



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Muovit rakentamisessa – perustietoa

Vesa Kärhä, diplomi-insinööri
Osastopäällikkö, Suomen Muoviteollisuusliitto ry
vesa.karha@kemia.tliitot.fi
www.suomenuusiomuovi.fi

Muovien lyhyt historia

Muovien historia alkoi 1900-luvun alussa. Jo tuolloin muovi liittyi rakentamiseen ja liikkumiseen. Kaupungit alkoivat sähköistyä. Lennätin ja puhelimet yleistyivät. Rakennuksiin ja niitä yhdistämään asennettiin erilaisia johtoja ja putkia eikä luonnon materiaaleista enää yksinkertaisesti löytynyt ominaisuuksia tai niiden riittävyys kävi nopeasti rajalliseksi. Bakeliitti oli ensimmäinen täyssynteettinen muovi. Se patentoitiin vuonna 1907 ja sitä käytettiin juuri sähköeristeissä ja erilaisissa laitteissa.

Nykyisin Euroopassa käytettävistä muoveista noin 20 % käytetään rakennustuotteiden valmistamiseen. Uuden vuosituhannen alkaessa muovi on yhä useammin ensisijainen materiaali mitä erilaisimmissa rakentamiseen liittyvissä toiminnoissa. Bakeliitti on jäänyt paljolti historiaan. Nykyiset valtamuovit ovat polyeteenejä (PE), polyvinyylikloridia (PVC), polystyreene-

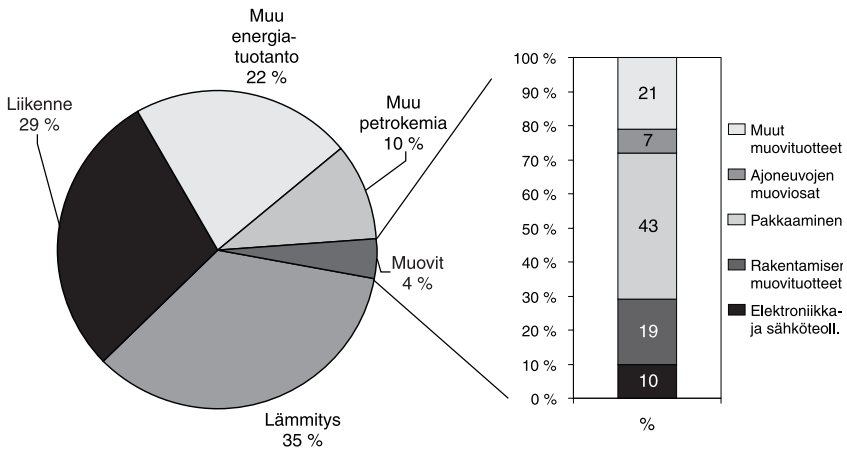
jä (PS) ja polypropeenaa (PP). Näiden lisäksi rakentamisessa käytetään muun muassa polyuretaaneja (PUR), polyamideja (PA), akryylinitriili-butadieeni-styreenia (ABS), polykarbonaattia (PC) sekä paljon muita niin sanottuja teknisiä muoveja. Muovien ja niiden lisäaineiden lyhenneet on koottu mm. standardiin ISO 1043 osat 1–4.

Suomessa rakentamisen muovituotteiden markkinat vähittäistuotehinnoin ylittävät 3,0 mrd.mk vuodessa (vuonna 1995) [1].

Muovien käyttökohteet rakentamisessa

Tyypillisiä muovisia rakennustuotteita ovat

- putket ja yhteen
- kaapelin päällysteet
- muut muoviset LVIS-tarvikkeet
- seinä- ja lattiapäällysteet
- eristeet



Lähde: Suomen Muoviteollisuusliitto 1999

Kuva 1. Muovien ja öljyn käyttö eri tarkoituksiin.

- profiilit
- kiinnikkeet ym. pikkuosat.

Edellä lueteltuja harvemmin muoveiksi miellettyjä rakennusmuovituotteita ovat saumausaineet, maalit, tiivisteet, lakat ja liimat. Edelleen muoveja käytetään merkittäviä määriä pinnoitteina, geotekstiileissä, laastien ja betonien lujitteena sekä bitumin ominaisuuksien modifiointina aineena vaativissa kohteissa.

Muovisten rakennustuotteiden lisäksi tuotteiden suojapakkaukset, rakennusaikaiset peitteet sekä muut työ- ja apuvälineet kasvattavat muovin merkitystä ja käyttöä rakentamisessa.

Muovituotteet ja niiden valmistusmenetelmät

Muovituotteiden valmistus on monimuotoinen tuotannonhaara, jossa on käytössä kymmenkunta eri työstömenetelmää sekä lukuisia muunnelmia näistä. Menetelmäkirjo lisäännyy, jos mukaan tarkasteluun otetaan ne metalli-, paperi- ja tekstiiliteollisuutta lähellä olevat tuotantomenetelmät, joissa käytetään muoveja. Menetelmäkehitys on ollut hyvin nopeaa ja ammattiterminologia on monin paikoin vakiintumatonta.

Pääjako muovituotevalmistuksessa tehdään yleensä sen mukaan, onko työstettävänä kertava kestomuovi.

Kestomuovit työstetään lämmön ja paineen avulla tuotteiksi. Muovit hankitaan muovituote- tehtaalle valmiina polymeereina yleisimmin granulaatteina, joskus jauheena tai muussa muodossa. Osa muovituoteryityksistä työstää tuotteita lähtien puolivalmisteista, kuten muovilevyistä ja vastaavista. Noin puolet hankitusta raaka-aineesta on kotimaista ja puolet tuontimateriaaleja. Kestomuovituotteita valmistetaan yleensä isoina kappalesarjoina tai jatkuvana ratana.

Tyypillisiä kestomuovituotteiden valmistusmenetelmiä ovat

- suulakepuristus (ekstrudointi)

- ruiskupuristus (ruiskuvalu)
- puhallusmuovaus
- rotaatiovalu
- syväveto
- kalanterointi.

Tuote-esimerkkeinä mainittakoon muoviputket, -profiilit tai vaikkapa sähköasiat.

Kertamuovit hankitaan tuotteita valmistavaan tehtaaseen tai työmaalle yleensä nestemäisinä hartseina eli monomeereina tai esipolymeerituna muotona. Raaka-aineet muodostavat polymeerirakenteen vasta työstettäessä. Kertamuovien rakenne on silloittunut eikä niitä voi muovata kestomuovien tavoin uudelleen lämmön avulla. Täyte- ja lujiteaineet ovat oleellinen osa kertamuoviosaaamista. Kertamuoveista voidaan valmistaa erittäin lujia ja kookkaita rakenteita, kuten työmaakoppeja, lipputankoja ja öljysäiliöitä.

Miksi muoveja käytetään rakentamisessa?

Rakennustuotteen materiaalinvalinnan tulisi olla mahdollisimman objektiivinen ja perustua tutkittuun tietoon. Muovin osalta lähtökohtaisesti huomioitavia yleisominaisuuksia ovat

- lujuus (suhteessa tilavuuspainoon)
- keveys
- muovattavuus, muotoiltavuus ja muunneltavuus
- joustavuus
- biologinen kestävyys
- lämmöneristävyys
- kosteudensietokyky
- laajasti hallittavissa olevat läpäisevyysominaisuudet (valo, ilma ym.)
- sähköneristävyys
- äänenvaimennuskyky
- iskunkesto- ja törmäyksen vaimennuskyky
- hygieenisuus, puhdistettavuus
- sarja- ja suurtuotantomahdollisuus

Taulukko 1. Esimerkkejä muovituoteryityksistä, niiden käyttämistä työstömenetelmistä ja valmistamista tuotteista.

Yritys	Työstömenetelmä	Esimerkkituotteet
Perlos Oyj	Ruiskuvalu	LVI-kalusteiden ja laitteiden tarkkuusosat
UPM Kymmene Oyj Rosenlew	Suulakepuristus kalvoille ja kuiduille	höyrynsulkukalvot, geotekstiilit, suursäkit
SPU-Systems Oy	Jatkuva valu -menetelmä	PUR-lämmöneristeet
Exel Oyj	Pultruusio, laminointi	Profiilit, työkalunvarret
ThermiSol Finland Oy	Muottiin paisutus	EPS-eristeet
Oy Uponor Ab	Ekstrudointi	Putket, yhteat
Scantarp Oy	Kalanterointi, tekstiilipinnoitus	Suojapeitteet
UK-Muovi Oy	Rotaatiovalu	Säiliöt

- eivät tarvitse erityistä pintakäsittelyä, esim. läpivärjäystä (monoliittiset rakenteet)
- yksinkertaiset ja nopeat liitokset
- hyvä korjattavuus ja huolto (kertamuovit)
- tunnetut raaka-aineet
- hintakilpailukyky
- saatavuus, valikoima.

Lisäksi muiden materiaalien ominaisuuksia voidaan merkittävästi parantaa pienellä muovilisällä, kuten lisäämällä bitumiini SBS-muovia.

Yleissääntönä on, että muovia ei tulisi käyttää perinteisen rakennusaineen korvikkeena, vaan itsenäisenä rakennusmateriaalina, jonka tyypilliset ominaisuudet ja mahdollisuudet tuotteen suunnittelijan tulee hyödyntää. Jos tuotteeseen liittyy jokin sellainen innovaatio, joka on mahdollista toteuttaa vain muovilla, ovat menestymisen mahdollisuudet parhaimmat.

Tyypillisiä virheitä muovirakentamisessa

Melkoisia pettymyksiä on saatu aikaan, kun on käytetty

- muovia vain jäljittelemään jotain muuta, kuten marmoria yms.
- sovelluksen vaativuuteen nähden alimitoitettua tai väärää muovilaatua, kuten esim. UV-stabiloimatonta muovia ulko-olosuhteissa
- muoveja olosuhteissa, joissa ei ole tiedollisia tai taidollisia edellytyksiä päästä onnistuneeseen lopputulokseen, esimerkkinä tunnelityömaalla sekoitettu kertamuovi, joka ei polymeroidu kyseisissä olosuhteissa riittävästi
- muovituotteita tapauksissa, joista ei ole ollut ennakkoon kerätty riittävästi tutkimus- tai historiatietoa
- muovituotetta, joka ei ole lainkaan tarkoitettu kyseiseen käyttökohteeseen, esimerkiksi höyrynsulukuksi lämpöstabiloimatonta maatalouskalvoa.

Palavuutta pidetään useiden rakennusmuovituotteiden heikkoutena. Eri muovien palo-ominaisuudet vaihtelevat kuitenkin hyvin paljon, esimerkiksi useimmat kertamuovit ja PVC eivät ylläpidä palamista [5]. Muovien palonkestävyyttä voidaan parantaa myös palosuojajäinein.

Materiaalivalinta

Tuotteen materiaalivalinta on yleensä monimuuttujafunktio, johon asetettavat muuttujat ovat sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia. Yksi tapa kartoittaa ennalta eri muovien käyttökelpoisuutta on asettaa asennuskohteen tuoteelle ja sen materiaalille vaatimusprofiili, pisteytysjärjestelmä tai vastaava seulontametodi, jolla vertaillaan rinnakkain eri materiaalivaihtoehtoja. Ongelmaksi saattaa muodostua muo-

veista tarjolla olevien, lähinnä raaka-ainetoimittajien tarjoamien tietojen ja loppukäyttäjän esittämien vaatimusten erisukuisuus. Tällöin tuotekehittelijän on etsittävä empiirisesti parasta tarjolla olevista materiaalivaihtoehtoista. Uuden rakennustuotteen läpimurto ei tapahdu vielä siinä vaiheessa, kun kaikki parametrit loksahtavat kohdalleen. Normi- ja markkinahyväksyntä saattavat viedä pitkän ajan.

Suomessa toimi vuonna 1999 puolenkymmentä muovituotteiden tuoteistamiseen erikoistunutta osaamiskeskittämää, klinikkaa ja yrityshautomoa, joiden tehtävänä on auttaa yrityksiä etenemään innovaatiosta myytäväksi muovituotteeksi.

Muovien ympäristövaikutukset

Muovit valmistetaan pääosin öljynjalostuksen sivuvirtana saatavista hiilivedyistä. Rakennusmuovituotteisiin käytetään alle prosentti kaikesta Euroopassa kulutetusta öljystä. Muovit säästävät elinkaarensa aikana moninkertaisesti sen energian, mikä niihin alun perin käytetään.

Eri materiaalien ympäristövaikutuksia on punnittava koko tuotteen elinkaaren aikana sen sijaan, että tarkasteltaisiin vain yhtä tai muutamaa yksittäistä ominaisuutta. Eri materiaalien ristiinvertailu ei pääsääntöisesti onnistu, koska vaikutukset eivät useinkaan ole keskenään vertailukelpoisia. Esimerkiksi kaivostoiminnan, metsä- ja muoviteollisuuden vertailuun ei löydy riittävästi yhteisiä tekijöitä.

Muovit on rakennettu molekyyliatasolta lähtien tuotteeksi, joten kaikki tuotteessa olevat aineosat voidaan tuntea ja koostumus hallita täydellisesti. Kaikkien valtamuovien ja useimpien teknisten muovien osalta on koottu ja julkaistu ympäristövaikutusluettelot. Niissä on luetteloitu kaikki se resurssien käyttö, joka tarvitaan, kun valmistetaan yksi kilo muovia raaka-aineistaan.

Selvitykset on saatavissa Euroopan muovintuottajien, APMen, julkaisusarjassa ja tilattavissa esim. internet-osoitteesta <http://www.apme.org>.

Muovien hyödyntäminen jätteenä

Rakentamisessa ja purkutoiminnassa syntyy myös muovijätteitä. Muovijäte tulee muiden jätteiden tavoin käsitellä asianmukaisesti. Jätteet on jäteläin mukaisesti hyödynnettävä, ellei hyödyntämisestä aiheudu kohtuuttomia kustannuksia. Ensisijaisesti on hyödynnettävä jätteen sisältämä materiaali ja toissijaisesti energia. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen loppusijoitta-

minen eli käytännössä sijoittaminen kaatopaikalle.

Muovien materiaali-kierrätys uudelleen tuoteksi on mahdollista suhteellisen puhtaalla homeeniselle muoville. Tyypillinen uusiomuovista valmistettu esimerkki tuote on uusiomuoviputki tai rakennusämpäri. Kalvomaisista tuotteista klassinen uusiotuote-esimerkki on jätesäkki. Rakennusvaiheessa uusiokäyttöön kerättäviä muoveja voivat olla tapauskohtaisesti esimerkiksi muoviputken pätkät. Purkutoiminnasta tulevat vuosikymmenien takaiset likaiset ja sekalaiset muovituotteet, tai pikemminkin niiden osat, eivät juurikaan ole kierrätettävissä uudelleen.

Energiana hyödyntäminen polttolaitoksessa on mahdollista useilla paikkakunnilla. Suomessa energiahyödyntäminen vaatii hyvin tarkkaa lajittelua. Poltto tapahtuu korkean hyötysuhteen voimalaitoksissa, jotka eivät hyväksy klooripitoista polttoainetta kattilan kuumalämpötilakloridikorroosion vuoksi. Jos työmaalla kerätään erikseen polttoaineeeksi jalostettavaa jätettä, ei siihen saa sekoittaa kloori-, fluori- tai bromipitoisia jätteitä. Käytännössä varmuudella polttokelpoisia muoveja ovat esimerkiksi rakennustuotepakkausten kalvomaiset muovikäareet (PE-LD), joiden energiasisältö on myös erittäin korkea, jopa 40 MJ/kg.

Omatoiminen roskien poltto varsinkin tiheään asutuilla alueilla ei sovellu jätteiden hävittämiseen ja on varsin usein kaupungin tai kunnan järjestysäännessä suorastaan kielletty.

Tavallisimmin rakennusmuovijätteet kerätään Suomessa kaatopaikalle menevälle sekajätelavalle. Asianmukaisesti hoidetulla kaatopaikalla muovit eivät biologisesti inertteinä materiaaleina hajoa eikä niistä liukene ympäristölle haitallisia aineita.

Rakentamisen muovivisiot

Rakentamisen tulevaisuusnäkyminen ennustaminen on paljon vaikeampaa kuin itse materiaalien kehittymisen ennustaminen [2, 3].

Muovien ja muovituotteiden kehitys 2000-luvun alussa sisältää ainakin seuraavia elementtejä:

- Muovituotteiden massa vähenee entisestään.
 - Massaa vähentää metalliseenkatallyteilla tuotetut uuden sukupolven muovit.
 - Kilpailu kiristyy ja jatkuva materiaalien parantamisen vaatimustaso kasvaa.
 - Uusiomateriaalien sijoittamistarve tuotteisiin saattaa toisaalta aiheuttaa puolestaan jopa massan kasvua.
- Paremmissa ja tarkemmin hallituilla ominaisuuksilla varustettuja muoveja tulee markkinoille.

- Muoveista ja niiden yhdistämisestä opitaan koko ajan lisää.
- Reseptit kehittyvät.
- Työtavat kehittyvät koko ketjussa.
- Kokonaan uusilla ominaisuuksilla varustettuja tuotteita tulee markkinoille.
 - Erityisen panostuksen alla ovat nyt mm. sähköä johtavat muovit ja toisaalta hallitusti hajoavat muovit.
 - Älykkäitä materiaaleja kehitetään kulunvalvontaan, hallittuun valonläpäisyyn.
 - Säästävää teknologiaa tuo mukanaan uusia muovivirkaisuja.

Itse rakentamisen muutokset heijastuvat materiaalivalintoihin. Tässä kehityksessä on näkyvillä ainakin seuraavat muoveihin vaikuttavat tekijät:

- Väestön ja tavaroiden, myös rakennustuotteiden globaali liikkuvuus lisääntyy edelleen.
- Tuotanto- ja yhdyskuntarakenteet muuttuvat.
- Kaikentyyppisten kiinteistöjen muunneltavuusvaatimukset kasvavat.
- Turvallisuuden tarve kasvaa. Tämä johtaa toisaalta konservatiivisiin valintoihin, toisaalta entistä kestävämpiin tuotteisiin.

Muovintuntemuksen lisääminen

Muovien perustuntemus on oleellista niin rakennus- kuin muillakin sektoreilla. Ilman tätä tuntemusta tehdään helposti virheitä, jotka muistetaan pitkään. Yksi avainkysymys on, kuinka suomalainen rakennustuoteollisuus ylläpitää riittävää muoviosaamista ja houkuttelee alalle jatkuvaa osaamispotentiaalia. Muovialan koulutus on maassamme kehittymässä. Erityistä muovikoulutustakin tärkeämpää on kuitenkin taata muovitietouden levittämisen yleissivistystasolle. Näin saadaan oikea muovi oikeaan paikkaan.

KIRJALLISUUS

- [1] Alanen, Lehtinen, Sarvaranta, Muovien markkinat rakentamisessa, tekijä VTT Rakennustekniikka, Suomen Muoviteollisuusliitto, 1995
- [2] Vähän enemmän muoveista, Osuuskunta Ekopehorit, raportti, toimeksiantaja Suomen Muoviteollisuusliitto 1996
- [3] Andersson, Juntto, Asumisen Tulevaisuus, Asuntohallitus 1993
- [4] Tammela, Polymeeritiede ja muovitekniologia, Osa III, Otatiето, Espoo, 1989
- [5] PVC puhuu puolestaan ja kestää, Suomen Muoviteollisuusliitto, Helsinki 1999
- [6] Airasmäy et al., Muovikompositit, Muoviyhdistys ry, Jyväskylä 1991

JÄTEMUOVIEEN HYÖDYNTÄJIÄ SUOMESSA

Taulukkoon on kerätty ympäristöhallinnon ja muiden julkisten tietolähteiden kautta Suomessa olevia hankkeita jätteestä jalostettujen polttoaineiden, mukaan lukien polttokelpoiset muovit, käyttämisestä energiatuotantoon. Oletettavasti vastaavia järjestelmiä on maassamme muitakin.

Laitos	Toimittaja	Status	Määrä ym.
UPM Jämsänkoski	Jätehuolto E. Salminen	Toiminut vuosia	N. 10 000 t/a muovi&kuitu
Forssan Energia Oy	Loimi-Hämeen jätehuolto	Polttolaitos valmistumassa	Tähtäin vuoden 2000 paikkeilla Tav. 32000 t/a Arv. 3000 t/a muovi/kuitu/puu
Nurmijärven Sähkö Oy; Klaukkala	Ympäriöivä yhdyksunta	Käynnissä	9000...20 000 t/a puu,muovi,kumi
Lahden Lämpövoima Oy	Päijät Hämeen jätehuolto	Testaukset 1998	500 t/a PE ja vastaava
Ilomantsin Energia Oy	Kolmi-Set Oy (tuotantojäte)	Toimii	
Tampere Voimalaitos haussa	Pirkanmaan jätehuolto	RDF-tuotanto on: polttolaitosta ei	50 000 t/a uusiopoltto- ainetta
Kotkan seutu Voimalaitos haussa	Kymenlaakson Jäte Oy	Polttolaitos ei alkaa 1999	40 000 t/a uusiopoltto- ainetta
Imatra ja LPR Voimalaitos haussa	Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy	Iso laitos, jossa RDF-val- mistus YVA-vaiheessa	16 000 t/a RDF, josta muovia arv 4000 t/a
Heinola	WM ja Wipak	Toimii	2000 t/a muovia
UPM Wisaforest	Ewapower Oy	Toimii	10000t/a muovia Lisää polttokapasiteettia suunnitteilla
Kajaanin Voima	Huurinainen Oy	Toimii	1000 t/a
Savon Voima	-	Toimii	Lajiteltu muovi
Metsä-Serla Simpele	Tehd.jäte, puu, kuori, muovi, kuitu, liete	Aloitti -97 murskaus osin ratkaisematta	Yhteensä n. 20 000 t/a, mistä osa muovia
Porin Lämpövoima (Aittaluoto ja tuleva Pihlava)	Corenso Oy , Veikko Lehti Oy:llä myös lupa	Polttoaineen valmistus ja toimitusluvat O.K. Neuvotteluja jatkosta	
Turku	Turun yhdyskunta	Ainoa Suomen yhdys- kuntajätteenpolttolaitos	Juuri saneerattu 5000-8 000 t muoveja
Voikkaa/K:koski Kauttua /IVO Iisalmi, Parkatin voimalaitos	Ympäristön teollisuus Ympäristön teollisuus Kiint.huolto Rytönen Oy	Ei tietoa Toiminut jatkuvasti Luvat myönnetty jo 1996. Koekeräilyjä	1000 t puu, tehdasjäte Lupa yhteensä 8500 t käsittelyyn
Suonenjoen kaukolämpö	Ympäristön viljelijät ja muut	Kausiluonteista	100 t/a max
Jyväskylällä (usea laitos)	WM + muut	Toimii, elinkeinotoiminnan muoveille. Ei kotital.	Määrästä ei tietoa
Äänekoski	Jätehuolto Savolainen Oy	Luvat valmistaa RDF 1997	3000 t/a RDF
Virrat kaukolämpö	Urakoitsija	Toimii	-
Oulun Energia Toppila	Säkkiväline	Koe	200 tonnia v.1997
Haukineva Peräseinäjoki	VAM VAPO Wastech	Luvat valmistaa RDF 1998	18000-27000 tonnia/a
Salon aluelämpö	Ei vielä päätöstä	Suunniteltu startti 2000 lopussa Lupapäätös 10/98	
UPM Kymmene Rauma	RDF-laitokset ja teollisuus		RDF max 20 %, ratapölkkyjä max10 %
UPM Kymmene Valkeakoski	UPM:n yksiköt T:re ja V:koski	Käynnistetty 1/1999	23 000 t/a puu/muovi/ paperi ym.
Lohjan Pitkäniemi Oy, IVO	Ympäristön teollisuus	Toimii, muovi/paperi, lajiteltu muovi	Luvat uusittu 1998
Vapo/Inkeroinen	YTV/Espoo	Koe, jatkosta ei päätöstä	

RDF= Refuse derived Fuel = Kierätyispolttoaine

SUOMEN MUOVITEOLLISUUSLIITTO –
FINSKA PLASTINDUSTRIFÖRBUNDET R.Y.

Uusiomuovijaoston jäsenet vuonna 1998

Nimi ja yhteystiedot	Käyttöalue
Amerplast Oy	Uusiomuovikalvot, -säkit, -kassit ja ja -pussit
Dynoplast Oy	Oman jätemuovin granulointi, kierrätettävät materiaalin käsittelylavat ja -laatikot
Jita Oy	Uusiomuoviset tuotteet
Oy KWH Plast Ab	Kierrätysprojektit
MK-Uusiomateriaalit Oy	Laatikot, lavat, uusiomuovin valmistus
Muovinkeräys Oy	Teollisuuden jätemuovin jalostaminen
Muoviportti Oy	Uusiomuovin valmistus
Perstorp Form Oy	Kierrätettävät lavat ja laatikot
Premix Oy	Uusiomuovin jalostusarvon kohottaminen
Ryttylän Muovi Oy	Oman jätemuovin kierrätys, REPET-palautuspullot
GWS Plast Oy	Oman jätemuovin kierrätys
UPM-Kymmene Oyj Rosenlew	Jätesäkit, kalvot

Asiantuntijajäsenet

Borealis Polymers Oy
Oy Algol Ab

**MUITA JÄTEMUOVIEEN HYÖDYNTÄJÄ-
TAHOJA**

Ab Rani-Plast Oy	Kalvomuovin kierrätys
WM Ympäristöpalvelut Oy	Muovia materiaali kiertoon ja energiaksi osana jätehuoltopalvelua
Säkkiväline Oy	Muovia materiaali kiertoon ja energiaksi osana jätehuoltopalvelua
SITA Finland Oy Ab	Energiajakeiden jalostuslaitos käynnistynyt syksyllä 1998
Paperinkeräys Oy	Energiajakeita kokeilu- luonteisesti erillis-sopimuksin
Ekokem Oy Ab	Ongelmajätteillä liikaantuneet ja niitä sisältävät muovit

SÄHKÖISET PÖRSSIT JA MUUT LINKIT

<http://www.recycle.net/recycle/plastics>
<http://www.eupc.com> (Recytrade-Muovipörssi)
<http://www.solutions.fi/sv/uu/index.htm> (Uusi-Uutisten uusiopörssi)
<http://www.suomenuusiomuovi.fi>