

Muoviyhdistyksen kurssiluentomateriaalit

*Kopiot kurssiluennoista hintaan 100,00 euroa /kurssi. Hintaan lisätään toimituskulut. Aineisto toimitetaan CD:llä.*

*1976-2003 paperikopiot.*

*Vuodesta 2004 alkaen materiaali saatavilla vain CD:llä.*

**2010 Ruiskuvalupäivät**, 18.-19.11.2010 Tampere

Läpileikkaus energian säästömahdollisuuksista muovituotannossa, Petri Häggman, WIBA Finland Oy

Polypropeenikompaundit – monipuoliset materiaalit uusiin sovelluksiin ja teknisten muovien korvaamiseen, Mari Kylmälä, Borealis

Sumitomo (SHI) Demag uutuudet K 2010 –messuilla, Ari Liimatainen, JUSUCO

Orferin robostiikkaratkaisut, Rami Syrjä, Orfer

Engel vuonna 2011, Anders Nybäck, Engel Finland

Uuden sukupolven kuumasuutinjärjestelmä, Esko Yrjölä, Structor/Günther

Grilamid TR – lasinkirkas polyamidi, Pasi Järvinen, Telko

ATT Temperointi, Michael Gruber, Single

Kirkkaita ruiskuvalumuoveja EASTMANilta, Janne Halminen, Bang&Bonsomer

Material Handling From Silo to the Screw, Joachim Jost, Koch Industrie

DuPont uutuudet K 2010 – messuilla, Ilkka Lauttia, DuPont Finland

Ticonan uutuudet K 2010 – messuilla, Jari Kantonen, KD Feddersen

Biomuovitrendit, Johanna Lampinen, VTT

Toiveita raaka-ainetoimittajille, Arto Kosonen, Realplast

Toiveita konetoimittajille, Erki Suortti, Orion

Toiveita muottitoimittajille, Jari Vuorinen, Plastone.

**2009 Ruiskuvalupäivät**, 12.-13.11.2009 Tampere

Osakiteisten muovien ruiskuvalu, Ilkka Lauttia, DuPont

Sähkönjohtavuuden parantaminen, Eira Kärjä, Premix

POM – monipuolinen tekninen muovi, Teo Laine, Ticono

Ruiskuvalussa käytettyjä lisä- ja väriaineita, Pentti Muurinen, Ampacet Finland

Coimin termoplastiset polyuretaanit, Jaakko Iisalo, Telko

Next generations glass fibre reinforced polypropylene, Henrik Eriksson, Polykemi

Muotit ja piensarjatuotanto ruiskuvalussa, Jukka Silen, TTY

Speed and Purity – today's injection moulding materials, Tomi Kangas, Borealis

Yrityskohtainen ruiskuvalukoulutus, Tapio Hietaranta, JAKK

Ruiskuvalukoulutuksen lyhytkurssit, Pauli Joronen, Edupoli

Euromap 60 - energiankäytön omenat ja päärynät, Anders Nybäck, Engel Finland

Sähkönkulutus ruiskuvalussa, Ari Liimatainen, Jusuco

Fanuc Roboshot, new features and advantages, Wolfgang Haak, Fanuc

Biomateriaalit ruiskuvalussa, Johanna Lampinen, VTT

**2009 Muoviyhdistyksen materiaaliapäivä**, 20.10.2009 Tampere.

Nanokomposiittien kompaundointi - mitä olemme oppineet? Jyrki Vuorinen, TTY

Biomateriaalit, Johanna Lampinen, VTT

High barrier – osittaisaromaattiset polyamidit, Teemu Leisso, Telko

Biopohjaiset tekniset muovit , Ilkka Lauttia, DuPont

Polyolefiinien tutkimuksesta, Marja Ora, Borealis Group  
 Polyuretaanit, Jyrki Piispanen, BaySystems NorthernEurope A/S

2009 **Rotaatiovaluseminaari** 9.9.2009, Tampere.

Reijo Ström, Motal, Rotaatiovalun mahdollisuuksista

Teemu Leisso, Telko, Metalloseenipolyeteenit rotaatiovalussa

Matti Merikallio, Septor, Rotaatiovalutekniikka, koneet ja muotit

Sergio Zilioli, Persico S.p.A PERSICO Rotational Division, Latest Technologies available & New markets ideas

2008 **Muovit muutoksessa - Muovimateriaalien tutkimuksen ja kehityksen**

**painopistealueita.** Muoviyhdistys ry:n, VTT:n ja Fraunhofer Institut für Chemische Technologie ICT:n kanssa yhteistyössä järjestämä seminaari Muovi Plastics –messujen yhteydessä 13.11.08.

Trends in Bioplastics, Johanna Lampinen, VTT

Biocomposites and Advanced Wood Plastic Composites – eWPC, Jan Diemert,

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

New testing method to characterise the material anisotropy of long fibre composites,

Stefan Tröster, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Nanotechnology in Plastics, Mika Paajanen, VTT

Plastic Printed Electronics, Markku Käsäkoski, VTT

Trends in development of PP, Pirjo Jääskeläinen, Borealis Polymers

2008 **Ruiskuvalupäivät: Muotit: materiaalit, valmistus, kanavatekniikat ja pinnoittaminen** 23.-24.10.2008 Tuusula Gustavelund.

Muotin täyttymisanalyysit ja ajoarvojen optimointi. Muotin kutistumien ja vääntymien hallinta. Tilastolliset menetelmät muotin ylösajossa. Jatkuva laadunvalvonta muotin anturoinnin avulla. Timo Ture, Timpas Oy

Muottimateriaalit. Tom Wicht, Oy Uddeholm Ab

Muotinvalmistuksen periaatteet. Jyrki Gröhn, Greenfox Oy

Kuumakanavat. Jani Laatikainen, Husky Injection Molding Systems A/S

Temperointi. Petri Häggman, Oy Suomen Plastmaschinen Ab

Paineen ja lämpötilan mittaukset. Erik Nielsen, Kistler Nordic

Monipesäisen ruiskuvalumuotin valukanaviston suunnittelu Timo Purkunen, Perlos Oy

Muottien ja työkalujen pinnoitus DIARC-tekniikalla. Tapani Haikola, DIARC-Technology Oy

Advanced Machining Technologies for Die & Mould, Adreas Hartig, Sauer GmbH

Lasertec/Ultrasonic

Muottien ennakkohuolto ja voitelu. Magnus Bergman, Klüber Lubrication Skandinavien A/S

2008 **Elastomeerien monikomponenttivalu** 29.5.2008 Tuusula.

Multi-component injection moulding of TPE, Lars Aronsson, VTC Elastoteknik AB

TPE-E/TPC-ET, ominaisuudet ja käyttösovellukset, Teo Laine, Ticona Norden

Preseal, sähköjohtavat elastomeerit, Tuomas Kiikka, Premix Oy

Termoplastiset elastomeerit Estane, Santoprene, Griflex, Versify, Teemu Leisso, Telko Group

Elastolan termoplastinen polyuretaani, Nils-Erik Törnqvist, Elastogran Lagomat AB

Multi-component injection moulding with self-bonding liquid silicone rubbers, Peter Gustafsson, Wacker Kemi

**2008 Muovituotteiden pinnoittaminen 15.4.2008 Helsingin Messukeskus.**

Liukulakkaus, Magnus Bergman, Klüber Lubrication Skandinaviens  
 Muovien pinnoitus DIARC-menetelmällä, Tapani Haikola, DIARC-Technology Oy  
 Sooli-geeli –kovapinnoitus, bakteereja tappava ja antifingerprint, Petri Sorsa, Millidyne Oy  
 Keraamit ja niiden ominaisuudet, Kari Lindegren, Nextmet Oy  
 Muovien plasmakäsittely ja puhdistus, Juha Nieppola, Foilpak Oy  
 Lasemerkkkaus, Anssi Jansson, Savcor-Alfa Oy

**2008 Muovi-innovaatiot ilmaston muutoksessa 16.4.2008 Helsingin Messukeskus.**

Kestävää kehitystä edistävän liiketoiminnan kaupallistaminen, Professori Lassi Linnanen, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Ympäristöjohtamisen ja –talouden laboratorio  
 Miten ilmastonmuutos vaikuttaa teollisuuteen Suomessa?, Projektipäällikkö Reija Ruuhela, Ilmatieteen laitos. Ilmastonmuutoksen hillinnästäkö liiketoimintaa Suomella?, Tekesin Climbus –ohjelma esittelyssä, Ohjelmakoordinaattori Jatta Jussila, Technopolis Oyj. Case Muovix Oy, Toimitusjohtaja Mika Surakka. Case Luonnonkuitukomposiitit, Teollinen muotoilija Heikki Koivurova, Totaldesign Oy.

**2007 Ruiskuvalu 2007 - Muovituotteiden jälkikäsittely, Tuusula Gustavelund.**

Muovituotteiden painaminen: Oikeat painovärit eri materiaaleille. Tampopainatus. Silkki- eli seripainatus, Markku Sorosuo, Spacio Suomi Oy. Muotinsisäiset painatustekniikat, IMD ja IML. Niklas Lindberg, Sabic Innovative Plastics. Muovituotteiden pinnoittaminen: Liukulakkaus, Magnus Bergman, Klüber Lubrication Skandinaviens. Muovien pinnoitus DIARC-menetelmällä, Tapani Haikola, DIARC-Technology Oy. Sooli-geeli -kovapinnoitus, bakteereja tappava ja antifingerprint, Petri Sorsa, Millidyne Oy. Keraamit ja niiden ominaisuudet, Kari Lindegren, Nextmet Oy. Lasersovellukset: Lasermerkkkaus, -leikkaus ja –hitsaus. Laserlaitteet ja -menetelmät muottitekniikassa, Petri Laakso, VTT Lasertekniikka. Muoviosien liittämistekniikat: Monikomponentti- ja nestesilikonien ruiskuvalu, Pentti Järvelä, TTY Lahden yksikkö, Muovitekniikka. Liimaus, Harri Jänkäväära, Henkel Norden Oy. Metallien ja muovien yhteenliittäminen, Teo Laine, Ticono Norden. Ultraääniliitokset, Teemu Vainio, Ritmacon Oy.

**2007 Polyuretaaniseminaari, Tuusula.**

REACH-asetus ja siihen valmistautuminen, Juha Pyötsiä, Kemianteollisuus ry. Palosuoja-vaatimukset ja –testit pehmeälle PUR-vaahdolle Suomessa, Raimo Väkevää, Espe Oy. Market possibilities for flexible and rigid PUR-foams, Chris Ungermand, Huntsman Norden AB, The basis of release agents, selection of the right product, application and cleaning of the mould, Gert Nielsen, Chem-Trend GmbH. Coating PUR; painting, IMC-systems, pigments, release agents and auxiliaries products, Klaus Semmler, bomix Chemie GmbH. Rhein Chemien lisäaineet kovalle ja pehmeälle PUR-vaahdolle sekä elastomeereille, Robert Eiben, Rhein Chemie.. PIR (polyisourea) ja palo- ominaisuudet eristevaahdossa, Erik Larsen, BaySystems Northern Europe. PUR Applications, Products and Technologies, Max Taverna, Cannon S.p.A.

**2007 Rotational Moulding Seminar, Tuusula.**

Euroopan rotaatiovaluteollisuuden markkinakatsaus, Janne Halminen, Telko Group. Rotomoulding solutions to clean water supply and sanitation, Thor Kamfjord, Borealis. PE Foam Systems in Rotational Moulding, John Steele, ICO Polymers. Leonardo, fully automatic rotomolding machinery, Sergio Zilioli, Persico S.p.a. Rotomoulding Machines and Auxiliary Devices, Walter Monanzi, Polivinil Rotomachinery S.P.S. Continuous Temperature Measuring of Mould

Temperatures, Gareth McDowell, 493K Limited. Raaka-aineen automaattinen värjäys ja annostelu rotaatiovalukoneelle, Jukka Kousa, Jauhetekniikka Oy. Valuparametrien vaikutus ilmakuplien syntyyn ja niiden poistoon rotaatiovaletuissa tuotteissa, Reijo Ström, Oy Motoral Ab Motoplast. Cutting the Cycle Times in Rotational Moulding, Gary Lategan, Rotosolutions Co.

**2006 Muoviraaka-aineet ja materiaakohtainen käsittely, Tampere.** Muovien peruskemia, rakenteen vaikutus ominaisuuksiin, Hilikka Knuuttila, Joensuun yliopisto. PE, PP, PS, Stefan Lundskog, Albis Plastics Scandinavia Ab. Biomateriaalit, Mika Pelto, TTY, Biomateriaalitekniikan laitos. ABS, PMMA, SMMA, Arto Heinonen, Aspokem Oy. High performance polyamides, Ilkka Lauttia, DuPont Finland Ltd. PC ja PC-seokset, Niklas Lindberg, GE Plastics Oy. POM, PBT, PET, Teo Laine, Ticona Norden Sverige Ab. Copolyesters, Thomas Whitthuh, Eastan Chemical International. PSU, PES, PAA, PAI, PPA, Marc Schelles, Solvay Advanced Polymers. PPS, LCP, Teo Laine, Ticona Norden Sverige Ab. PEEK, Per Waldenström, Mape Plastics Ab. Muovien apu- ja lisäaineet. Täyteaineet ja lujitteet, Pentti Muurinen, Lejos Oy. Värit, Dan-Ola Svensson, Clariant Mastermatches.

**2006 Muvioptiikka - Muovien optisiin ominaisuuksiin perustuvat sovellusalueet:** Konseptikehitys, Pentti Karioja, VTT, Mikromoduulit. Muvioptiikan suunnittelu ja prototyyppi, Jukka-Tapani Mäkinen, VTT, Mikromoduulit. Optiset muovit ja ruiskuvalu, Jukka Tulonen, Pohjois-Karjalan AMK. Ruiskuvaluoptiikan verkosto Suomessa, Kimmo Keränen, VTT, Mikromoduulit. Tarkkuusrakenteet ruiskuvalamalla - LIGA-tekniikan evaluointi, Pentti Karioja, VTT, Mikromoduulit. Muovipeilien valmistus, Mauri Aikio, VTT, Optiset instrumentit. Rullalta-rullalle -kuumapuristus, Jukka Hast, VTT, Painettava elektroniikka ja optiikka. Muovi-MEMSien mahdollisuudet, Arne Oja, VTT, Anturitekniikka. Lääketieteen diagnostiikka tulevaisuuden liiketoimintamahdollisuutena, Pentti Eklund, VTT, Tuotantojärjestelmät. Tuotteiden teollinen valmistus ja haasteet, Esko J. Pääkkönen, Perlos Oyj. Oras-tuote-esimerkki, Kimmo Keränen, VTT, Mikromoduulit. Mikro-optiikan verkosto FP6-NEMO, Pentti Karioja, VTT, Mikromoduulit.

**2005 Biaksiaalisesti orientoidut kalvot, ominaisuudet ja sovellukset:** BO-kalvojen markkinakatsaus, Borealixsen Borseal-terpolymeerit. Rätätälöityjä PP-BO-kalvoja Triaxell-tekniikalla. Monikerrostekniikan hyödyntäminen PP-BO –kalvoissa. NatureFlex films. Biaksiaalisesti orientoitujen muovikalvojen tuotekehitys ja tutkimus.

**2005 Monikomponenttitekniikka, materiaalit, muotit ja tuotteet:** Miksi valita monikomponenttitekniikka? Monikomponenttiruiskuvaluun soveltuvat materiaalit, mahdollisuudet ja rajoitukset. Muotti ja muottitekniikat, salaisuudet ja kompastuskivet. New development at multicomponent technology, New development and processing technology for small and huge machines, 'Glazing' the technology for production of pig automotive windows. Revolution machine with possibilities in terms of applications, combination of injection compression moulding with a coloured frame as second shot. Monikomponenttitekniikalla valmistetun tuotteen esittely, miten päädytty tiettyyn ratkaisuun.

**2005 Rotaatiovalu – vaihtoehto muovituotteen valmistustekniikaksi:**

Rotation Moulding Market Evolution in Europe: new opportunities of products to develop new applications. Rotaatiovalu valmistustekniikkana. Mitkä tuotteet soveltuvat rotaatiovalettaviksi? Rotaatiovalumuotit. High performance polyolefins for rotomoulding. Additive approach to reduce cycle time and improve part quality in rotational moulding. Rotaatiovalutekniikalla valmistettavan tuotteen suunnitteleminen.

2004 **Ruiskuvalupäivät:** Mistä löydän teknisiä tietoja muoviraaka-aineista ? Ruiskuvalukoneen toistotarkkuustason mittaaminen. Chevron Phillipsin uusi PPS, Xtel. Polymeerien merkkkaus Micabs-tekniikalla. Ruiskuvalukoneen käytettävyyden varmistaminen langattoman tiedonsiirron avulla. Back to Basics – käytännön nyrkkisäännöt ruiskuvalajalle koneen valinnassa, ongelmatilanteiden ennakoinnissa jne. Ruiskuvalutun kappaleen sisäisen rakenteen tutkimusmenetelmät. Case: Supi-sukkapidike. Sähkö- ja elektroniikkalaitteisiin kohdistuva lainsäädäntö, ainekiellot (RoHS), tuottajavastuu (WEEE), ympäristömyötäinen tuotesuunnittelu (EuP). Patentointi Euroopassa. Toimintamahdollisuudet tulevaisuuden EU:ssa.

2004 **Silikonielastomeerit:** HTV ja LSR profiili- ja muottituotteisiin. Termoplastiset silikonikumit. RTV2-silikonit muotINVALMISTUKSEEN. Silikonielastomeerit elektroniikkateollisuudelle. Silikonielastomeerit autoteollisuudelle. Suuret silikonimuotit Rapid prototyping –prosessissa. Silikonien käyttö MEMS anturisovelluksissa. Lastentarvikkeet, sairaalatarvikkeet. Yksilöllisesti valmistetut apuvälineet.

2003 **Ruiskuvalupäivät:** Muotti ja sen toimivuus; Muotin ostajan kokemuksia maailmalta. Ruiskuvalun analyysiohjelmat, mitä kaikkea ne mahdollistavat. Muottipesien samanaikaisen täyttymisen seuraaminen. Ruiskuvalutuotteiden prototyypit – tehoa tuotekehitykseen. Muotin kokonaiskustannusten arvioiminen. Pulse Tempering in Injection Moulding. Koneet ja laitteet; Hydraulii- ja sähköruiskuvalukoneiden vertailu. Koneen käyttökohteen mukainen valinta. Energiakulutusten vertailu. Muoviteollisuuden tietokoneistettu konevalvonta. Tiedonkeruujärjestelmän tuotteistamisen haasteita. Prosessin valvonta ja ruiskuvalukappaleiden mittaaminen. Seuraammeko oikeita asioita ?

2003 **Polyuretaanien perusteet:** Fast demould systems of discontinuous applications. Polyol and MDI used for preparation of rigid PUR-foams. Other additives used in urethane foams. Flame retardants and how they work. Polyuretaanikoneet, niiden sovellukset ja tuotantoprosessit. Altistuminen isosyanaateille – riskin arviointi ja hallinta. PUR-solumuovin kierrätys ja muu hyötykäyttö.

2002 **Termoelastit – haaste designerille, ilo käyttäjälle:** Valitsenko termoelastin vai teknisen kestopuovin. Santoprene TPV. Dryflex/Vitaprene. Thermolast K. Kaksikomponenttituotteen suunnittelu, valmistus ja kaksikomponenttiruiskuvalu.

2002 **Älykkäät materiaalit:** Älykkäiden materiaalien ja sovellusten tutkimustyön organisointi, yhteistyö ja tutkimustoiminta VTT:ssä. Värähtelyn vaimentaminen magnetoreologisilla materiaaleilla. Tuotteiden muodon ja käyttöominaisuuksien hallinta muistipolymeereilla. Sähköä johtavien polymeerien (polyaniliini) teolliset sovellukset. Kappalaiden pintaominaisuuksien (kuluminen, likaantuminen, kitka) hallinta sooli-geeli – tekniikalla valmistetuilla polymeereilla. Muovikalvot voima-antureissa ja kaiuttimissa. Huonetilojen ja laitteiden lämpötilan säätäminen faasimuutospolymeereilla. Tuotteiden värin muuttaminen ympäristöolosuhteilla (lämpötila, sähkövirta ja paine).

**2002 Termoplastisten uretaanelastomeerien ja termoplastisten kumien monikomponenttityöstö, tartunta-ainejärjestelmät ja pintakäsittelytekniikat:**

Pehmitinaineettomat ja transparentit TPU:t. TPU:n työstö ja sovellusalueet. Monikomponenttiruiskuvalu. Cilbondit – TPU:n ja TPR:N kiinnittyminen metalleihin. TPU- ja TPR-tuotteiden lasermerkkaus. Flexible aliphatic TPU. Systems for lightstable, transparent applications. Plasmapinnoitus pintakäsittelyalustan parantajana; Openair-plasmatekniikka.

**2001 Ruiskuvalupäivät:** Ruiskuvalutuotteen kokoonpanon automatisoiminen. DFMA (Design for Manufacturing and Assembly) -projekti. Ruiskuvaluprosessin laadun ja parametrien hallinta. Robotin sovelluskohtainen valinta. Reduce cost – Flexible automation in a cost efficient way. Kappaleen tarkistus ja mittaus edullisesti konenäön avulla.

**2001 Polyuretaanelastomeerit:** Polyuretaanien mahdollisuudet. Cast polyurethanes – past, present and future. High Performance Polyurethane Elastomers. Performance improver in sofsegment in wide variety in polyurethanes. Telojen uretaanelastomeeripinnoitus. Kumien ja PUR-elastomeerin vertailu pinnoitemateriaaleina.

**2000 Ruiskuvalupäivät:** Muoviraaka-aineiden peruskäsitteet. Raaka-ainemarkkinoiden tilannekatsaus. Kuka myy mitäkin muovia ? Käyttäjän näkökulma. Raaka-aineiden saatavuus ja logistiikka. Massavärjätty raaka-aineet. Raaka-ainekohtaiset konevarustukset. Raaka-ainekohtainen muovien työstö. Kuumasuuttimien ja –kanavien käyttösovelluksia. Valtamuovien tilanne. Metalloseenipolypropeeni. Sykloolefiinikopolymeeri. Polyamidit. Termoelastit. Termoplastiset vulkanisaatit.

**1999 Muovi Plastics -99 seminaari:** Muoviraaka-aineiden uusjako – oikea muovi oikeaan kohteeseen. Mitä muovia mihinkin sovellukseen. Mistä raaka-aine ? Muovien uusi tarjousrakenne. Millä hinnalla materiaali ? Kuka konsultoi materiaalihankinnoissa ? Muovisovellusten uudet tuulet. Lonkkaproteesin muovikomponentit – case.

**1996 Muovi Plastics -96 seminaarit:** Muovien värjäys ja mittaus. Muovituotteiden pinnoitustekniikat. Tietotekniikan sovellukset muoviteollisuudessa. Ruiskuvalukoneen kunnossapito.

**Muovi 95:** Tuottavuuden parantaminen ja hävikin vähentäminen ruiskuvaluyrityksessä. Tiimityöskentelyn kehittäminen. Itseohjautuva tuotantoryhmä. Miten kehityshankkeessa Hyödynnetään yhtälö: tuottavuus + hyvinvointi = työolosuhteet. Kolme lähestymistapaa tiimityöhön. Kannustusmentelmät ja laatuavoitteet. Miksi ryhmille oma palkkaustapa ? Tuotannon automatisointi ja robotisointi: TTKK Hydrauliiikan ja automaatiikan laitos, GWS Perlos Oy, ABB Signal Oy, Centramec AB, Structor Oy.

**1994 Perustietoa muoveista I:** Muoviraaka-aineet: valtamuovit, tekniset muovit ja erikoismuovit. Muovituotteiden valmistusmenetelmät. Muovien tunnistaminen ja testaus. Muovien kulutus ja sovelluskohteet Suomessa.

**1994 Muovien kierrätys ja uusiokäyttö:** Toimiiko uusi jätelaki muoviteollisuuden tuotannon ohjaajana? Muovin/pakkausten hyötykäyttö. Muovien kierrätysmenetelmät: kemiallinen kierrätys ja materiaalikierrätys. elinkarianalyysi ja energiaksi kierrättäminen. Kierrätystä koskevat EU-direktiivit, odotettavissa oleva suomalainen lainsäädäntö. Resursseja säästävät muovituotteet. Muovien kierrätys alueellisessa jätehuollossa,

jätteiden optinen lajittelu kuiviin ja kosteisiin jakeisiin, Ekorosk-malli. Turku hyötykäytön edistäjä, yhdyskuntajätteen kierrätyksen edistäminen, kiinteistökohtaisen syntypaikkalajittelun tehostaminen.

1994 **Muoviosien liitostekniikat:** Muovien liimaus, liimojen luokittelu ja valinta. Muoviosien hitsausmenetelmät: kuumakaasu-, kuumaelementti-, induktio-, kitka- ja rotaatio- sekä ultraäänihitsaus. Mekaaniset ruuviliitokset. Napsahdus- eli sneppiliitokset.

1994 **Tuotantolaitoksen kunnossapito:** Tuotantolaitoksen sähköistys: Maadoitus. Staattisen sähköön poisto. Sähköverkon tasalaatuisuus: Loisteho ja yliaallot, vaikutukset ja mittaaminen. tehohuippujen valvonta ja mittaustekniikka. Tuotantolaitoksen ilmastointi: Suodatetut ilmat ja päästöt. Tuotantolaitoksen jäähdytyslaitteet: Raakaveden suodatukset. Suljetun kierron suodatukset. Kylmälaitteet. Lämmön talteenotto. Korroosionesto suljetussa kierrossa. Suljetun kierron analysointi. Tuotantolaitoksen paineilmajärjestelmä: Paineilman laatu. Öljytön/öljyllinen järjestelmä. Paineilman suodatus ja kuivatus.

#### Muovi 93 – **Vienti**

Muoviteollisuuden tämänhetkinen kilpailukyky. Arvostatko kylliksi valmistamaasi tuotetta? Vientimaan asiakkaiden, markkinoiden ja kulttuurin kartoitus. Tasavallan Presidentin Vientipalkinto 1992. Viennin käynnistämisen sudenkuopat.

#### Muovi 93 – **Laatu**

Mikä on ISO 9000 -laatujärjestelmä? (Mihin sitä tarvitaan, mitä hyötyä siitä on, onko se kannattava investointi). Laatujärjestelmän rahoitusmahdollisuudet (saantiedellytykset, anomusmenettely, kokemukset järjestelmän rakentamisesta). Laatujärjestelmästandardin tulkinta (ISO 9000:n, 9001:n ja 9002:n erot, mitä standardi todellisuudessa tarkoittaa). Laatu asiakkaan näkökulmasta.

#### Muovi 93 – **Uudet polymeerimateriaalit**

Biohajoavat muovit – biopolymeerit. Nestekidepolymeerit. Sähköjohdepolymeerit. Polymeerigeelit.

1993 **Lujitemuovi:** Lujitemuovien markkinakatsaus. Lujitemuovituotteen muotoilu. Lujitemuovialan yhteistyön käynnistäminen Baltiassa.

Muovi 93 – **Kierrätys:** Raaka-ainetoimittajien näkemys muovien kierrätyksestä. Materiaalinkierrätys. Kemiallinen kierrätys. Energian kierrätys. Orion-, GWS-, Sinex- ja Purle-case. Sekamuovijätteen taloudelliset hyödyntämismahdollisuudet. Uusiotuotteiden suunnittelu. Teollisuuden pakkaus- ja tuotantojätteiden käsittelykoneet ja -laitteet.

Muovi 93 – **Perustietoa muoveista:** Materiaalitietoutta. Muovituotteiden valmistusmenetelmät. Muovien testausmenetelmät. Muovit ja ympäristökysymykset. Muoveihin liittyvät standardit ja EU-direktiivit.

1992 **Polyuretaani:** CFC-yhdisteitä ja niiden käyttöä koskeva maakohtainen lainsäädäntö. tuotevastuulaki ja PUR-tuotteet. CFC-yhdisteitä korvaavat punneaineet kovan vaahdon valmistuksessa, edut ja haitat. CFC-yhdisteitä korvaavat punneaineet integraalivaahdon valmistuksessa, edut ja haitat. Otsonikerroksen kannalta haitattomien punneaineiden käyttöönoton vaikutukset laitteistoille. Teollisen muotoilijan rooli PUR-teollisuudelle. Uutuuksia Utech '92:sta.

1992 **Ruiskuvalu:** Talmu-case: Joustava robottisolu, uusia mahdollisuuksia tehostaa tuotantoa. Ensto-case: Muotista poiminta, paletointi ja joustava kokoonpano. Perlos-case. henkilöstön motivointi tämän päivän teollisuusyrityksessä. Tuotevastuu, toiminnan keskeytys ja atk-riskit. Yrityksen talous- ja kustannuslaskenta. uuden liikevaihtoverolain soveltaminen, osto- ja myyntitoiminnan lvv-tulkinnat, tulossa oleva arvonlisäverojärjestelmä. Intergraph-ohjelmistot prototyypin valmistuksessa. Mallit muotoiluvaiheessa. Stereolitografia, automaattinen protonvalmistusmenetelmä.

1992 **Lujitemuovi:** Euroopan lujitemuovimarkkinat. Veneen pienosat suurina sarjoina. RTC auton ja veneen sisustuksessa. Nestehausin uudet lm-komponentit. TEKESin teknologiaohjelman tuloksia. Potkuri-projekti. Uusi liukeneva keerna muovitekniikassa. Kestomuovipohjaisten komposiittien tutkimustuloksia.

1991 **Muovilevy:** Raaka-aineseokset levynvalmistuksessa. Muottitekniikkauutuudet lämpömuovaajille. Lämpömuovattujen tuotteiden jälkityöstö. Muotoilijan rooli levynjalostusteollisuudessa.

1991 Ekstruusio ja kalvonpuhallus: Polypropeenit pakkausten materiaaleina. Monikerrosekstruusiotekniikka. Laadun ohjaus ja seuraus ekstruusiotekniikassa. Anturi- ja mittaustekniikka muottiinpuhalluksessa. Seinämäpaksuuden mittaaminen ja ladun ohjaus muottiinpuhalluksessa. Kierrätyssekstruuderit, regranulointilaitteisto.

1991 **Ruiskuvalu:** Muoviseokset. PVC-blendit. Pitkäkuitulujitteiset kestumuovit.. Ruiskupuristettavat kertamuovit. Oras-case, raaka-aineet, puristus, elektrolyyttinen metallointi, maalaus. Tyhjiömetallointi, tuotteille asetettavat vaatimukset. Liittämismenetelmät, sнопit, hitsaus, ruuvit, liimaus. Raaka-aineen esikäsitteily, kuivaus, kaasunpoisto. Miksi värjään raaka-aineen itse. Miksi en värjään raaka-ainetta itse. Muotin temperointi. Muotin pikakiinnitys

1991 **Lujitemuovi:** Yhteispohjoismaiset lujitemuovipäivät: Komposiittien Pohjoismaiden markkinakatsaus. Mikrotietokoneiden käyttö laminaattirakenteiden mitoituksessa. Epälineaarisuus lm-rakenteissa: Kalvojännitykset painekuormitetussa paneelissa, palkkiteoria ei päde, eri parametrien vaikutus. Kestomuovikomposiitit. RTM-tekniikka autoteollisuudessa. Muottikonstruktiot suljettujen muottien menetelmissä. Osmoosi hallittu vai hallitsematon ilmiö. Lujuustekijät venelaminaateissa. Matalalämpötilapregit, alipainetekniikka meritekniisiin ja teollisuussovelluksiin. Kertamuovien kierrätysmahdollisuudet.

### **Muovi 91 – Koulutus**

Materiaalitietoutta. Muovituotteiden valmistusmenetelmät. Muovit ja ympäristökysymykset. Muovialan insinöörin koulutuksen kehitysnäkymät. Muoviteollisuus Euroopassa. Muovitetoutta – oikeaa ja väärää.

### **Muovi 89 -kurssijulkaisu**

Suomalaiset raaka-aineet vuonna 2000. Suomalaiset muovituotteet vuonna 2000. Laatu ja laatujärjestelmät. Laatujärjestelmän toteuttaminen muoviyrityksessä. Laatujärjestelmän toteuttaminen Oy Talmu Ab:ssä. Case I: Ilmailuteollisuus. Case II: Puolustusvoimat. Muovien monipuolisuus esiin muotoilulla. Muovit ja ekoteknologia. Muovin mahdollisuudet kulutustavaroissa. Design case: Mobira. Muotoiluvahasta isojen kappaleiden

piensarjatuotantoon. Case: Kulkuneuvot. SPC:n (statistical process control) perusteet. Tuotantotietojen keruu Perlos Oy:ssä. Näköjärjestelmät laadunvalvonnassa. Väriin mittaus ja määritys. Yhtenäiskori-case. Etelämanner-case: EPS-eristeinen kerroslevyelementti arktisissa olosuhteissa. CFC-case: viranomaiskanta. CFC-case: Raaka-ainevalmistajan kanta. CFC-case: Käyttäjän kanta. Muovien poltettavuus. Muoviyritys työympäristönä. PVC – fiktiot ja faktat. EPS – valmistus ja ominaisuudet. OPS. PP – nopeimmin kasvava valtamuovi. Silikonit. Metallien ja keraamien ruiskupuristus. Lujitemuoviteollisuus tienhaarassa. Suljetun muotin menetelmä, mahdollisuudet ja sovellusalueet. Hartsit. Lujitteet. Lujitteiden tulevaisuudennäkymät. Tekstiilipreformit. VIM (vacuum injection moulding), kalvolla muovaus. Offset-Koppinen Oy, Helsinki, 1989. ISBN 951-9271-21-x.

### **Muovi 88 -kurssijulkaisu**

Valtamuovien tulevaisuus. Muovituoteteollisuus suomalaisessa yritysmaailmassa. Muovit ja ympäristö. Teollisen muotoilijan rooli muovituoteteollisuudessa. Yrityksen laatujärjestelmän sertifiointi (tavoitteet, kansainväliset toiminnot, soveltaminen Suomessa). Tuotevastuu, EU-direktiivi ja esitys tuotevastuulaiksi Suomessa. Muovien uudet mahdollisuudet: raaka-aineet ja niiden sovelluskohteet materiaaliominaisuuksien perusteella. Materiaalinvalintaohjelmat. Mistä tietoa? Pakkaus vuonna 2000. Monikerrosrakenteiden materiaalit. PET ja sen mahdollisuudet. Polyuretaaniin pakkaaminen. Muovituotteiden steriloinninkesto. Eri puhallusmuovausmenetelmät ja niillä saavutettavat ominaisuudet. Monikerrostekniikka kalvojen ja levyjen valmistuksessa. Vesisuihkuleikkaus. Muovijätteen hyödyntäminen. Muovien uudet sovellukset elektroniikkateollisuudessa. Valoa johtavat muovit ja niiden käyttösovelluksia. Case-esitys elektroniikkateollisuudesta (monitorikotelo). Polyuretaanit elektroniikkateollisuudessa. Sulava keernatekniikka. Muovituotteen toleranssit. CAD/CAM-tilanne Suomessa. Miksi muoveja lujitetaan. Tasomaisten lujitteiden uudet muodot. Lisäaineet ilman poistamiseksi. Muovimateriaalit autoteollisuudelle. Muoviteollisuus autokoriteollisuuden alihankkijana. Veneenrakennuksen uudet tekniikat. (Lujite)muovien mahdollisuudet laivateollisuudessa. Muovit jääkiekko- ja motocrossvarusteissa. Muovien käyttö purjelautoissa. Offset-Koppinen Oy, Helsinki, 1988. ISBN 951-9271-20-1.

1987 **Polyuretaani:** PUR-teollisuuden toimintaedellytykset lähivuosina. RIM-menetelmä PUR-vaahdoille, menetelmän esittely. RRIM-valmistustekniikka, käytötavat, käytön taloudellisuus ja RIM-kappaleiden vahvistaminen. Polyols, past – present – future. Matala- ja korkeapainekoneiden erot ja ominaisuudet. Vaahdotustekniikka. PUR-kevytpainemuotit. Muoviyrityksen yleiset, konekaupan sekä tuonnin ja viennin rahoitusvaihtoehdot. Kemikaalilaki. Otsonikerroksen suojelu ja siihen liittyvät toimenpiteet. Teollisuus ja CFC-yhdisteiden käytön rajoitushankkeet.

1987 **Muovilevy:** Elintarvikekäyttöön soveltuvat levymuovit. Muovimateriaalien ominaisuudet alhaisissa lämpötiloissa. Muotoilua tarvitaan muovilevyn jalostuksessa. Muovilevyjen käyttö valokatteina. Muovilevyn jalostajille tarkoitettu levyjen leikkaamisen optimointiohjelma. Automatisointi levynjalostuksessa. Levynjalostuksen kannattavuus ja kustannustekijöitä.

1987 **Ruiskuvalu:** Termoplastiset elastomeerit ruiskupuristuksessa. Termoplastinen polyuretaani. Termoplastisten polymeerien innovatiivinen käyttö. Termoplastinen kumi. Scandexa-case, komponenttituotannon pedantti-automaatio. Muotin käsittely (säilytys, kuljetus jne.). Orion-case, pienten tuotteiden automaattinen pakkaus. Uponor-case,

massatuotteen käsittelyn automaatio. Labsystems-case, muovituotteen vientiin liittyviä erikoispiirteitä. Laadunvalvonta rp-koneen parametrejä käyttäen. Perlos-case, rp-koneen ympäristön automatisoiminen.

1987 **Lujitemuovi:** LM-rakenteiden liitostekniikka – materiaali ja pintakäsittely. Liitostekniikka – muotoilu ja mitoitus. Epoksihartsin käyttö pinnoitteen. LM-rakenteiden maalaus uretaanipohjaisilla maaleilla. LM-rakenteiden pinnoitus polyesterillä – polyesterit, topcoatit, gelcoatit, muotti- ja jälkimaalaus. Polyesterihartsit hiili- ja kevlar-rakenteissa. Toisen sukupolven GMT-tuotteet. Lujitemuoviteollisuuden tulevaisuus ja uudet sovellukset.

1986 **Polyuretaani:** PUR-reseptin perusteet. Elastomeerit. PUR-valumassat levyteollisuuden jatkojalostuksessa (huonekaluteollisuudessa, puunjalostusteollisuudessa, valonkestävät systeemit). Integraalisolumuovit. RRIM:n eri materiaaliveitohdot. Muovien muotti- ja jälkimaalaus. Irrotusainetekniikka. Polyuretaanin raaka-aineet ja valmistuksessa syntyvät PUR-jätteet ongelmajätteinä. Polyuretaanivalmistuksen työsuojeluongelmia. PUR:n tulevaisuudennäkymiä.

1986 **Muovilevy:** Paloalan neuvottelukunta. Muovilevyjä koskevia suomalaisia palomääräyksiä. Sähköä johtavat levyt. Polykarbonaattilevyistä. PET-levyistä. Robotin käyttö jälkityössä. Kestomuovien vaahdotus solumuoveiksi. Silloitettu PE-solumuovi. Monikerroslevyt.

1986 **Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Uusien polyeteenien suulakepuristus. Polyolefiinien perusominaisuuksien vaikutus työstöön ja loputuotteisiin. LLDPE growin up fast. PP:n käytön tulevaisuudennäkymiä. Adheesio- ja barrierimuovit monikerrosrakenteiden komponentteina. Muovikalvoekstruusion erityispiirteitä. Puhallettujen PE-kappaleiden jännityssäroily. Uusien muovien mahdollisuudet putkiekstruusiossa. Polymeerisesti pehmitetty PVC. Sekoitustekniikka on-line-ekstruusiossa.

1986 **Ruiskuvalu:** Tuotteen esitiedot, käyttöolosuhteet, normit ym. Muovitekniisten seikkojen käsittely. Raaka-ainevalinta. Raaka-aineuutuuksia. Koneen valintaan vaikuttavat seikat. Muotin määrittely, pesäluku, syöttö, jäähdytys, ulostyöntö jne. Prototyypin valmistus. Työkalusuunnittelu. Koeajon suoritus. Asiakkaan tekemät tarkastukset. Koneuutuuksia.

1986 **Lujitemuovi:** Kerroslevyn ydinaineet. Kerroslevyrakenne ja pintamateriaalit. Kärnmaterialens tillverkningsteknik. Kerroslevyjen korjaus. Maakulkuneuvot (autot, trukit, junat jne.). Vesikulkuneuvot (laivat, veneet). Ilma-alukset (lentokoneet). Muovijätteet ja niiden kaatopaikkakelpoisuustutkimukset. Muovituoteteollisuuden jätteet ja niiden hyötykäyttö. Ongelmajätteiden käsittely Suomessa. Jätehuollon lainsäädäntö.

1985 **Polyuretaani:** PUR-eriste kantavana rakenneosana. PUR-eriste ja palomääräykset. PUR kaukolämpöputkieristeenä. PUR veneenrakennuksessa. Suomalaisten PUR-kone- ja laitevalmistajien puheenvuorot. Uretaanijätteet ja niiden käsittely. Ongelmajätteiden käsittely Suomessa. Isosyanaatti ja ihminen. Elektroniset PUR-koneet.

1985 **Muovilevy:** Muovilevyjen liimaaminen ja liittäminen. Suulakepuristettujen muovimateriaalien käytön tulevaisuudennäkymiä. Lämpömuovausmuotit ja mitä niistä nyt on sanottavaa. Kuusi tai seitsemän muovilevyä rinnakkain. Illig-lämpömuovauskoneiden uutuuksista. Sähkötarkastuskeskuksen puheenvuoro. Muovilevytuotteen konstruointi.

1985 **Ruiskuvalu:** Vuoden 1984 ongelmakyselyn vastaukset. Muotoilija muovituotteiden tuotekehityksessä. Millä tiedoilla muovinvalmistaja tekee halutun muotin. Puristajan tarjoamat asiakaspalvelut. Tilaajan ja vastaanottajan tekniset vaatimukset. Käytännön kokemuksia kuumakanavien toimivuudesta (Ewikon, Mould Master, D-M-E, Hasco, Plastics Services, Cleenflow, Heldin, Intron ym.).JOT-toiminnan tärkeimmät tavoitteet ja keskeisimmät keinot. Suuntaviivoja laatupiiritoiminnan tehokkaalle toteuttamiselle. Täysautomaattisen ruiskupuristustuotannon mahdollisuudet.

1984 **Polyuretaani:** Kovapolyuretaanien palo-ominaisuudet. Pehmeiden PUR-täytteiden palo-ominaisuudet. Kovapolyuretaanin palo-ongelmat rakennusteollisuudessa. Pehmeän polyuretaanin palonsuojausmenetelmät. IXOL-halogenoitu palonsuojapolyoli. Polyuretaanit rakennusteollisuudessa. Polyuretaanit huonekaluteollisuudessa. Polyuretaanikappaleiden maalaaminen ja muotista irrottaminen. PUR-valuelastomeerit. Kovat ja pehmeät integraalipolyuretaanit. Polyuretaaniliimat. PUR-valukoneet, -ruiskut sekä liimauslaitteet.

1984 **Muovilevy:** Muovilevyjen käyttö valomainostekniikassa. Levymuovit valaisinteollisuudessa. Akryylin leikkaus atk-ohjatulla laserilla. Tuotekehittely vai plagiointi? Yleistyhjömuovauskoneiden kehityksen nykyvaihe. Kotimaisen akryylikennolevyn ominaisuudet ja käyttömahdollisuudet. Mineraalilujitettu polypropeenilevy lämpömuovauksessa.

1984 **Ruiskuvalu:** Käytännön toimenpiteitä muotinvaihdon nopeuttamiseksi. Muotin pikavaihtojärjestelmä eri koneissa. Muottikanavien läpimitan säädöllä tasainen täyttyminen. Miten pieni yritys voisi käyttää mikrotietokoneita mm. muotinteossa. CAD/CAM ruiskupuristuksessa. Manipulaattoreiden käyttökokemuksia. Täyteaineiden vaikutus polyolefiinien ominaisuuksiin. Termoplastiset elastomeerit.

1984 **Lujitemuovi:** Muottien irrotusaineet. Blåsbildning på båtlaminat. Maalaus ja maalituotteet veneiden pintakäsittelyssä. Euroopan polyesteri- ja lujitemuovimarkkinoiden rakenne- ja muutossuuntaukset. Lujitemuovin käyttö rakennusteollisuudessa Kanadassa. Kovetussysteemin vaikutus laminaatin ominaisuuksiin. Polyesteribetoni ja tekomarmori. Fenolihartsit lujitemuovilaminaateissa. Raportit 1984 konferensseista: SPI (USA) RP/C-konferenssi, Houston, Freudensstadt ja Brighton. Hiilikuituhuopa. Suunnatut rovingit ja yhdistelmätuotteet niistä: käyttötekniikka.

1983 **Polyuretaanit:** Polyuretaanien perusasiat (kemia, tekniikka, sekoittumistapahtuma, käyttöalat). Polyuretaanien työsuojelulliset näkökohdat ja määräykset. Käytännön työsuojelunäkökohtia teollisuudessa. Polyuretaanien tulevaisuus. RIM- ja RRIM-menetelmät. Polyuretaanien ruiskutus. Irrotusainetekniikka.

1983 **Muovilevy:** Akryylilevyt (PMMA). Polykarbonaatti (PC). Polystyreeni ja ABS. HDPE. Barrierialle PS/EVA/PE: Termoplastinen elastomeeri. PVC. Kaiverruslevyt. Silkkipainatuksen hyväksikäyttö muovilevytuotteiden viimeistelyssä. Nukkaaminen eli flokkaus ja sen välineet. Jospa tekisin levynkin itse? Muovilevyt rakentamisessa.

1983 **Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Suulakepuristeet ja kalvot 1980-luvulla länsisaksalaisen tutkimuksen mukaan. Oikea ruuvigeometria. Matemaattinen mallintaminen. Puhalluskalvon koekstruusio ja sen materiaalit. Tasokalvon koekstrudointi ja sen välineet. Päälystysekstruusio. Panssarisyylinteri ekstrudereihin. energian säästön

mahdollisuudet suomalaisissa suulakepuristusyrityksissä. SMTL:n teettämän tutkimuksen tuloksi. Regeneratiivisen lämmön talteenotto suomalaisena laite-esimerkkinä. Ekstruuderin kitkamuhvi. Pexscanner.

**1983 Ruiskuvalu:** Ruiskutusnopeuden vaikutus puristeen ominaisuuksiin. Uudet styreenipohjaiset polymeerit. Kosteuden imeyttämisen vaikutukset PA-puristeeseen. Uudelleen rouhitun aineen määrän vaikutukset suhteessa neitseelliseen raaka-aineeseen. Tiedon hankinta ulkomaisista tiedostoista näyttein ja kustannustiedoin. Tekisinkö nukattuja tuotteita? Nukkausmenetelmä ja laitteet. Uusi menetelmä tehdä muotteja. Mönstring av verktyg – elektrolytisk borttagning av gnistyta. Oy Ensto Ab:n muoviosaston historia ja esittely.

**1983 Lujitemuovi:** Jäykisteet, kiinnikkeet ja tukirakenteet LM-tuotteissa. Vene- ja lujitemuoviyrityksen menestymisen edellytykset. Täyteaineiden vaikutus gelcoatiin ja laminaattiin. Työsuojelun merkitys ja vaikutukset lujitemuovialalla. Työsuojeluasioiden nykyvaihe. Raaka-aineiden hintojen kehitys tuottajan näkökulmasta. Gelcoat-, laminaatti- ja polyuretaaniruiskut. SMC ja sen pintakäsittelymenetelmät. Innovaatiot ja tuotekehitys. Uutuuksien metsästyksestä kilpailuettujen varmistamiseen

**1982 Muovilevy:** Muovituoteteollisuuden kannattavuudesta. Pakkausaineiden puhtausvaatimukset ja niitä koskevat kansainväliset määräykset. Fiskacell-solumuovin ominaisuuksista, jalostamisesta ja käyttökohteista. Muovilevyt prosessiteollisuudessa. Kalaneroitujen ohuiden PVC-levyjen mahdollisuudet. Esittelykohteista, joissa Tukholmassa on käytetty muovilevyjä rakentamisessa. Lexan-polykarbonaatti tuotetunnusmateriaalina. Muovien palaminen ja poltto.

**1982 Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Kalvojen koronakäsittely. Painovärit muovikalvojen painatuksessa. Sulatilamittaus ekstruusiossa. Suulakepuristimen dynamiikka. Kalvonvalmistuksen automatisointi. PVC-putkiekstruusiolinjan automaatio. Kaapelilinjojen automaatio. Ristisilloitetun polyeteenin suulakepuristuksesta.

**1982 Ruiskuvalu:** Ruiskupuristuksen haasteet ja mahdollisuudet. Johdatus CAD/CAM-ajatteluun, CAD/CAM muottisuunnittelussa. CAE muottisuunnittelussa, seuraava askel CAD/CAMista. Ruiskupuristuskoneen automatisointi raaka-aineiden osalta. Mitä automaatio edellyttää ruiskupuristuskoneelta. Alustus muottiautomaatioon. Mitä automaatio edellyttää henkilöstöltä. Mitä ruiskupuristuksessa on automatisoitu ja mitä nykynäkymillä kannattaisi automatisoida. Polyolefiineissä käytettäviä lisäaineita. Energian säästön mahdollisuudet suomalaisissa ruiskupuristusyrityksissä. Viimeaikainen kehitys kestomuovialalla.

**1982 Lujitemuovi:** Kuumapuristetut lujitemuovituotteet. Pultruusio tuote-esimerkkeineen. Kannattaako muoviteollisuus tulevaisuudessa? Suomen muoviteollisuuden kehityspiirteitä 1981 - 1982. Johdatus DMC-menetelmään. Elektronimikroskopia ja videotekniikka lujitemuovitutkimuksen apuna. Lasikuidun pinnoite- (sizing-) aineiden kehityksestä. Injektiomenetelmän valot ja varjot. LM-markkinat Lähi-Idässä. Lasikuitulujitettujen laminaattien liimauksesta.

**1981 Muovilevy:** Yleistä painatusasiaa. Silkki- eli seripaino. Kuumafoliopainatus. Lexan-polykarbonaattilevyt, niiden käyttökohteet ja työstö. Lexan- ja Noryl-levyjen mekaaninen

työstö. Paneelikeskustelu levynjalostajan jätepalaongelmasta. Muovilevytuotteiden maalaus. Koekstrudoidut muovilevyt.

1981 **Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Suomen muoviteollisuuden kehitysnäkymiä. Ideasta tuotteeksi – tiedon lähteet kehitysprojektin eri vaiheissa. Suulakepuristuksen virtausilmiöt. Lineaari-LDPE. Polyamidit suulakepuristuksessa, kalvonpuhalluksessa, päällystyksessä ja laminaateissa. Elintarvikepakkauksia koskeva lainsäädäntö eri maissa. Staattisen varauksen poistaminen muovikalvojen työ- ja työstövaiheissa. Yksi- ja kaksiruuviteoriaa.

1981 **Ruiskuvalu:** Rigel-tuotannonvalvontajärjestelmä. Muottipainemittaus laadun parantajana ruiskupuristettaessa. Seoskupareiden käyttö muovimuoteissa. Muovimuottiteräkset. Työkalujen fotokemiallinen kuviointi. Accugrave-menetelmä. Ryhmätyö. Kierukkaplasterijärjestelmiä ruiskupuristustyöstöön.

1981 **Lujitemuovi:** Lujitemuovialan markkinatilanne. Työterveyskysymysten tilanne Pohjoismaissa. EEC:n ja Pohjoismaiden venemääräykset valmistajan kannalta. Kerrosrakenteiden ydinmateriaalit. Lujitteena käytetyn lasikuidun kuitupaksuuden merkitys laminaatin kestävyydelle. Kuitulasin lasikutomo Mikkeliissä. Light-curing of thick glass reinforced polyester resins (valokovetettu hartsi). Lujitemuoviyrityksen taloudellinen ohjaus. Uusi lujitemuovimuottien valmistusmenetelmä.

1980 **Muovilevy:** Muovilevyjen vertailu muihin materiaaleihin. Muovilevyjen keskinäinen vertailu. Miksi tyhjömuovattuja lokareita? Tuottavuuden parantaminen. Lämpömuovausmuotit. Staattisten varausten poisto.

1980 **Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Tuotannon ohjaus. Raaka-aineen syötön automatisointi. Elektroniikka valvonnassa. Mikroprosessorit ekstruuderiin sovellettuina. PUR-elastomeerin suulakepuristus. Tampereen teknillisen korkeakoulun ekstruusiotutkimukset.

1980 **Ruiskuvalu:** Puristeen muotoutumistapahtuma. Hyvällä muotinsuunnittelulla taloudellisuuteen. Mitä koestustulokset kertovat. Mikroprosessoritekniikka ruiskupuristuksessa. Ryhmätyö konetuntihinnoittelusta.

1980 **Lujitemuovi:** Mitoitusperusteista, LM-valinnan yleisperusteista, veneaurioista, veneensuunnittelusta. LM-tuotteiden laadunvalvonta, epoksi, eräitä kerrosrakennelevyjä, Norjan ilmanvaihtoratkaisut

1979 **Ruiskuvalu:** Kestomuovien, erityisesti POM:n tarkkuuspuristus. Lujitetut ja täytetyt PA:t. Kaasunpoisto. Mikroprosessoriperusteita. Koneen ulkopuolinen kuivatus. DME-sulakanavajärjestelmä muoteissa.

1978 **Muovilevy:** Akryyli- ja polykarbonaattilevyt sekä niiden muovaus ja työstö. ABS-levyt. Ultraäänipistehitsaus. Liimaustekniikka ja liimat.

1978 **Ekstruusio ja kalvonpuhallus:** Polystyreeni. Solumuovit, erityisesti solustuva kova-PVC. Raaka-aineen kulku tehdassuunnittelussa. Kuljetus- ja annostelujärjestelmät. Koekstruusio. Uusin kone- ja menetelmätieto. Polyesterikalvot.





