



DESIGN FOR ...

Muovit ovat mullistaneet muotoilun. Ne tarjoavat muotoiluun monia sellaisia mahdollisuuksia, joihin perinteiset materiaalit, kuten metalli, puu ja lasi, eivät aina taivu. Muovien muotoilussa ja valmistuksessa tärkeitä etuja ovat:

DESIGN FOR ...

Monipuolisuus:

Muoveja voidaan muotoilla käytännössä mihin tahansa muotoon, jolloin suunnittelijat voivat luoda monenlaisia ja monimutkaisia muotoja, joita olisi vaikea tai mahdoton saavuttaa muilla materiaaleilla.

Keveys:

Muovit ovat yleensä kevyitä metalleihin ja keramiikkaan verrattuna, joten ne ovat ihanteellisia sovelluksiin, joissa paino on huolenaihe, kuten kuljetuksissa ja kulutuselektronikassa.

Äly:

Muoveihin voi upottaa elektroniikkaa, optiikkaa, sensoreita, antennirakenteita ja voipa itse muovien polymeerikin toimia datavarastona, aitous todistuksena tai vastaavana. Muoveista tulee rakentumaan uuden sukupolven älykkäitä esineitä ja turvallisia kaupunkeja; esineiden internet.

Kestävyys:

Monet muovit ovat erittäin kestäviä ja kestävät kulumista, repeytymistä ja korroosiota, joten ne soveltuvat käytettäväksi monenlaisissa ympäristöissä ja sovelluksissa.

Kustannustehokkuus: Muovit ovat usein edullisempia kuin muut materiaalit, mikä tekee niistä hyvän valinnan massatuotteisiin ja kulutustavaroihin.

Väri- ja rakennevaihtoehdot:

Muovit voidaan helposti värjätä ja teksturoida valmistusprosessin aikana, jolloin suunnittelijat voivat saavuttaa laajan valikoiman esteettisiä vaikutuksia.

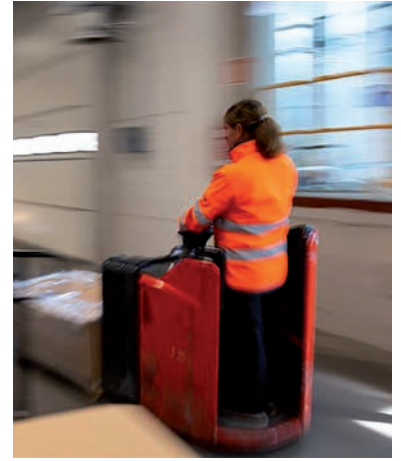
Kestävä kehitys: Vaikka muovia on kritisoitu ympäristövaikutuksistaan, materiaalitieteen edistysaskeleet ovat johtaneet biopohjaisten, biohajoavien ja kierrätettävien muovien kehittämiseen, mikä tekee niistä kestävämpiä vaihtoehtoja suunnitteluprojekteihin. Muoveista saa myös pitkäikäisiä, korjattavia ja uudelleen käytettäviä tuotteita.

Suomalaisia designtuotteita ovat esimerkiksi Fiskarsin sakset ja Eero Aarnion pallotuoli. Ulkomaisia luksustuotteita ovat esimerkiksi Alessin tuotteet.



Muoviteollisuus työpaikkana, siisti duuni, uudistuva ja monipuolinen ala

Suomessa on paljon muovialan yrityksiä, noin 600 kappaletta. Näissä yrityksissä työskentelee yli 10 000 ihmistä ympäri Suomen. Euroopassa muoviteollisuudessa on töissä yli 50 000. Muoveja tarvitaan monilla eri aloilla, ja niistä valmistettujen tuotteiden merkitys yhteiskunnassa on suuri. Yritykset, jotka valmistavat muovien raaka-aineita, ovat yleensä isoja, mutta muovituotteiden tekijät voivat olla myös pieniä ja keskisuuria yrityksiä. Suomessa muovialalla on mahdollista menestyä ja löytää oma tiensä kasvuun, vaikka yritys olisi aluksi pieni.



Muovien jalostus tuotteiksi ja työstö

Muovit voidaan jakaa eri tavoin vaikkapa niiden ominaisuuksien ja valmistuksen mukaan. Usein perusjako on kesto- ja kertamuovit. Kestomuoveja voidaan muotoilla paineen ja lämmön avulla uudestaan ja uudestaan. Ne jaetaan usein käyttövolyyymien perusteella valta-, teknisiin ja erikoismuoveihin. Edelleen muoveja voidaan jakaa biopohjaisiin (uusiutuviin) ja fossiiliin sekä muilla tavoin. Tarvitaan erilaisia muoveja, koska valmistetuilta tuotteilta vaaditaan hyvin erilaisia ominaisuuksia eikä yhdestä materiaalista millään pysty saamaan kaikkea. Valtamuoveja valmistetaan Suomessa PVC:tä lukuun ottamatta. Myös lujitemuoviteollisuuden keskeistä raaka-ainetta, polyestehartsia (UP), valmistetaan maassamme. Teknisiä muoveja ja erikoismuoveja on käytössä useita satoja ja niiden osalta Suomi on suurelta osin tuonnin varassa.



Muovituotteiden yleiset valmistusmenetelmät

Muovituotteita voidaan valmistaa monella eri tavalla. Yksi yleinen tapa on ekstruusio, jossa kuuma muovi työnnetään muotin läpi, ja näin syntyy esimerkiksi putkia. Puhalluskalvoekstruusiolla tehdään muovipusseja ja kalvoja, ja ruiskuvalussa valmistetaan tarkkoja osia, kuten leluja tai ämpäreitä. Lisää muovituotteiden valmistusmenetelmiä löydät Muovi-ilmiöstä sivulta 24 alkaen.



Ainetta lisäävät 3D-valmistusmenetelmät

3D-tulostuksessa muovituotteita valmistetaan ilman muottia. 3D:n tekniikkaversioita on useita ja ne kehittyvät yhä vauhdilla. Tulostaa voi muovia, metallia, keraamia ja lasia – miksei suklaatakin! Tekniikat kehittyvät tällä hetkellä nopeasti. Yleisimmässä 3D-tekniikassa tulostimesta tuleva sulan muovin nauha ohjataan tulostinalustalle haluttuun kohtaan. Tuote tulostuu siten kerros kerrokselta ikään kuin avaruudellisista pikseleistä. Toisissa tavoissa puolestaan voidaan laserilla sulattaa tai UV-valolla kovettaa jauhe- tai nestekerrokseen pisteitä kerros kerrokselta. Sitten lopuksi poistetaan ylimääräinen jauhe tai neste ja otetaan valmis esine käyttöön. Materiaalia lisäävällä valmistuksella voi tehdä yksittäisiä ja yksilöllisiä muovikappaleita, saada vaikkapa niiden sisään helposti muotoja, jotka muilla tavoin olisivat jopa mahdottomia tai erittäin vaikeita toteuttaa.

Muovin nöyrä muoto

MUOVIT MULLISTUVAT JA MULLISTAVAT

Muovit ovat tasa-arvoisia tuotteita: pohdi seuraavia: putket, silmälasit, rasiat ja ämpärit

Elintarvikejätteen ja hävikin minimointi

Block rakentaminen onnistuu kuin legopalikoilla



RiverRecycle kerää maailmalta muoveja pois

Terveystenhoito ja hygienia – ilman muovituotteita? Miten se voisi toimia?

Muovit turvaavat lääketieteessä testit, laitteet ja lääkkeetkin.



Design for Life



KIERRÄTETTÄVÄ RAAKA-AINE JA KIERRÄTTÄMINEN

Pakkausmuovit eivät ihan itsestään lennä luontoon. Me kaikki suojelemme luontoamme laittamalla pakkausmuovit keräysastiaan. Kierrätettäessä muoveja säästetään neitseellistä öljyä, raaka-aineena voi olla paljon muitakin kuin sivuvirta-öljyä.



Muovien kierrätys Suomessa

Kaikki jätemuovit pyritään kierrättämään tai käyttämään energiana. Monet muovit voidaan sulattaa ja muotoilla uudestaan. Kuluttajakeräyksestä saadut muoviraaka-aineet muuttuvat jo moniksi uusiksi tuotteiksi. Muoviteollisuus ry on kehittänyt yhdessä muiden kanssa myös komposiittien kierrätykseen toimivan reitin. Sen nimi on KiMuRa. Muoviteollisuus ry:n jäsenyritykset kehittävät jatkuvasti tuotteita, joita voi valmistaa kierrätetystä raaka-aineesta.

#OikeaMuoviOikeaanPaikkaan – myös käytön jälkeen. Suojele sinäkin luontoa: Älä heitä, tiputa tai jätä luontoon sinne kuulumatonta.

Design for...

Muovit on suunniteltu hyvään, suojaamaan, turvaamaan, auttamaan. Muoveja ei ole suunniteltu roskaksi.

Älä siis viskaa muoveja mäkeen!

Ylen rypistystestiin pääset tästä qr-koodista:



OikeaMuoviOikeaanPaikkaan
RättPlastRättPlats



Vielä enemmän tietoa muoveista löydät mm.
www.plastics.fi www.muovikuuluukierto.fi

TEHTÄVIÄ:

Millainen olisi koulu, terveydenhoito tai kylpyhuone ilman muovituotteita? Mitä materiaalia ovat tietokoneet, padit ja älypuhelimet ja älykellot? _____

Kuinka monta kertaa kauppakassia täytyy käyttää, että se olisi yhtä ympäristöystävällinen kuin muovikassi?



Keltainen muovipakkausten keräysastia.



MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation

1000, 2025, Kiriprintti

PUTKISSA VIRTAA VESI, LÄMPÖ, RAAKA-AINEET, KAASUSTA PUTKIPOSTIIN

Muoviputket – elämäntapamme mahdollistajat

Muoviputkien suuri merkitys nykymuotoisen elämäntapamme mahdollistajina unohtuu helposti, koska putket ovat tyypillisesti ihmisten tekemissä piilopaikoissa. Putkipiiloja voi löytää esimerkiksi maan tai veden pinnan alta, asuintalojen tai muiden rakennusten seiniltä, siltojen alta tai tunneleista ja monista muista erikoisistakin rakenteista. Muoviputket ovat osa ihmisten tarpeita tyydyttäviä palveluverkkoja.



Muoviputkia pitkin kulkee puhdas juomavesi ja veden käyttäjien likaama jätevesi kerätään pois putkia pitkin. Jakelun ja keräilyn putkia tarvitaan sekä rakennusten sisällä että niiden välillä. Veden lisäksi muoviputket jakavat lämmitysenergiaa: kaukolämpöä, bio- ja maakaasua sekä kierrättävät kotien lattialämmitysten vettä. Uusimpia keräilyn kohteita ovat kotitalouksien kiinteät jätteet.

Teollisuuden muoviputkissa virtaa veden ja lämmityskaasujen lisäksi erilaisia kemikaaleja. Suomessa muoviputkien käyttö on alkanut yleistyä 1950-luvulla. Vuosikymmenten kuluessa muovit ovat saavuttaneet jo merkittävän osuuden monien käyttökohteiden putkien materiaaleina.

Suomalainen muoviputkien historia löytyy julkaisusta ["Muoviputkilla on rakennettu Suomea vuosikymmenet"](#). Yleisimmin putkiin käytettävät muovimateriaalit ovat myös muihin muovituotteisiin usein käytettyjä muovilajeja polyeteeni (PE), polypropeeni (PP) ja polyvinyylikloridi (PVC). Putkilta vaaditaan myös sellaisia ominaisuuksia, joita ei kaikilta muilta näistä ns. valtamuoveista valmistetuilta tuotteilta vaadita.

Muoviset vesijohtoputkistot on kehitetty erityisesti juomaveden hygieenistä laatua ja muuta vedenjakelun turvallisuutta ajatellen. Erityisesti on kehitetty pitkäaikaista putken sisäisen paineen ja ulkoisen kuormituksen sekä käyttölämpötilojen ja kemiallisten olosuhteiden vaihtelun kestävyttä.



Yleisten luonnonvarojen säästämisen ja ilmastonmuutokseen vaikuttavien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisyhtymysten myötä on muoviputkienkin elinkaarianalyseissä alettu asettaa uusia pitkäaikaisen käytettävyyden tavoitteita. Yhä useammin toistuva muoviputkien käyttöaika vaatimus on jo vähintään 100 vuotta.

Uusimmat kierrätystoiveet koskevat uudelleenkäytettävyyttä. Alkuperäisestä käytöstä jostain syystä ennakoitua aiemmin poistuvien muoviputkien elinkaarta haluttaisiin jatkaa käyttämällä putkia samaan tarkoitukseen toisaalla. Purettavista rakennuksista vapautuville putkille etsitään myös vaihtoehtoisia uusia käyttötapoja. Kriittisen tärkeää on aina ottaa huomioon putkien käytön edellyttämä tuoteturvallisuus.

Muoviputkia tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa nykymuotoisen elämäntapamme ylläpidossa ja edelleen kehittämässä.



Muodot ja värit



LIIKENNE: AUTOT, JUNAT, BUSSIT, LENTOKONEET, DROONIT JA FILLARIT

Nykymuotoinen liikkuminen ja matkustaminen onnistuu vain muovien avulla. Tavallisessa henkilöautossa on 200 kg muoveja, pääosin teknisiä muoviosia mahdollistamassa ajoneuvon toimintaa, turvallisuutta ja matkustusmukavuutta. Keveys ja muotoiltavuus auttavat säästämään myös energiaa. Muoviset kaasuttimen kotelot ja rungot ovat 40 % keveämpiä ja edullisempia kuin vanhat perinteiset valuratkaisut. Ne eivät johda lämpöä samalla tavalla, joten kosteuden tiivistyminen ja jäätyminen jäävät pois. Jos ikkunoiden muovikalvoilla vähennetään autoon tulevaa auringon lämpösäteilyä, ei ilmastointia tarvitse pitää täysillä kesäkuumalla.

Esimerkiksi 6 kiloa painava muovinen autonvanne keventää jokaista rengasta jo 3 kiloa. Sähköautoja ja vetyä käyttäviä polttokennoja kehitellään. Molemmissa tarvitaan pitkälle kehitettyjä muovikalvoja sekä muoviosia. Sähkö- ja hybridautojen latauspisteet ovat pääosin muoveista valmistettuja.

Luonnonkuituilla vahvistetut muoviosat sekä täysin biopohjaiset muovit ovat myös iso autoteollisuuden kiinnostuksen kohde. Hannoverin yliopistossa on kehitelty täysin biopohjaisia autokomponentteja myös auton peilien koteloihin ja polttoainesäiliön korkeiksi.

Autot ja tieliikenne ovat iso, mutta vain yksi liikennealue, jotka toimivat muoviosien mahdollistamina. Yhtä lailla vesi-, rata- ja ilmaliiikenne, avaruusmatkailusta puhumattakaan, eivät olisi nykyajassa mahdollisia ilman erittäin pitkälle kehitettyjä muoveja. Liikenne voisi pienessä muodossaan toimia ilman moottoreita, mutta ilman muoveja vaikkapa pyöräily olisi erittäin epämukavaa ja vaarallistakin.



Muovikas 3D

PAKKAUS LUOTU SUOJAKSI

Pakkaus suojaa jotain paljon arvokkaampaa

Euroopassa muoveista lähes 39 % käytetään muodossa tai toisessa pakkaamiseen tavaroiden toimitusketjussa. Pakkauksen valmistuksen osuus sen suojaamasta tuotteesta on usein todella pieni, prosenttiluokkaa. Kun tuote saadaan toimitettua moitteettomana käyttöön pakkauksen suojaamana, on hyöty täten todella iso. Kehittyvissä maissa 40 % elintarvikehävikistä tapahtuu alkutuotannon jälkeen valmistus- ja jakeluketjussa. Kehittymätön pakkaaminen on merkittävä hävikin aiheuttaja. Lähde FAO (www.fao.org/home/en/). Muovi on nykyisin ylivoimaisesti yleisin pakkausmateriaali. **Mikään yksi muovi ei kuitenkaan riitä tuomaan kaikille tuotteille niiden tarvitsemia ominaisuuksia.**

Kysymys on siitä, että yksi pakattu tuote pitää suojella valolta, toinen iskuilta, kolmas vaikkapa kosteudelta. Pakkauksen täytyy myös pitää vaaralliset sisällöt sisällään, informoida ja opastaa vaadituin merkinnöin käyttäjiään. Olla helpokäyttöinen ja toimiva tarkoitettussa käytössä. Siksi tarvitaan juuri tiettyjä läpäisevyyksiä, muotoja, värejä, yhteensopivuutta tuotteen kanssa, käyttäjämukavuutta ja niin edelleen. Tarvitaan eri pakkaustyypppeihin eri muoveja, joskus niiden ja muiden materiaalien yhdistelmiä.

Elintarvikkeissa, lääkkeissä ja kemikaaleissa on tarkat säädökset, jotka pakkausten ja niiden materiaalien on täytettävä. Muoveja käytetään elämän kaikilla osa-alueilla. On tärkeää valita toimivimmat materiaalit oikeaan paikkaan. Muoveilla on ehdottomia etuja puolellaan! Pakkauksen suunnittelulla ja materiaalivalinnoilla voidaan vaikuttaa edelleen paljon pakkauksen kierrätettävyyteen.

Keveät ja kestävät muovipakkaukset vähentävät materiaalin käytön lisäksi myös tavarakuljetusten hiilijalanjälkeä. Pelkästään elintarvikeketjun energiantarve kaksinkertaistuisi, kasvihuonekaasupäästöt kolminkertaistuisivat ja ruokapakkausten paino kasvaisi merkittävästi nykyisestä, jos ruokaa ei pakattaisi muoviin.

Kaikki muovipakkaukset voi Suomessa toimittaa erilliskeräykseen, josta kierrätyskelpoiset muovit erotellaan materiaalkierrätykseen ja jäljelle jäävästä sekä sekajätteeseen jääneistä muoveista saadaan talteen energiaa.



Muovietietoinen



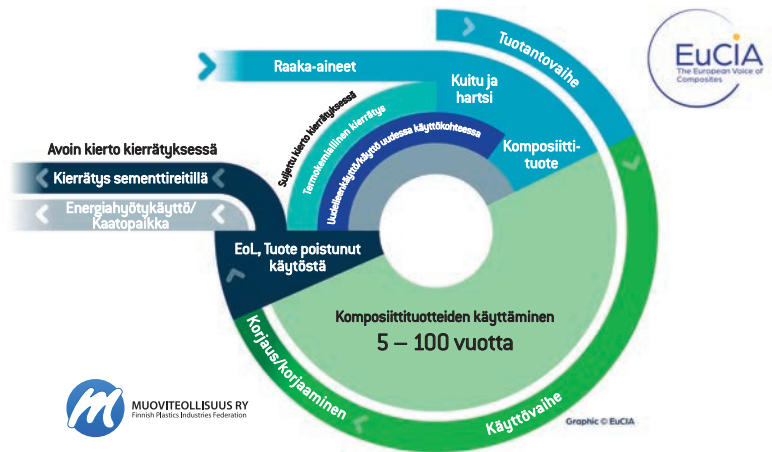
KOMPOSIITIT JA RAKENTAMINEN

KOMPOSIITIT tarjoavat loputtomasti mahdollisuuksia: tuulivoimalat, kypärät, rakenteet ja säiliöt. Komposiiteissa yh-



distyvät muovin ja sitä lujittavan kuidun ominaisuudet optimaalisella, käyttökohteeseen parhaiten soveltuvalla tavalla. Komposiittimateriaalit mahdollistavat kevyiden, kestävien ja energiatehokkaiden rakenteiden toteutuksen. Tämä on suurin syy niiden käyttämiseen erilaisissa käyttökohteissa. Nykyaikaisilla suunnittelu- ja valmistusmenetelmillä komposiittirakenteiden toteutus on myös edullisempaa kuin perin-

teisillä materiaaleilla. Komposiittien käyttö kasvaa jatkuvasti monilla sovellusalueilla kuten autoteollisuudessa ja energiantuotannossa. Syynä tähän on energiatehokkuuden kasvattaminen. Kuljetusvälineiden keventäminen pienentää niiden energiankulutusta ja samalla pienenee myös syntyvät päästöt ja hiilijalanjälki. Hyvin suunnitelluilla komposiittituotteilla voidaan myös pidentää tuotteen elinkaarta, kun olosuhdekuormitusten aiheuttama rakenteen kuluminen on hitaampaa. Komposiitit eivät ruostu, mutta ne vaativat pinnoitteen, joka suojaa esimerkiksi auringon UV-säteilyn aiheuttamalta matriisimuovin heikentymiseltä. Komposiitteja käytetään paljon kohteissa, joissa perinteiset materiaalit eivät kestä kemiallista kuormitusta. Näitä tuotteita ovat mm. erilaiset putkistot, reaktorit ja säiliöt. Tuttu kohde on selkäystävällinen komposiittinen nestekaasubullo.



Komposiittien kierrätys Komposiittijäte saadaan Suomessa kierrätettyä koko maan laajuisesti. Teollisuudessa muodostuvasta jätteestä tai käytössä poistetuista komposiittituotteista tehdään ensin murskaa ja tämä käytetään sementtiteollisuudessa sementtiklinkkerin raaka-aineena ja energialähteenä. www.plastics.f/kimura

RAKENTAMINEN



Muoveja käytetään viemäreissä, sähköjohdoissa ja eristeissä. Muovien avulla rakennukset saadaan energiatehokkaammiksi. Muoviputket voivat kestää jopa yli 50 vuotta, ja ne ovat olennainen osa rakennusten toimivuutta. Rakennusmuovien osuus on noin 20 % kaikesta muovien käytöstä. Muoveja tarvitaan myös pientarvikkeisiin ja työkaluihin. Rakentamisessa käytetään sekä valtamuoveja että teknisiä muoveja, kesto- sekä kertamuoveja. Rakentamisen muovien on oltava ominaisuuksiltaan pitkäikäisiä ja rakennuskohteen toimivuuden takaavia. Muovit tarjoavat hyvien käytännön ratkaisuiden lisäksi parempaa rakennusten energiatehokkuutta, mikä on välttämätöntä ilmastomuutoksen torjumiseksi. Itse asiassa muovit ovat koko elinkaarensa ajan energiatehokkaimpia materiaaleja. Rakennusalan muovisovellusten tyypillinen käyttöikä on 30–50 vuotta.

