

# Muoviputket

---

YMPÄRISTÖLLE KESTÄVÄ RATKAISU

Putkijaoston julkaisu n:o 38



MUOVITEOLLISUUS RY  
Finnish Plastics Industries Federation



## Muoviputket osana kestäväää kehitystä

YK:n mukaan **kestävä kehitys** on toimintaa, jolla vastataan nykyisten sukupolvien tarpeisiin vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuuksia tyydyttää omat tarpeensa ja selviytyä.

Muovit ovat ratkaisevassa asemassa ihmiskunnan pyrkimyksessä kestävään kehitykseen. Onnistuminen rakentuu yhteiskunnallisista, taloudellisista ja ympäristöllisistä osista. Muovit vaikuttavat yhteiskunnassamme myönteisesti kaikilla osilla.

### Muovi on monipuolinen materiaali

Muoveja tarvitaan nykyisin käytännössä kaikissa yhteiskunnan kannalta elintärkeissä toiminnoissa. Muovit ovat pääosin petrokemian sivutuotteita. Ne valmistetaan polttoaineiden tuotannosta yli jäävistä hiilivetyvirroista, jotka aiemmin poltettiin öljynjalostamojen soihduissa taivaalle. Kaikesta ihmisen käyttämästä öljystä 4 % riittää kaikkien muovituotteiden valmistukseen, josta alle kymmenesosa käytetään muoviputkien valmistukseen.

Muovien tekninen kehitys mahdollistaa entistä kevyemmät, vähemmän materiaalia sisältävät ja yhä pitkäikäisemmät tuotteet. 1970-luvulta 2000-luvulle tultaessa muoviputkien kestävyys on parantunut ja paino kuitenkin pudonnut samanaikaisesti n. 30 %. Edistys on saatu aikaan sekä uusilla muoviraaka-aineilla että muoviputkien rakenteen ja valmistusmenetelmien kehittymisellä.

### Suomalaiset muoviputkiyritykset huolehtivat huomisesta

Muoviputkiteollisuus valmistaa asiakkaille ja kuluttajille heidän tarpeidensa mukaisia tuotteita, joiden kestoikä on jopa yli 100 vuotta. Tuotteet ja tuotanto vastaavat ympäristön, terveyden ja tuoteturvallisuuden vaatimuksia koko toimintaketjussa. Suomalaiset muoviputkiyritykset toimivat kestävään kehityksen mukaisesti.

### Muoviputkien käyttö Suomessa

Suomi on ottanut muoviputket käyttöön jo 1950-luvulla, ensimmäisten joukossa Euroopassa. Nykyisin noin 80 % Suomen vesi- ja viemäriverkostosta on valmistettu muoviputkista. Luku ylittää selvästi keskieurooppalaisen tason, mikä johtuu pohjoisen vaativista olosuhteista ja pitkäaikaisista perinteistä.

Muoviputkia käytetään monissa eri käyttökohteissa, kuten vesi-, hule- ja jätevesiverkostoissa, kaukolämpöverkostoissa, kaasuputkina, sähkö- ja telekaapelien suojaputkina, teollisuuden prosessiputkistoissa sekä lämmitys- ja jäähdytysputkistoina. Siten ne luovat pohjan monille toiminnoille ja mahdollistavat yhteiskunnan hyvinvoinnin kehittymisen myös tulevaisuudessa.





## Tehokasta ja ympäristöystävällistä tuotantoa

Yleisin muoviputkien valmistusmenetelmä on jatkuvatoiminen ja pitkälle automatisoitu suulakepuristus. Putkien halkaisijat vaihtelevat 16–3500 mm välillä ja niitä valmistetaan 1-, 2- ja monikerroksisina käyttötarkoituksen mukaan.

Muoviputkien ympäristövaikutukset minimoidaan niiden jopa yli 100 vuoden elinkaaren aikana. Valmistuksesta käyttöönsä loppuun asti putkilla on mahdollisimman vähäinen vaikutus ympäristöön.

Muoviputken valmistajat ovat jo pitkään kierrättäneet omaa tuotantojätettään. Kaikki kestonuovit ovat kierrätettäviä. Kestonuoviputket ja putkenosat voidaan rouhia ja rouheesta valmistetaan tehtaalla uusia tuotteita.

Myös muoviputkien valmistuksessa käytettävä prosessivesi kierrätetään. Tämä niin sanottu suljettu kierto käyttää prosessissa samaa jäähdytysvettä, jolloin puhdasta vettä ei tuhlaannu.

Suomalaiset Muoviteollisuus ry:hyn kuuluvat muoviputkien valmistajat ovat kaikki sitoutuneet Responsible Care -ohjelmaan. Siinä yritykset sitoutuvat ottamaan ympäristö-, terveys- ja turvallisuusnäkökohdat huomioon liiketoiminnassaan, kouluttamaan henkilöstöään niiden osalta sekä työskentelemään päästöjen vähentämiseksi ja raaka-aineiden sekä energiankäytön minimoimiseksi. Yritykset myös tiedottavat toimintansa ja tuotteidensa mahdollisista ympäristövaikutuksista. Lisätietoja ohjelmasta löytyy osoitteesta:

[www.chemind.fi/responsible-care](http://www.chemind.fi/responsible-care)

Suuret suomalaiset muoviputkivalmistajat ovat lisäksi tehneet vapaaehtoisen energiatehokkuussopimuksen viranomaisten kanssa. Sopimuksen tavoitteena on alentaa energiakulutusta 9 % vuosien 2001–2005 keskimääräisestä tasosta vuoteen 2015 mennessä. Lisätietoja sopimuksesta löytyy Työ- ja elinkeinoministeriön sivuilta osoitteesta: [www.tem.fi/](http://www.tem.fi/)

### Laadunvarmistus avainasemassa

Kaikille tärkeille muoviputkijärjestelmille on kehitetty standardit, jotka ohjaavat tuotteen valmistusta. Standardinmukaisuus varmistetaan jatkuvalla laadunvalvonnalla ja kolmannen osapuolen sertifiointilla. Sen tuloksena Pohjoismaissa on jo pitkään tuotettu korkealaatuisia muoviputkituotteita. Suomalaiset yritykset ovat olleet vahvasti mukana alusta alkaen kehittämässä suomalaisia SFS-standardeja, eurooppalaisia EN-standardeja sekä kansainvälisiä ISO-standardeja.

Kaikilla suurilla suomalaisilla muoviputkivalmistajilla on sertifioitu ISO 9000 -laatu järjestelmä, jolla varmistetaan koko toimitusketjun korkea laatu.

### Nordic Poly Mark takaa korkean laadun

Pohjoismaissa on nykyisin käytössä yhteinen vapaaehtoinen laatu merkki ”Nordic Poly Mark”. Se on tehty vastaamaan pohjoismaisten käyttäjien muoviputkille asettamia vaatimuksia. Vaatimusten taso on käytännössä sama kuin entisillä



**Suomessa tehdään hyvin monipuolisia muovituotteita:**

- Noin 50% muoveista jalostetaan muovikalvoiksi ja elintarvikepakkauksiksi
- noin 25% on erilaisia rakentamisen muovituotteita kuten muoviputkia
- noin 10% on teknisistä muoveista jalostettuja elektroniikkateollisuuden ja koneiteollisuuden komponentteja
- noin 15% muoveista jalostetaan erilaisiksi kotitaloustuotteiksi

kansallisilla laatu merkeillä oli Suomessa, Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa.

Valmistajat sitoutuvat toteuttamaan jatkuvaa laadunvalvontaa Nordic Poly Markilla varustetuille tuotteille. Ollakseen puolueetonta laadunvalvonta tehdään ulkopuolisen testauslaitoksen kuten VTT:n tarkkailun alaisena.

### Laatu merkki on enemmän kuin CE-merkki

Laatu merkki ja CE-merkintä eivät ole sama asia. CE-merkinnällä valmistaja itse ilmoittaa tuotteen täyttävän EU:n rakennustuotedirektiivin vaatimukset ja sen, että laadunvalvonta hoidetaan harmonisoidussa standardissa edellytetyllä tavalla. CE-merkintää käyttävältä valmistajalta ei edellytetä tuotestandardin mukaista testausta, eikä tuotteille tarvita riippumattoman testauslaitoksen valvontaa.

Nordic Poly Mark -laatu merkillä varustetut tuotteet täyttävät CE-merkinnän vaatimukset, vaikka tuotteissa ei olisikaan CE-merkintää. Lisätietoja Nordic Poly Markista: [www.nordic-poly-mark.com](http://www.nordic-poly-mark.com)



**Nordic Poly Mark**

## Muoviputkien toimitusketju säästää energiaa



Muovi on kevyt materiaali: esimerkiksi betoniin verrattuna muovi painaa noin 62 % vähemmän ja rautaan tai teräkseen verrattuna jopa 88% vähemmän. Sen ansiosta kuljetuskaluston energiankulutus laskee ja hiilidioksidipäästöt vähenevät.

Keveytensä ansiosta muoviputket vaativat harvoin erikoislaitteita kuljetukseen ja käsittelyyn. Kevyempi kalusto

on etu erityisesti alueilla, joissa maaperän kantavuus on ongelma.

Muoviputket varastoidaan tasaiselle alustalle, eivätkä ne tarvitse erikoisvarastointia, vaan ne voidaan säilyttää esimerkiksi taivasalla. Monivuotista ulko-varastointia on kuitenkin vältettävä.

## Ympäristöystävällinen ja turvallinen asennustapa

Muoviputket ovat kevyempiä kuin muista materiaaleista valmistetut putket. Siksi niiden käsittely ja asennus on helpompaa ja edellyttää pienempiä koneita. Putkien joustavuuden ansiosta niitä voidaan asentaa kapeisiin kaivantoihin ja ne voivat seurata mutkittelevia reittejä vaikuttaen vähemmän ympäristöön. Muoviputkia käytettäessä maaperän massanvaihdon tarve on pienempi, työ nopeampaa ja asennuskustannukset alhaisempia.

Muoviputkien etuna on, että työolosuhteet ja työnteekijöiden turvallisuus voidaan helpommin taata kuin raskaampia materiaaleja käytettäessä. Asennusystävällinen liitostekniikka helpottaa asentajien työtä. Joissakin olosuhteissa muoviputket ovat ainoa sopiva vaihtoehto ominaisuuksiensa perusteella, esimerkiksi pehmeässä suomaastossa. Myös maaperän happamuus saattaa edellyttää muoviputkien käyttöä.

### Saneerauksessa kustannussäästöjä

Nykyään turvaudutaan vanhojen verkostojen kunnostuksessa ja uusimisessa yhä enemmän muoviputkia hyödyntäviin menetelmiin, joissa ei

käytetä kaivantoja. Näin säästetään huomattavasti työvoimaa, kaivuu- ja energiakustannuksia ja aiheutetaan vähemmän häiriötä ihmisten jokapäiväiseen elämään.

Vuonna 2008 tehdyn tutkimuksen mukaan saneerauksella voidaan saavuttaa jopa 50% kustannussäästöt verrattuna perinteisiin menetelmiin. Keskimäärin menetelmät vähentävät kustannuksia 15-30% riippuen tekniikasta. (AGICI 2008)





## Ihanteellinen ratkaisu erilaisiin verkostoihin

Muoviputket ovat paras valinta moniin käyttökohteisiin. Ne soveltuvat erinomaisesti erilaisiin verkostoihin kuten vedenhankintaan, jätevesihuoltoon, kasteluun, teollisuuslaitoksiin sekä verkostojen kunnostamiseen ja uusimiseen. Yleisimmät käytössä olevat putkikoot ovat: viemäriputkissa 110 mm, painevesiputkissa 32–63 mm, runkolinjoissa 225–630 mm ja rakennusten sisäisissä käyttövesiputkissa 16–32 mm.

Muoviputki pystyy johtamaan suuremman määrän vettä kuin saman läpimittainen muusta materiaalista tehty putki. Lisäksi alhainen kitkakerroin vähentää painehäviöitä. Tämä on erityisen merkittävää pitkillä välimatkoilla harvaan asutussa Suomessa.

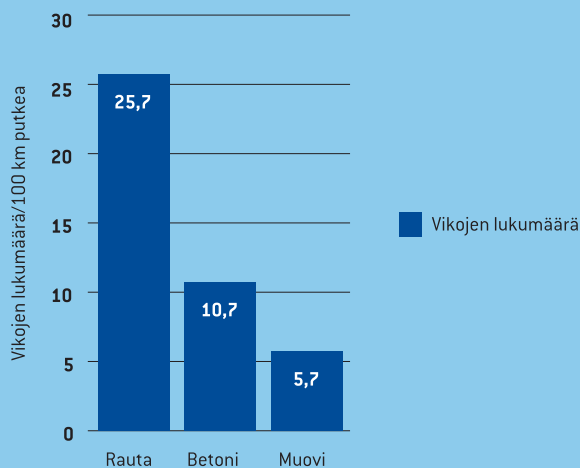
### Tiiviys vähentää huoltokustannuksia

Muoviputkien korkealaatuisilla liitoksilla taataan verkoston tiiviys. Näin estetään vuodoista johtuva hävikki maaperään

tai muuhun ympäristöön sekä myös päinvastainen aineiden siirtyminen ulkoa putken sisään. Putkien joustavuuden ja pituuden ansiosta muoviputkiliitosten määrä on alhainen, mikä vähentää vuotoriskiä. Tiiveydellä turvataan veden ja maaperän hyvä laatu.

Tiiveyden ansiosta verkostojen huoltokustannukset ovat pienemmät kuin muista materiaaleista valmistetuilla putkistoilla. Vuonna 2008 tehdyn tutkimuksen mukaan betoniputkistoissa esiintyy vikoja lähes kaksi kertaa enemmän kuin muoviputkistoissa, ja rautaputkissa ongelmia on lähes viisinkertaisesti verrattuna muoviin.

Joustavuuden ansiosta putket voivat seurata maaperän liikkeitä ja mukautua syntyviin rasituksiin kuten roudan aiheuttamiin muutoksiin. Pitkä käyttöikä ja helppo laajennettavuus takaavat verkoston hyvän toiminnan myös tulevaisuudessa.



Taulukko 1. Vikojen lukumäärä eri putkimateriaaleilla  
Lähde: AGICI 2008

## Kestävä ja turvallinen valinta vesihuoltoon

Kemiallisen kestävyysansioista muoviputket ovat luotettava ratkaisu puhtaan veden johtamiseen sekä erilaisiin vaativiin olosuhteisiin. Happamien maaperien kannalta ne ovat parhaita mahdollisia, sillä ne eivät vaikuta maahan millään tavoin. Suo- ja savimaaperässä muoviputket ovat yleensä ainoa soveltuva vaihtoehto. Muovimateriaaleilla on myös hyvä kulutuskestävyys, minkä ansiosta ne soveltuvat hyvin

esimerkiksi lietteiden pumppaukseen.

Muoviputket eivät aiheuta veteen makua, väriä tai hajua. Sisäseinämän tasaisuuden vuoksi putkeen ei pääse helposti kertymään sakkaa tai aineita, jotka voisivat edistää bakteerikasvustoa. Juomavesiputkien valmistuksessa käytettävät muovit ovat kuluttajan terveyden ja ympäristön kannalta turvallisia ja ne täyttävät lainsäädännön vaatimukset.

| Materiaali              | Rauta | Betoni | Muovi |
|-------------------------|-------|--------|-------|
| Paino                   | –     | ---    | +++   |
| Hinta (< 300 mm)        | --    | +      | ++    |
| Hinta (> 300 mm)        | –     | ++     | +     |
| Asennuksen helppous     | –     | --     | ++    |
| Kemiallinen kestävyys   | –/+   | –      | +++   |
| Elinkaarianalyysi (LCA) | –     | –      | ++    |
| Kierrätys               | ++    | --     | ++    |

Taulukko 2. Vertailu eri putkimateriaalien välillä

| Muovien ominaisuus    | Hyöty                                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Inertti materiaali    | Turvallinen käytössä                                                      |
| Keveys                | Helppo kuljettaa ja asentaa ilman erityiskalustoa                         |
| Tiiviys               | Ei vuotoja, vähäinen huollontarve                                         |
| Kemiallinen kestävyys | Ei syövy tai hapetu                                                       |
| Sileäpintaisuus       | Hyvät virtausominaisuudet                                                 |
| Joustavuus            | Mahdollistaa mutkittelevat verkostot<br>Roudankestävyys<br>Helppo asennus |
| Kestävyys             | Pitkä elinkaari [yli 100 v.]                                              |
| Kierrätettävyyden     | Materiaali voidaan kierrättää                                             |
| Hyvä lämpöarvo        | Käytön jälkeen energia voidaan hyödyntää                                  |

Taulukko 3. Muoviputkien ominaisuudet ja hyödyt





# Kierrätettävä ja pitkäikäinen ratkaisu säästää luontoa

## Tavoitteena materiaalitehokkuus

Muoviputkien pitkä käyttöikä ehkäisee jätteiden syntymistä ja on siten avainasemassa materiaalitehokkuuden kehittämisessä. Käytön jälkeen materiaali voidaan kierrättää tai hyödyntää esimerkiksi energiantuotannossa.

## Materiaalin kierrätystä ja energian hyötykäyttöä

Suomessa aloitettiin muoviputkijätteen keräys vuoden 2000 alussa. Keräilyn organisoivat Muoviteollisuus ry, suurimmat kotimaiset putkenvalmistajat ja alan tukkuliikkeet. Kerätyt putket lajitellaan, puhdistetaan, rouhitaan ja käytetään mahdollisuuksien mukaan uusien tuotteiden valmistamiseen.

Muoviputkien suuri lämpöenergiamäärä voidaan hyödyntää myös polton kautta. PE- ja PP-putkilla on lähes yhtä korkea lämpöarvo kuin öljyllä. PVC-putkien lämpöarvo on vajaa puolet öljyn lämpöarvosta ja niiden energian hyötykäytölle on teknisiä rajoituksia.

Muoviputkesta saadaan lähes öljyn veroisesti energiaa vielä sen jälkeen, kun putki on palvellut esimerkiksi 100 vuotta kunnallisessa vesijohtoverkostossa. Metri putkea tuottaa poltettaessa energiamäärän, joka riittää valaisemaan huoneen 60 W hehkulampulla 18 vuorokauden ajan, ja 11 W energiansäästölampulla lähes 100 vrk ajan.<sup>1</sup> Näin materiaali saadaan hyödynnetyksi tehokkaasti koko sen elinkaaren ajalta.



## Elinkaarianalyysi kertoo tuotteen kokonaisvaikutuksesta ympäristöön

Elinkaarianalyysi antaa laajan näkökulman tuotteen kokonaisympäristövaikutuksesta. Tähän sisältyvät tuotteen ympäristövaikutus, valmistus, käyttö ja loppukäsittely. Jotta resursseja voitaisiin suunnata oikealla tavalla, tuotteen ympäristövaikutus on selvitettävä "kehdestä hautaan". Tämä tehdään elinkaarianalyysillä (LCA), jolla kartoitetaan tuotteen kokonaisvaikutus ympäristöön.

Nordiska Plaströrgruppenin teettämän selvityksen mukaan suurin osa muoviputken ympäristökuormituksesta ja energiankulutuksesta (n. 85 %) kohdistuu putken asennukseen ja käyttöön. Raportissa otettiin huomioon myös työympäristöön liittyvät asiat. (NPG 1997)

Tutkimuksen mukaan juomaveden kuljetukseen tarkoitettujen muoviputkien energiansäästö oli 32 % verrattuna muista materiaaleista valmistettuihin putkiin. Kaasun siirtoon tarkoitetuilla muoviputkilla säästö oli 70 % ja jätevesiputkilla 14 %. Kasvihuonekaasupäästöt vähenivät noin 61 % keskiarvoista kaikissa käyttökohteissa, kun putket olivat muovia.



## Muoviputki – paras valinta

Muovi on monipuolisuutensa ansiosta materiaali vailla vertaa. Muovista valmistettujen putkijärjestelmien avulla on mahdollista rakentaa mitä moninaisimpia verkostoja yhteiskunnan tarpeisiin. Suomessa muoviputkien käytöllä on jo pitkät perinteet pohjoisen vaativien olosuhteiden vuoksi.

Muoviputket ovat ympäristöystävällinen ratkaisu koko elinkaarensa aikana. Ympäristönäkökulmat huomioidaan valmistuksesta lähtien ja muoviputkien käytöllä säästetään sekä energiaa että raaka-aineita. Jopa yli 100 vuoden käyttöikä on materiaalitehokkuutta parhaimmillaan. Käytön jäl-

keen muoviputkien energiasäilytys on mahdollista hyödyntää polttamalla, mikä edelleen parantaa niiden ekotehokkuutta.

Muoviputkiteollisuus tekee jatkuvasti uusia innovaatioita materiaalien ja tuotteiden sekä asennustekniikoiden parantamiseksi. Tavoitteena on tarjota uusia ja parempia ratkaisuja niin teknisesti ja taloudellisesti kuin ympäristön kannalta.

Muoviputkistoilla turvataan sekä nykyisten että tulevien sukupolvien hyvinvointi ja selviytyminen kestävästä kehityksestä kaikkien kriteerien mukaan.

## Lähteet:

AGICI 2008. The Benefits of Pipeline Innovation – The advantages of using plastics for water and sewerage in Italy. Alessandro Marangoni.

GUA 2005. The contribution of plastic products to resource efficiency.

NPG 1997. Miljøvurdering af afløbsrør i PVC, PE, PP og betong. Nordisk Plaströrgruppen.

# Hajajätevesiopus

JÄTEVESIJÄRJESTELMIEN TOTEUTUS HAJA-ASUTUSALUEELLA



Muoviteollisuus ry:n puhdistamotyöryhmän opas suunnittelijoille ja urakoitsijoille  
Putkijaoston julkaisu n:o 37



Muoviteollisuus ry:n Putkijaoston opassarjaan kuuluu myös julkaisu n:o 37 Hajajätevesiopus, joka käsittelee jätevesijärjestelmien toteutusta haja-asutusalueella.

