Materials Science 84 (2016) 192-275.

Ablative Materials, Michael Favaloro, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, DOI: 10.1002/0471238961.0102120106012201.a01



Pakkauspainatuksen kuuma puheenaihe

Yksi Italiassa järjestetyn FlexoDay-seminaarin puheenaiheista oli EGP eli Expanded Gamut Printing. – EGP:n ympärillä käydyin keskustelun määrän ja siihen kohdistuneen mielenkiinnon perusteella EGP on erittäin kuuma aihe myös Italiassa, seminaariin puhujaksi kutsuttu Marvacon toimitusjohtaja Kai Lankinen sanoo.

EGP on tällä hetkellä yksi pakkauspainatuksen kuumimmista puheenaiheista. Se mahdollistaa laadukkaan, tehokkaan ja tuottavamman pakkauspainatuksen, jossa ei käytetä spotsekoitevärejä. EGP:ssä painatus- ja brändivärit toteutetaan digitaalisesti avustetulla värinsekoituksella entistä ennustettavammin, tarkemmin ja puhtaammin. CMYK-väriavaruutta rikastetaan muun muassa OGV (Orange, Green, Violet) -lisäprosessiväreillä, jolloin värisävyjen määrä yli kaksinkertaistuu Pantone+ -sarjaan verrattuna. EGP-tekniikka mahdollistaa eri tuotteiden painamisen yhdellä ajokerralla sekä entistä pienempien sarjojen kustannustehokkaan painatuksen. Menetelmä vähentää myös ympäristökuormitusta.

– Oli ilo osallistua seminaariin, jossa kuultiin monia hyviä puheenvuoroja ja verkostoiduttiin, kertoo Lankinen ja toteaa, että ensikokemuksen perusteella tapahtumaa voi suositella kaikille pakkausalan toimiville. Puheenvuorossaan hän esitteli yleisölle EGP:tä. Marvaco on EGP-tekniikan edelläkävijä ja yhdessä pakkauspainojen kanssa implementoi tekniikkaa Suomessa ja maailmalla.

Kymmenes kansainvälinen FlexoDay-seminaari järjestettiin marraskuun 15. päivänä Italian Bolognassa. Tapahtuma keräsi paikalle yli 400 flekso- ja pakkausalan ammattilaista monesta maasta. Seminaarissa käsiteltiin alan viimeisimpiä uutuuksia sekä verkostoiduttiin ja keskusteltiin alan tulevaisuudesta.

3D-tulostettava muovin kierrättämiseksi

Muovijätteen määrä on maailmanlaajuinen ympäristöongelma. On arvioitu, että noin 8 miljoonaa tonnia muovijätettä päätyy valtameriin joka vuosi. 3D-tulostuksella on potentiaali muuttaa tilannetta ja parantaa raaka-aineiden kiertoa.

Helsinkiläinen startup-yritys 3DBear Oy on julkistanut yhteistyössä Ammattikorkeakoulu Arcadan kanssa 3D-tulostettavan muovin kierrättimen. Konsepti on vapaasti kaikkien kuluttajien, kirjastojen tai oppilaitosten käytettävissä ympäri maailman.

– Visiomme on alusta asti ollut, että muovi ei ole jätettä vaan arvokas raaka-aine. Päätimme avata teknologiamme maailmanlaajuisesti kaikkien käyttöön, jotta kenellä tahansa on mahdollisuus ottaa innovaatio käyttöön, toteaa 3DBearin toimitusjohtaja Kristo Lehtonen.

Loppuvuodesta julkistetun kierrätysteknologian avulla soveltuvia eriä kodin muovijätettä tai käyttämättömiksi jääneitä leluja voi muuttaa vaikkapa 3D-tulostetuiksi nukeiksi, rakennuspalikoiksi tai hyötyesineiksi.

– Yhä harvempi ostaa musiikkia kaupasta fyysisinä esineinä. Haluamme tarjota vastaavan, luovuutta ruokkivan tavan lapsille ja antaa heille välineet suunnitella ja valmistaa omat lelut, Lehtonen jatkaa.

Eri muovilajien yhdistäminen kierrätyksessä on teknisesti haastavaa. Tästä syystä pienten muovierien kierrättäminen on nykyisin harvoin teknisesti tai kaupallisesti järkevää. Lisäksi öljyn hinnan lasku on saanut monet kierrätysyritykset taloudellisiin vaikeuksiin.

– 3D-tulostuksen avulla pieniä muovimateriaalieria voidaan kierrättää tehokkaasti uusiksi tulosteiksi. Nyt kaikki kierrättimen valmistamiseen tarvittava tieto on koottu helposti hyödynnettäväksi paketiksi. Toivottavasti tämä lisää mielenkiintoa alaan myös laajemmin, sanoo Arcadan yliopettaja Mirja Andersson.

Kierrättimen avulla myös 3D-tulostamisesta tulee halvempaa ja houkuttelevampaa myös kehittyvissä maissa, sillä uusi rulla 3D-tulostimen muovista raaka-ainetta maksaa kymmeniä euroja kilolta. Näin ollen 3D-muovin kierrättäminen säästää kuluttajalle paljon rahaa.

Miten kierrätin toimii?

Jyrsitty jätemuovi ohjataan metalliseen porsottiin, jossa se lämmitetään. Muovisulan läpimittaa mitataan optisella sensorilla laadun varmistamiseksi. Parhaimmillaan kierrätysmuovi on täysin uuden veroista.

Tiedostopaketti ja suunnitteluohjeet ovat vapaasti ladattavissa osoitteessa www.3dbear.io/recycler.

Osat ovat standardiosia ja hinnaltaan edullisia. Kuka tahansa pystyy niiden rakentamaan oman kierrättimensä.

Vuosi kahdeksantoista

MILLAISENA VAIHTUU SUOMEN JUHLAVUOSI 2017 seuraavaksi muoviteollisuuden kantilta? Näyttäisi juhlan jälkeen voivan olla ainekset mukavaan tasaiseen arkeen. Monet ennustavat, että maailman myönteinen taloussuhdanne jatkuu vielä lämmittäen armollisesti tätäkin euroalueen kulmaa. Suomeenkin odotellaan sellaista 1,5 ... 2 %:n talouskasvua hieman ennustajasta riippuen, vaikka Euroopan keskuspankki puolittaa massiivisen rahaelvytyksen 2018.

Hyvä on ja paremminkin saisi olla

Muoviteollisuuden kustannustekijät sekä raaka-aineiden että työn ja ehkä energiankin puolella ovat nousseissa kursseissa Suomessa ensi vuonna. Toivottavasti kuitenkin sisumme, 2+1 vuoden juuri neuvoteltu työrauha muoviteollisuudessa sekä aiempaa paljon parempi asioiden itseohjaamismahdollisuus yritystasolla vievät meidät tuottavuudessa ainakin Ruotsin ja Saksan ohi. Toisaalta juuri tätä kirjoittaessani tuli yllättävä tieto, että ay-puoli ei ole tuota neuvottelutulostamme hyväksynyt eli palataanpa sen suhteen ainakin toistaiseksi takaisin matelemaan jonoon tuolta ohituskaistalta.

Mikäli Suomen työttömyys ja velkaantumisnopeus kääntyisivät kunnolla alaviistoon, niin se vahvistaa varmasti yleistä tekemisen ilmapiiriä meillä. Koulutus-, maakunta- tai SOTE-uudistuksista en jaksakaan enää jauhaa. Näiden uudistusten etumerkitkin kotimaisen teollisuuden kannalta lienevät jo uskomattomassa valmisteluprosessissa kadonneet. Tehdäänkö älykkäästä biomuovista niihin uudet etumerkit, nopeasti asennettavat ja itsestään muotoa vaihtavat? Meillä Suomen muoviteollisuudessa nimittäin syntyy asiakkaille valmista ja toimivaa ajallaan.

Synkkänä pilvenä näen entistä tylympien ja tyhmempien vaalikampanjoiden alkavan vuoden 2018 aikana. Vaalihälinän takana toivoisi joidenkin puolueiden ja ehdokkaiden ihan aidosti ajavan PK-teollisuuden säilymistä Suomessa. Iso ennustaja ei tarvitse olla siinä, että useampi pintapolitiikko kampanjoi muovien rajoittamisen ja kieltojen puolesta. Turhauttavaa ja valitettavaa.

Euroopan unionissa saadaan 2018 lopulta valmiiksi unionin vuosia vatkatut politiikkalinjaukset sekä kiertotaloudesta että muoveista. Vaikea sanoa, mitä uutta ne oikeasti tuottavat - jospa edes jonkinmoisen ennustettavuuden ja keskittymisen oleelliseen. Rauhaa ja tasaista kehitystä maailmassa me toivomme muutoinkin. Niin kutsuttuja mustia joutsenia eli odottamattomia, kaiken ikäväksi pylläyttäviä, ilmiöitä on lehdellut viime vuosikymmeninä ihan tarpeeksi.

Kiina on nykyisin niin suuri globaali peluri, että sen vähäisetkin liikkeet varmuudella tulevat näkymään muoviteollisuudessa monin vivahtein. Jos vaikkapa lihan vienti sinne kunnolla aukeaa 2018, niin jo käyvät maamme muovilaminaattipakkauksia valmistavat linjat suulakkeet tötteröinä. Kun Kiina vähensi kierrätysmuovien tuontiaan vuoden

2017 alusta, niin koko Eurooppa on ollut siitä lähtien ihmisensä jätemuoviensa kanssa. Ihmettely ja koko Aasian seuranta jatkunevat 2018.

Usko itseesi suomalainen muoviteollisuus!

Mitenköhän me pääsisimme Suomessa vähän voimallisemmin muiden seurailusta ja ihmettelystä oman tiemme tekijäksi, edellä kävijöiksi muovialalla? Mitä omaa uutta meillä on vuonna 2018 tarjota muovialalta? Ainakin kohta tulevat Nesteen biopohjaiset muovien valmistusaineet

kaupalliseen tarjontaan. Uudenkaupungin tehtaalla lätkitään ensi vuonna muoviosia ajoneuvon muotoon ilmeisesti ainakin 100 000 huikkeen auton verran. Niistä osista tosin turhan pieni määrä on valmistettu täällä, mutta muovi-insinööritietoa toki pelkkä kokoonpanokin vaatii ja lisää. Suomessa valmistettujakin puolestaan ovat vaikkapa Orthexin monet muovituotteet, jotka ensi vuonna valloittavat hyvällä pohinällä Saksaa, Ranskaa ja Iso-Britanniaa. Muovi/sellu-biokomposiitit myyvät Aasiassa asti ja niiden tuotanto pääsee Suomessa vuonna 2018 kunnolla vauhtiin. Borealiksen vastikään lanseeraamaa hienoa Anteo-terpolymeeriä on merkittävästi täällä tuoteistettu ja kehitelty viimeisen päälle markkinakelpoiseksi.

Kyllähän meillä omaa muovien huippuosaamista löytyy. Muoviteollisuus ry pyrkii siitä aina ja kaikkialla ihmisiä muistutamaan. Menestystä kaikille vuoteen 2018.



Kirjoittaja on Muoviteollisuus ry:n toimitusjohtaja, joka tässä luo katsettaan toiveikkaasti eteenpäin. Menneet on menneitä: hyvässä ja huonossa. Muovissa on tulevaisuus.

MUOVIVHDISTYKSEN UUSI JÄSEN

Mikä on nimesi: Jarmo Salo

Yritys ja sen toimiala: Edustamani yritys on Pdat Oy, joka on muottiliiketoimintaa harjoittava yritys. Toimitilat meillä on Turussa. Yritysryhmään kuuluu myös Pdat HK Ltd. Shenzhenissä Kiinassa ja Pdat Estonia OÜ Virossa.

Toimenkuva ja työtehtävät: Toimin myyntipäällikkönä ja hoidan avainasiakkuuksia. Tehtäviini kuuluu konsultointi, muuttimyynti, -projektien hoitaminen ja uusien asiakkuuksien hankinta.

Koulutus/tutkinto: Diplomi-insinööri Lappeenrannan Teknillisestä korkeakoulusta, konetekniikka/koneensuunnittelu.

Kokemus muovalalta: Muovalan kokemusta minulla on yli 20 vuotta, tuote- ja muottisuunnittelusta, tuotannosta ja myynnistä. Aloittelin Electrolux Rapid Development Oy:ssä vuodesta 1995 protomuottien ja tuotteiden valmistuksessa. Ennen Pdat Oy:tä työskentelin useissa eri tehtävissä Hella Lighting Finland Oy:ssä Salossa.

Mikä sai sinut liittymään Muoviyhdistyksen jäseneksi?

Verkostoituminen muihin alan toimijoihin ja yhdistyksen järjestämät alan tapahtumat kiinnostavat. Yhdistyksen tapahtumissa tapaa varmasti vanhoja ystäviä ja pääsee tutustumaan uusiin.



Mihin toimintaan aiot osallistua ja mitä odotat Muoviyhdistykseltä?

Tulen osallistumaan alan tapahtumiin aina mahdollisuuksien niin salliessa. Odotan Muoviyhdistykseltä mielenkiintoisia alan seminaareja ja tapahtumia.

Miten muovi näkyy sinun joulussasi? Muovi ei näy joulussani kovin paljon.

Lapseni ovat jo aikuisia, joten lelujen aika on ohi. Ehkäpä muovikortteja kuitenkin tulee käytettyä muihin jouluostoksiin.

Terveisesi MuoviPlast-lehden lukijoille:

On mukava tulla joukkoon ja tutustua uusiin muovalan osaajiin. Tarjoan mielelläni muottipalveluitamme ja asiantuntemustamme kaikille tarvitseville, olkaa rohkeasti yhteyksissä. Toivotan omasta ja Pdat Oy:n puolesta kaikille Rauhallista Joulua ja Menestyksestä Uutta Vuotta 2018!

MUOVIVHDISTYKSEN UUDET JÄSENET

Muoviyhdistyksen hallitus valitsi kokouksessaan 8.12.2017 yhdistyksen uusiksi jäseniksi seuraavat:

MARJA AHLBERG
muovimekaanikko
Tmi Marja Ahlberg

TERO RAUTIAINEN
Plastep Oy

JARMO SALO
myyntipäällikkö
PDAT Oy

MARIANNE HURNANEN
asentava saumauskoneen
hoitaja
Amerplast Oy

PASI TOPPI
Toppi Oy

VEIJO MAIJALA

EDUARD STÜCKLE
international technical support
Arburg

ANTTI PIETARINEN
tuotantopäällikkö
Piippo Oy

PETER VON KOSKULL
toimitusjohtaja
Akvila Oy

SAMI SELIN
myynti- ja kehityspäällikkö
Palo- ja vesitekniikka PA-VE Oy

NIMITYKSET

SARTORIUS BIOHIT LIQUID HANDLING OY



Tomi Villilä on aloittanut
Development Managerina
1.11.2017.

LAUKAMO GROUP

Mikko Lehtonen on aloittanut materiaali- ja
tuoteinsinöörinä 4.11.2017.

Kokonaisvaltainen materiaalityöntekijä

 **RESINEX**

Kokonaisvaltainen materiaalityöntekijä +358408667575 | kenneth.oldenburg@resinex.fi | www.resinex.fi

Styron - GPPS, HIPS

DOW - LD, LLD, HDPE

Braskem - PP, Homo, Copo, Raco

Metallit ja muovit talteen elektroniikkajätteestä

Teknologian tutkimuskeskus VTT kehitti uuden, erilaisia teknologioita yhdistävän elektroniikkajätteen kierrätyskonseptin vähentämään materiaalihukkaa. Jätteestä saadaan talteen metallien ja harvinaisten maametallien lisäksi orgaanisia ainesosia kaasuttamalla esimerkiksi energiaksi tai muovin ja kemikaalien raaka-aineiksi.

Kierrätys- ja käsittelyketjuissa hävitetään paljon arvokkaita raaka-aineita ja jopa puolet materiaali- ja virroista voi päätyä kaatopaikoille. Tuotteet muuttuvat yhä monimutkaisemmiksi, joten perinteiset mekaaniset kierrätysprosessit eivät enää riitä.

Perinteisessä kierrätyksessä on keskitytty perus- ja jalometallien, esimerkiksi kullan, talteenottoon, jolloin muut arvoaineet sekä erityisesti hiilivetytöinen orgaaninen aines ovat jääneet hyödyntämättä.

VTT on kehittänyt integroituihin teknologioihin perustuvan kierrätyskonseptin, jolla voidaan tehostaa materiaalien talteenottoa ja vähentää neitseellisten mineraalien ja fossiilisten raaka-aineiden käyttöä. Menetelmäpalettiin kuuluu jätteen mekaanisen erottelun lisäksi kaasutus eli terminen konversio, jolla saadaan erotettua metallien lisäksi orgaaninen materiaali energiaksi tai esimerkiksi muovin ja kemikaalien raaka-aineiksi.

Kiertotalouskoe syksyllä 2018

VTT rakentaa MINEWEE-projektissa teollista ekosysteemiä kriittisten aineiden talteen ottamiseksi metallipitoisista jätteistä. Projektissa kehitetään parhaillaan sähkö- ja elektroniikkajätejakeiden sekä piirikorttimurskeen ja autohajottamojen sivuvirtojen käsittelyprosessia, johon kuuluvat romujätteen esikäsittely, metallien mekaaninen erottelu, kaasutus sekä hydrometallurgiset yksikköprosessit.

VTT kehittää projektissa materiaalien esikäsittelyä, karakterisointia ja termistä konversiota sekä näihin yhdistettyä kemiallista liuotusta. Aalto-yliopisto keskittyy harvinaisten maametallien talteenottoon.

MINEWEE on yksi Tekesin Challenge Finland -hankkeista, ja siinä on mukana yrityksiä liiketoiminnan koko arvoketjusta. Joukossa on mukana muun muassa metallipitoisten jätteiden käsittelijöitä ja teknologiatoimittajia. Tällä hetkellä konsortiossa ovat mukana VTT:n ja Aalto-yliopiston lisäksi Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy, BMH Technology Oy, Kuusakoski Oy, Stena Recycling Oy, Teknoliateollisuus ry, Suomen Autokierrätys Oy ja Global EcoSolutions Oy.

Uusien arvoketjujen muodostaminen ja teknologioiden pilotointi toteutetaan VTT:n Bioruukki-pilotointiympäristössä Espoossa vuoden 2018 aikana. Tavoitteena on osoittaa käytännössä menetelmien toimivuus jättemateriaalin esikäsittelystä uusien raaka-aineiden talteenottoon.

Kriittisten materiaalien tarve kasvaa

EU on määritellyt kriittiseksi sellaiset materiaalit, joiden merkitys EU:n taloudelle on suuri ja saatavuusriski merkittävä. Kriittisen materiaalin korvaaminen toisella materiaalilla on myös yleensä hankalaa tai mahdotonta. Kriittisiä materiaaleja, kuten galliumia, germaniumia, platinaryhmän metalleja ja harvinaisia maametalleja käytetään laajasti elektroniikka- ja energiateollisuuden laitteissa, muun muassa akuissa, näytöissä ja tietokoneissa. Euroopan elektroniikkateollisuus on lähes täysin riippuvainen näiden materiaalien tuonnista. Esimerkiksi akkujen ja lasertekniikan valmistuksessa tarvitaan materiaaleja, joiden saatavuus maailmanmarkkinoilla vaihtelee. Näiden materiaalien tarve kasvaa, joten niiden saatuutta on tehostettava ja kierrätystä lisättävä.

Sähkö- ja elektroniikkaromu on alkutuotannon jälkeen seuraavaksi tärkein kriittisten materiaalien lähde. Elektroniikkaromu ja sen käsittelyssä syntyvät sivuvirrat ovat hankalia heterogeenisiä materiaaleja kierrätettäväksi. Niiden sisältämästä orgaanisesta aineesta, kuten kuiduista ja muoveista, voidaan kuitenkin tuottaa energiaa tai hiilivetyjä esimerkiksi muovin raaka-aineeksi. Myös kaasutuksessa syntyvästä tuhkasta voidaan erottaa metalleja, jotka ovat tähän asti jääneet hyödyntämättä.

On arvioitu, että useimpien kriittisten materiaalien kysyntä kasvaa merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Keskeiseksi sekundääriseksi kriittisten materiaalien lähteeksi on tunnistettu sähkö- ja elektroniikkaromu, jota syntyy eri arvioiden mukaan Suomessa vuosittain yli 20 kg henkilöä kohti.

Musti ja Mirri ESSI-kassin käyttäjäksi

Lemmikkituoteketju Musti ja Mirri Oy ottaa kierrätysmuoviset ESSI-kassit valikoimiinsa.

Näin yritys jatkaa entistä vahvempaa mukana oloaan suomalaisessa kiertotaloudessa.

Suurin syy Musti ja Mirri-ketjun mukaan lähtemiseen on löydettävissä sen asiakaskunnasta, joka kokee ympäristöasiat erittäin tärkeinä.

Perustana yhteistyölle on kiertotalouden pohjalta syntyneet konkreettiset kierrätystuotteet, sellaiset, kuten Essi-kassi

- Taustalla on jo vuosia kestänyt yhteistyö Amerplast Oy:n kanssa, näin avaa tilannetta Musti ja Mirri Oy:n maajohtaja **Juhana Lamberg**.

Yrityksessä seurataan tarkkaan niin asiakkailta kuin henkilökunnalta saatavaa palautetta. Näin on erityisesti ympäristöasioissa. Erityisesti pakkauskassien materiaalien kierrätettävyyden ja kasseista kesästä 2017 lähtien perittävä maksu on koettu tärkeiksi asiakaskunnan keskuudessa. Keskustelua on käyty - ja käydään yhä edelleen - siitä, mikä olisi paras vaihtoehto pakkauskassien materiaalina.

- Maaperä näille keskusteluille on otollinen meidän asiakaskunnassamme. Näin analysoi Lamberg tilannetta.

Ensimmäisessä vaiheessa ketju ottaa käyttöön keskikoisen ESSI-kassin. ESSI-kiertokassit korvaavat perinteiset muovikassit, kun ne loppuvat myymälöistä. Raaka-aine kasseihin tulee Fortumilta, jossa niiden valmistamiseen käytetään yli 90 % kierrätysmuovia. Tästä puolet on peräisin kotitalouksilta erilliskerätyistä muovipakkausista.



Puhelin ja muovi

Puhelin on jo yli 80 vuoden ikäinen, ja se on välttämättömänä hyödykkeenä levinnyt ympäri koko maailman. Puhelimia valmistavia tehtaita on monia kaikissa maanosissa, ja vuosittain valmistettujen puhelinkoneiden lukumäärä kohoaa miljooniin. Ne saattavat olla erimallisia ja erimuotoisia, mutta yhteistä niille kaikille on se, että niiden välityksellä voi puhua.

Puhelimen olemassaolon neljän tai viiden ensimmäisen vuosikymmenen aikana olosuhteet olivat aivan toisenlaiset kuin nykyisin. Valmistus oli suureksi osaksi käsityötä. Ne koneet, joita käytettiin, olivat yksinkertaisia ja hitaita. Tärkeimmät raaka-aineet olivat rauta, puu, messinki, kupari ja ebaniitti.

Käsityötä jouduttiin puhelimen valmistuksessa tekemään todella paljon, sillä puhelimen oli oltava muotoilultaan ajanmukainen – toisin sanoen sen ajan huonekalujen mukainen täynnä erilaisia koristeita, arkkitehtonisia kuvioita, jyrittyjä syvennyksiä, sorvattuja nuppeja ja kiemurtelevia pintoja. Sen valmistus oli todellakin nykyisen käsityksen mukaan varsin vaivalloista. Vaikka sen puhelin-teknilliset ominaisuudet pidettiinkin silloisen tekniikan mukaisella, mahdollisimman korkealla tasolla, pyrittiin ennen kaikkea laitteen muotoilua esteettiseen tulokseen.

Mutta puhelin sai heti alusta lähtien yleisön hyväksymisen osakseen, sen kysyntä kasvoi ja niinpä kilpailu kiristyi. Valmistusta oli tehostettava ja yksinkertaistettava ja puhelinkone oli saatava halvemmaksi. Kokeiltiin uusia raaka-aineita, uusia työmenetelmiä ja puhelimen uutta muotoiluakin. Ensimmäinen askel oli puhelinkoneen ulkomuodon yksinkertaistaminen, joka oli seurausta siirtymisestä uusiin raaka-aineisiin ja valmistusmenetelmiin. Se aiheutti todellisen ketjureaktion – kysyntä kasvoi, taas tarvittiin uusia raaka-aineita, uusia valmistusmenetelmiä. Ensin luovuttiin puusta, sitten raudan osuus supistui mahdollisimman vähiin, samoin messingin ja ebaniittikin on jäänyt kokonaan pois. Ainoa raaka-aine, joka vielä on jäljellä alkuperäisessä laajuudessaan, on kupari, joka on välttämätön puhelinkoneen kaikissa käämeissä ja johtimissa, sekä magneettinen raaka-aine.

Mitä on sitten tullut entisten raaka-aineiden tilalle?

Muovi, varsin suurissa määrin. 20-luvulla tapahtuneen varovaisen kokeilun jälkeen on fenolimuovi tullut käyttöön puhelimen kuoreissa, käispuhelimessa ja jotakuinkin kaikissa näkyvissä osissa. Puhelintehtailijat ovat nykyisin aivan sataprosenttisesti samalla muovitehtailijoita. Muovi on otettu käyttöön puhelinkoneessa kaikissa muissa kuin sen sähköteknilliselle toiminnalle ehdottoman välttämättömissä metalliosissa. Vielä ovat sitäpaitsi puhelimen kellot



Kuvasta näkyy, miten suuri on tavalliseen puhelinkoneeseen sisältyvien erilaisten muoviosien lukumäärä.

metallia, mutta on aihetta odottaa, että niitäkin ryhdytään ennen pitkää valmistamaan jostakin muovilaadusta – tai sitten ne jäävät kokonaan pois.

Muovihan on siitä lähtien, jolloin sitä ruvettiin käyttämään, kehittynyt tavattomasti lujuusominaisuuksiensa, muodon- ja värinpitävyytensä, eristysominaisuuksiensa jne. suhteen. Samanaikaisesti ovat valmistusmenetelmät parantuneet ja yksinkertaistuneet. Muovi on nykyisin niin monipuolinen raaka-aineryhmä, että se on käyttökelpoinen oikeastaan aivan kaikissa ajateltavissa olevissa malleissa ja rakenteissa.

Kauan on puhelinkone ollut musta sen vuoksi, että fenolimuovi on voitu valmistaa edullisesti mustana, muttei muunvärisenä. Melamiinimuovien tultua käyttöön ovat puhelinkoneetkin saaneet lisää väriä. Aivan kuten Amerikassa nykyisin on mustien autojen osuus vain 3–4 prosenttia valmistuksesta, on puhelinkonekin muuttamassa valkoiseksi tai muunväiseksi mustan värin kustannuksella.

Seuraava vaihe on ollut siirtyminen puhelimen kuoreissa kestopuoveihin ja niiden tarjoamaan runsaaseen värivalikoimaan. Kestomuovit asettavat kuitenkin uusia vaatimuksia muoviosien muotoilulle, työkaluille ja puristusmenetelmille. Aikaisemmin fenolimuovista valmistettu osa on suunniteltava uudelleen, jotta sitä voi valmistaa kestopuovista.

Puhelinkoneen valmistukseen käytetään nykyisin fenolimuovia, malamiinimuovia, nailonia, polyvinyylikloridia, erilaisia kestopuoveja ja laminaatteja. Eri aineita käytetään, niiden ominaisuuksista riippuen, puhelinkoneen kuoreissa, käispuhelimessa, valitsinlevyssä, kannatintapeissa, numerokehkyksessä, painonupeissa, johtimissa, jakorasioissa, käämien sydämissä, eristyslevyissä, pohjalevyissä, kosteudensuojakelmuina, käämien suojakelmuina, eristyskukana, mikrofonin ja kuulokkeen osissa, painetuissa virtapiireissä jne. eri tavalla eri puhelinmalleissa.

Kuten edelläolevasta ilmenee, ovat puhelinten valmistajat siirtäneet sataprosenttisesti muovin käyttöön, ja ainoastaan sähköä johtavissa osissa on ollut pakko edelleen käyttää eräitä metallisia raaka-aineita.



MuoviSki 8.-11.2.2018



**Luento-ohjelma vahvistuu tammikuun alkupuolella.
Jäsenet saavat lisätietoa sähköpostitse.
Tarkkaile myös Muoviyhdistyksen nettisivuja.**



Seminaarihinta:

**Jäsenille 850 € + alv
Ei-jäsenille 945 € + alv**

Hinta sisältää ohjelman mukaisen toiminnan, ohjelmassa mainitut bussikuljetukset, majoituksen kahden hengen huoneessa sekä lennot pääryhmän mukana.

Yhden hengen huoneesta lisämaksu 170,- + alv.

Laskutus seminaarin jälkeen.

SITOVAT ilmoittautumiset 31.12.2017 mennessä osoitteeseen:
niina.leskinen@muoviyhdistys.fi

Lisätietoja: vesa.taitto@muoviyhdistys.fi

Mahdollisen peruutuksen kulu:

- lentojen ennakkomaksua ei palauteta
- 5.1.2018 jälkeen tehdystä peruutuksesta kulu 50 % matkan hinnasta
- 23.1.2018 jälkeen tehdystä peruutuksesta kulu 100 % matkan hinnasta



Messu- ja tapahtumakalenteri

2018

TAMMIKUU	HELMIKUU	HUHTIKUU	TOUKOKUU	KESÄKUU	ELOKUU
<p>23.-26.1. Interplastica, Moskova</p> <p>25.-26.1. Työväline- ja Muovi- teollisuuden neuvottelu- päivät, Naantalin Kylpylä Lisätietoja www.teknologiateollisuus.fi</p>	<p>8.-11.2. MuoviSki, Levi Lisätietoja www.muoviyhdistys.fi</p>	<p>24.-28.4. Chinaplas, Shanghai, Kiina</p> <p>22.-27.4. Chinaplasin messumatka, Lisätietoja www.muoviyhdistys.fi</p> <p>MuoviPlast 2/2018 ilmestyy 11.4.</p>	<p>16.-17.5. Ekstruusiopäivät, Tampere Lisätietoja myöhemmin www.muoviyhdistys.fi</p> <p>16.5. Muoviyhdistyksen kevätkokous Ekstruusiopäivien yhteydessä, Tampere Lisätietoja myöhemmin www.muoviyhdistys.fi</p> <p>29.-31.5. Pactec, Helsinki www.messukeskus.fi</p>	<p>5.6. Seniorigolf Lisätietoja myöhemmin www.muoviyhdistys.fi</p> <p>MuoviPlast 3/2018 ilmestyy 7.6.</p>	<p>14.8. MuoviGolf Lisätietoja myöhemmin www.muoviyhdistys.fi</p>

LÄHDE KANSSANI SMOOLANTIINI!



403

HOURS

OF KNOWLEDGE

MUOVITEOLLISUUDEN UUSIMMISTA TRENDISTÄ

16-17 TAMMIKUUTA

HELSINKI ← → GÖTEBORG

MENOPALUU LENNOT JA MAAKULJETUKSET, MAJOITUS JA ATERIAT.

48 TUNTIA TÄYTTÄ ASIAA MUUN MUASSA:

TEHDASVIERAILU

 **WEMO.**
PASSION FOR AUTOMATION

TEHDASVIERAILU

 **Rapid.**
Käsitönteollisuuden johtaja

USEITA KIINNOSTAVIA LUENTOJA MUOVITEOLLISUUDEN UUSIMMISTA TRENDISTÄ





Jussi Köhler
040 152 7200

INFO.SE@KDFEDDERSEN.COM WWW.KDFEDDERSEN.SE

K.D. FEDDERSEN
Think Value

SYYSKUU

25.-27.9.
Alihankintamessut,
Tampere
www.alihankinta.fi

MuoviPlast
4/2018 ilmestyy
6.9.

LOKAKUU

3.-4.10.
Easyfairs Empack 2018,
Helsinki
www.messukeskus.fi

16.-20.10.
Fakuma,
Friedrichshafen, Saksa

16.-18.10.
Fakuman messumatka,
Friedrichshafen, Saksa
Lisätietoja myöhemmin
www.muoviyhdistys.fi

MuoviPlast
5/2018 ilmestyy
10.10.

MARRASKUU

13.-16.11.
Elmia Subcontractor,
Jönköping, Ruotsi

21.-22.11.
Ruiskupalupäivät,
Tampere
Lisätietoja myöhemmin
www.muoviyhdistys.fi

21.11.
Muoviyhdistyksen
syyskokous
Ruiskupalupäivien
yhteydessä, Tampere
Lisätietoja myöhemmin
www.muoviyhdistys.fi

JOULUKUU

MuoviPlast
6/2018 ilmestyy
14.12.

**Onko
yrityksellänne
jokin tapahtuma?
Ota meihin yhteyttä niin
teemme siitä jutun
lehteen.**

Lisää messuja ja tapahtumia: www.eventseye.com/fairs/event

Mikäli huomaat jonkin muovitapahtuman puuttuvan tästä tapahtumakalenterista, ilmoitathan siitä niina.leskinen@muoviyhdistys.fi jotta saamme tiedon tapahtumasta kaikille.

Putkiston kaapeli maassa on turvallisuus- ja ympäristöriski

Muoviteollisuus ry on huolissaan suuntauksesta, jossa maakaapeliasennuksia jätetään vaille asianmukaista suojaa. Pelkkä kaapeli maahan kaivettuna tai kynnettynä voi olla merkittävä turvallisuus- ja ympäristöriski.

Muoviteollisuus ry:n toimitusjohtaja Vesa Kärhän mukaan Suomessa on meneillään muutos ilmakaapelien muuttamisesta maahan kaivettaviksi kaapeleiksi. Tällä tavoitellaan muun muassa häiriöttömyyttä. Muutoksessa piilee kuitenkin väärin toteutettuna siemen uusiin ongelmiin ja häiriöihin.

– Näkemyksemme mukaan paraskaan kaapelikuori ei riittävästi suojaa kaapelia maassa eikä sivullisia kaapelivahingon sattuessa. Kaapelit on asennettava asianmukaisesti suojaavaan muoviputkeen. Näin saavutetaan paljon muitakin etuja.

Putkessa oleva kaapeli voidaan vaihtaa ilman koko linjan kaivamista auki. Uusien kaapelien lisävetoja voi tehdä



samaan putkeen ilman uutta asfaltin repimistä ja toistuvaa maan kaivamista ja siirtoa. Linjojen elinkaari pitenee, järjestelmällinen sijoittelu paranee ja kaikkalainen resurssien kulutus ja jatkuvan mylläämisen liikkuvuushaitta vähenevät merkittävästi.

Vesa Kärhä korostaa, että maassa suojaputki sekä suojaa kohdettaan että tekee sen näkyväksi.

– Suojaputki erottuu aina hyvin, myös kaivettaessa. Tämä on turvallisuuden kannalta erittäin tärkeää.

Putken käyttäminen vähentää myös ympäristöriskiä. Putki estää kaapelien mahdollisten lisä-, pehmitin- ja palonestoaineiden vapautumisen maaperään. Putken ansiosta kaapeliojan täytössä voidaan turvallisesti käyttää entistä laajempaa materiaalikirjoa, vaikkapa terävämpää kierrätysrouhetta.

Kärhän mukaan suojaputken asentamatta jättäminen ei ole useinkaan perusteltavissa edes säästöllä.

Päinvastoin, putkitettu kaapelointi tulee usein kokonaisuutena paljon edullisemmaksi.

– Kaikkiaan kaapelien putkituksen tulisi ympäristön, terveyden ja turvallisuuden kannalta olla lähtökohtaisesti se normi, jota maa-asennuksissa noudatetaan. Taajamissa ei tulisi sallia suoria suojaamattomia maa-asennuksia lainkaan.

MUOVI PLAST

MEDIATIEDOT
2018

MuoviPlast on ainoa Suomessa ilmestyvä muovialan ammattilehti. Lehti toimitetaan lähes 1000 yritykseen, joista puolet valmistaa muovituotteita. Toisen suuren ryhmän muodostavat muoviraaka-aineita, -puolivalmisteita ja -koneita toimittavat yritykset. Alan ainoana ammattilehtenä ja Muoviyhdistyksen jäsenlehtenä MuoviPlast on tehokas keino saavuttaa koko alalla toimiva henkilöstö.

LEHDEN JULKAISIJA

Muoviyhdistys ry
Rautatienkatu 23 B 21, 15110 Lahti
Puh. 050 5727132
muovi-plast@muoviyhdistys.fi
www.muoviyhdistys.fi

PÄÄTOIMITTAJA

Vesa Taitto
Puh. 040 486 0676
vesa.taitto@muoviyhdistys.fi

TOIMITTAJA, TEKNOLOGIA-ASiantuntija

Jukka Silén
Puh. 0400 625 108
jukka.silen@acquaplastica.fi

TOIMITUS JA TAITTO

Viestintätoimisto Mageena
Vesijärvenkatu 38, 15140 Lahti
Puh. 044 071 1722
sane.keskiaho@mageena.fi
www.mageena.fi

ILMOITUSMYynti

Muoviyhdistys ry
Rautatienkatu 23 B 21, 15110 Lahti
Puh. 050 572 7132
muovi-plast@muoviyhdistys.fi

ILMESTYMISAikATAULU

Nro	Ilmesty	Varaukset	Aineistot
1/2018	27.2.	6.2.	13.2.
2/2018	11.4.	21.3.	28.3.
3/2018	7.6.	17.5.	24.5.
4/2018	6.9.	16.8.	23.8.
5/2018	10.10.	19.9.	26.9.
6/2018	14.12.	23.11.	30.11.

ILMOITUSKOOT JA -HINNAT

1/1	210 x 297 + 3 mm leikkuuvarat	1800 €
1/1	181 x 260 mm	
1/2 vaaka	181 x 126 mm	1230 €
1/2 pysty	88 x 260 mm	
1/4	88 x 126 mm	800 €
1/8	88 x 61 mm	450 €

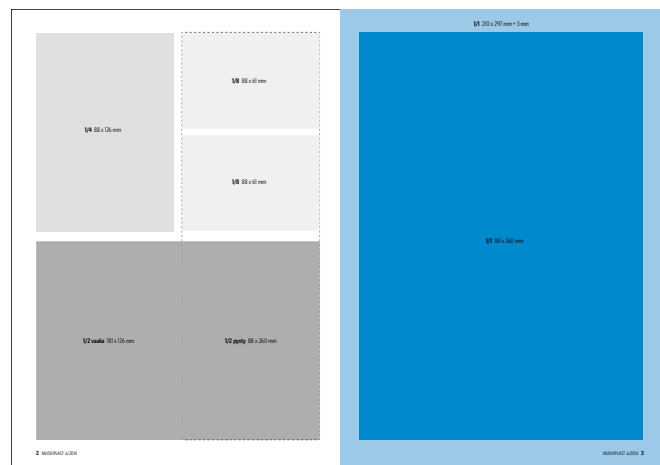
tai **1800 €** /vuosi

Etukansi 210 x 245 mm + 3 mm leikkuuvarat **2800 €**

Takakansi 210 x 272 mm + 3 mm leikkuuvarat **2300 €**

Määräpaikkakorotus + 10 %.

MuoviPlast-lehti ei kuulu arvonlisäveron piiriin.



Varaa
vuoden 2018 lehtiin
ilmoitustilasi!