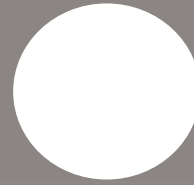


Autoliikenne
Muovi liikuttaa maailmaa



Alkuperäisteos

Automotive
The world moves with plastics

suomalaisiin olosuhteisiin muokattuna



Plastics

The Material for the 21st Century

“Curbing mobility is not an option. Neither is business as usual. We can break the transport system’s dependence on oil without sacrificing its efficiency and compromising mobility – it can be a win-win.”

Siim Kallas, Vice-President of the European Commission and Commissioner for Transport

| Lyhenne | Muovin nimi | Autoesimerkkejä | Esimerkkejä muista arjen tuotteista |
|----------|---|---|---|
| ABS | akryylinitriilibutadienistyreeni | laitetekotelot, pölykapselit | pölynimurit, valaisimet |
| ASA | akryylinitriillistyreeni | ulkoiset laitesuojat ja maskit | veneen pinta |
| EP | epoksit | komponenttien suojavaikut | urheiluvälineet, lattianpinnoitteet, liimat |
| EPDM | eteeni-propeeni-dieeni-elastomeerit | tiivisteet, värinävaimentimet, hihnat | katto- ja lattianpäällysteet |
| H | hybridimateriaalit eli muovien ja muiden materiaalien (metalli, keraami) toimivat yhdistelmät | ohjauspyörät, istuimet, konsolit, ovipaneelit | huippukevyet lentokoneiden osat |
| PA | polyamidi | imusarjat, kotelot, kytkimet, lattiamatot, kiinnikkeet, turvavyöt | työkalut, kuljetuspyörät, tekstiilit |
| PBT | polybuteenitereftalaatti | peilien ja lampujen taustaosat, kytkinnäppäimet | tietokoneiden näppäimistöt |
| PC | polykarbonaatti | valot, ikkunat, sähkökomponentit, spoilerit | CD-levyt, sähkölaitteet, turvalasit |
| PEEK | polyeetteri-eetteri-ketoni | lämmölle altistuvat rattaat ja tiivisteet | painepesurien pumput |
| PE-HD | suuritiheksinen polyeteeni | lokasuojat, nestesäiliöt | ämpärit, pullot, putket |
| PE-LD | pienitiheksinen polyeteeni | nestesäiliöiden korkit | muovikassit ja -kalvot |
| PE-LLD | lineaarinen pienitiheksinen polyeteeni | kaapelien ja johdinsarjojen päällykset | kalvot, kaapelivaipat |
| PET | polyeteenitereftalaatti | liukulaakerit, kierreosat, sisustus-tekstiilit | virvoitusjuomapullot, fleecet |
| PI | polyimidi | auton turvasensorit | avaruuspuvut |
| PMMA | polymetyylimetakrylaatti, pleksilasi | takavalot, heijastimet | kattoikkunat, valomainokset |
| POM | polyoksimetyleeni, polyformaldehydi eli polyasetali | vaativat mekaaniset osat lukitukseen, liittämiseen, katkaisimiin | vetoketjujen hampaat, wc-säiliöiden ja hanojen sisäosat, vedenkeittimet |
| PP | polypropeeni, kestonuovi | puskurit, kojelaudan ja istuinten osat | puutarhauolit, sähkörsiat, köydet |
| PS, PS-E | polystyreeni ja paisutettu polystyreeni | heijastimet, pehmusteet (melko harvoin autoissa) | kirkkaat rasiat, kynät, jugurttipurkit |
| PUR | polyuretaani | pehmusteet, sisustusmateriaalit, liimaukset | kansiot, tekonahka, vaatteet, eristeet |
| PVC | polyvinylikloridi | eristeet, turvatyynyt, teippaukset, korroosionestopinnoitteet | rantalelut, putket, ilmapatjat |
| SAN | lasinkirkas akryylinitriillistyreeni | kuten ABS ja ASA | kosmetiikkapakkaukset |
| SI | silikonimuovit | tiivisteet, letkut | rintaproteesit |
| UP | tyydyttymätön polyesteri | lujitettuna autojen osat, kuorma-autojen paneelit | valumarmorit esim. käsiensuualtaat |

Ajoneuvoista voi löytää yllä olevien yleisimpien muovien lisäksi hyvin paljon muitakin muoveja sekä näiden erilaisia seoksia. Ominaisuudet ja toimivuus ohjaavat valintoja. Autokanta kehittyi koko ajan ja materiaalit myös. Uudet sähköajoneuvot tulevat tarvitsemaan toisenlaisen muovien valikoiman käyttöönsä kuin 30 vuotta sitten valmistetut autot. Lisää tietoja muoveista ja muovien ominaisuuksista: www.muovimuotoilu.fi.

Muovit mahdollistavat edullisen liikkumisen

Paikallaan ei voi polkea eikä ihmisten liikkumisen rajoittaminen ole toimiva ratkaisu. Voimme vähentää riippuvuutta öljystä ja samalla liikkua ja matkustaa tehokkaasti. Tässä voivat kaikki voittaa.¹

Ajoneuvojen keveys ja toimivuus on saatu kohotettua aivan uudelle tasolle kun raskaat ja heikot, vanha-aikaiset ratkaisut on korvattu muoveilla. Liikenteen riippuvuutta öljystä pyritään jatkuvasti eri keinoin vähentämään. Uusimpien muovien käyttö parantaa koko auton elinkaarta ja tuo säästöä. Näin autovalmistajat ovat voineet vastata viimeisiin ympäristö- ja turvallisuusvaatimuksiin. Muovi tuli tavallisiin autoihin 1950-luvulla ja nykyisin on vaikea edes kuvitella muovitonta menopeliä.

Nykyaikainen perheauto painaa noin 1 500 kiloa. Painosta 12–15 % on erilaisia muoveja.² Lukumääräisesti tämä merkitsee yli 2 000 erilaista muoviosaa. Muovia käytetään jo ajovaloissa, puskureissa, moottorin osissa, kojelautoissa, istuimissa, säätimissä, spoilerissa ja auton turvalaitteissa. Oikeastaan on jo haaste keksiä, missä osissa muovia ei voisi olla. Eipä ihme: autoissa muovit ovat jo toiseksi yleisin materiaaliryhmä metallien jälkeen.

Muovit ovat merkinneet autojen valmistuksessa, toiminnossa sekä turvallisuudessa suoranaista vallankumousta. Valmistus ja kokoonpano tapahtuvat yhä enemmän

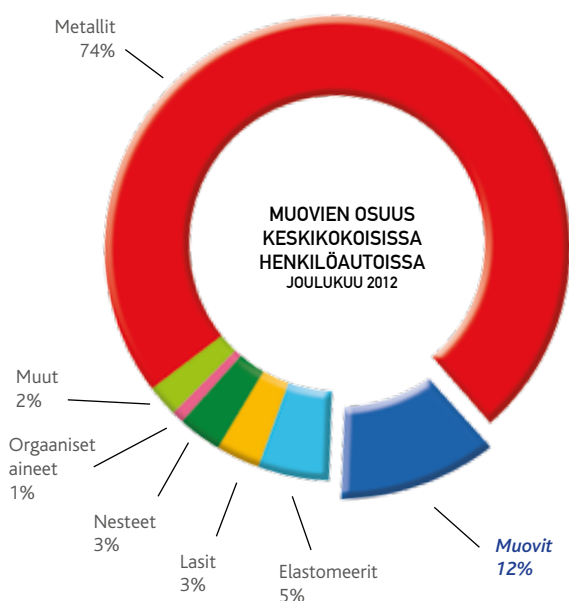
tuotevalmistukseen liitettyinä vaiheina, helposti ja automatisoituina. Samalla auto voidaan muotoilla ja räätälöidä sekä muunnella muovien avulla aivan uusin vapausastein jaärkevin kustannuksin asiakkaan halujen ja tarpeiden mukaan.

Auton keveys merkitsee polttoaineen pienempää kulutusta, liikenneväylien vähäisempää kulumista sekä pienempiä kasvihuonepäästöjä. Kun autosta saadaan muoveilla 100 kiloa painoa pois, säästyy polttoainetta lähes 0,5 litraa 100 km:lla ja CO₂-päästöjä muodostuu 10g/km vähemmän.

Lujat polyesterikuidut tekevät turvavöistä kestäviä ja turvatyyny vaatii juuri oikein täyttyvää ja toimivaa polyamidia.

Auton konepellin alta löytyy erittäin paljon muoviosia. Esimerkkinä mainittakoon ilmanotokanavisto, tuo tarkoin tilaansa muotoiltu, tärinät ja lämmönvaihtelut kestävä muovinen kokonaisuus, joka johtaa optimaalisesti moottorin tai ohjaamon tarvitseman ilman oikeaan paikkaan.

Euroopan unioni tavoittelee kilpailukykyistä ja vähähiilistä yhteiskuntaa vuoteen 2050 mennessä. Unioni on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä myös siitä eteenpäin. Muovit ovat erittäin vahvassa roolissa tässä kehityksessä. Uusissa kulkuvälineratkaisuissa kuten sähkö-, hybridi- tai polttokennoautoissa on vielä nykyistäkin suurempi osuus muoveja.



1. http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2011/03/2011_03_28_white_paper_en.htm

2. Muovien osuus vaihtelee paljon automerkin ja (lisä)varustelun mukaan



Muovit säästävät energiaa ja vähentävät hiilidioksidipäästöjä

Kasvihuonepäästöjen vähentäminen on aikamme tärkeimpiä ympäristötavoitteita.

Uusien muoviratkaisujen avulla saadaan autojen päästöjä ja kustannuksia painettua alas.

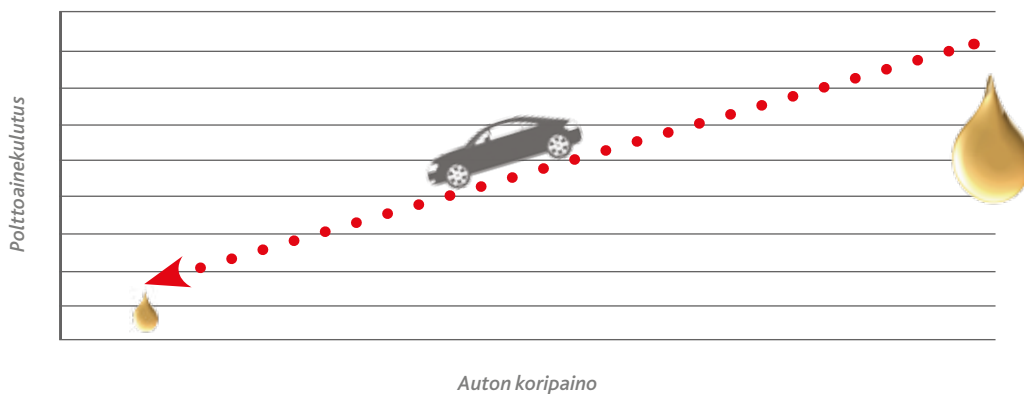
Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen 443/2009 mukaan jokaisen autonvalmistajan yhden vuoden aikana valmistamien henkilöautojen keskimääräinen hiilidioksidipäästö saa olla pääsääntöisesti enintään 130 g/km vuonna 2015 ja 95 g/km vuonna 2020.

Tähän ja muihin vastaaviin kunnianhimoisiin tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan paljon uusia innovaatioita ja autojen painon alentamista.

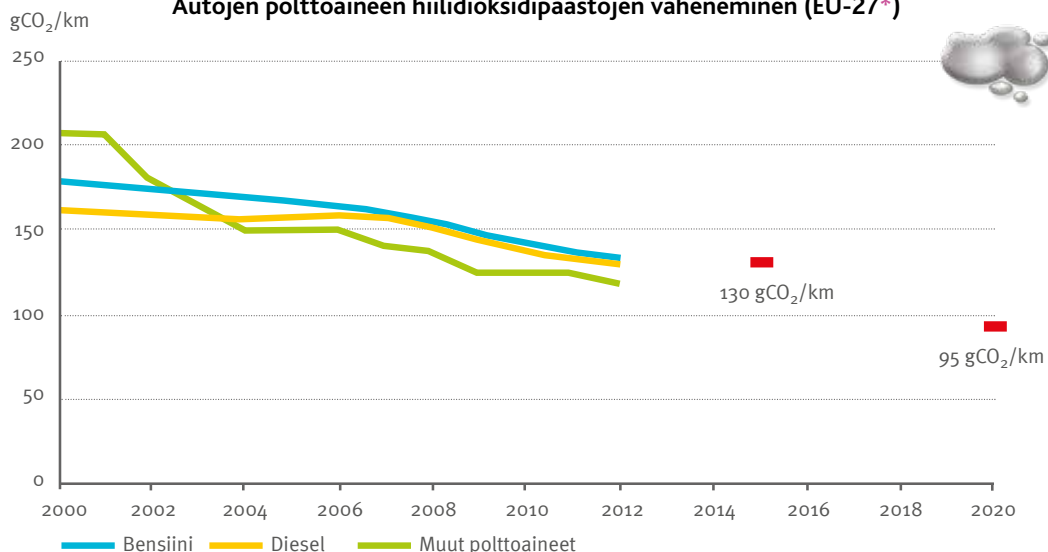
Sata kiloa auton koripainosta pois pudottaa ohjeellisesti hiilidioksidipäästöjä (CO₂) 10 grammaa per kilometri.

Tämän lisäksi 150 000 km matkalla polttoainetta säästyy 750 litraa ja polttoainekulut vähenevät roimasti yli 1 000 euroa.

Auton koripainon vähenemisen vaikutus polttoainekulutukseen

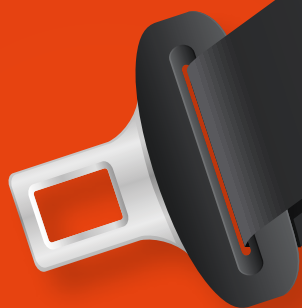
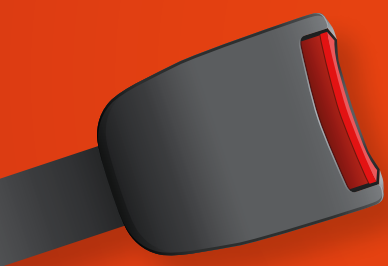


Autojen polttoaineen hiilidioksidipäästöjen väheneminen (EU-27*)



* Tilaston maantieteellinen otos on kasvanut: EU-15 -> EU-25 -> EU-27

Lähde: EEA report – Monitoring CO₂ emissions from new passenger cars in the EU – data 2012



Muoviset turvalaitteet ovat ehdottoman tärkeitä liikenteessä

Autot kehittyvät ja kevenevät, silti niiden turvallisuudesta ei tingitä. Liikenneturvallisuuteen panostetaan ja sitä parannetaan jatkuvasti. Muovien ansiosta säästöä, toimivuutta ja turvallisuutta voidaan kaikkia edistää ilman ristiriitoja. Muoviset häikäisysuojat ja lastenistuimet, joustavat polypropeenista valmistetut muovipuskurit, polyesteriturvavyöt, polyamidista valmistetut airbagit ja myös heijastimet tekevät liikenteestä kaikille kulkijoille turvallisempaa.

Onnettomuuden sattuessa

Polyesteristä tai polyamidista valmistettu vaatimatoman oloinen turvavyö on todennäköisesti suurin yksittäinen hengenpelastaja maailman liikenneonnettomuuksissa. Euroopassa arvioidaan turvavyön säästäneen joka vuosi noin 7 300 (vuonna 2008)³ ihmishenkeä. Euroopan liikenneturvallisuusneuvosto (ETSC) arvioi lisäksi, että puolet nykyisin auto-onnettomuuksissa kuolleista, ilman turvavöitä olleista uhreista, olisi voinut selvitä, mikäli he olisivat käyttäneet turvavöitä.

Myös airbagit on valmistettu erikoispolyesteristä tai -polyamidista. Turvatyynyihin ei oikeastaan ei-muovisia ratkaisuja ole olemassakaan, kuten ei muihinkaan iskuilta suojaaviin pehmusteisiin. Vaatimukset täyttävissä lasten

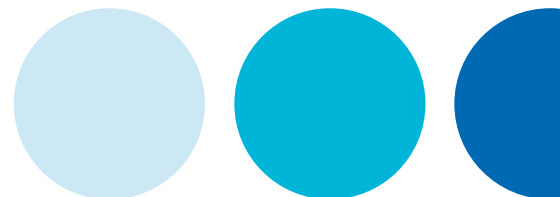
turvaistuimissa ja -kaukaloissa⁴ käytetään suojaavia muovipehmusteita ja erilaisia muita suojaavia lujia muovirakenteita.

Uusissa ajoneuvoissa kaikki valojen lasit alkavat olla kokomuovisia eivätkä ne hajoa sirpaleiksi. Keveyden ja hajoamattomuuden lisäksi muovinen ajovalaisin on mahdollista valmistaa siten, että valo kohdistuu juuri oikein. Valo kulkee tai heijastuu eri muovien ja erilaisten pintojen läpi eri tavoin, jolloin valo voidaan materiaalivalinnoin ja muotoilulla ohjata niin, että saavutetaan paras mahdollinen valaistus parhaan mahdollisen näkyvyyden aikaansaamiseksi.

Muovien tuoma kolariturvallisuus ei rajoitu vain matkustamiseen. Muun muassa muovikomposiiteista valmistetut vetoakselit voivat pahassa kolarissa murtua palasiksi, jolloin ne eivät väännä lävistämään polttoainesäiliötä tai jalkatilaa kuten perinteiset materiaalit. Ihminen on aina avainasemassa liikenteen toimivuuden suhteen, mutta myös muovit antavat monin tavoin turvaa liikenteessä silloin, kun jotain ei-toivottua tapahtuu.

3. European Commission, DG Mobility and Transport, section "Road Safety – Cars – Seat belts"

4. European Commission, DG Mobility and Transport, section "Road Safety – Cars – Safety design needs"





Turvaa muillekin kuin autoilijoille

EU-lainsäädäntö on vuodesta 2003 lähtien pyrkinyt turvaamaan erityisesti myös muiden tiellä liikkujien turvallisuuden törmäystilanteissa. Tämä on tuonut autoihin jalankulkijoita ja pyöräilijöitä suojaavia muovisia joustorakenteita.

Liikenneturvallisuuden edistyminen jatkuu muovien ansiosta edelleen. Parhaat muoviset puskurit painavat vain puolet edeltäjistään, mutta pystyvät vaimentamaan nelinkertaisen törmäysenergian.

Tekniikka ihmisen tukena liikenneturvallisuudessa

Uusissa autoissa on paljon muoviin koteloitua elektroniikkaa, jolla hallitaan liikettä ja liikennöintiä. Muovikuoristen sensorien, hallinta- ja mittalaitteiden sekä muovisten kaapeleiden avulla rakentuvat modernit ajonhallintajärjestelmät, joilla estetään muun muassa auton heittelehtimistä, varoitetaan vaaroista, ruuhkista ja edessä olevista riskeistä. Tulevaisuudessa autot kommunikoivat yhä enemmän muun liikenteen ja liikenteenohjauksen kanssa.

Nämä digitaaliset laitteet tuskin toimisivat ilman sopivia muoveja. Ilman muovisia kosketusnäyttöjä, paneeleita ja virtakytkimiä kaikki laitteet olisivat huomattavasti kömpelömpiä käyttää.

Euroopan komission tavoitteena on nykyisen liikennekuolleisuuden puolittaminen vuoteen 2020 mennessä. Tässä työssä halutaan nimenomaan käyttää hyväksi uusinta teknologiaa. Komissio arvioi, että yksistään niin kutsutulla dynaamisella navigoinnilla saadaan ruuhkia vähennettyä 5–10 %.

Uudet etäisyyden ja kaistan hallintajärjestelmät puolestaan voivat arvion mukaan vähentää liikennekuolemia 5–15 % ja muita vakavia onnettomuuksia 5–10 %.⁵ Mikään näistä ei onnistu ilman muoveja.





Tinkimätöntä mukavuutta ja muotoilua muoveilla

Edelläkävijäratkaisut erityistuotteissa, kuten F1-autoissa, ovat sisältäneet kehittyneitä muoveja, kuten epoksin ja hiilikuidun yhdistelmiä. Formuloista nämä ratkaisut siirtyvät vähitellen myös tavallisempiin ajoneuvoihin. Muovien käyttöä tavallisissa autoissa lisää luontaisesti myös mahdollisuuksien kirjo. Hieno muotoilu, muunneltavuus ja eri mallien valikoimat ovat käytännössä kaikkien ulottuvilla, koska muoveista on niin moneksi.

Muovi toimii ääriolosuhteissa moitteettomasti

Muovi saa muotoilijan luovuuden ja ajatuksen vapauden parhaaseen lentoon. Eikä insinöörikään vaivu epätoivoon muotoilijan suunnitelmista, sillä erilaisten muovien ja niiden yhdistelmien avulla suunnitelmat voidaan oikeasti ja kustannustehokkaasti toteuttaa, oltiinpa sitten auton sisällä tai ulkopuolella.

Erityisen huimaa muotojen ja värien leikkiä voi toteuttaa uusilla optiset ominaisuudet ja korkean kiillon omaavilla muoveilla. Niissä voi myös viedä valoa, asentaa näyttöjä tai vaikka tehdä valoon reagoivia himmennysratkaisuja, jollaisia ei aiemmin pystynyt kuin kuvittelemaan tavallisiin autoihin.

Tyylikkäättä mutta tinkimättömän tehokkaat puskurit voidaan nykyisin valmistaa yhtenä asennettavana työstökokonaisuutena eikä useammista kiinnitettävistä osista kuten aiemmin on toimittu.

Muovi on sähköisten komponenttien keskeinen rakenne-materiaali ja sillä saralla kehitys kulkee erityisen kovaa vauhtia. Elektroniikkaa ja optoelektroniikkaa sulautetaan yhä enemmän suoraan auton muoviosiin. Muovi tarjoaa sähkösuunnittelulle ja ihan uusille ominaisuuksille suorastaan kiihdytyskaistan.

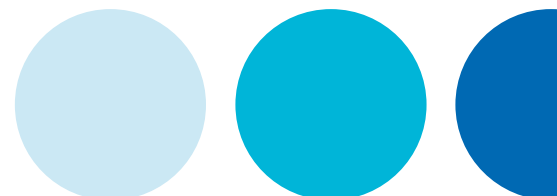
Säästyy aikaa ja rahaa. Muotoilua ja ulkonäköä voi myös yllättävän helposti muuttaa radikaalisti vaihtamalla puskurimoduuleja tuotannossa. Muoviosista saa myös pienet vauriot oikeilla aineilla peittoon ilman hitsausta ja kipinöivää hiomista. Muovi ei myöskään ruostu.



Takavalo



Sääloihin sopeutuva kevyt autonistuin





Täysmuovinen kattoikkuna suodattaa UV-säteet



Muovinen lämpövakaa ilmanottoputki painaa vain puolet vastaavasta metallisesta



Ensimmäinen täysmuovinen vanne



Muovi kiihdyttää vauhdin huippuun ja jarruttaa kulutusta

Muoveilla on selvät edut ajoneuvojen valmistusmateriaaleina. Toiminnalliset high tech -muovit antavat mahdollisuuden innovaatioille ja toteutuksen vapaudelle.

Muovi mahdollistaa innovaatiot

Polttomootoritekniikan rinnalle kehitettävät hybridit, kaikki sähköautot tai polttokennoratkaisut suorastaan vaativat uuden sukupolven materiaalivalintoja. Muovinen bensasäiliö saattaa joutua museoon tulevaisuudessa, mutta akkutekniikka, polttokennojen kalvot ja yleinen teho/massa-suhteen kohottaminen edellyttävät rakenteen keventämisen yhä jatkuvan. Kokonaan oma muovitarpeensa tulee sitten uusien liikeneratkaisuiden vaatiman infrastruktuurin rakennusvaiheessa. Latausasemat laitteineen toimivat vain oikeilla materiaalivalinnoilla, muoveilla.

Yksi innovatiivisuuden ja sitkeän tuotekehityksen hedelmä on 6 kg painava muovinen auton vanne, jonka ansiosta jokaista rengasta voidaan keventää 3 kg nykyisestä keskipainosta.

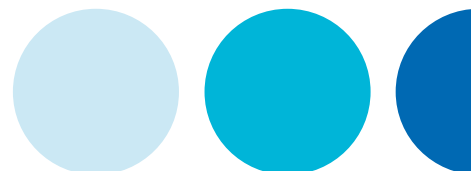
Istuimien muovisisuksiin voidaan upottaa uutta materiaa-litekniikkaa ja elektroniikkaa, jotka säätävät lämpöä, kosteutta ja muita matkustamo-olosuhteita tilanteen mukaan. Jatkossa ne voisivat vaikka varoittaa kuumeista kuljettajaa lähtemästä ajoon tai toimia tehokkaana alkolukkona.

Poimintoja muovista auton osissa

- Muoviset kaasuttimen kotelot ja rungot ovat 40 % keveämpiä ja edullisempia kuin vanhat perinteiset valuratkaisut. Lisäksi ne eivät johda samalla tavoin lämpöä, jolloin kosteuden tiivistyminen ja jäätyminen eivät aiheuta häiriöitä.
- Ilmanottokanavien ja polttoainesäiliöiden muuttaminen muoviseksi puolitti näiden osien painon.
- Ikkunoiden muovikalvoilla voidaan vähentää autoon tulevaa auringon lämpösäteilyä ja vähentää näin ilmastoinnin käyttötarvetta.
- Vetyä käyttävät polttokennot tekevät tuloaan autojen voimanlähteiksi ja niissä tarvitaan erittäin pitkälle kehitettyjä muovikalvoja sekä muita muoviosia. Tavoite on, että vuonna 2020 Euroopan liikenteestä 10 % käyttäisi uusiutuvaa energiaa voimanlähteenä.

Luonnonkuiduilla vahvistetut muoviosat sekä täysin biopohjaiset muovit ovat iso kiinnostuksen kohde autoalalla. Parhaassa tapauksessa ne uusiutuvuuden lisäksi keventävät autoa ja lisäävät sen elinkaaren pituutta. Muun muassa hamppu- ja pellavakuitu ovat jo käytössä eräiden automerkkien muoviosien lujitemateriaaleina eri osissa, kuten paneeleissa, kojelaudassa ja hattuhyllyssä.

Hannoverin yliopistossa on kehitelty täysin biopohjaisia autokomponentteja myös auton peilien koteloihin ja jopa polttoainesäiliön korkkiin.





Polttokennosto

Hybridi – uusi materiaali yhdistää metallin ja muovin vahvimmat puolet

Hybridiauto on jo maantiellä hyvinkin tuttu ilmestys. Sillä ei sinänsä ole tekemistä hybridimateriaalien kanssa.

Materiaalien kohdalla kyse on todella uudesta ja innovatiivisesta tavasta yhdistää metalli ja muovi, joskus myös keraami ja muovi tai jokin muu materiaali ja muovi.

Hybridimateriaaleissa muovia käytetään juuri se määrä mitä tarvitaan. Yksi materiaali tuo mukanaan ilmiömäisen lujuuden, jäykkyyden tai muun halutun ominaisuuden.



Toinen materiaali puolestaan suojaa ja vahvistaa toista sekä luo rakenteellisen hienon muodon. Yhdistettynä kahden eri materiaalin ominaisuudet ovat paremmat kuin kummankaan yksin ja kokonaispaino on minimaalinen.

Hybridimateriaalien etuja ovat

- toiminnallinen integroitavuus
- aivan uusi suorituskyky
- parempi mittatarkkuus
- esimerkiksi ohuen metallilevyn nurjahduksen estyminen
- parantunut iskunkestävyys ja käyttäytyminen kolaritilanteessa
- materiaalilujuus
- keveys

Pelkän muovin kestävyys erittäin kuormitetuissa rakenteissa on rajoittanut sen yleistymistä autojen kaikkiin osiin. Toisaalta metalliset osat on pyritty ohentamaan erittäin keveiksi ja ohuiksi, jolloin tullaan myös metallin mekaanisen keston rajoille.

Pelkkä metalliosa voi nurjauttaa tai taittua liian helposti. Hybridimateriaali voittaa yksittäisten materiaalien heikkoudet ja auttaa ajoneuvokehitystä taas pitkän askeleen eteen.

Muovi/metalli-hybridit voivat olla kesto-
muovien ja metallien yhdistelmiä.

Tekniikka on kehittynyt viime aikoina paljon.

Muun muassa teräslankaa ja muovia saadaan upotettua hybridinä ruiskuvalutuotteisiin.

Polttockennoja käytetään vetyautojen voimanlähteinä ja niissä tarvitaan erittäin pitkälle kehitettyjä muovikalvoja sekä muita muoviosia. Tavoite on, että vuonna 2020 Euroopan liikenteestä 10 % voisi käyttää uusiutuvaa energiaa voimanlähteenä.

Vähemmän lompakkoa ja luonnonvaroja rasittavaa kyytiä

Muovien yleistymisen myötä liikkuminen omalla tai vuokratulla ajoneuvolla on mahdollista ja mukavaa yhä useammille.

Muovisella kulkeva kuluttaja säästää

Auton keveys on merkittävä säästö liikenteessä. Muovien mahdollistaman nykyauton kevennyksen arvioidaan säästävän 750 litraa polttoainetta 150 000 km matkalla. Säästöä voi havainnollistaa: keskiverto eurooppalainen pääsee nykyisin auton 12 vuoden käyttöön aikana 10 000 kilometriä pidemmälle samalla polttoainemäärällä, kuin jos hänellä olisi autossaan rakennemateriaaleina vain vanhoja, muoveja edeltäviä materiaaleja. Siis painon pudotuksen ansiosta säästetyllä polttoaineella uudella autolla pääsee tekemään melkein kahden vuoden mökkireissut.⁶

Resurssitehokkuus huippulukemissa

Vaikka autoissa on kasvava määrä muovia, edustaa autojen muoviosien valmistus vain 0,3 %:n osuutta öljynkulutuksesta. Valmistukseen käytetty promilleosuus öljystä säästää moninkertaisesti öljynkulutusta liikenteessä ja auton koko elinkaaren aikana.

Päästöjen ja kulutuksen vähentyminen on yksi asia. Lisäksi tulee muistaa, että muovi korvaa monesti hyvin harvinaiseksi käyviä raaka-aineita ja materiaaleja, jotka ruostuvat ja joita tarvitaan monessa muussakin kohteessa kipeästi. Ei oikeasti ole mitään ekologista järkeä palata laajamittaisesti peltisiin lokasuojiin, jotka väistämättä syöpyvät puhki ja käytännössä varisevat lopulta maantielle.

Jos joutuisimme palaamaan autojen valmistuksessa muovittomaan aikaan, tarvittaisiin lisäenergiaa 26 % eli 1 020 MJ/a (miljoonaa gigajoulea vuodessa). Sellaisella energiamäärällä jokainen suomalainen keittäisi yli litran hyvää teetä joka päivä, vuoden ajan.

Resurssitehokkuus-esimerkki: muovisen lokasuojan raaka-ainekulutus verrattuna ei-muoviseen lokasuojaan



Kuvan lähde: Beyond "carbon footprint": The contribution of plastic products to various resource savings – denkstatt GmbH, Vienna, 2012

6. Tutkimusjulkaisu: Hiltunen, M. J. & Rehunen, A. (2014). Second home mobility in Finland

Muovit auton viimeisellä parkkipaikalla

Autojen muoviosat voidaan hyödyntää myös kun auto tulee tiensä päähän. EU:n direktiivi 2000/53/EY ajoneuvoista ja ajoneuvoromuista ohjeistaa siihen tavoitteet.

Euroopassa 85 % romuauton painosta tulee voida hyödyntää tai käyttää osina uudelleen. 5 % tästä saa olla energiaksi hyödyntämistä. Hyödyntämis- ja uudelleenkäyttötavoite nousi 95 %:iin vuonna 2015, josta kierrätyksen osuuden tulee olla 85 %-yksikköä.

Ajoneuvojen vanhojen muoviosien hyödyntäminen on

- vanhojen osien kunnostamista ja tarvittaessa korjaamista uudelleenkäyttöön
- osien rouhintaa uudelleen käytettäväksi muoviraaka-aineena uusiin muovituotteisiin, hyvänä esimerkkinä akkujen polypropeenikotelot
- raaka-ainekierrätystä, jossa muoviosat hajotetaan kemiallisesti alkuaineiksi, joita voi käyttää muoviraaka-aineena uusissa tuotteissa
- energiahyödyntäminen, jossa kierrätyskelvoton jätemuovi käytetään energialähteenä esimerkiksi poltovoimalassa tai jätevoimalassa



Kiertotalouskäsitteleyä auton muoveille: uudelleenkäyttö ja hyötykäyttö eli materiaalikierrätys ja energiahyödyntäminen

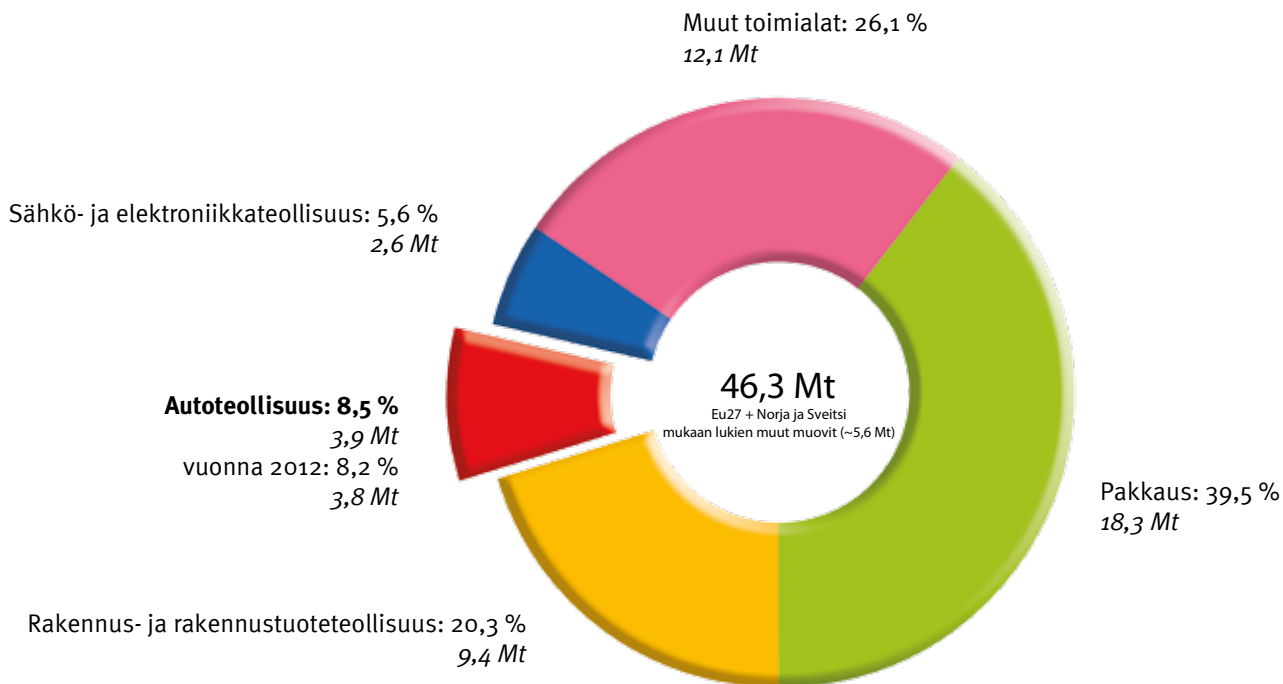
Muovit autoteollisuudessa





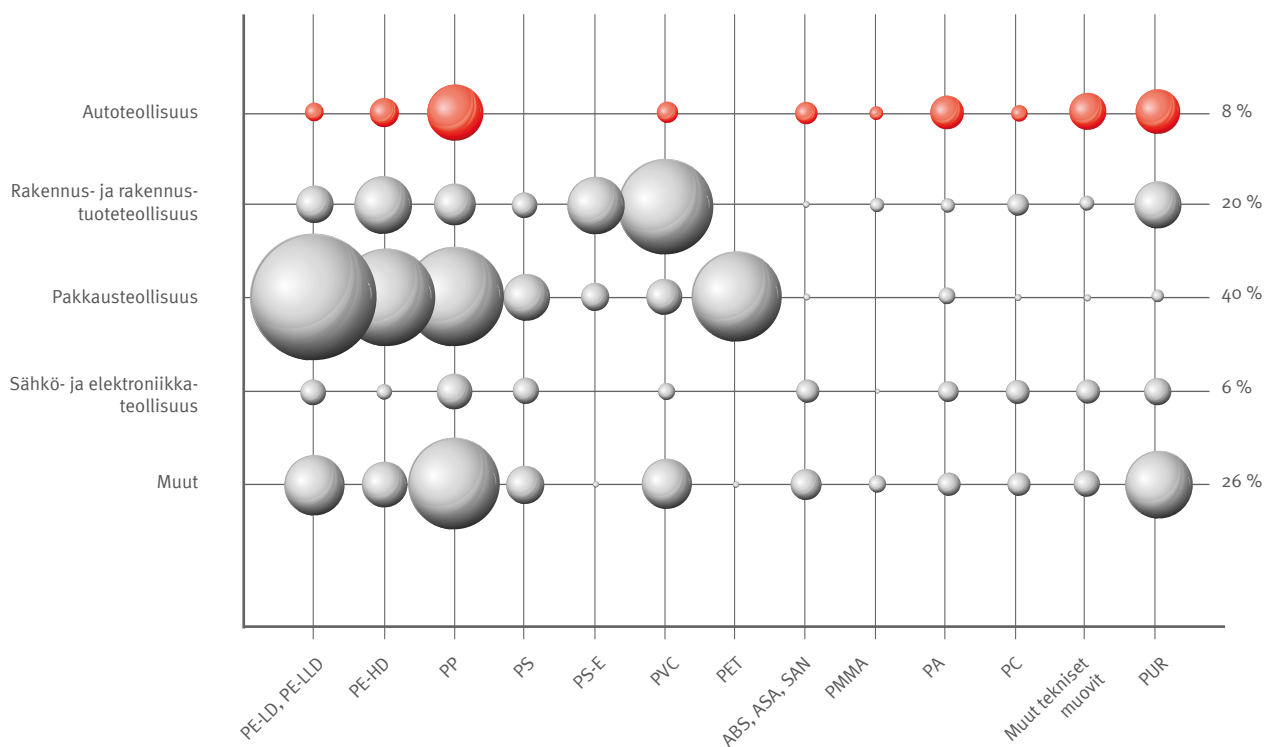
Muovi tarjoaa ratkaisut autojen tekniikkaan, turvallisuuteen ja käyttömukavuuteen koko autossa: korissa, ulkokuoressa, sisutuksessa, konepellin alla: valot ja puskurit, moottorinosat, kojelauta, niskatuet, katkaisimet, kiinnitykset ja kiinnikkeet, kattoikkunat, istuimet, turvatyyny ja turvavyöt.

Muovien kysyntä toimialoittain, Eurooppa 2013, miljoonaa tonnia



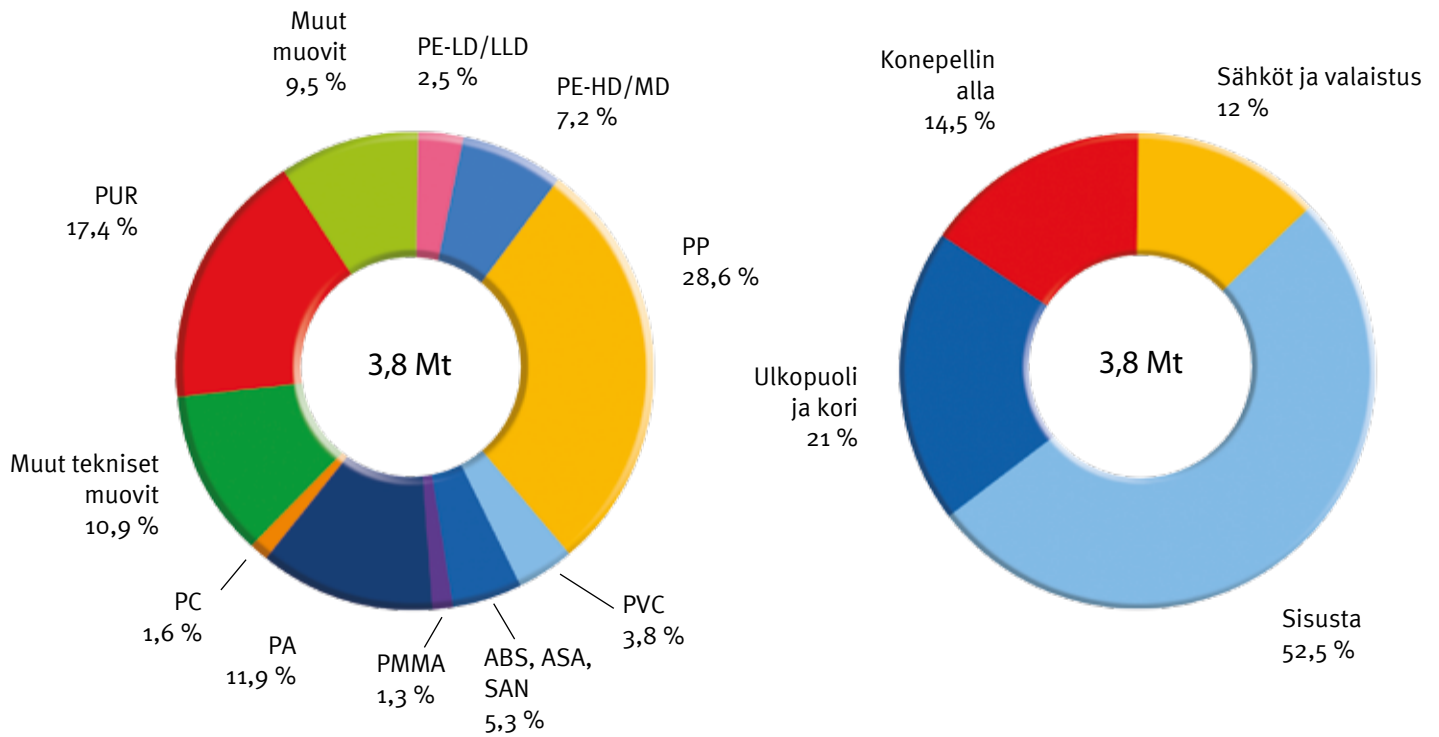
Lähde: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)
 – for Central Europe in cooperation with Eastern and Central European Business Development (ECEBD) /
 Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH

Muovien kysyntä* toimialoittain ja muoveittain, Eurooppa 2013



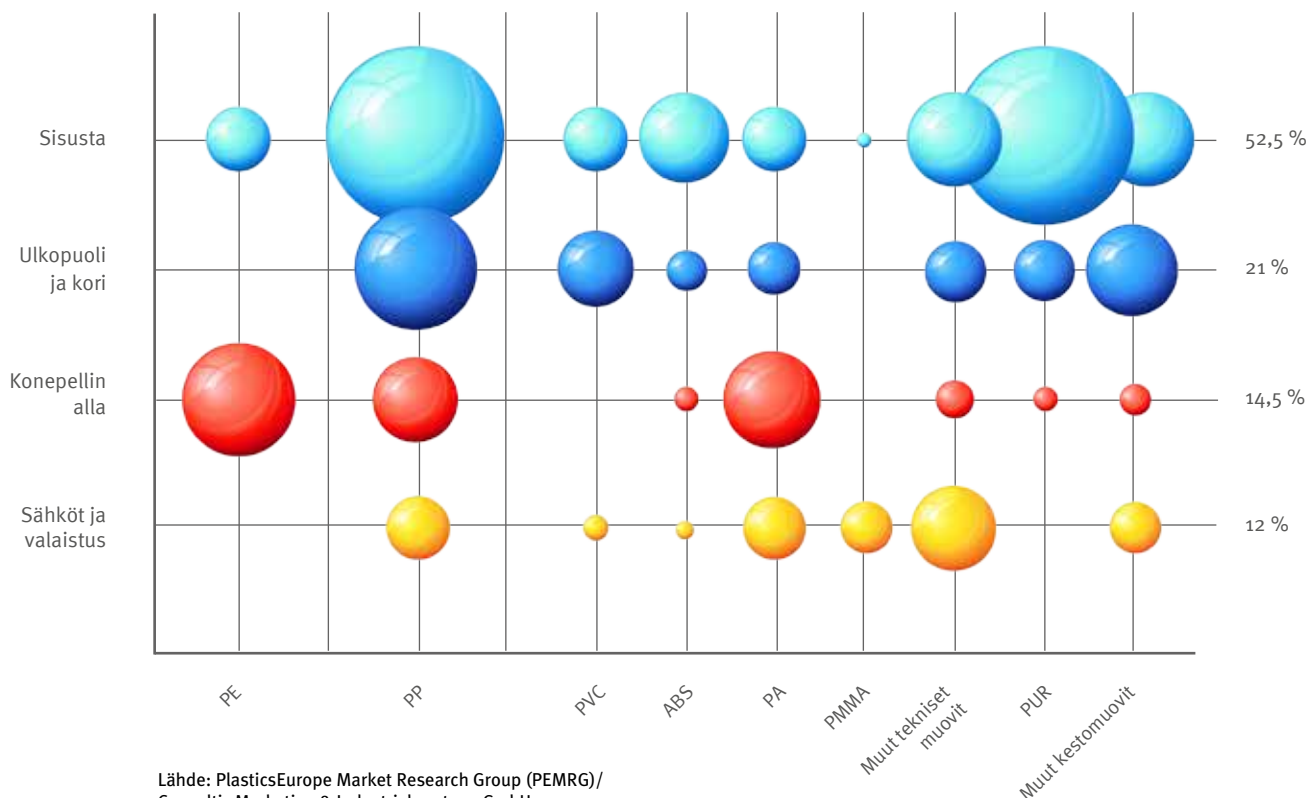
Lähde: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)
 * EU-27+N/CH incl. Other Plastics (~5.6 Mt)

Muovin käyttö autoteollisuudessa, Eurooppa 2012, miljoonaa tonnia



Lähde: Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH

Muovin käyttö autoteollisuudessa tuotteittain ja sovelluksittain, Eurooppa 2012



Lähde: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)/
Consultic Marketing & Industrieberatung GmbH

Muovit ja autoteollisuus numeroina

0

Muoviosien lukumäärä 1950-luvun autoissa.¹

225

Muovikiloja uusimmissa henkilöautoissa keskimäärin.⁶

3

3 % pienempi polttoainekulutus, kun auton rakennetta kevennetään 5 %.²

250

250 kertaa kestävämpiä: uudet muoviset lasit ja valojen suojat.

6

Täysmuovisen autonvanteen paino kiloina.

300

Turvavyön käyttö olisi pelastanut 300 ihmishenkeä! (Iso-Britannia, vuonna 2007).⁷

8,3

Eurooppalaisen autokannan "muovipitoisuus" painoprosentteina.

2000

Muoviosia keskimäärin nykyautossa.⁸

12

Auton keskimääräinen käyttöikä vuosina.³

7300

EU:ssa säästyisi joka vuosi 7 300 ihmishenkeä – jos autossa olevaa suojavyötä käytettäisiin.⁹

12–15

Uusimpien alle 1 500 kg:n henkilöautojen muovien osuus painoprosentteina.⁴

49 000

60 W:n lamppu palaa 49 000 vuotta energjalla, joka säästyy koko auton elinkaaren aikana, jos autossa käytetään uusimpia muoviosia vanhojen materiaalien sijaan.¹⁰

100

100 kiloa muoviosia tavallisessa henkilöautossa säästää 50 litraa bensiiniä 10 000 kilometrillä.⁵

1. VCI (Verband der Chemischen Industrie) Fact Book brochure
2. VCI (Verband der Chemischen Industrie) Fact Book brochure 02
3. APME brochure "A Material of choice" p.2
4. VCI (Verband der Chemischen Industrie) Fact Book brochure 02
5. APME brochure "A Material of choice" p.3
6. VCI (Verband der Chemischen Industrie) Fact Book brochure 02
7. ThinkDirect "Always wear a seat belt"
8. VCI (Verband der Chemischen Industrie) Fact Book brochure 02
9. European Commission Road safety study, 2008
10. Automotive applications of plastics, PlasticsEurope factsheet (August 2006)

Kuvien oikeudet:

kansi: © Daimler
Sivu 4: © Renault
Sivu 8: © Volvo

Sivu 11: © Daimler
Sivu 12: © Kia, Daimler
Sivu 14: © Toyota, Mercedes

Sivu 17: © Audi AG
Sivu 18-19: © Mercedes

Muoviteollisuus ry:n ajoneuvoteollisuuden toimittajia *

| | | |
|-----------------------------|--|---|
| EC-Engineering Oy | www.ec-engineering.fi | Muovikomposiittituotteiden järjestelmätoimittaja bussi- ja kiskokalustovalmistajille |
| Ekin Muovi Oy | www.ekinmuovi.fi | Lujitemuovituotteet erikoisajoneuvoihin, ajoneuvojen katteet, lattiaelementit, konesuojat |
| Eurocon Oy | www.eurocon.fi | Hyötyajoneuvojen koriratkaisut |
| Europak Oy | www.europak.fi | Nestesäiliöt ja osat puhallusmuovauksella |
| Exel Composites Oyj | www.exelcomposites.com | Komposiittisovellukset ja -profiilit autoihin, linja- ja kuorma-autoihin, juniin |
| Hella Lighting Finland Oy | www.hella.com | Ajoneuvojen valaisimet |
| Masamuovi Oy | www.masamuovi.fi | Ajoneuvojen osat ruiskuvalulla |
| MSK Plast Oy | www.mskplast.fi | Ruiskuvaluosat ja reaktiovaluosat |
| Muovitekniikka Oy Europlast | www.europlast.fi | Kuomut |
| Okartek Oy | www.okartek.fi | Ajoneuvojen sisäosat |
| Oy Parlok Ab | www.parlok.eu | Raskaiden hyötyajoneuvojen roiskeenesto-järjestelmät, lokasuojat ja tarviketekotelot |
| Oy Plastex Ab | www.plastex.fi | Säiliöt sekä ruiskuvalu- ja puhallusmuovausosat |
| Oy Primo Finland Ab | www.primo.fi | Profiilit linja-autoihin ja perävaunuihin |
| Oy Scantarp Ab | www.scantarp.fi | Peitteet ja pressut |
| Plastep Oy | www.plastep.fi | Osavalmistus ja kokoonpano |
| Plastone Oy | www.plastone.fi | Ruiskuvaluosat |
| Pohjoismainen Solumuovi Oy | www.solumuovi.com | Kevyet solumuovirakenteet |
| Premix Oy | www.premixgroup.com | Sähköä johtavat muovimateriaalit polttoainejärjestelmiin ja erikoissovelluksiin |
| River Plast Oy | www.riverplast.fi | Räätälöidyt lujitemuovituotteet |
| Toppi Oy | www.toppi.fi | Letkut ja profiilit, putket ja jarruputkistot |
| Ulvilan Lasikuitu Oy | www.ulvilanlasikuitu.fi | Lujitemuovituotteita, kylmäkuljetuspaketti-autojen eristykset ja pinnoitteet |
| Vepro Oy | www.vepro.fi | Alipaine- ja lämpömuovaustuotteet |
| Wiitta Oy | www.wiitta.fi | Ruiskuvaluosat |

* Esimerkit ajoneuvoteollisuuden tuotteista vuoden 2016 tilanteen mukaan.

Muovi-ilmio 2.0



Lisää oppimateriaalia:
Muovi-ilmio 2.0
Oppilasvihko ja opettajan opas
www.plastics.fi/ilmio

Muoviteollisuus ry

PL 4
00131 Helsinki
www.plastics.fi



MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation

PlasticsEurope AISBL
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4/3
1160 Brussels – Belgium
Phone +32 (0)2 675 32 97
Fax +32 (0)2 675 39 35
info@plasticseurope.org
www.plasticseurope.org

© 2013 PlasticsEurope. All rights reserved.



PlasticsEurope
Association of Plastics Manufacturers