

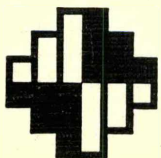
Kaj-Erik Isaksson
Simo Vahvelainen

HELSINKI 1986

MUOVITUOTETEOLLISUUDEN



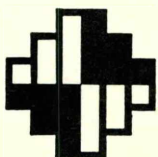
JÄTTEET



Tilastokeskus
Statistikcentralen
Central Statistical Office of Finland

**Kaj-Erik Isaksson
Simo Vahvelainen**

Muovituote- teollisuuden jätteet



**Tilastokeskus
Statistikcentralen
Central Statistical Office of Finland**

HELSINKI 1986

Valokuvat: Pressfoto, Jukka Uotila, kansikuva
Kantolan Raakajäte Oy, s. 17 ja 63
Luonnonkuva-arkisto, Jorma Jantunen, s. 36
Suomen Muoviteollisuusliitto, s. 22
Simo Vahvelainen, s. 26 ja 74

Piirrokset: Hannu Salonen

ISSN 0355-2071
ISBN 951-46-9582-8

Helsinki 1986. Valtion painatuskeskus

ESIPUHE

Tilastokeskus julkaisee ensimmäisen kerran tilastotietoja jätteiden määrästä, laadusta ja sijoituspaikoista. Tilastoinnin kohteena on ollut muovituoteteollisuus, joka toimialana on melko yhtenäinen, tuotantotekniikaltaan kehittyvä ja jätteen tuotannon kannalta mielenkiintoinen. Tutkimus liittyy osana jätetilastojen kehittämishankkeeseen, joka tähtää kaikkien toimialojen jätteiden säännölliseen tilastointiin. Tätä työtä on tehty Tilastokeskuksen ja Ympäristöministeriön yhteistyönä.

Tutkimusta on johtanut tuotantopäällikkö Heikki Salmi ja tutkimuksen tekijät ovat yliaktuaarit Kaj-Erik Isaksson ja Simo Vahvelainen. ATK-suunnittelusta on vastannut vanh.suunnittelija Olli Hedman ja aineiston käsittelystä tilastonlaatija Ilkka Kallio. Suomen Muoviteollisuusliitto ja ympäristöministeriö ovat tukeneet tutkimusta taloudellisesti. Asiantuntijoina ovat toimineet DI Karl-Johan Ström, Suomen Muoviteollisuusliitto; suunnittelusihteeri Juha Koponen, Ympäristöministeriö; TkL Juha Kaila, Valtion teknillinen tutkimuskeskus; osastopäällikkö Paavo Kattilakoski, Oy G.W. Sohlberg Ab; FM Jukka Lahti, Oy Finlayson Ab; työnjohtaja Eero Seppälä, Amerplast Ky; DI Aarno Kavonius, Teollisuuden keskusliitto ja yliaktuaari Jorma Tuomainen, Tilastokeskus.

Helsingissä, toukokuussa 1986

Olavi E. Niitamo

Heikki Salmi

TIIVISTELMÄ

Suomen muovituoteteollisuuden tuotanto on noin 2.2 % koko maan teollisuudesta. Se työllistää 11 500 ihmistä. Muovituoteyrityksiä on Suomessa nelisensataa ja ne tuottavat sekä muovisia puolivalmisteita että valmiita muovituotteita. Tuotannon bruttoarvo oli vuonna 1984 noin 3.6 miljardia markkaa ja muovituoteteollisuuden käyttämän raaka-aineen arvo 1.7 miljardia markkaa.

Muovia käytetään Suomessa raaka-aineena vuosittain noin 560 miljoonaa kiloa, joka on asukasta kohti 117 kg. Tämä luku on maailman korkein. Se ylittää lähes 40 %:lla Yhdysvalloissa henkilöä kohden lasketun muovin määrän. Muovituoteteollisuus käyttää muovista noin 40 %, loppuosa käytetään muilla teollisuudenaloilla, mm. puunjalostus- ja kaapeliteollisuudessa. Muovituoteteollisuuden käyttämästä 282 000 tonnin raaka-ainemäärästä lähes 80 % on muovia. Tämä osuus kuitenkin vaihtelee huomattavasti eri muovituoteteollisuuden aloilla.

Tutkimus Suomen muovituoteteollisuuden jätteistä on tehty kyselymenetelmällä ja se koski koko toimialaa. Kyselyssä selvitettiin kaikkea muovituoteteollisuuden toimipaikoilla syntynyttä ja toimipaikoille tuotua jätettä, sisältäen sekä tuotanto- että kulutusjätteen. Tiedot on kerätty 190:ltä toimipaikalta, kattaen yli 200 erilaista jätenimikettä.

Muovijätettä syntyy Suomessa arvioiden mukaan 100 000 - 110 000 tonnia vuodessa. Se on noin 20 % vuosittain käytetystä muoviraaka-aineesta. Tästä määrästä yhdyskuntajätteenä syntynyttä muovijätettä on noin 70 000 tonnia, joka on noin 6 % koko yhdyskuntajätteestä. Muovituoteteollisuuden osuus muovijätteistä on 7 %.

Muovit ovat luokiteltavissa jätteenä toisaalta kestopuoveihin ja kertamuoveihin, toisaalta puhtaisiin ja epäpuhtaisiin. Kestomuovit erotetaan kertamuoveista, koska niitä voidaan sulattaa ja taas kiinteyttää eli käyttää uudelleen. Kestomuoveja ovat esimerkiksi eteeni-, propeen-, vinyylidloridi-

ja styreenimuovit. Niiden osuus raaka-aineista on noin 85 %. Jätemuovin epäpuhtaus rajoittaa niiden käyttöä raaka-aineena.

Muovijätteen osuus muovituoteteollisuuden jätteistä vuonna 1984 oli 33 %. Muovijätettä syntyi kaikkiaan 6 892 tonnia. Tästä määrästä puhdasta muovijätettä oli 3 780 tonnia, josta 87 % kestopuoveja. Muovituoteteollisuuden muovijätteen määrä on suurempi kuin 40 % toimialan toimipaikoista (80 pienintä) käyttää vuosittain raaka-ainetta. Muovijätteen määrä tuotannon volyymiin nähden on vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Muovijätettä syntyy muovituoteteollisuudessa prosessijätteenä, yleensä aloitus- ja lopetusjätteenä sekä reunapaloina, pakkausjätteenä sekä piloille menneinä tuote-erinä. Jätteen osuus käytetyistä muoviraaka-aineista oli keskimäärin 3.4 %. Muovisen prosessijätteen osuus on kuitenkin tätä pienempi.

Muovijätteistä 81 % syntyi kolmen läänin alueella, Hämeen, Uudenmaan sekä Turun ja Porin läänissä. Kahdenkymmenen suurimman toimipaikan muovijätteen kertymä oli yli kolme neljäsosaa koko kertymästä.

Kaatopaikka oli hyödyntämättömän muovijätteen tavallisin sijoituspaikka. Kaatopaikoille kuljetettiin 3063 tonnia muovia eli 44 % muovijätteen kertymästä. Muovijätteestä hyödynnettiin kaikkiaan 3667 tonnia, josta syntypaikalla 37 % ja loppuosa muualla, joko muovituoteteollisuudessa tai muilla teollisuuden toimialoilla.

Toimiala käytti muovijätettä 6107 tonnia, josta määrästä toimipaikan ulkopuolelta hankittiin 4730 tonnia. Polyeteenijätettä muovituoteteollisuus käytti kaksi kertaa niin paljon kuin sitä toimialalla syntyi. Hyödyntäminen oli keskittynyt niihin jätelajeihin, joita syntyy runsaimmin. Lähes kaikki muovijäte käytettiin raaka-aineena. Muovijätettä on hyödynnetty 1950-luvulta alkaen, mutta erityisesti hyötykäyttö on nopeutunut 70-luvun puolivälistä.

Muovijätettä enemmän muovituoteteollisuudessa syntyi muuta jätettä, yhteensä 14033 tonnia. Jätteen kokonaiskertymästä 30 % oli puuta, 12 % paperia ja sellua, 3 % metallia ja 11 % muuta kemiallisen jalostuksen jätettä. Asutusjätettä kertyi 1619 tonnia. Kertymästä hyödynnettiin runsas puolet ja yli 40 % vietiin kaatopaikoille. Vain hyvin pieni osa jätteestä sijoitettiin muulla tavoin.

Öljypitoisten jätteiden kertymä oli 407 tonnia, josta lähes kaikki voiteluöljyjä. Tavallisin sijoituspaikka oli ongelmajätteiden käsittelypaikka. Orgaanisia liuottimia kertyi 182 tonnia, lähinnä pesu- ja pehmitinliuottimia. Tavallisin sijoituspaikka oli myös ongelmajätteiden käsittelypaikka. Liuottimia myös hyödynnettiin, kuljetettiin kaatopaikalle, poltettiin ja varastoitiin. Muutamilla toimipaikoilla syntyi emäksisiä ja väkevöityjä liuoksia, oksideja, hydroksideja ja suoloja, yhteensä 1208 tonnia. Sijoituspaikkoina olivat kaatopaikka, vesistö ja viemäri.

Mineraaliperäisistä jätteistä tavallisin oli rauta- ja teräsromu, lähes 550 tonnia. Metallipakkauksia ja säiliöitä kertyi yli 100 tonnia. Metallijäte oli hyödynnetyimpiä kaikista jätteistä, hyödyntämisprosentti oli 79. Yhteensä mineraaliperäisiä jätteitä syntyi 1195 tonnia.

Eliökunnasta peräisin olevaa jätettä, kaikki puu- ja paperijätettä, kertyi 8 799 tonnia eli eniten kaikista jätelajeista. Puu poltettiin lähes kaikki syntypaikalla. Keräyskelpoisesta paperista otettiin talteen 86 %. Sekalainen paperi-, pahvi- ja sellujäte sen sijaan sijoitettiin tavallisimmin (91 %) kaatopaikalle. Talousjätettä muovituoteteollisuudessa syntyi 1186 tonnia eli runsas sata kiloa jokaista toimialalla työskentelevää henkilöä kohti.

Nitä jätteitä, jotka syntyhetkellä ennen neutralisointia tai muuta käsittelyä on katsottavissa ongelmajätteiksi, kertyi yhteensä 2173 tonnia. Suurimmat erät olivat väkevöidyt liuokset, voiteluöljyt, halogeenittomat orgaaniset liuottimet ja rikkiä sisältävät jätteet. Ongelmajätteiden käsittelylaitokselle vietiin näistä 470 tonnia ja kaatopaikoille 1130 tonnia.

Vuoden 1984 lopussa muovituoteteollisuudella oli varastoituna 1965 tonnia jätettä. Tästä oli muovijätettä 81 %. Suurimmat erät olivat PVC-, polyeteeni- ja kertamuovijätteet.

JÄTELAJI	KERTYMÄ V. 1984	JOSTA HYÖDYN- NETTÄ- VÄKSI	JOSTA HYÖDYN- TÄMÄTÖN	JOSTA KAATO- PAIKALLE	JOSTA ONGELMA- JÄTE LAITOKSEEN	MUOVITUOTE- TEOLLISUU- DESSA KÄY- TETTY JÄTE	VARASTOT V. 1984 LOPUSSA
	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA
MUOVIJÄTTEET	6892.0	3667.3	3224.7	2999.5	9.1	6066.0	1596.7
PUHTAAT	3780.2	2287.7	1492.5	1300.7	2.2	4641.0	1507.2
EPÄPUHTAAT	3111.8	1379.6	1732.2	1698.8	6.9	1425.0	89.5
MUUT JÄTTEET	14032.8	7335.9	6696.9	5519.5	463.7	5230.2	368.7
PUU- JA PAPERIJÄTE	8799.0	6414.9	2384.1	2367.0	0.0	5108.5	101.6
MINERAALIPERÄINEN JÄTE	1195.4	603.4	592.0	570.5	1.8	2.2	159.6
KEMIALLISTEN JALOSTUKSEN JÄTE	2315.3	308.3	2007.0	1222.1	461.9	114.2	97.1
ASUTUSJÄTE	1618.8	9.3	1609.5	1319.8	0.0	5.3	5.0
MUU JÄTE	104.3	0.0	104.3	103.5	0.0	0.0	5.4
YHTEENSÄ	20924.8	11003.2	9921.6	8582.4	472.8	11296.2	1965.4

Muovituoteteollisuus käytti jätehuoltoon vuonna 1984 yhteensä 6.6 miljoonaa markkaa. Tästä summasta käyttökustannusten osuus oli 4.8 miljoonaa ja investointikustannusten 1.8 miljoonaa markkaa. Käyttökustannuksista jätteen käsittelyn osuus oli 40 % ja kuljetuskustannusten 29 %. Keskimäärin jätetonnin kohti käyttökustannukset olivat 243 mk. Toimipaikkaa kohti käyttökustannukset olivat 34 000 mk. Jätehuollon investoinneista tavallisimmat olivat jätteiden keräily- ja kuljetusvälineet ja suurimmat investointikohteet muovijätteen hyödyntämisessä tarvittavat koneet ja laitteet.

Muovituoteteollisuuden suhtautuminen kyselyyn oli hyvin myönteistä. Moni vastaajista koki erityisesti muovijätteen hyödyntämismahdollisuudet vielä riittämättömästi käytetyiksi. Ongelma nähtiin tiedon puutteena siitä, mistä käyttökelpoista muovijätettä olisi saatavissa ja mihin se olisi myytävissä. Yhtenä ratkaisuna ehdotettiin jätepörssin perustamista.

Tämä muovituoteteollisuudesta tehty tutkimus on ollut samalla yleisen jätetilaston käsitteistön, luokituksen, tietosisällön ja tiedonkeruumenetelmän käyttöönottomahdollisuuksien testaus. Tutkimuksesta saadut kokemukset osoittavat, että koko teollisuutta koskevan jätetilaston kehitystyö voidaan pohjata käytettyihin keinoihin ja menetelmiin.

MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTTEET

Sisällys	Sivu
ESIPUHE	3
TIIVISTELMÄ	5
1. JOHDANTO	13
2. MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS JA JÄTE	15
2.1. Toimiala ja sen kehitys	15
2.2. Raaka-aineet	20
2.3. Valmistusmenetelmät	21
2.4. Muovit jätteinä	23
3. JÄTTEEN MÄÄRITELMÄ, KIERTOKULKU JA LUOKITUS	27
4. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTTEIDEN KERTYMÄT JA SIJOITUSPAIKAT	30
4.1. Yleispiirteet	30
4.2. Jätelajeittaiset kertymät ja sijoituspaikat	37
4.2.1. Muovijätteet	40
4.2.2. Muut kemiallisen jalostuksen jätteet	45
4.2.2.1. Öljyjätteet	45
4.2.2.2. Orgaaniset liuottimet, värit, kitit, hartsit	45
4.2.2.3. Kemiallisen jalostuksen muut jätteet	46
4.2.3. Mineraaliperäiset jätteet	46
4.2.4. Muut jätteet	47
4.3. Ongelmajätteet	48
4.4. Jätekertymät toimialoittain ja toimipaikkojen koon mukaan	52
4.5. Jätteiden hyötykäyttö toimialoittain ja toimipaikkojen koon mukaan	54
4.6. Jätekertymät lääneittäin	57
5. JÄTEVARASTOT	59
6. MUOVITUOTETEOLLISUUS JÄTTEIDEN KÄYTTÄJÄNÄ	60
6.1. Jätteen käyttömäärät ja -lajit	60
6.2. Muovijätteen käytön mahdollisuuksista	62
6.3. Jätteiden arvotietoja	65
7. JÄTEHUOLLON KUSTANNUKSET	66
7.1. Käyttökustannukset	66
7.2. Investointikustannukset	69
8. LOPPUSANAT	71
LÄHTEET	75
LIITTEET	77

Taulu 1.	Muovituoteteollisuuden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvot ja henkilökunnan määrät vuonna 1984	16
Taulu 2.	Muovituoteteollisuuden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvon ja henkilökunnan määrän jakaumat tuotannon bruttoarvon mukaan vuonna 1984	19
Taulu 3.	Muovituoteteollisuuden toimipaikat lääneittäin vuonna 1984	19
Taulu 4.	Muovituoteteollisuuden käyttämien raaka-aineiden määrät ja arvot toimialoittain vuonna 1984	21
Taulu 5.	Jättemäärät lajeittain muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	38
Taulu 6.	Muovituoteteollisuudessa syntyneiden jätteiden sijoituspaikat vuonna 1984	39
Taulu 7.	Muovijätteiden määrät lajeittain muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	41
Taulu 8.	Muovijätteet ja muovijätteiden osuudet raaka-aineista muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	44
Taulu 9.	Ongelmajätteiden kertymät, esikäsittely ja sijoituspaikat muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	51
Taulu 10.	Muovituoteteollisuuden jättemäärät vuonna 1984 päälajeittain ja toimialoittain	52
Taulu 11.	Muovituoteteollisuuden jätekertymät vuonna 1984 toimipaikkojen koon mukaan (desiilijako)	53
Taulu 12.	Jätteiden hyötykäyttöaste (% kertymästä) jätelajeittain ja toimialoittain muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	55
Taulu 13.	Muovituoteteollisuuden jätteiden hyötykäyttö vuonna 1984 desiileittäin	56
Taulu 14.	Varastoidut jätteet vuoden 1984 lopussa	59
Taulu 15.	Muovituoteteollisuudessa käytetty jäte	60
Taulu 16.	Jätteiden käyttö muovituoteteollisuudessa käyttötarkoituksen mukaan vuonna 1984	62
Taulu 17.	Jätteiden keskimääräisiä arvoja	65
Taulu 18.	Jätehuollon käyttökustannukset muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	67
Taulu 19.	Jätehuollon käyttökustannukset toimialoittain vuonna 1984	68

Taulu 20. Muovituoteteollisuuden jätehuollon investoinnit vuonna 1984	69
Taulu 21. Muovituoteteollisuuden jätehuollon investoinnit toimialoittain vuonna 1984	70
Taulu 22. Vastanneet toimialoittain ja vastausprosentit	77
Taulu 23. Kadon jakautuminen toimipaikkojen lukumäärän, henkilökunnan määrän ja tuotannon bruttoarvon mukaan	78
Taulu 24. Arvio kadon jätemäärästä desiileittäin	80
Taulu 25. Kato tuotannon bruttoarvojen mukaan	80

KUVIOT

Kuvio 1. Jätteen kiertokulkaavio	29
Kuvio 2. Muovituoteteollisuuden jätteiden jakauma vuonna 1984	31
Kuvio 3. Muovituoteteollisuuden jätteiden sijoituspaikat	32
Kuvio 4. Muovituoteteollisuuden jätelajien kertymiä ja hyötykäyttöosuuksia	33
Kuvio 5. Muovituoteteollisuuden hyödyntämättömän jätteen jakauma vuonna 1984	35
Kuvio 6. Eri muovijätteiden kertymät ja hyötykäyttömäärät muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	42
Kuvio 7. Hyötykäyttöön menneen jätteen osuus jätekertymästä desiileittäin muovituoteteollisuudessa vuonna 1984	56
Kuvio 8. Muovituoteteollisuuden muovijätteiden syntypaikkojen prosentuaalinen jakauma	57
Kuvio 9. Muovituoteteollisuuden toimipaikat, jätekertymät ja hyödyntämättömän jätteen määrä lääneittäin vuonna 1984	58
Kuvio 10. Vastanneiden ja vastaamatta jättäneiden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvon osuus perusjoukon tuotannon arvosta desiileittäin	79

1. JOHDANTO

Jätteiden tilastointi on Suomessa vielä vakiintumatonta. Jätteitä koskevan yhtenäisen luokituksen ja tietojenkeruumenetelmien puute on johtanut varsin hajanaisiin ja tiedoiltaan osin epäluotettaviinkin tuloksiin. Myös kansainväliset järjestöt ovat osana ympäristötilastojen kehittämistyötä kiinnittäneet huomiota jäteluokituksiin ja -tilastoihin. Muun muassa Euroopan Talouskomissio, ECE, on laatimut kiinteitä jätteitä koskevan luokitusehdotuksen kokeellisesti sovellettavaksi. Jätetilastojen tasossa on huomattavia eroja eri maiden välillä.

Suomessa jätteiden tilastointi on kehitteillä. Tämä tutkimus muovituotteellisuudesta on osa laajasta, kaikki toimialat kattavasta jätteiden tilastointijärjestelmästä. Jätetilastot palvelevat muun muassa luonnonvarojen käytön suunnittelua, raaka-aineiden hankintaa, jätteiden hyötykäytön seuranta ja hyötykäytön teknologian kehittämistä sekä jätteiden ympäristövaikutusten arviointia. Tietoa jätteistä on tällä hetkellä olemassa erillisinä selvityksinä ja tutkimuksina. Näitä ovat tehneet muun muassa ympäristöministeriö, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, kauppa- ja teollisuusministeriö, kunnat, korkeakoulut ja SITRA. Useimmissa tapauksissa ei kuitenkaan ole ollut kysymys jätteiden määrien tai jätteiden kierrätyksen kartoittamisesta vaan pääpaino on ollut erilaisessa tutkimus-, kehittämis- ja kokeilutoiminnassa. Suurimman mielenkiinnon kohteena on ollut jätteiden hyötykäyttö ja viime aikoina säästävän teknologian periaatteet ja menetelmät.

Jätteitä koskevaa perustilastoa alettiin kehittää Tilastokeskuksessa yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa vuonna 1982. Alkuvaiheessa tutkimuksen pääpaino on ollut jätteiden määritelmien ja luokitusten selvittämisessä. Vuonna 1985 ilmestynyt Tilastokeskuksen tutkimus, jätetilastojen kehittäminen¹⁾, on tavallaan synteesi siitä, mitä jätetilaston tulisi sisältää.

1) Aaltonen, Mikko; Jätetilastojen kehittäminen. Tilastokeskus, Hki 1985.

Jätteitä syntyy eniten teollisuudessa. Kulutuksessa syntyvä jäte on vain muutama prosentti teollisuuden tuotantojätteestä. Jätetietojen keruu kohdistuu jätteiden syntypaikoille, joissa on tietoa jätteiden laadusta, määrästä ja kierrätyksestä. Tutkimus on tehty kyselymenetelmällä, perusjoukkona muovituoteteollisuuden toimipaikat. Tutkittavan toimialan valintaan on vaikuttanut sen tietynlainen selväpiirteisyys, nykyaikaisuus ja kasvava merkitys. Jätetutkimuksessa on kolme keskeistä aihepiiriä. Selvitettäväksi on asetettu jätteiden määrä, niiden laji ja sijoittaminen. Viimemainittu sisältää myös uudelleenkäytön. Lisäksi on haluttu kartoittaa yritysten suhtautumista uuteen jätteitä koskevaan kyselyyn ja sen tarpeellisuuteen. Tavoitteena on luoda virikkeitä keskustelulle siitä, miten jätteitä koskevaa tilastoa tulisi kerätä, mitä tietoa pitäisi kerätä ja miten eri asianosaiset hyötyvät jätteitä koskevien tietojen lisääntymisestä.

2. MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS JA JÄTE

2.1. Toimiala ja sen kehitys

Muoveja käyttää raaka-aineenaan ja muovituotteita valmistaa niin kemian teollisuuteen kuuluva muovituoteteollisuus kuin lukuisat muut teollisuuden toimialat mm. puunjalostusteollisuus. Muovituoteteollisuus poikkeaa kuitenkin muista muoveja käyttävistä toimialoista siinä, että sen tuotteet ovat pääasiassa muovia eivätkä esimerkiksi muovilla pinnoitettua paperia tai lastulevyliimoja. Muovituoteteollisuus käyttää muoveista noin 40 prosenttia.

Muovituotteita on Suomessa valmistettu aina 1920-luvulta lähtien, mutta vasta 60-luvun alkupuolelta muovituoteteollisuus on elänyt voimakasta kasvun kautta. Sen tuotannon volyymi, 70-luvun puolivälin energiakriisin jälkeistä aikaa lukuunottamatta, on kasvanut huomattavasti nopeammin kuin koko teollisuuden keskimäärin. Muovituotteilla alettiin korvata monia perinteisesti muista raaka-aineista valmistettuja tuotteita, viemäriputkista lentokoneisiin. Luonnollisesti muovista alettiin valmistaa myös uudenlaisia tuotteita. Muovin soveltuvuus onkin laaja. Siitä voidaan valmistaa lujia ja kestäviä tuotteita, kuten moottorien osia ja keittoastioita, huokoisia eristimiä, pehmeitä ja venyviä tuotteita kuten kalvoja, huonekalupäällysteitä, patjoja ja ääninauhoja.

Soveltuvuusalueen laajuuden vuoksi onkin hyvin ymmärrettävää, että muovituoteyrityksiä on syntynyt runsaasti. Yritysrekisterin mukaan noin puolet kemian teollisuuden 800 yrityksestä oli v. 1984 muovituoteyrityksiä. Useimmat näistä ovat varsin pieniä. Varsinaista johtavaa alan yritystä ei ole syntynyt, mikä johtunee juuri muovituotteiden moninaisuudesta ja jatkuvasta uusien tuotteiden innovoinnista. Kuitenkin viime vuosia ja erityisesti vuotta 1985 ovat sävyttäneet muovituoteteollisuudessa runsaat yritysostot ja yhteensulautumiset.

Muovituoteteollisuudeksi nimitetään tässä tutkimuksessa taulussa 1. esitettyjä toimialaluokituksen mukaisia toimialoja. Perusjoukkona ovat toimipaikat, jotka on poimittu vuoden 1983 teollisuustilaston toimipaikkarekisteristä. Mukana olevat toimipaikat tuottivat muovituoteteollisuuden toimialaan kuuluvista muovituotteista tuotannon bruttoarvon mukaan noin 96 prosenttia. Lukumääräisesti kattavuus on huomattavasti pienempi, koska viittä henkilöä pienemmät toimipaikat eivät ole mukana.

TAULU 1. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN TOIMIPAIKKOJEN TUOTANNON BRUTTOARVOT JA HENKILÖKUNNAN MÄÄRÄT V. 1984

TOIMIALA	TUOTANNON BRUTTOARVO			HENKILÖKUNNAN MÄÄRÄ			TOIMIPAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄ
	1000 MK	%-OSUUS	KESKIARVO	LKM	%-OSUUS	KESKIARVO	
351311 HARTSIEN JA MUOVIKÄSIVÄLAINEN VALMISTUS	70307.0	2.0	7811.9	284	2.5	32	9
351312 MUOVIPUOLIVALMISTEIDEN TUOTANTO	1510319.0	42.2	27460.4	4236	37.1	77	55
356010 MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	980491.0	27.4	29711.9	2716	23.8	82	33
356020 RAKENNUSMUOVITAVAROIDEN VALMISTUS	95725.0	2.7	6381.7	324	2.8	22	15
356090 MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	925647.0	25.8	7911.5	3857	33.8	33	117
YHTEENSÄ	3582489.0	100.0	15644.1	11417.0	100	50	229

Muovituoteteollisuus valmistaa sekä valmiita muovituotteita että muovisia puolivalmisteita. Puolivalmisteiden tuotannon bruttoarvo oli v. 1984 noin 1.5 miljardia markkaa, joka on noin 43 % koko muovituoteteollisuuden tuotannon bruttoarvosta. Viime vuosina puolivalmisteiden osuus muovituotteiden valmistuksessa on laskenut, vaikkakin viime vuosikymmenellä sen tuotannon bruttoarvo kasvoi yhtä nopeasti kuin valmiiden muovituotteidenkin, noin 15 % vuodessa. Muovipuolivalmisteet ovat lähinnä solumuovia, kalvoja, levyjä, putkia ja letkuja.



Muovituoteteollisuuden tuotteista nopeinmin ja näkyvinmin ovat lisääntyneet pakkaukset, kuten pullot, tölkit, kotelot ja pussit. Niiden osuus muovituoteteollisuuden tuotannosta on 27 %. Näiden käytön lyhytikäisyys on muovannut käsityksiä muovituotteiden kertakäyttöisyydestä.

Valmiiden muovituotteiden alatoimialoista nopeimmin on laajentunut muovipakkausten valmistus. Muovipussien, -koteloiden, -pullojen ja -tölkkien osuus tuotannosta oli vuonna 1984 noin 27 %. Näiden, kotitalouksien paljon käyttämien hyödykkeiden osuuden ja määrän kasvu on todennäköisesti ollut näkyvin merkki muovituotteiden käytön kasvusta ja toisaalta muovannut yleistä käsitystä muovituotteiden käyttöiän lyhytaikaisuudesta. Erilaisia muita muovituotteita valmistavia toimipaikkoja on Suomessa runsaasti, tutkimusjoukossa toistasataa toimipaikkarekisterin mukaan. Niiden koko on yleensä pieni. Ne valmistavat pääasiassa teknisiä komponentteja, konttoritarvikkeita, kotitalousvälineitä, kotitalouksien jokapäiväistä käyttötavaraa, muovijalkineita, leikkikaluja, jäteastioita mutta myös erityistuotteita.

Muovituoteteollisuuden kehitys on kulkemassa uusien tuotteiden suunnitteluun ja valmistamiseen sekä kasvavaan kansainvälistymiseen. Myös kiinnostus raaka-aineita säästävien tuotantoprosessien kehittämiseen ja muovijätteen hyödyntämisen teknologiaan on suuri.

Kaikkiaan muovin kulutus Suomessa on hyvin runsasta. Kilogrammoina asukasta kohden vuodessa muovia käytetään enemmän kuin missään muualla, toistasataa kiloa vuodessa. Esimerkiksi Tanskaan tai Japaniin nähden muovia käytetään kaksinkertainen ja Norjaan nähden nelinkertainen määrä.

Koko muovituoteteollisuuden tuotannon bruttoarvo oli vuonna 1984 noin 3.6 miljardia markkaa, joka on noin 11 % kemian teollisuuden ja vajaat 2 % koko teollisuuden tuotannon bruttoarvosta. Henkilökuntaa oli kaikkiaan 11500, joka on 2,2 % teollisuuden koko henkilökunnasta. Taulu 2. kuvaa toimipaikkojen tuotannon bruttoarvon mukaisen jakauman. Se osoittaa pienten toimipaikkojen monilukuisuuden. Seitsemän suurinta tuottaa 27.5 % tuotannosta, kun taas 150 pienintä, eli 65 % toimipaikoista alle 10 %. Henkilökuntaa suurissa toimipaikoissa on suhteellisesti vähiten.

Muovituoteteollisuuden toimipaikat ovat keskittyneet Lounais-Suomeen. Lähes 70 % toimipaikoista on Uudenmaan, Hämeen sekä Turun ja Porin lääneissä.

TAULU 2. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN TOIMIPAIKKOJEN TUOTANNON BRUTTOARVON JA HENKILÖKUNNAN MÄÄRÄN JAKAUMAT TUOTANNON BRUTTOARVON MUKAAN 1984.

BRUTTOARVOLUOKAT	TUOTANNON BRUTTOARVO			HENKILÖKUNNAN MÄÄRÄ			TOIMIPAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄ
	YHTEENSÄ	%-OSUUS	KESKIJARVO	YHTEENSÄ	%-OSUUS	KESKIJARVO	
0 - 999	15779.0	0.4	686.0	134	1.2	6	23
1000 - 1999	50847.0	1.4	1495.5	350	3.1	10	34
2000 - 2999	60912.0	1.7	2436.5	300	2.6	12	25
3000 - 3999	64514.0	1.8	3395.5	277	2.4	15	19
4000 - 6999	145118.0	4.1	5374.7	636	5.6	24	27
7000 - 9999	228220.0	6.4	8452.6	787	6.9	29	27
10000 - 19999	431322.0	12.0	14377.4	1398	12.2	47	30
20000 - 29999	369639.0	10.3	24642.6	1343	11.8	90	15
30000 - 49999	537922.0	15.0	41378.6	1848	16.2	142	13
50000 - 99999	682249.0	19.0	75805.4	2339	20.5	260	9
100000 -	995967.0	27.8	142281.0	2005	17.6	286	7
YHTEENSÄ	3582489.0	100.0	15644.1	11417	100.0	50	229

Keskimäärin suurimmat toimipaikat sijaitsevat Hämeessä, kun taas Uudellemaalle on keskittynyt runsaasti pieniä toimipaikkoja. Lounais-Suomessa tuotetaan tuotannon bruttoarvon mukaan 75 % muovituotteista, ja muovituoteteollisuus työllistää tällä alueella lähes 8500 ihmistä. Taulussa 3. on muovituoteteollisuuden toimipaikat lääneittäin.

TAULU 3. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN TOIMIPAIKAT LÄÄNEITTÄIN 1984

LÄÄNI	TOIMIPAIKAT		TUOTANNON BRUTTOARVO			HENKILÖKUNTA	
	LUKUMÄÄRÄ	%-OSUUS	YHTEENSÄ	KESKIJARVO	%-OSUUS	LUKUMÄÄRÄ	%-OSUUS
UUDENMAAN	69	30.1	776023.0	11246.7	21.7	2991	26.2
TURUN JA PORIN	37	16.2	753318.0	20359.9	21.0	1976	17.3
HÄMEEN	53	23.1	1146919.0	21640.0	32.0	3423	30.0
KYMEN	10	4.4	65375.0	6537.5	1.8	222	1.9
MIKKELIN	5	2.2	81261.0	16252.2	2.3	243	2.1
POHJOIS-KARJALAN	7	3.1	122651.0	17521.6	3.4	547	4.8
KUOPIO	6	2.6	65901.0	10983.5	1.8	259	2.3
KESKI-SUOMEN	9	3.9	52437.0	5826.3	1.5	182	1.6
VAASAN	21	9.2	453131.0	21577.7	12.7	1416	12.4
OULUN	7	3.1	45475.0	6496.4	1.3	93	0.8
LAPIN	5	2.2	19998.0	3999.6	0.6	65	0.6
KOKO MAA	229	100.0	3582489.0	15644.1	100.0	11417	100.0

2.2 Raaka-aineet

Muovituoteteollisuuden käyttämistä raaka-aineista 80 prosenttia on muovia, loppuosa jakautuu hyvin monenlaisen raaka-aineen osalle. Muovisia raaka-aineita on kymmeniä erilaisia. Näistä kuitenkin eteeni- (LDPE, HDPE), propeenii-, vinyylidikloridi- ja styreenimuovit ovat ns. valtamuoveja, joiden osuus muoviraaka-aineista on noin 80 prosenttia. Kaikki valtamuovit ovat ns. kestumuoveja, joiden rakeistaminen eli granulointi uudelleen raaka-aineeksi on periaatteessa aina mahdollista. Näistä muoveista valmistetaan näkyvin osa muovituotteista, kuten kalvoja, kasseja, leikkikaluja, kaapeleita, putkia, ruokailuvälineitä, rasioita ja mattoja. Lisäksi niitä käytetään paperin ja kankaan päällystämiseen (pinnoittamiseen), eristysmateriaalin, koneiden koteloiden, profiilien, komponenttien ja narujen valmistamiseen.

Muista kestumuoveista (polyamidi, polykarbonaatti, akryyli) valmistetaan erilaisia teknisiä tuotteita, joiden ominaisuuksiin vaaditaan lämmön- ja kemiallista kestävyyttä. Tällaisia tuotteita ovat esim. hammaspyörät, laakerit, valaisimet, ikkunat. Näitä muoveja kutsutaan teknisiksi muoveiksi.

Noin 15 % käytetyistä muovilaaduista on kertamuoveja. Tärkeimmät näistä ovat fenoli-, polyesteri- ja epoksimuovit. Nimensä mukaisesti nämä muovit eivät sovellu uudelleen raaka-aineena käytettäväksi. Kertamuovituotteet sisältävät yleensä lujitetta, esimerkiksi lasikuitua, puu- tai kivi-jauhetta. Lämpötilan vaikutus kertamuoveihin on vähäisempi kuin kestumuoveihin ja niistä valmistetaan mm. tuotteita, jotka joutuvat alttiiksi lämmölle tai sähkölle. Tyypillisimpiä kertamuovituotteita ovat veneet, isot säiliöt ja sisustuslaminaatit.

Muoviraaka-aineita Suomessa tuottaa Neste Oy öljynjalostuksen jatkojalostustuotteena. Se valmistaa valtamuoveista LDPE:tä, PVC:tä (polyvinyylidikloridia) ja polystyreeniä. Näiden muovien käytöstä Nesteen valmistama osuus on noin 50-60 %, muu osa on tuontiraaka-ainetta. HDPE ja polypropeeni ovat kokonaan tuonnin varassa.

Taulussa 4. on muovituoteteollisuuden käyttämien raaka-aineiden määriä ja arvoja toimialoittain. Muovituoteteollisuus käytti muoviraaka-aineita vuonna 1984 yhteensä 225 000 tonnia, joka on muovien teollisesta kokonaiskäytöstä 40 prosenttia. Kaikkiaan raaka-aineita käytettiin 282 000 tonnia ja niiden arvo oli vajaat 1.6 miljardia markkaa, joka on 46 % muovituoteteollisuuden tuotannon bruttoarvosta. Muoviraaka-aineiden osuus kaikista raaka-aineista vaihtelee toimialoittain huomattavasti. Korkeimmillaan niiden osuus oli muovipakkauksia valmistavalla toimialalla, lähes 97 %.

TAULU 4. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN KÄYTTÄMIEN RAAKA-AINEIDEN MÄÄRÄT JA ARVOT TOIMIALOITTAIN 1984¹⁾

TOIMIALA	MUOVIRAAKA-AINEET			KAIKKI RAAKA-AINEET				KESKIARVO MILJ. MK	TOIMI- PAIKKOJEN LUKUMÄÄRÄ
	MÄÄRÄ 1000 T	%-OSUUS	MUOVIENTEN OSUUS RAAKA-AINEISTA	MÄÄRÄ 1000 T	%-OSUUS	ARVO MILJ. MK	%-OSUUS		
351311	6.8	3.0	60.2	11.3	4.0	31.8	1.9	3.5	9
351312	101.7	45.3	74.1	137.3	48.6	730.9	44.5	13.3	55
356010	84.3	37.5	96.6	87.3	30.9	453.4	27.6	13.7	33
356020	3.9	1.7	83.0	4.7	1.7	48.3	2.9	3.2	15
356090	28.0	12.5	67.0	41.8	14.8	377.0	23.0	3.2	117
YHTEENSÄ	224.7	100.0	79.5	282.4	100.0	1641.4	100.0	7.2	229

1) MÄÄRÄT ON ARVIOITU N. 100 TOIMIPAIKAN TEOLLISUUSTILASTOON ILMOITTAMAN MÄÄRÄTIEDON JA N. 200 ARVOTIEDON POHJALTA.

2.3 Valmistusmenetelmät

Muovituoteteollisuus käyttää muovituotteiden valmistamisessa noin parikymmentä erilaista valmistusmenetelmää. Yleisimmät näistä ovat ruisku- ja suulakepuristus. Näitä menetelmiä käytetään erityisesti muovituotteiden massatuotantomaiseen valmistukseen, esimerkiksi kalvojen (säkit, pussit), putkien, kotitaloustavaroiden ja teknisten osien. Ruiskupuristuksessa sulaa muovimassaa ruiskutetaan teräsmuottiin, jossa se kovettuu jäähtyesään valmiiksi tuotteeksi. Suulakepuristuksessa muovimassaa puhalletaan



Suulakepuristus on yksi muovisten massatuotteiden valmistusmenetelmistä. Sulaa muovimassaa puhalletaan suulakkeen läpi yhtäjaksoiseksi putkeksi, profiiliksi tai kalvoksi, joka jäädyttyään katkotaan määrämittäiseksi tai kelataan. Menetelmällä valmistetaan mm. putkia, kaapeleita ja pakkauskalvoja.

suulakkeen läpi yhtäjaksoiseksi putkeksi, profiiliksi tai kalvoksi, jäädytetään ja katkotaan määrämittäiseksi tai kelataan. Mm. muovikassit valmistetaan tällä menetelmällä.

Muottinpuhallusmenetelmällä valmistetaan pulloja, kanistereita yms. Sula muoviletku puhalletaan muotin seinämiä vasten ja jäädytetään. Muovilla päällystäminen tapahtuu kastamalla esine muoviin tai kastamalla muotti muoviin tai sivelemällä. Verhoilumuovi, muovitettu kangas ja paperi valmistetaan tällä tavalla. Vaahdottamalla valmistetaan eristeitä ja huonekalujen pehmusteita, rotaatiovalulla suuria esineitä.

Kertamuoveista valmistetaan tuotteita lähinnä ahtopuristuksella ja laminoimalla. Ahtopuristuksessa raaka-aine sijoitetaan muottipesään, muovataan lämpimin muotein ja puristetaan paineella. Laminointi tapahtuu käsin tai koneellisesti sivelemällä muotin pintaan hartsia ja kerrostamalla sitä hartsiin kastetulla lujitteella.

2.4 Muovit jätteinä

Muovien käytöllä on myös kääntöpuolensa. Käytettyjen muovituotteiden ja muun muovijätteen hävittäminen ei ole helppoa. Luonnossa muovi on hyvin hitaasti poistuvaa. Hajoamisprosessin on arvioitu kestävän monta vuosikymmentä. Vaikka muovi on luonnossa pitkäikäistä, muovituotteet eivät aina ole käytössä pitkäikäisiä. Muovista valmistetaan paljon kertakäyttötuotteita. Muovin ajautuessa luontoon, meriin ja maisemiin, se on näkyvää ja säilyvää. Tulevaisuudessa suurikokoiset muovituotteet, esimerkiksi veneet ja asuntovaunut lisäävät muovijäteongelmaa.

Muovijätettä syntyy käytöstä poistetuista muovituotteista, muovituoteteollisuuden ja muun muovia raaka-aineenaan käyttävän teollisuuden prosessijätteenä ja käyttämättä jääneistä tai pilalle menneistä raaka-aine- tai tuote-eristä.

Kaikkiaan muovijätettä on arvioitu syntyvän Suomessa 100 000 tonnia vuodessa. Tämä on noin kaksikymmentä prosenttia vuosittain käytetystä muoviraaka-aineesta.

Tutkimusten mukaan yhdyskuntajätteestä on muovia noin 5-7 %, mikä merkitsee 70 000 tonnia vuodessa. Tämän osan muovijätteestä tuottavat kotitaloudet ja palvelualat. Muovituoteteollisuus tuottaa muovijätteestä vain noin 7 % eli 7 000 tonnia. Muu muovijäte syntyy muilla muovia käyttävillä teollisuuden toimialoilla.

Muovituoteteollisuus on toimiala, jolla prosessijätteen osuus käytetyistä raaka-aineista on varsin vähäinen, itse asiassa tämä tutkimus osoittaa, että muovituoteteollisuudessa syntyy enemmän muuta jätettä kuin muovijätettä. Käytetyistä muoviraaka-aineista jätteeksi jäi kaksi-kolme prosenttia, mikä johtunee ennenkaikkea niiden menetelmien käyttökelpoisuudesta, joilla hukkapalat voidaan ohjata välittömästi takaisin prosessiin raaka-aineeksi.

Muovituoteteollisuuden prosessijäte syntyy pääasiassa aloitus- ja lopetusjätteenä sekä reunapaloina. Kaikilla toimipaikoilla, jotka käyttävät yleisimmin käytössä olevia valmistusmenetelmiä eli ruisku- ja suulakepuristusta, syntyy jätettä tällä tavoin. Aloitus-, lopetus- ja muu ajonvaihtojäte esiintyy yleisesti valuneina kiinteinä klöntteinä ja jää usein hyödyntämättä. Leikkausjäte sen sijaan kulkeutuu usein välittömästi takaisin prosessiin uudelleen käytettäväksi. Se joutuu siis välittömään sisäiseen kierrätykseen eikä sitä näin ole katsottava jätteeksi lainkaan. Kuitenkaan tällaisia kierrätys- ja hyödyntämisjärjestelmiä ei ole käytössä läheskään kaikilla toimipaikoilla, varsinkaan pienillä toimipaikoilla ne eivät ole kannattavia. Kuitenkin sisäinen kierrätys on verrattomasti yleistynyt erityisesti 70-luvun puolivälistä alkaen, jolloin muoviraaka-aineiden hinnat kohosivat ja kierrätys tuli kannattavaksi.

Muovituoteteollisuus hyödyntää runsaasti sitä jätettä, joka siltä itseltään on jäänyt. Erityisesti käy ilmi, että paljon jätteeksi jäänyttä muovilaatua hyödynnetään suhteellisesti enemmän kuin vähemmän jätteeksi jäänyttä muovilaatua. On luonnollista, että hyödyntämisessä on keskitytty niihin muovilaatuihin, joita on jatkuvasti ja riittävästi saatavilla. Muutama toimipaikka Suomessa käyttää raaka-aineenaan pelkästään muovijätettä.

Erityisesti suuret toimipaikat käyttävät hankittua muovijätettä säännöllisesti. Kuitenkin suurempi osa hyödynnetystä muovijätteestä tulee muovituoteteollisuuden toimipaikoille muualta kuin muovituoteteollisuudesta.

Muovijätteen merkitys koko yhteiskunnassa syntyvien jätteiden osana näyttää numeroiden valossa varsin vähäiseltä. Muovijätteen osuus koko 70 miljoonan tonnin vuotuisesta jätevuoresta on vain puolitoista promillea. Harkittavaksi tietysti jää, onko vertailu erilaisten jätteiden kesken edes mielekästä. Jätteiden vertailu on pikemminkin tehtävä niiden ominaisuuksien kuin painon mukaan, siksi erilaisia ne ovat merkitykseltään. Muovijäte ei ole ongelmajätettä, mutta hitaan luontaisen hajoamisprosessin takia sen merkitys on erilainen kuin esimerkiksi luontoon nopeammin hajoavan puu- tai kuorijätteen. Jätteitä on myös tarkasteltava luonnonvarojen tuhlailun ja säästämisen kysymyksenä.

Muovituoteteollisuuden osuus koko teollisuuden jätteistä on monikymmenkertaisesti pienempi kuin sen osuus teollisuuden tuotannon bruttoarvosta, mikä antaisi aiheen olettaa muovituoteteollisuuden hyvin vähän jätteitä suhteellisesti synnyttäväksi toimialaksi. Näin ehkä onkin, koska muovituotteiden valmistuksen prosessitekniikka on otollinen muovijätteen hyötykäytölle, mutta huomioon on myös otettava muovin suhteellinen keveys. Muovi on kartonkia kevyempää ja sen tiheys puhtaaseen rautaan nähden noin kuudesosa.

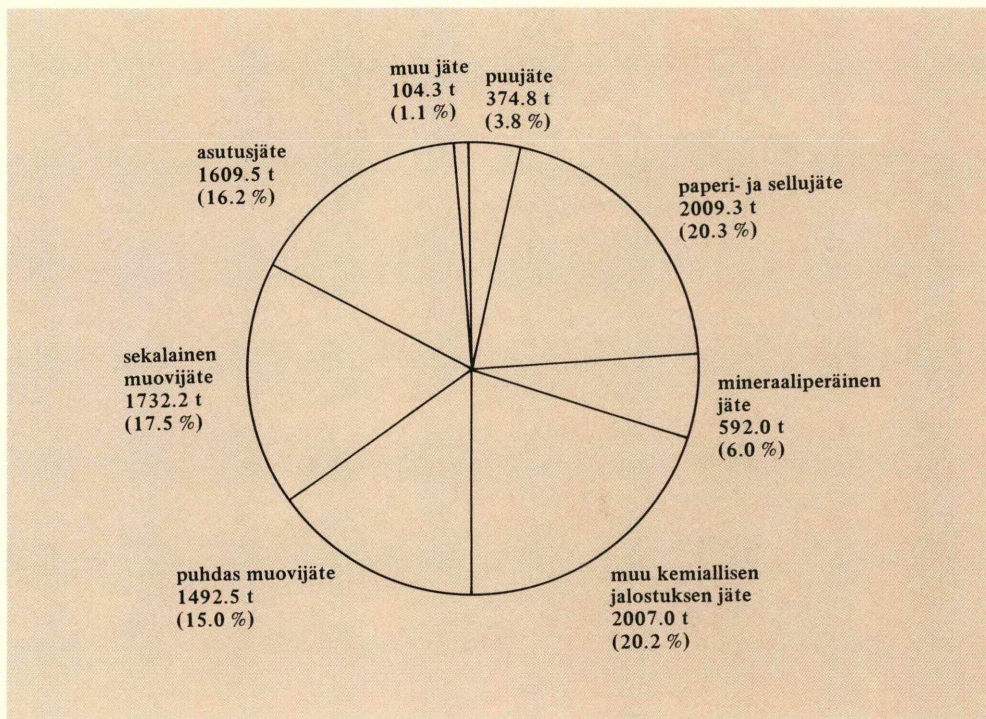
Kokonaisuutena katsoen muovien jäteongelma on monelta osin järjestelykysymys. Useimmat käytetyt muovilaadut ovat sellaisia, että ne voidaan käyttää uudelleen tai hävittää polttamalla. Muovituotteita voidaan myös kierrättää. Teollisuudessa syntyvä muovijäte on jo varsin runsaan uudelleenkäytön piirissä. Tuotannon prosessijätteenä syntyvä muovi on lajiltaan ja puhtaudeltaan tunnettua ja näin ollen helposti raaka-aineena uudelleenkäytettävissä. Vaikeudeksi jää se, kuka sitä käyttäisi ja mihin tarkoitukseen, jos tuotantolaitos ei sitä itse hyödynnä. Muun muovijätteen uudelleenkäytön onnistumisen ongelmana on lajittelu ja epäpuhtaus. Muovi tunnetaan harvoin muuna kuin kauppanimikkeenä tai käyttötarkoituksen mukaan.

Muovia ei voida lajitella kuten lasia. Niin polyeteeni, akryyli kuin PVC ovat käyttäjälle muovia kuten kyllästetty ja kyllästämätön lauta ovat puuta. Mutta vaikka muovista kulutusjätettä ei voida ajatella lajiteltavan sen syntypaikalla, sen asiantunteva lajittelu voitaisiin järjestää keskitetyillä keräyspaikoilla siellä, missä syntyy runsaasti käyttökelpoista muovijätettä. Suurien muovierien hävittäminen polttamalla vaatii asianmukaisen jätteenpolttolaitoksen. Polttamalla muovista saadaan lähes yhtä suuri energiamäärä kuin polttoöljystä.



Tulevaisuuden muovijäteongelmia lisäävät suuret muovituotteet, jotka usein sisältävät lujitetta, mm. lasikuitua tai kiviäuhetta.

KUVIO 5. Muovituoteteollisuuden hyödyntämättömän jätteen jakauma 1984.



Hyödyntämätön jäte sijoitettiin seuraavasti:

	Tonnia	%	% kokonais- kertymästä
Kaatopaikka	8582.4	86.5	41.0
Ongelmajätteen käsittelypaikka	472.8	4.8	2.3
Vesistö ja viemäri	311.8	3.1	1.5
Poltto	55.5	.6	.3
Varasto	129.2	1.3	.6
Muu/tuntematon	369.9	3.7	1.8
Yhteensä	9921.6	100.0	47.4



Muovituoteteollisuuden jätteistä noin 8500 tonnia sijoitettiin kaatopaikoille, pääasiassa yleisille kaatopaikoille. Määrä on 41 % toimialan jätteiden kokonaiskertymästä ja 87 % hyödyntämättömästä jätteestä. Jätelajeista eniten kaatopaikoille kuljetettiin muovia, noin 3000 tonnia.

Kaatopaikoille sijoitettiin erityisesti kemiallisen jalostuksen jätettä kuten muovia, mutta huomattava määrä myös eliökunnasta peräisin olevaa jätettä, erityisesti paperia ja pahvia. Jätteen jakautuminen erilaisten kaatopaikkojen osalle on seuraavassa asetelmassa.

	Tonnia	%
Toimipaikan oma kaatopaikka	700.3	8.2
Yrityksen oma kaatopaikka	569.1	6.6
Muu yksityinen kaatopaikka	10.3	0.1
Yleinen kaatopaikka	7102.7	85.1
Yhteensä	8582.4	100.1

4.2. Jätelajittaiset kertymät ja sijoituspaikat

Seuraavissa luvuissa on yksityiskohtaisemmin tarkasteltu muovituoteteollisuuden jätteiden jakaamaa, syntyä, ominaisuuksia ja sijoittamista eri jätelajien kohdalla. Tauluun 5. on esiintyneet jätteet lajiteltu ja koottu kolmeen kymmeneen oleellisimpaan luokkaan. Taulussa on esitetty kertymät ja hyödyntäminen summattuna ja osuuksina. Keskimääräislukuja on vältetty antamasta suurten vaihteluväliden takia. Lähes jokaisen jätelajin kohdalla yksi havainto muodosti kertymästä 25-99 %. Ilmoitetut lajittaiset jätemäärät vaihtelivat muutamasta kymmenestä kilosta kolmeentuhanteen tonniin. Frekvenssit taulussa osoittivat havaintojen eli kunkin jätelajin esiintymiskertojen lukumäärän, eivät toimipaikkojen. Keskimäärin havaintoja eri toimipaikoilta oli 4-5, vaihtelun ollessa yhdestä yhdeksääntoista. Taulussa 6. on vastaavasti jätteiden sijoituspaikkojen lajeittainen jakauma.

TAULU 5. JÄTEMÄÄRÄT LAJEITTAIN MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA 1984

	JÄTEKERTYMÄ			SIITÄ HYÖDYNNETTY		HYÖDYNTÄMÄTÖN	
	TONNIA	%-OSUUS	N	TONNIA	% KERTYMÄSTÄ	TONNIA	% KERTYMÄSTÄ
JÄTELAJI							
PUUJÄTE, KYLLÄSTÄMÄTÖN	5696.8	27.2	40	5605.6	98.4	91.2	1.6
PUUJÄTE, KYLLÄSTETTY JA SEKALAINEN	550.1	2.6	20	266.5	48.4	283.6	51.6
KERÄYSKELPOINEN PAPERI MUU PAPERI-, PAHVI- JA SELLUJÄTE	2127.4	10.2	104	178.4	8.4	1949.0	91.6
ELIÖKUNNASTA PERÄISIN OLEVAT JÄTTEET YHTEENSÄ	8799.0	42.0	209	6414.9	72.9	2384.1	27.1
SEKALAINEN RAKENNUSJÄTE, LASI, TUHKA, HIEKKA	330.1	1.6	11	20.0	6.1	310.1	93.9
METALLIJÄTTEET	715.2	3.4	107	583.4	81.6	131.8	18.9
MUUT MINERAALIPERÄISET JÄTTEET	150.1	0.7	2	0.0	0.0	150.1	100.0
MINERAALIPERÄISET JÄTTEET YHTEENSÄ	1195.4	5.7	120	603.4	50.5	592.0	49.5
OKSIDIT, HYDROKSIDIT, SUOLAT HAPOT, EMÄKSET, VÄKEVÖIDYT LIUOKSET	1201.2	5.7	5	20.0	1.7	1181.2	98.3
MINERAALIÖLJYT JA ÖLJYPOHJAISET JÄTTEET	407.4	1.9	83	92.1	22.6	315.3	77.4
ORGAANISET LIUOTTIMET, VÄRIT, KITIT YMS.	264.6	1.3	61	70.7	26.7	193.9	73.3
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA-AINEET JA IONINVAIHTOHARTSIT	86.4	0.4	17	15.6	18.1	70.8	81.9
KERTAMUOVIJÄTTEET	394.8	1.9	34	10.0	2.5	384.8	97.5
POLYETEENIJÄTTEET	1666.9	8.0	36	1270.6	76.2	396.3	23.8
PVC-JÄTTEET	340.4	1.6	34	96.0	28.2	244.4	71.8
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	537.9	2.6	38	205.1	38.1	332.8	61.9
LAMINAATTIJÄTTEET	753.4	3.6	9	690.0	91.6	63.4	8.4
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT MUOVIASITAT JA -SÄILIÖT	1925.5	9.2	42	1278.0	66.4	647.5	33.6
EPS-JÄTTEET (STYROX)	119.8	0.6	8	0.1	0.1	119.7	99.9
MUUT EPÄPUHTAAT KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET	67.0	0.3	10	21.5	32.1	45.5	67.9
MUOVIJÄTTEET	975.4	4.7	25	80.4	8.2	895.0	91.8
KOVETTAMATTOMAT MUOVIJÄTTEET	20.6	0.1	6	0.0	0.0	20.6	100.0
MUOVILIETTEET JA -EMULSIOT	3.9	0.0	4	0.0	0.0	3.9	100.0
SEKALAISET MUOVI- JA KUMIJÄTTEET	71.9	0.3	14	7.5	10.4	64.4	89.6
TEKSTIILIJÄTTEET, KUITU JA KANGAS	303.9	1.5	15	101.0	33.2	202.9	66.8
SEKALAISET TEKSTIILIJÄTTEET	19.8	0.1	13	6.0	30.3	13.8	69.7
MUUT KEMIALLISEN JALOSTUKSEN JÄTTEET	40.0	0.2	3	11.0	27.5	29.0	72.5
KEMIALLISEN JALOSTUKSEN JÄTTEET YHTEENSÄ	9207.3	44.0	461	3975.6	43.2	5231.7	56.8
TALOUSJÄTTEET	1018.3	4.9	82	4.3	0.4	1014.0	99.6
MUUT ASUTUSJÄTTEET	167.8	0.8	9	5.0	3.0	162.8	97.0
VEDEN PUHDISTUKSEN JÄTTEET	432.7	2.1	9	0.0	0.0	432.7	100.0
ASUTUSTYYPPISET JÄTTEET YHTEENSÄ	1618.8	7.8	100	9.3	0.6	1609.5	99.4
MUUT	104.3	0.5	11	0.0	0.0	104.3	100.0
YHTEENSÄ	20924.8	100.0	901	11003.2	52.6	9921.6	47.4

TAULU 6. MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA SYNTYNEIDEN JÄTTEIDEN SIIJOITUSPAIKAT 1984

	ONGELMA- JÄTTEIDEN		VESISTÖ JA VIE- MÄRI		VARASTO	HYÖDYN- TÄMINEN		YHTEENSÄ	N
	KAATO- PAIKKA	KÄSITTELY- PAIKKA	POLTTO	MUU					
	1000 KG	1000 KG	1000 KG	1000 KG	1000 KG	1000 KG	1000 KG	1000 KG	
JÄTELAJI									
PUUJÄTE, KYLLÄSTÄMÄTÖN	81.5	0.0	0.0	8.7	0.0	5605.6	1.0	5696.8	40
PUUJÄTE, KYLLÄSTETTY JA									
SEKALAINEN	283.6	0.0	0.0	0.0	0.0	266.5	0.0	550.1	20
KERÄYSELPOINEN PAPERI	60.1	0.0	0.0	0.2	0.0	364.4	0.0	424.7	45
MUU PAPERI-, PAHVI- JA									
SELLUJÄTE	1941.8	0.0	0.0	7.2	0.0	178.4	0.0	2127.4	104
ELIÖKUNNASTA PERÄISIN OLEVAT									
JÄTTEET YHTEENSÄ	2367.0	0.0	0.0	16.1	0.0	6414.9	1.0	8799.0	209
SEKALAINEN RAKENNUSJÄTE, LASI,									
TUHKA, HIEKKA	309.3	0.8	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	330.1	11
METALLIJÄTTEET	111.1	1.0	0.0	0.0	19.2	583.4	0.5	715.2	107
MUUT MINERAALIPER. JÄTTEET	150.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	150.1	2
MINERAALIPERÄISET JÄTTEET YHTEENSÄ	570.5	1.8	0.0	0.0	19.2	603.4	0.5	1195.4	120
OKSIDIT, HYDROKSIDIT, SUOLAT	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	4
HAPOT, EMÄKSET, VÄKEVÖIDYT									
LIUKOKSET	900.9	0.3	280.0	0.0	0.0	20.0	0.0	1201.2	5
MINERAALIÖLJYT JA ÖLJYPOHJAISET									
JÄTTEET	9.0	303.2	0.0	2.1	1.0	92.1	0.0	407.4	83
ORGAANISET LIUOTTIMET, VÄRIT,									
KITIT YMS.	27.4	127.6	0.0	18.4	12.2	70.7	8.3	264.6	61
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA-AINEET									
JA IONINVAIHTOHARTSIT	30.8	0.0	0.0	0.0	40.0	15.6	0.0	86.4	17
KERTAMUOVIJÄTTEET	349.4	0.0	0.0	0.0	35.4	10.0	0.0	394.8	34
POLYETEENIJÄTTEET	295.3	0.0	0.0	0.0	1.0	1270.6	100.0	1666.9	36
PVC-JÄTTEET	229.3	0.0	0.0	0.0	15.1	96.0	0.0	340.4	34
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	332.5	0.0	0.0	0.0	0.3	205.1	0.0	537.9	38
LAMINAATTIJÄTTEET	63.4	0.0	0.0	0.0	0.0	690.0	0.0	753.4	9
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	644.1	2.2	0.0	1.2	0.0	1278.0	0.0	1925.5	42
MUOVIASITAT JA -SÄILIÖT	119.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	119.8	8
EPS-JÄTTEET (STYROX)	29.4	0.0	0.0	16.0	0.0	21.5	0.1	67.0	10
MUUT EPÄPUHTAAT KIINTEÄT									
MUOVIJÄTTEET	889.0	0.0	0.0	0.0	3.0	80.4	3.0	975.4	25
KOVETTAMATTOMAT MUOVIJÄTTEET	16.4	3.2	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	20.6	6
MUOVILIIETTEET JA -EMULSIOT	0.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	4
SEKALAISET MUOVI- JA									
KUMIJÄTTEET	63.4	0.0	0.0	0.0	1.0	7.5	0.0	71.9	14
TEKSTIILIJÄTTEET, KUITU JA									
KANGAS	202.9	0.0	0.0	0.0	0.0	101.0	0.0	303.9	15
SEKALAISET TEKSTIILIJÄTTEET	13.5	0.3	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	19.8	13
MUUT KEMIALLISEN JALOSTUKSEN									
JÄTTEET	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	40.0	3
KEMIALLISEN JALOSTUKSEN									
JÄTTEET YHTEENSÄ	4221.6	471.0	280.0	37.7	110.0	3975.6	111.4	9207.3	461
TALOUSJÄTTEET	974.3	0.0	31.0	1.7	0.0	4.3	7.0	1018.3	82
MUUT ASUTUSJÄTTEET	162.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	167.8	9
VEDEN PUHDISTUKSEN JÄTTEET	182.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	250.0	432.7	9
ASUTUSTYYPPISET JÄTTEET YHT.	1319.8	0.0	31.0	1.7	0.0	9.3	257.0	1618.8	100
MUUT	103.5	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	104.3	11
YHTEENSÄ	8582.4	472.8	311.8	55.5	129.2	11003.2	369.9	20924.8	901

4.2.1. Muovijätteet

Muovijätteiden luokituksessa ja luokitusohjeissa käytettiin alla olevassa listassa olevaa lajittelua. Puhtaiden muovijätteiden osalta se jakautuu kerta- ja kestopuoveihin, jotka on jaettu eri nimikkeisiin ensisijaisesti muoviraaka-aineiden käyttömäärän ja jätteen hyötykäyttömahdollisuuksien mukaan. Kestomuoveista erikseen on lajiteltu polyeteeni ja PVC-muovit. Muiden kestopuovien ryhmä sisältää useita eri muovilaatua kuten polypropeenia, polystyreeniä, akryyliä, polyamidia, polykarbonaattia. Laminaattijätteet sisältävät useampaa kuin yhtä muovilaatua. Epäpuhtaita muovijätteitä ei ole lajiteltu muovilaadun vaan pääasiassa eri muovituotelajien mukaan. Lisäksi edellisistä on eroteltu kovettamattomat muovijätteet.

KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET ILMAN EPÄPUHTAUKSIA

- sekalaiset puhtaat raaka-aineet, jotka ovat jääneet käyttämättä
- käyttämättä jääneet ioninvaihtohartsit
- kovetetut hartsit ilman lujitetta tai täyteaineita
- lujitetta ja täyteaineita sisältävät kertamuovijätteet
- polyeteenijätteet (LD, HD, kirkas, valkea, ei laminaattia)
- PVC (kaikki kiinteät tyypit)
- muut kestopuovit (PP, PS, akryyli, PA, PC jne.)
- laminaattijätteet (sisältävät ainakin kaksi eri muovilajia)

KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET EPÄPUHTAUKSINEEN

- kalvojätteet, pakkausmateriaalia
- muoviastit, -pullot, -kanisterit
- säiliöt, lujitemuovia
- EPS-jätteet (styrox)
- filmi- ja selluloidijätteet
- ioninvaihtohartsi
- muut epäpuhtaat muovijätteet

KOVETTAMATTOMAT MUOVIJÄTTEET, VALUMASSAT JA KOMPONENTIT

- pehmitinaineet
- muut kovettumattomat jätteet

MUOVILIIETTEET JA -EMULSIOT

- muovilietteet
- dispersiot ja emulsiot

Muovijätettä syntyi useimmilla toimipaikoilla, ei kuitenkaan kaikilla. Kertymän ilmoitti 163 toimipaikkaa 190:stä. Tavallisimmin esiintyneet jätteet olivat puhtaat kestopuovit, polyeteeni, PVC ja muut kestopuovit, kutakin yli kolmeltakymmeneltä toimipaikalta. Epäpuhtaita kalvojäätteitä jäi runsaalta neljältäkymmeneltä toimipaikalta ja kertamuovijätteitä noin kolmeltakymmeneltä. Muovijätteen määrä oli 6892 tonnia, joten keskimäärin toimipaikkaa kohti syntyi 42 tonnia muovijätettä. Muovin osuus muovituoteteollisuuden jätteistä oli 32.9 %.

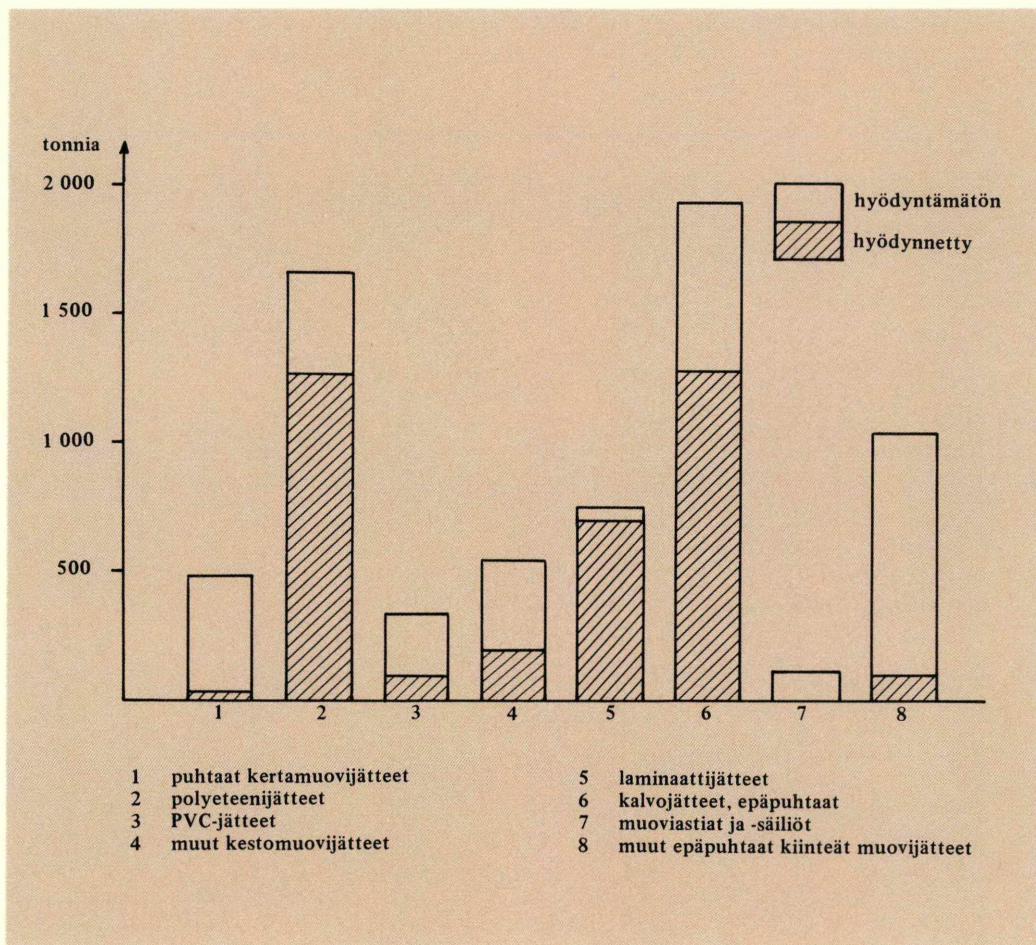
Yli puolet muovijätteistä oli luokiteltu puhtaaksi, osa tosin laminoituiksi. Puhtaista muovijätteistä 87.3 % oli kestopuovia, joka osuutena on lähes sama kuin kestopuovien osuus raaka-aineesta. Suurin muovijätteen ryhmä oli kuitenkin epäpuhtaat kalvojätteet, joita oli yli neljännes kaikista muovijätteistä. Muovijätteen kertymät ja eri muovilajien jakauma on taulussa 7.

TAULU 7. MUOVIJÄTTEIDEN MÄÄRÄT LAJEITTAIN MUOVITUOTEOLLIUUDESSA 1984

JÄTE	KERTYMÄ		N	HYÖDYNNETTY			HYÖDYNTÄMÄTÖN	
	TONNIA	%-OSUUS		TONNIA	%-OSUUS	% KERTYMÄSTÄ	TONNIA	%-OSUUS
IONINVAIHTOHARTSIT	86.4	1.3	17	15.6	0.4	18.1	70.8	2.2
KERTAMUOVIJÄTTEET	394.8	5.7	34	10.0	0.3	2.5	384.8	11.9
PUHTAAT KERTAMUOVIJÄTTEET YHTEENSÄ	481.2	7.0	51	25.6	0.7	5.3	455.6	14.1
POLYTEENIJÄTTEET	1666.9	24.2	36	1270.6	34.6	76.2	396.3	12.3
PVC-JÄTTEET	340.4	4.9	34	96.0	2.6	28.2	244.4	7.6
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	537.9	7.8	38	205.1	5.6	38.1	332.8	10.3
LAMINAATTIJÄTTEET	753.4	10.9	9	690.0	18.8	91.6	63.4	2.0
PUHTAAT KESTOMUOVIJÄTTEET YHTEENSÄ	3298.6	47.9	117	2261.7	61.7	68.6	1036.9	32.2
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	1925.5	27.9	42	1278.0	33.8	66.4	647.5	20.1
MUOVIASIAIT JA -SÄILIÖT	119.8	1.7	8	0.1	0.0	0.1	119.7	3.7
EPS-JÄTTEET (STYROX)	67.0	1.0	10	21.5	0.6	32.1	45.5	1.4
MUUT EPÄPUHTAAT, KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET	975.4	14.2	25	80.4	2.2	8.2	895.0	27.8
EPÄPUHTAAT MUOVIJÄTTEET YHTEENSÄ	3087.7	44.8	85	1380.0	37.6	44.7	1707.7	53.0
KOVETTAMATTOMAT MUOVIJÄTTEET	20.6	0.3	6	0.0	0.0	0.0	20.6	0.6
MUOVILIETTEET JA EMULSIOT	3.9	0.1	4	0.0	0.0	0.0	3.9	0.1
MUUT YHTEENSÄ	24.5	0.4	10	0.0	0.0	0.0	24.5	0.7
KAIKKI YHTEENSÄ	6892.0	100.0	263	3667.3	100.0	53.2	3224.7	100.0

Muovijätteen kertymistä hyödynnettiin 53 %, josta runsas kolmannes syntypaikalla. Runsaasti meni hyötykäyttöön polyeteeni-, laminaatti- ja kalvojätteitä eli niitä jäteryhmiä, joiden kertymät olivat suurimmat. Polyeteenistä hyödynnettiin kaksi kolmasosaa, laminaattijätteistä yli 90 %. Suurista jäteryhmistä hyötykäyttö oli vähäistä vain epäpuhtaiden kiinteiden muovijätteen ryhmässä. Ryhmä on kuitenkin ilmeisen sekalainen. Kuviossa 6. on eri muovijätteen kertymät ja niistä hyödynnetty ja hyödyntämätön osuus.

KUVIO 6. Eri muovijätteen kertymät ja hyötykäyttömäärät muovituoteteollisuudessa 1984



Hyödyntämättömän muovijätteen eli siis varsinaisesti jätteeksi jääneen muovin määrä on 3224.7 tonnia ja osuus muovijätteistä 46.8 %. Suurimmat hyödyntämättömät muovijätteryhmät olivat kertamuovit, kalvo- ja muut epäpuhtaat muovijätteet sekä kestopuoveista polyeteeni. Lähes kaikki hyödyntämätön muovijäte vietiin kaatopaikalle, noin 95 %. Puhdasta muovijätettä hävitettiin hyödyntämättä 1500 tonnia, josta kestopuoveja 1037 tonnia.

Muovituoteteollisuuden hyödyntämättömän muovijätteen määrä on vähentynyt viimeisen kymmenen vuoden aikana huolimatta tuotannon määrän voimakkaasta kasvusta. SITRAn tekemän tutkimuksen mukaan vuonna 1973 muovijätettä jäi hyödyntämättä muovituoteteollisuudessa lähes 6000 tonnia eli miltei kaksinkertainen määrä nykyiseen verrattuna. Hyödyntämättömän kestopuovin määrä oli 1984 vain viidesosa siitä, mitä se oli kymmenen vuotta aiemmin. Muovituoteteollisuuden muovijätteen hyödyntämisalttius on siis oleellisesti muuttunut 70-luvun alusta tähän päivään.

Muovijätteiden määrät olivat osittain riippuvaisia toimialasta. Keskimäärin muovijätettä suhteessa muoviraaka-aineisiin jäi 3.4 %, eniten muiden muovituotteiden valmistuksen toimialalla (4.2 %) ja vähiten rakennusmuovitaroiden valmistuksessa; vain vajaa puolet edellisestä. (Taulu 8.) On kuitenkin otettava huomioon, että syntynyt muovijäte ei ole kaikki prosessijätettä, vaan määrässä on mukana myös muovinen pakkaus- yms. jäte. Vuoden -73 tutkimuksessa muovijätteen määrä oli noin 7 % tuotannosta, nyt siis huomattavasti vähemmän mm. muovipakkausten käytön lisääntymisestä huolimatta. Luvut eivät ole täysin verrannollisia, mutta kuitenkin suuntaavia.

TAULU 8. MUOVIJÄTTEET JA MUOVIJÄTTEIDEN OSUUDET RAAKA-AINEISTA MUOVI-TUOTETEOLLISUUDESSA 1984.

TOIMIALA	MUOVI- RAAKA- AINEET 1000 T	MUOVI- JÄTTEEN MÄÄRÄ T	JÄTE/ RAAKA- AINEET %	TOIMI- PAIK- KOJA N
351311 HARTSIEN JA MUOVIAINEIDEN VALMISTUS	5.7	163.1	2.8	8
351312 MUOVIPUOLIVALMISTEIDEN TUOTANTO	91.2	2948.9	3.2	43
356010 MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	79.5	2673.6	3.4	31
356020 RAKENNUSMUOVITAVAROIDEN VALMISTUS	3.9	70.1	1.8	14
356090 MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	25.2	1069.0	4.2	94
YHTEENSÄ	205.7	6924.7	3.4	190

Suhteellisina osuuksina muovijätteiden määrät saattavat näyttää vähäisiltä, mutta määrästä kertonee enemmän se, että 80 pienimmän muovituoteteollisuuden toimipaikan, eli siis 40 prosentin, yhteensä käyttämät raaka-ainemäärät olivat pienemmät kuin toimialan muovijättekertymä. Hyödyntämättömänkin muovijätteen kertymä oli suurempi kuin 60-70 toimipaikan käyttämä muovi-raaka-ainemäärä.

Toimipaikan koolla ei näytä olevan suurtakaan merkitystä siihen, kuinka suuri osuus raaka-aineista jää jätteeksi. Ainoastaan pienimmillä toimipaikoilla suhde poikkesi merkitsevästi keskiarvosta. Kuitenkin on vaikea sanoa, onko tämä poikkeama todellinen vai aiheutuuko se tilastollisesta virheestä.

4.2.2. Muut kemiallisen jalostuksen jätteet

4.2.2.1. Öljyjätteet

Öljypitoisia jätteitä syntyi muovituoteteollisuudessa 407.4 tonnia. Tästä määrästä 95 % oli käytettyjä mineraaliperäisiä voiteluöljyjä. Muu osa oli likaista polttoainetta tms., metallin työstössä syntynyttä poraus-, leikkaus- tai hiomaöljyä. Näitä oli hieman yli 10 tonnia. Voitelurasvoja jäi jätteeksi 2.4 tonnia ja metallin työstöstä syntyneitä, öljypitoisia emulsioita ja seoksia 1.0 tonnia. Muuta öljyjätettä kertyi 5.0 tonnia.

Öljyjätteen kertymästä hyödynnettiin 92.1 tonnia, josta noin 86 % syntypaikan ulkopuolella. Hävitetystä öljyjätteestä 303.2 tonnia kuljetettiin ongelmajätteiden käsittelypaikkoihin. Kaatopaikoille ilmoitettiin viedyn 9.0 tonnia öljypitoisia jätteitä.

4.2.2.2. Orgaaniset liuottimet, värit, kitit, hartsit

Muovituoteteollisuus käyttää orgaanisia liuottimia ja liuotinseoksia pehmitinaineina ja pesuliuottimina. Yleisimmin käytettiin asetonia ja metyleenikloridia, jonkinverran etyyliasetaattia, tinneriä ja metyyliketonia sekä muutamia muita. Jätteeksi orgaanisia pesu- ja liuotinaineita ilmoitettiin jääneen yhteensä 182.4 tonnia. Toimipaikkoja, jotka näitä ilmoittivat jätteiksi, oli kuitenkin ainoastaan 35. Todennäköistä on, että osa toimipaikoista on jättänyt ne ilmoittamatta määrän vähäisyyden vuoksi. Painoväriä jäi jätteeksi 61.7 tonnia, vastausten mukaan kuitenkin vain 15 toimipaikalta.

Yhteensä 264.6 tonnin orgaanisten liuottimien, värien ja lakkojen kertymästä hyödynnettiin 70.7 tonnia ja noin puolet eli 127.6 tonnia kuljetettiin ongelmajätteiden käsittelypaikkoihin. Liuottimista käytettiin noin kolmasosa, väriaineita ei sen sijaan laisinkaan. Kaatopaikoille koko ryhmästä kulkeutui 27.4 tonnia jätettä.

4.2.2.3. Kemiallisen jalostuksen muut jätteet

Muutamilla toimipaikoilla syntyi emäksisiä ja väkevöityjä liuoksia, oksideja, hydroksideja ja suoloja. Näiden määrä on melko huomattava, 1207.7 tonnia, josta lähes kaikki siirrettiin kaatopaikalle (905.9 tonnia), vesistöön ja viemäriin. Tämäntyyppiset jätteet eivät ole mitenkään erityisen ominaisia muovituoteteollisuudelle. Lähinnä niitä syntyy muovisuolen valmistuksessa käytettävistä oksideista, hydroksideista ja kromi(IV) -pitoisista liuoksista.

4.2.3. Mineraaliperäiset jätteet

Mineraaliperäisten jätteiden osuus koko kertymästä oli vajaat kuusi prosenttia. Niitä syntyi yli puolella toimipaikoista. Suurimman ryhmän mineraaliperäisistä jätteistä muodostivat rauta ja teräs. Näiden kokonaismäärä jakautui seuraavasti

	Kertymä tonnia	Hyödynnetty tonnia
Rautapitoinen pöly ja kuona	16.7	16.6
Sorvaus-, poraus- yms. jäte	23.6	14.0
Metallipakkaukset ja säiliöt	101.7	48.6
Rauta ja teräsromu	449.7	387.9
Yhteensä	591.7	467.1

Kaikista jätteistä metallijäte on ollut yksi hyödynnetyimpiä. Rauta- ja teräsjätteestä muovituoteteollisuus hyödynsi 79.0 % ja muusta metallijätteestä hieman tätä suuremman osuuden. Lähes kaikki metallijäte käytettiin syntypaikan ulkopuolella. Noin 16 % metallijätteestä toimitettiin kaatopaikoille.

Rauta- ja teräspitoinen jäte syntyy muovituoteteollisuudessa useilla toimipaikoilla olevissa konepajoissa, joissa valmistetaan muotteja. Kuitenkin erilaisen rauta- ja teräsromun osuus on paljon suurempi kuin höyläys-, poraus- yms. jätteen. Yli 80 toimipaikassa syntyi rauta- ja teräsjätettä.

Noin 11 tonnia metallijätteestä oli alumiinia. Alumiinijäte syntyy profiilien valmistuksen yhteydessä, pinnoitettaessa alumiinia muovilla. Muu metallijäte oli sekalaista romua ja kuparia.

Metallijätteen lisäksi mineraaliperäisiä jätteitä muovituoteteollisuudessa kertyi 480.2 tonnia. Tästä määrästä 276.4 tonnia oli sekalaista rakennusjätettä ja loppuosa lasia sekä rikkiä sisältävää jätettä. Lähes kaikki nämä jäivät hyödyntämättä. Rikkipitoinen, kaatopaikalle sijoitettu jäte esikäsiteltiin kuivatamalla kovaksi.

Kaikkiaan mineraaliperäisten jätteiden kertymä oli 1195.4 tonnia, josta noin puolet kuljetettiin kaatopaikoille ja loput useimmissa tapauksissa syntypaikan ulkopuolelle raaka-aineeksi, uudelleen käyttöön.

4.2.4. Muut jätteet

Muut muovituoteteollisuuden jätteen ovat eliökunnasta peräisin olevia jätteitä ja asutusjätteitä. Edellinen sisältää lähinnä puu- ja kuorijätettä, paperista pakkausmateriaalia, rakennus- ja purkupuuta sekä lisäksi muuta koostumukseltaan varsin heterogeenista puu-, paperi- ja sellujätettä. Kaikkiaan näitä syntyi 8799.0 tonnia, josta puujätettä 71 % ja paperijätettä 29 %. Pakkauspuun määrä oli vain 150.5 tonnia ja rakennus- ja purkupuun 501.0 tonnia, joten suurin osa puujätteestä koostui muovituoteteollisuudelle hyvin epäominaisesta jätteestä. Muutaman suuren toimipaikan suuret puujättemäärät saavat koko puujätteen kertymän vaikuttamaan hyvin erikoislaatuiselta. Yli 3000 tonnia oli kuorijätettä ja yli 2000 tonnia nimeämätöntä kyllästämätöntä puujätettä. Sekalaista kyllästettyä puujätettä kertyi 540.1 tonnia, tämä kuitenkin 19 toimipaikalta. Muu osa puujätteestä oli sahanpurua (37.1 tonnia).

Paperi- ja pahvijäte on ensisijaisesti pakkausmateriaalia, jota syntyi yli 50 toimipaikalla, yhteensä 1320.4 tonnia. Todennäköisesti pakkausmateriaalia on myös kyllästetty ja päällystetty sekalainen paperijäte, jota syntyi 427.7 tonnia. Keräyskelpoisen paperin ja pahvin osuus paperijätteestä oli ainoastaan 16.6 %, josta toimitettiin hyödynnettäväksi 85 %. Muusta paperi- ja pahvijätteestä kuljetettiin 90 % kaatopaikoille.

Asutusjätteitä teollisuuden toimipaikoilla syntyy keittiöistä, ruokaloista, ympäristön siivouksesta eli roskista sekä vesien puhdistuksesta, viemäröinnistä ja keräilykaivoista. Muovituoteteollisuudessa talousjätettä syntyi 1186.1 tonnia yli 80 toimipaikan ilmoittamana. Tästä määrästä keittiö- ja toimistojätettä oli 549.1 tonnia ja muuta talousjätettä noin 470 tonnia. Lähes kaikki kuljetettiin kaatopaikoille. Muuta kiinteää asutusjätettä kertyi 30 tonnia.

Veden puhdistuksen jätteitä syntyi ainoastaan 182.7 tonnia, tämä pääosin viemäröinnistä ja keräilykaivoista. Muovituoteteollisuudesta ei yleensä synny jätevesiä, prosessissa ei käytetä vettä muutoin kuin jäähdytysvetenä.

4.3. Ongelmajätteet

Tauluun 9. on koottu edellisistä eri jäteryhmistä ne jätteet, jotka jätehuoltolaissa on määritelty ongelmajätteiksi. Tässä kuitenkin on tarkasteltu ja tilastoitu kaikki ne jätteet, jotka syntyvaiheessa ominaisuuden, laadun tai koostumuksen perusteella ovat ongelmajätettä. Kaikki luetteloidut jätteet eivät välttämättä ole esikäsittelyn jälkeen tai vähäisyytensä takia ongelmajätettä.

Pääsääntöisesti muovituotteiden valmistuksen prosessijäte ei ole ongelmajätettä, vaan yleensäkin vain muodoltaan muuttanutta samaa muovia kuin käytetty raaka-ainekin. Muovituoteteollisuuden käyttämistä raaka-aineista lähes 80 % on muoveja. Muovijäte ei ole ongelmajätettä, jos se on kiinteässä

muodossa. Muovituoteteollisuuden ongelmajätteet syntyvät prosessin ulkopuolella, lukuunottamatta painovärejä. Joitakin poikkeuksia kuitenkin on olemassa. Muovijätteen haitallisuus terveydelle ja ympäristölle voi ilmetä niitä poltettaessa, kuitenkin vain joidenkin muovilaatujen kohdalla.

Muovituoteteollisuuden ongelmajätteet ovat ensisijaisesti puhdistus- ja pehmitinaineita, voiteluöljyjä, painovärejä ja metallien pintakäsittelyaineita. Lisäksi muovituoteteollisuudelta jää jätteeksi joitakin sellaisia metalleja, jotka ovat ongelmajätettä.

Taulun 9 mukaan ongelmajätteitä syntyi muovituoteteollisuudessa kaikkiaan 2173.0 tonnia. Selvitysten ja arviointien mukaan Suomessa syntyi ongelmajätteitä vuosittain runsas 100 000 tonnia, joten muovituoteteollisuus tuottaa ongelmajätettä melko tarkasti tuotanto-osuuttaan vastaavan määrän. Muovituoteteollisuuden ongelmajätteistä vietiin ongelmajätelaitokselle 469.6 tonnia eli noin 22 %, kaatopaikoille noin puolet ja kymmenisen prosenttia hyödynnettiin.

Tavallisin ongelmajäte on öljypitoinen jäte. Öljy- ja öljypitoisia jätteitä syntyi 410.0 tonnia eli vajaat 20 % ongelmajätteistä. Voiteluöljyt olivat näistä suurin erä. Yleisin sijoituspaikka oli ongelmajätteiden käsittelypaikka. Rikkiä sisältävää jätettä kertyi huomattava määrä. Tämä kuljetettiin kaatopaikalle, kuivattamalla kovettamisen jälkeen.

Ongelmallisten metallijätteiden määrä oli 57.5 tonnia. Tavallisin näistä oli kuparijäte. Metalliset ongelmajätteet hyödynnettiin suurimmalta osin, kaikki syntypaikan ulkopuolella.

Erilaisia metallien pintakäsittely- ja peittäusaineita, oksideja, hydroksideja, happoja, emäksiä, väkevöityjä liuoksia sekä puun kyllästysuolajätteitä syntyi 1207.7 tonnia. Niistä toimitettiin kaatopaikoille ilman esikäsittelyä kolme neljäsosaa ja parikymmentä prosenttia laskettiin neutralisoinnin tai myrkynpoiston jälkeen viemäriin.

Orgaanisia halogeenipitoisia liuottimia kertyi 76.1 tonnia jätteeksi, yleisimmin metyleenikloridia. Näistä 20 tonnia käsiteltiin haihduttamalla, imeyttämällä tai tislaamalla. Halogeenipitoisista liuottimista yli puolet hyödynnettiin ja loput toimitettiin ongelmajätelaitokseen. Halogeenittomia orgaanisia liuotinjätteitä syntyi runsas 100 tonnia, eniten asetonia. Yleisin sijoituspaikka oli ongelmajätteiden käsittelypaikka, mutta halogeenitonta liuotinjätettä myös hyödynnettiin, poltettiin ja vietiin kaatopaikalle.

Viisitoista toimipaikkaa ilmoitti jätteeksi jääneen painoväriä, jota käytetään valmiiden muovituotteiden värjäämiseen. Useinhan granulaatti on myös valmiiksi värjättyä. Kuudesosa painoväreistä esikäsiteltiin ilmeisesti ennen varastointia, kolmasosa toimitettiin ongelmajätelaitokseen, loput joko poltettiin tai sijoitettiin kaatopaikalle.

Muista ongelmajätteistä liimoja, kovettumattomia hartseja ja muoveja syntyi 43.0 tonnia noin kahdestakymmenestä toimipaikasta, puhdistustrasseleita yms. 18.5 tonnia ja laboratoriokemikaaleja ja nimeämättömiä tislausjätteitä 40 tonnia. Näitä ei esikäsitelty juuri lainkaan ja ne toimitettiin kaatopaikalle, ongelmajätelaitokseen tai hyödynnettäväksi.

Mitään oleellista eroa ongelmajätteiden alueellisessa tai toimipaikka-kohtaisessa jakaumassa muiden jätteiden jakaumiin verrattuna ei ole. Useimmissa toimipaikoissa syntyi useampia kuin yhtä ongelmajätettä, monilla toimipaikoilla niitä ei ainakaan kyselyn vastausten mukaan syntynyt lainkaan.

TAULU 9. ONGELMAJÄTTEIDEN KERTYMÄT, ESIKÄSITTELY JA SIJOITUSPAIKAT MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA 1984.

JÄTELAJI	KERTYMÄ		ESIKÄSITTELY				SIJOITUSPAIKKA			
	HAVAIN- MÄÄRÄ TONNIA	N	LIETE- VEDEN- POISTO TONNIA	NEUT- RALI- SOINTI TONNIA	MUI *) TONNIA	KAAO- PAIKKA TONNIA	ONGELMA- JÄTE- LAITOS TONNIA	POLTTO TONNIA	VIEMÄRI VARASTO & MUU TONNIA	HYÖ- DYN- TÄMINEN TONNIA
METALLIJÄTTEET	57.5	13	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	51.2
RIKKIÄ SISÄLTÄVÄT JÄTTEET	150.0	1	0.0	0.0	150.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OKSIDIT, HYDROKSIDIT, SUOLAT	6.5	4	0.4	0.4	0.0	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0
HAPOT, EMÄKSET, VÄKEVÖIDYT	1201.2	7	0.0	280.0	0.5	900.9	0.3	0.0	280.0	20.0
KÄYTETTY VOITELUÖLJYT	388.4	68	0.0	0.0	0.0	8.4	295.1	2.1	1.0	81.8
HIOMA- YMS. ÖLJYT, POLTTOAINEET, LÄMMITYSÖLJYT	10.6	13	2.0	0.0	0.0	0.1	7.3	0.0	0.0	3.2
VOITELURASVAT	2.4	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	1.6
ÖLJYISET EMULSIOT, SEOKSET, LIETTEET	1.0	3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
MUUT ÖLJYISET JÄTTEET	7.8	5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.8	0.0	0.0	5.0
ORGAANISET LIUOTTIMET, HALOGEENIPITOISET	76.1	11	0.0	0.0	20.1	0.0	29.7	0.0	0.1	46.3
ORGAANISET LIUOTTIMET, HALOGEENITTOMAT	108.3	28	0.0	0.0	4.4	3.1	67.5	10.1	10.4	17.2
PAINOVÄRIIT JA MAALIT	61.7	18	0.0	0.0	10.0	21.5	22.0	8.2	10.0	0.0
LIIMAT, KOVETTUMATTOMAT HARTSIT	18.5	12	0.0	0.0	1.3	2.8	8.4	0.1	0.0	7.2
KOVETTUMATTOMAT MUOVIJÄT- TEET; LIETTEET, EMULSIOT	24.5	10	0.0	0.0	0.0	16.6	6.9	0.0	1.0	0.0
PUHDISTUSRÄSSSELIT YMS. TEKSTIILIJÄTTEET	18.5	14	0.0	0.0	0.0	12.2	0.3	0.0	0.0	6.0
LABORATORIOKEMIKAALIT JA TISLAUSJÄTTEET	40.0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	0.0	0.0	11.0
YHTEENSÄ	2173.0	214	2.4	280.4	186.3	1129.4	469.6	20.5	302.5	260.0

*) haihdutus, imeytys, tislaus, emulsoierotus

4.4. Jättekertymät toimialoittain ja toimipaikkojen koon mukaan

Jätteiden syntyä eri muovituoteteollisuuden alatoimialoilla kuvaa taulu 10. Yli 60 % jätteistä syntyy muovipuolivalmisteiden tuotannossa, jossa sekä puun ja paperin, että muovin ja muun kemiallisen jalostuksen jättekertymät kohottavat sen jäteosuuden selvästi sen tuotanto-osuutta suuremmaksi. Merkittävästi tuotanto-osuudestaan poikkeaa myös moninaisia muovituotteita valmistava muu muovituotteiden valmistuksen toimiala. Toimialan jättekertymän pieneen osuuteen vaikuttaa muovijätteiden vähäisyys muihin toimialoihin verrattuna.

TAULU 10. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTEMÄÄRÄT 1984 PÄÄLAJEITTAIN JA TOIMIALOITTAIN

TOIMIALA								TOIMIALAN %-OSUUS		
	PUU- JA PAPERI- JÄTE	METALLI- JÄTE	MUOVI- JÄTE	MUU KEMI- ALLISEN JALOSTUK- SEN JÄTE	ASUTUS- JÄTE	MUU JÄTE	JÄTETTÄ YHTEENSÄ	JÄT- TEIS- TÄ	TUOTANNON VASTANNEET	BRUTTOARVOSTA KAIKKI
	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA	TONNIA			
HARTSIEN JA MUOVIKÄSIVÄLAINEN VALMISTUS	92.6	110.6	163.1	7.9	264.5	0.0	638.7	3.1	1.9	2.0
MUOVIPUOLIVALMISTEIDEN TUOTANTO	7244.6	206.7	2948.9	1719.0	398.3	222.5	12740.0	60.9	40.9	42.2
MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	883.1	155.5	2673.6	83.8	454.7	254.0	4504.7	21.5	28.5	27.4
RAKENNUSMUOVITAVAROIDEN VALMISTUS	87.0	39.1	70.1	4.4	54.1	45.3	300.0	1.4	3.0	2.7
MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	548.9	203.4	1069.0	396.3	490.8	33.0	2741.4	13.1	25.8	25.8
YHTEENSÄ	8856.2	715.3	6924.7	2211.4	1662.4	554.8	20924.8	100.0	100.0	100.0

Suhteellisesti eniten muovijätettä kertyi muovipakkauksia valmistavalta toimialalta ja vähiten muiden muovituotteiden valmistuksessa, jolla toimipaikkojen lukumäärä on suuri ja keskikoko pieni. Kuitenkin muovipakkauksia valmistava toimiala käytti kaksi kolmasosaa muovijätteistään uudelleen. Muovipuolivalmisteiden tuotannosta syntyi huomattavan suuri määrä kemiallisen jalostuksen jätettä.

Jätteiden synnyssä suurten toimipaikkojen merkitys on ratkaiseva, nimenomaan määrällisesti. Taulussa 11. toimipaikat on jaettu tuotantonsa bruttoarvon mukaan kymmeneen luokkaan, desiileihin, siten, että jokaisessa luokassa on lukumäärällisesti yhtä monta toimipaikkaa, alimmassa tuotannon bruttoarvolta pienin kymmenys ja ylimmässä vastaavasti suurin. Kahdeksantoista suurinta toimipaikkaa näyttävät taulun mukaan synnyttävän kolme neljäsosaa kaikista jätteistä, muille jää vain rippeet.

On ehkä mielenkiintoisempaa vertailla erikokoisten toimipaikkojen jätemäärien osuuksia tuotanto-osuuksiin kuin kertymiä keskenään. Tällöin voidaan tarkastella toiminnan laajuuden vaikutusta jätemäärään. Taulun 11. luvut osoittavat pienten toimipaikkojen tuottavan melko tasaisesti tuotantonsa bruttoarvon mukaisen osuuden jätteistä, kun taas keskisuurten toimipaikkojen toimivan tavalla tai toisella säästeliäämmin. Keskisuuret toimipaikat tuottavat jätettä vähemmän kuin niiden tuotannon määrän mukaan olisi odotettavissa. Sen sijaan ylimmällä desiilillä, suurimmilla toimipaikoilla, jätteiden kertymän osuus ylittää huomattavasti tuotannon bruttoarvon osuuden.

TAULU 11. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTEKERTYMÄT 1984 TOIMIPAIKKOJEN KOON MUKAAN (DESIILIJAKO)

	TUOTANNON BRUTTOARVO				JÄTEMÄÄRÄT		HAVAINNOT	
	1000 MK	KESKIARVO 1000 MK	%-OSUUS	N	TONNIA	%-OSUUS	N	%-OSUUS
1	12428.0	645.0	.4	19	122.2	.6	52	5.8
2	24125.0	1269.7	.7	19	89.2	.4	56	6.2
3	37300.0	1963.2	1.2	19	117.8	.6	80	8.9
4	51503.0	2710.7	1.6	19	342.2	1.6	59	6.5
5	82733.0	4354.4	2.6	19	617.9	3.0	78	8.7
6	129342.0	6807.5	4.0	19	539.6	2.6	92	10.2
7	186070.0	9793.2	5.8	19	633.1	3.0	78	8.7
8	301202.0	15852.7	9.3	19	1176.0	5.6	90	10.0
9	550598.0	28978.8	17.1	19	1566.0	7.5	142	15.8
10	1847642.0	102646.8	57.3	18	15720.8	75.1	174	19.3
KAIKKI	3222943.0	17052.6	100.0	189	20924.8	100.0	901	100.0

Eri jätelajeja erikokoisilta toimipaikoilta syntyi huomattavasti tasaisempi määrä kuin jätettä. Pienimmät toimipaikat ilmoittivat keskimäärin noin kolme-neljä jätelajia, kun suurimmat ilmoittivat keskimäärin 7-9.

Aineistolla jälkikäteen tehdyt otantakokeilut osoittivat, että vaikka ylimmän kvintiilin tuottama jätemäärä on 82.6 % koko jätemäärästä, sen perusteella ei voida arvioida kaikkia jätelajeja, eikä edes suurimpia jäteryhmiä riittäväällä tarkkuudella. Tämä osoittaa eri toimipaikkojen tuottavan melko erilaisia jätteitä.

4.5. Jätteiden hyötykäyttö toimialoittain ja toimipaikkojen koon mukaan

Jätettä kierrätettiin varsin paljon toisista poikkeavilla tavoilla eri alatoimialoilla, erikokoisilla toimipaikoilla ja jätelajeittain. Taulu 12. osoittaa eri alatoimialojen jätteen hyödyntämistason vaihdelleen 24 %:n ja 60 %:n välillä. Intensiivisintä hyödyntäminen oli muovipuolivalmisteiden tuotannossa, jossa erityisesti puu-, paperi- ja metallijäte hyödynnettiin tehokkaasti. Korkeisiin hyödyntämistasteisiin ylsivät myös muovipakkauksia ja rakennusmuovitarvikkeita valmistavat tuotantoalat. Määrällisesti merkittävää on muovipakkauksia valmistavan toimialan muovijätteen hyödyntäminen. Asutusjätettä ei käytännöllisesti katsoen hyödynnetty laisinkaan ja muuta jätettä hyvin vähäinen määrä.

TAULU 12. JÄTTEIDEN HYÖTYKÄYTTÖASTE (% KERTYMÄSTÄ) JÄTELAJEITTAIN JA TOIMIALOITTAIN MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA 1984

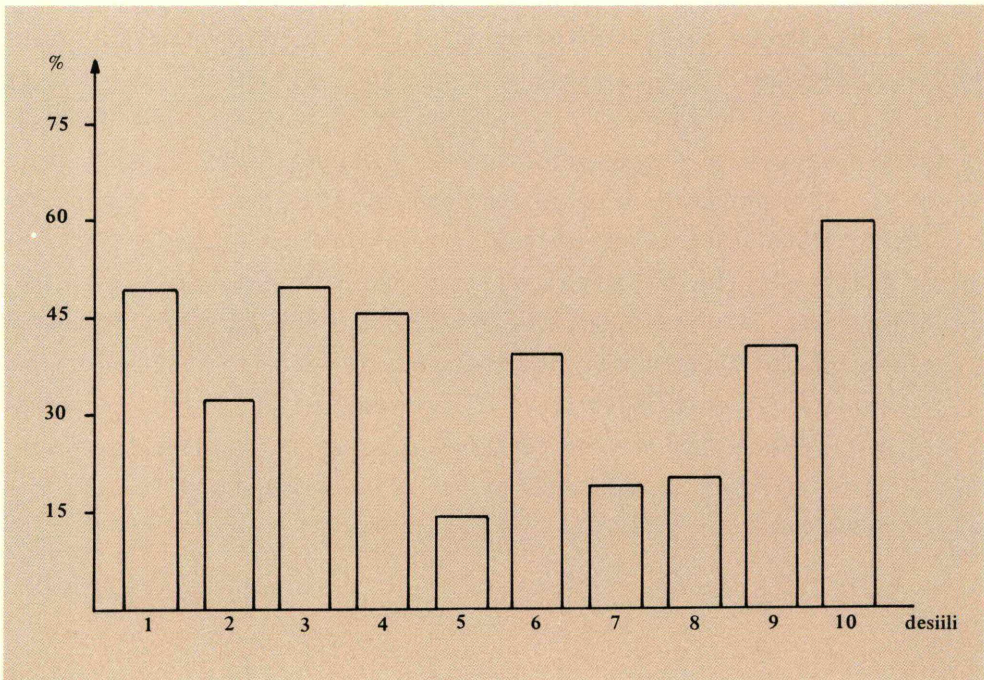
TOIMIALA	PUU JA PAPERI	METALLI	MUOVI	MUU KEMI- ALLISEN JALOSTUK- SEN JÄTE	ASUTUSJÄTE	MUU JÄTE	HYÖTY- KÄYTTÖ- ASTE YHTEENSÄ	HYÖTYKÄYT- TÖÖN MENNYT JÄTEMÄÄRÄ YHTEENSÄ TONNIA
HARTSIEN JA MUOVIAINEIDEN VALMISTUS	44.0	97.3	4.6	30.4	0.0	0.0	24.8	158.2
MUOVIPUOLIVALMISTEIDEN TUOTANTO	81.5	90.8	48.1	11.6	2.1	0.0	60.6	7719.8
MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	34.0	61.9	68.5	42.2	0.0	0.0	50.2	2262.5
RAKENNUSMUOVITAVAROIDEN VALMISTUS	36.2	95.7	78.5	0.0	0.0	44.2	44.2	143.9
MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	24.7	76.0	33.3	14.1	0.2	22.3	26.2	718.8
YHTEENSÄ	72.4	81.6	53.0	13.6	0.6	5.6	52.3	11003.2

Yksi merkittävimpiä piirteitä jätteiden hyötykäytössä on sen määrällinen keskittyminen suuriin toimipaikkoihin. Yli 90 % hyödynnetystä jätteestä on kahteen ylimpään desiiliin kuuluvien toimipaikkojen käyttämää. Juuri tämä vaikuttaa oleellisesti siihen, että varsinaiseksi jätteen määräksi, siis hävitetyn jätteen määräksi, jää ainoastaan vajaa puolet koko jätteen kertymästä. Korkeaan hyötykäyttöasteeseen vaikuttaa mahdollisesti se, että suurten toimipaikkojen olemassaolon stabiilisuus luo suotuisat puitteet pitkäjännitteiselle toiminnalle omassa toiminnassa syntyvien jätteiden määrän minimoimiselle. Ylimpään desiiliin kuuluvien toimipaikkojen keskimääräinen jätteiden hyödyntämisaaste oli 59.8 %. Eri desiileihin kuuluvien toimipaikkojen jätteen hyödyntämisaastetta ja -astetta kuvataan taulussa 13. ja kuviossa 7. Erityisesti kuvio 7. viittaa siihen, että hyödyntämättömän jätteen määrän vähentämiseen tähtäävää säästämishalukkuutta esiintyy suurten toimipaikkojen lisäksi myös pienehköillä toimipaikoilla. Ilmiö on selvän muovijätteiden kohdalla.

TAULU 13. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTTEIDEN HYÖTYKÄYTTÖ V. 1984 DESIILEITTÄIN

DESIILI	TUOTANNON BRUTTOARVO KESKiarvo	HYÖTYKÄYTTÖMÄÄRÄ	DESIILIN OSUUS HYÖTYKÄYTTÖSTÄ	HYÖDYNTÄMIS- ASTE	HYÖDYNTÄMÄTÖN MÄÄRÄ	
	1000 mk	TONNIA	%	%	TONNIA	%
1.	645,0	60.9	0.6	49.8	61.3	50.2
2.	1269,7	28.8	0.3	32.3	60.4	67.7
3.	1963,2	58.9	0.5	50.0	58.9	50.0
4.	2710,7	157.4	1.4	46.0	184.8	54.0
5.	4354,4	88.7	0.8	14.4	529.2	85.6
6.	6807,5	213.3	1.9	39.5	326.3	60.5
7.	9793,2	120.1	1.1	19.0	513.0	81.0
8.	15852,7	238.1	2.2	20.2	937.9	79.8
9.	28978,8	639.1	5.8	40.8	926.9	59.2
10.	102646,8	9397.9	85.4	59.8	6322.9	40.2
KAIKKI	17052,6	11003.2	100.0	52.6	9921.6	47.4

KUVIO 7. Hyötykäyttöön menneen jätteen osuus jätekertymästä desiileittäin muovituoteteollisuudessa vuonna 1984



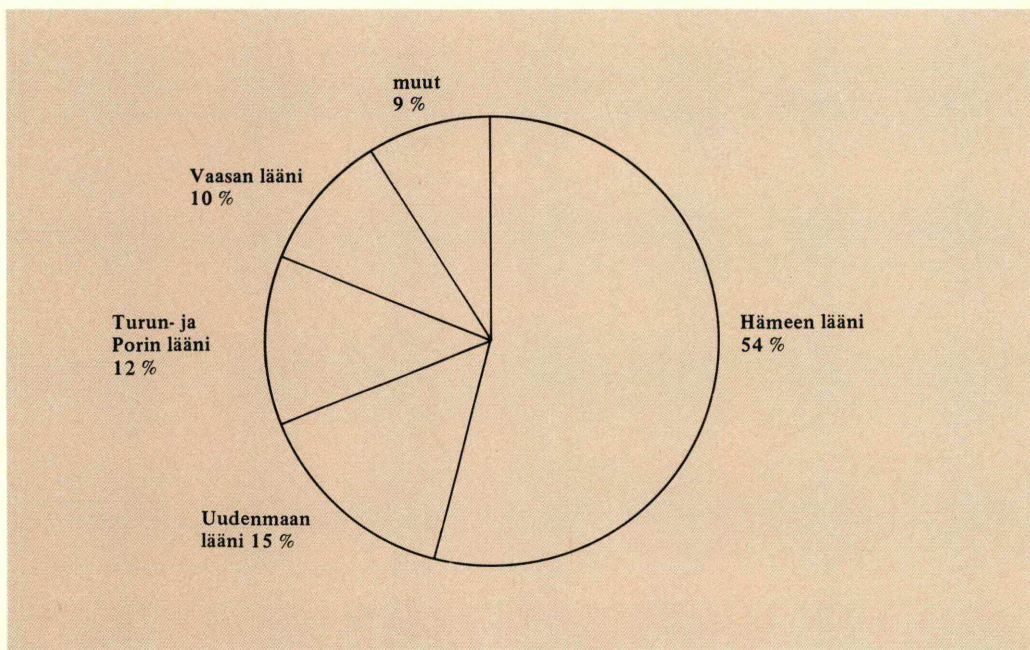
4.6. Jätekertymät lääneittäin

Jätehuollon ja jätteen hyödyntämiseen tähtäävien toimenpiteiden kannalta on mielenkiintoista ja tärkeää tarkastella, missä muovituoteteollisuuden jätteet syntyvät ja sijaitsevat sekä missä niitä enimmäkseen käytetään.

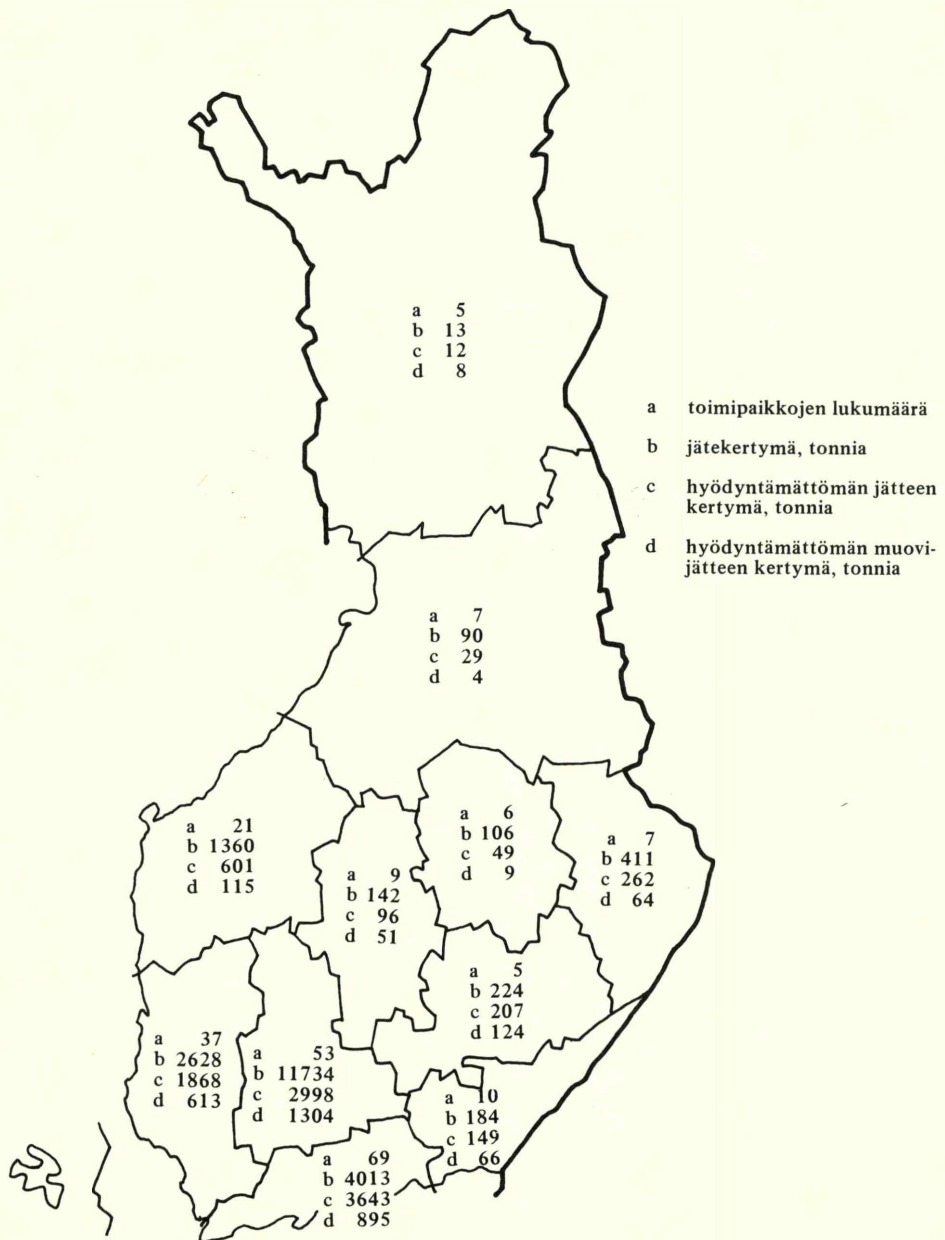
Muovituoteteollisuuden jätteiden syntypaikat ovat tietysti vahvasti keskittyneet sinne, missä toimipaikatkin sijaitsevat eli erityisesti Hämeen lääniin ja muuhun Lounais-Suomeen. Jakauma tosin ei ole laisinkaan sama toimipaikkojen lukumäärän ja jätteiden määrän kesken. Toimipaikkojen kokorot ja tuotteiden erilaisuus vaikuttavat siihen, että esim. Hämeen läänessä, jossa sijaitsee 23 % toimipaikoista, syntyi muovijätteestä 54 %. Uudellamaalla on 30 % toimipaikoista, mutta osuus muovijätteestä oli vain 15 %. Kuvio 8 kuvaa muovijätteiden syntypaikkojen prosentuaalista jakaamaa.

Muovituoteteollisuuden jätteiden kertymästä 88 % on peräisin Lounais-Suomessa toimivista toimipaikoista ja jätemäärät supistuvat siten hyvin vähäisiksi Pohjois-Suomeen edettäessä. Kuviossa 9. on jätteiden kertymien ja käytön lääneittäiset jakaumat.

KUVIO 8. Muovituoteteollisuuden muovijätteiden syntypaikkojen prosentuaalinen jakauma



KUVIO 9. Muovituoteteollisuuden toimipaikat, jätekertymät ja hyödyntämättömän jätteen määrä lääneittäin vuonna 1984



5. JÄTEVARASTOT

Muovituoteteollisuudella oli toimipaikkojensa hallussa tai valvonnassa olevissa jätevarastoissa vuoden 1984 lopussa 1965 tonnia jätettä. Tästä määrästä noin 80 % oli muovia, loppuosa jakaantui melko tasaisesti metalli-, puu- ja paperi- sekä kemiallisen jalostuksen jätteiden osalle.

Muovijätteistä oli varastoituna erityisesti puhdasta kestumuovijätettä, polyeteeniä ja PVC:tä sekä kertamuovia, joita kuitenkin vain muutamalla toimipaikalla. Ongelmajätteistä oli varastoituna öljyä, liuottimia, painovärejä ja maaleja.

Jätevarastot olivat toimialalla melko suuret verrattuna siihen määrään, joka vuoden -84 aikana ilmoitettiin varastoidun. Ko. vuonna varastoitettiin (pitkäaikaisvarastointi, yli vuoden kestävä) jätettä vain 129 tonnia, josta muovia alle sata tonnia.

Jätevarastoja piti 63 toimipaikkaa. Nämä olivat yleensä keskisuuria tai suuria toimipaikkoja.

TAULU 14. VARASTOIDUT JÄTTEET V. 1984 LOPUSSA

JÄTELAJI	JÄTTEEN MÄÄRÄ TONNIA	%-OSUUS	HAVAINTOA KOHTI TONNIA	HAVAIN- TOJA
PUUJÄTE	25.0	1.3	4.2	6
PAPERI- JA SELLUJÄTE	76.6	3.9	5.5	14
METALLIJÄTTEET	159.6	8.1	7.3	22
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA- AINEET JA IONINVAIHTO- HARTSIT	151.0	7.7	30.2	5
KERTAMUOVIJÄTTEET	544.3	27.7	90.7	6
POLYETEENIJÄTTEET	293.5	14.9	19.6	15
PVC-MUOVI	437.2	22.2	39.7	11
MUUT KESTAMUOVIJÄTTEET	61.2	3.1	7.6	8
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	76.7	3.9	12.8	6
MUUT EPÄPUHTAAT KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET	32.8	1.7	4.1	8
MUUT KEMIALLISEN JALOS- TUKSEN JÄTTEET	85.5	4.4	3.4	25
ÖLJYJÄTTEET	11.6	0.6	0.6	18
MUUT	10.4	0.5	3.5	3
YHTEENSÄ	1965.4	100.0	13.4	147

6. MUOVITUOTETEOLLISUUS JÄTTEIDEN KÄYTTÄJÄNÄ

6.1. Jätteen käyttömäärät ja -lajit

Muovituoteteollisuus käytti 1984 jätettä raaka-aineena, energian tuottamisessa tai muussa tarkoituksessa 11 296.2 tonnia. Tästä määrästä jätettä käyttäneen toimipaikan ulkopuolelta hankittiin 4753.8 tonnia eli 42.1 %. Muu käytetty jäte oli omassa toiminnassa syntynyttä.

Jätteen hankinta oli lähes kokonaan keskittynyt muovijätteisiin, erityisesti polyeteenijätteisiin, joita ostettiin yli 3000 tonnia. Myös PVC ja muut kestumovijätteet olivat haluttuja. Niitä hankittiin runsas 1000 tonnia. Epäpuhtaista muovijätteistä hankinnan kohteena olivat erityisesti kalvojätteet. Omassa toiminnassa syntynyttä muovijätettä käytettiin noin 1300 tonnia, ts. valtaosa käytetystä jätemuovista oli hankittua.

Muista jätteistä muovituoteteollisuus käytti erityisesti puujätettä, mutta myös liuottimia, öljyjätteitä ja eräitä kemiallisen jalostuksen jätteitä. Näistä jätteistä lähes kaikki oli omassa toiminnassa syntynyttä, hankitun jätteen osuus oli hyvin vähäinen. (Taulu 15).

TAULU 15. MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA KÄYTETTY JÄTE

JÄTELAJI	OMASSA TOIMINNASSA SYNTYNYT JÄTE TONNIA	MUUALTA HANKITTU JÄTE *) TONNIA	JÄTTEEN KÄYTTÖ YHTEENSÄ TONNIA
PUUJÄTE	5087.1	1.0	5091.1
PAPERI- JA SELLUJÄTE	11.4	6.0	17.4
METALLIJÄTTEET	0.7	1.5	2.2
ÖLJYJÄTTEET	13.3	1.0	14.3
ORGAANISET LIUOTTIMET, VÄRIT YMS.	47.0	11.8	58.8
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA- AINEET JA IONINVAIHTO- HARTSIT	1.0	8.0	9.0
POLYETEENIJÄTTEET	312.4	3129.5	3441.9
PVC-JÄTTEET	20.3	446.0	466.3
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	105.8	618.0	723.8
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	900.0	525.0	1425.0
MUUT MUOVIN- JA KEMIALLISEN JALOSTUKSEN JÄTTEET	38.1	3.0	41.1
ASUTUSJÄTTEET	5.3	0.0	5.3
YHTEENSÄ	6542.4	4753.8	11296.2

*) Tähän ryhmään kuuluu myös varastoista käytettäväksi purettu jäte.

Muovituoteteollisuudessa oli vuonna 1984 kaikkiaan 51 jätettä käyttävää toimipaikkaa. Useat näistä käyttivät monia jätelajeja. Pelkästään jätemuovia raaka-aineenaan käyttäviä toimipaikkoja Suomessa on muutamia.

Jätteen käyttö alkoi muovituoteteollisuuden toimipaikoilla jo 1950-luvulla, mutta käytön huomattava laajentuminen ajottui 1970-luvun öljykriisin jälkeisiin vuosiin. Tämän jälkeen jätteen käyttö on tasaisesti kasvanut. Seuraavassa asetelmassa on vuonna 1984 jätteitä käyttäneiden muovituoteteollisuuden toimipaikkojen jätteen käyttöönoton keskimääräiset ja varhaisimmat aloitusvuodet tärkeimpien jätelajien kohdalta.

jätelaji	jätettä käyttävien toimipaikkojen lukumäärä	käytön keskimää- räinen aloitus- vuosi	varhaisin aloitusvuosi
Polyeteenijäte	16	-76	-65
PVC-jäte	5	-76	-67
Muut kestopuovi- jätteet	14	-67	-56
Epäpuht. kalvo- jätteet	4	-73	-68
Puujäte	10	-78	-62
Paperi- ja sellujäte	10	-76	-64
Öljyjätteet	10	-75	-70
Orgaaniset liuotin-, väri- yms. jätteet	7	-80	-77

Muovituoteteollisuus käytti muovijätettä lähes yksinomaan raaka-aineena. Raaka-aineena käytetyn muovijätteen määrä oli 6024 tonnia eli lähes yhtä suuri kuin muovituoteteollisuuden tuottaman muovijätteen, mutta huomattavasti suurempi kuin toimialalla hyödyntämättä jääneen muovijätteen. Muovituoteteollisuus siis käyttää enemmän muovijätettä kuin synnyttää sitä.

Muista jätelajeista puujätettä käytettiin polttoaineena, samoin öljyjätettä ja eräitä kemiallisen jalostuksen jätteitä. (Taulu 16.).

TAULU 16. JÄTTEIDEN KÄYTTÖ MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA KÄYTTÖTARKOITUKSEN MUKAAN 1984

JÄTELAJI	RAAKA- AINEENA TONNIA	POLTTO- AINEENA TONNIA	MUU KÄYTTÖ TONNIA	KÄYTTÖ YHTEENSÄ TONNIA
PUUJÄTE	0.0	5071.0	20.1	5091.1
PAPERI- JA SELLUJÄTE	4.2	1.0	12.2	17.4
METALLIJÄTTEET	0.0	0.0	2.2	2.2
ÖLJYJÄTTEET	0.0	10.8	3.5	14.3
ORGAANISET LIUOTTIMET, VÄRIT YMS.	35.3	0.0	23.3	58.8
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA- AINEET JA IONINVAIHTO- HARTSIT	9.0	0.0	0.0	9.0
POLYETEENIJÄTTEET	3437.9	0.0	4.0	3441.9
PVC-JÄTTEET	462.3	0.0	4.0	466.3
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	698.8	0.0	25.0	723.8
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	1425.0	0.0	0.0	1425.0
MUUT MUOVIN- JA KEMIAALLISEN JALOSTUKSEN JÄTTEET	14.0	19.5	7.6	41.1
ASUTUSJÄTTEET	0.0	0.1	5.2	5.3
YHTEENSÄ	6086.5	5102.4	107.3	11296.2

6.2. Muovijätteen käytön mahdollisuuksista

Muovisen prosessijätteen lisäksi muovituoteteollisuus hankkii uudelleen-
käyttöä varten raaka-aineeksi vain tiettyjä muovijätteitä kuten
lannoitussäkkejä ja kanistereita.

Vaikka kestumuovijätteen uudelleenkäyttö ei teknisesti ole ongelmallista,
käytännössä kuitenkin esteitä on lukuisia. Muovijätteen käyttöä rajoittaa
ainakin kolme tekijää.

1. Mistä saada riittävästi ja tasaisesti hyvänlaatuista jätettä?
2. Koostuuko muovijäte varmasti vain yhdestä muovilajista?
3. Minkälaisia tuotteita muovijätteestä voidaan valmistaa?



Muovijätteen kokoaminen uudelleenkäyttöä varten vaatii asiantuntemusta. Muovijätteen pitäisi olla lajiteltua, paalattua ennen kuljetusta kuten jätepaperin ja puhdasta. Lisäksi sen saannin pitäisi olla jatkuvaa ja riittävää. Muutoin kuljetus-, varastointi- yms. kustannukset nousevat liian korkeiksi. Kuva Kantolan raakajätelaitokselta Hämeenlinnasta, jossa kaatopaikkajäte, mm. muovijäte, kerätään ja lajitellaan uudelleenkäyttöä varten.

Jotta muovijätteen käyttö kannattaisi, täytyisi sen jatkuvan saannin olla turvattua. Muussa tapauksessa yrityksen ei kannata ryhtyä muovijätteen käyttäjäksi, koska se kuitenkin on aina teknisesti hankalampaa kuin neutraalin raaka-aineen käyttö. Lisäksi tuotteiden laatu joka tapauksessa kärsii ja sitä enemmän mitä epätasaisempaa jätemuovi on laadultaan. Jätemuovin käytön taloudelliset ongelmat syntyvät keräys-, kuljetus- ja puhdistuskustannuksista.

Puhtausongelma on keskeinen muovijätteen käyttöä rajoittava tekijä. Muovietietous on edelleen niin vähäistä yhteiskunnassa, että muovituoteteollisuuden ulkopuolelta hankitusta jätemuovista on usein mahdotonta tietää, koostuuko jäte yhdestä vai useammasta muovilaadusta. Erilaisia muovilajeja ei toistaiseksi yhdessä kyetä laajemmalti käyttämään tuotteiden valmistukseen. Puhtaus- ja lajitteluvaatimusten takia ei ole tarkoituksenmukaista erotella muovi-jätettä esimerkiksi kotitalousjätteestä. Jätemuovin käyttöä rajoittavat myös erilaiset määräykset ja standardit siitä, millaisesta muovista mitään saa valmistaa. Esimerkiksi elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin tulevan muovin on oltava riittävän puhdasta.

Nykyisin jätemuovista valmistetaan muunmuassa jätessäkkejä, rumpuputkia, kasteluletkuja, kukkaruukkuja ja erilaisia täytepaloja. Uusia kohteita muovijätteen käytölle pyritään kaiken aikaa etsimään. On myös käynnissä tutkimuksia, joissa muovijätteen laatuksymykset yritetään ratkaista. Pohjoismainen ministerineuvosto yhdessä muoviteollisuuden kanssa on antanut eräälle tutkimuslaitokselle tehtäväksi laatuluokitusjärjestelmän luomisen. Laatuvaatimuskysymysten selkeydyttyä voidaan odottaa, että jätemuovin käyttö leviää uusille aloille.

Yleistä mielenkiintoa tunnetaan muovijätteen hävittämiseen polttamalla ja jätteen energiasisällön hyödyntämiseen. Mn. Muoviteollisuusliitto on kannanotossaan korostanut yhdyskuntien jätehuollon tärkeäksi tehtäväksi järjestää sellaisia jätteiden polttolaitoksia, jotka ovat teknisesti riittävän korkeatasoisia jätteen energiasisällön hyödyntämiseksi ja ympäristövaikutuksiltaan hyväksyttäviä. Muovijätteistä keskeisessä asemassa ovat pakkausjätteet, joita on suurin osa muovisesta yhdyskuntajätteestä. Muovien energiasisältö on suuri.

Muovijätteen polttamisessa on kuitenkin monia teknisiä vaikeuksia. Muovijätteen poltossa syntyy happamia kloorivetyjä, jotka aiheuttavat korroosiovaurioita laitteistoille. Lisäksi poltossa on ongelmana se, että osassa muovilaitteita on mukana raskasmetalleja sisältäviä stabilaattoreita. Ne pääsevät poltettaessa ympäristöön. Muovijätettä poltettaessa saattaa ympäristöön päästä myös ns. supermyrkköjä. Esimerkiksi tavallista PVC-muovia 500-1000 °C asteen lämpötilassa poltettaessa muodostuu heksaklooribentseeniä.

6.3. Jätteiden arvotietoja

Tutkimukseen saatiin toistasataa näkemystä jätteiden arvosta. Yleisenä piirteenä oli, että jätteiden arvo nähtiin suuremmaksi kuin muovijätteen granulointiliikkeiden, romuttamoiden yms. niistä maksamat tai veloittamat hinnat. Syy tähän on kuitenkin yksinkertainen. Arvo sisältää hinnan lisäksi pakkausten ja kuljetusten kustannukset, joten jätteen arvo ei ole sitä, mikä on sen hinta.

Keskimääräiseksi muovituoteteollisuuden hyödyntämän jätteen arvoksi tuli 1450 mk tonnilta, mutta vaihteluväli oli suuri. Halvinta oli metallijäte ja kalleinta kevyt styrox-jäte. Arvojen perusteella voidaan tietysti spekuloida, mikä oli muovituoteteollisuuden käyttämän jätteen tai toimialalla syntyneen jätteen kokonaisarvo. Edelliseksi saataisiin noin 15 miljoonaa markkaa ja muovituoteteollisuuden jätteiden kokonaisarvoksi, sikäli kuin se olisi kaikki käytetty uudelleen, noin 25 - 35 miljoonaa markkaa. Taulussa 17 on esitetty jätteiden arvotietoja joidenkin jätelajien osalta.

TAULU 17. JÄTTEIDEN KESKIMÄÄRÄISIÄ ARVOJA

JÄTE	ARVO KESKIM. MK/TONNI	N*)
PUUJÄTE, KYLLÄSTÄMÄTÖN	825	7
METALLIJÄTTEET	441	24
ÖLJYJÄTTEET	1391	8
ORGAANISET LIUOTTIMET, VÄRIT YMS.	2907	8
KÄYTTÄMÄTTÖMÄT MUOVIRAAKA-AINEET	4667	4
KERTAMUOVIJÄTTEET	625	2
POLYETEENIJÄTTEET	2199	22
PVC-JÄTTEET	1094	10
MUUT KESTOMUOVIJÄTTEET	3559	16
KALVOJÄTTEET, EPÄPUHTAAT	1049	4
STYROX	6167	2
MUUT EPÄPUHTAAT KIINTEÄT MUOVIJÄTTEET	788	2
KESKIMÄÄRIN KAIKKI	1451	126

*) Niiden havaintojen lukumäärä, joista arvot on laskettu.

7. JÄTEHUOLLON KUSTANNUKSET

7.1. Käyttökustannukset

Jätteiden hävittämisestä ja hyödyntämisestä aiheutuu yrityksille ja niiden toimipaikoille käyttö-, investointi- ja pääomakustannuksia. Näistä erityisesti käyttö-, mutta myös investointikustannukset ilmenevät hyvin moninlaisessa muodossa. Niitä on usein vaikeaa, jopa mahdotonta, erottaa rajattuna osana muun toiminnan kustannuksista. Pääomamenoja ei ole tässä tutkimuksessa yritettykään tarkastella. Myöskään jätteiden lajinmukaiseen jaotteluun ei käytännössä ole mahdollisuuksia. Jätehuoltoon sisältyy sekä toimipaikalla syntyneeseen että sinne tuotuun jätteeseen kohdistuvat toimenpiteet.

Jätehuollon käyttökustannukset riippuvat toimipaikan jätteiden ongelmallisuudesta ja hyödyntämisasteesta. Myös toimipaikan sijainti ja määrä vaikuttavat yksikkökustannuksiin. Käyttökustannusten erot ovat suuret eri jätelajien kohdalla. Esimerkiksi ongelmajätteiden käsittelymaksut ovat huomattavan korkeat verrattuna muiden jätteiden, esimerkiksi vaarattomasti poltettavien jätteiden, käsittelymaksuihin.

Jätehuollon käyttökustannukset voidaan jakaa jätteisiin kohdistuvien toimenpiteiden lajin mukaan kolmeen luokkaan. Nämä ovat keräily, käsittely ja kuljetus. Toimipaikan näkökulmasta toiminnot ovat kronologisia. Jos toimipaikalla jätettä tavalla tai toisella käsitellään, se tapahtuu ennen kuljetusta ja keräilyn jälkeen. Jätteen käsittely kuitenkin suoritetaan useimmiten muualla eli vasta kuljetuksen jälkeen. Niillä toimipaikoilla, joilla jotakin jätelajia hyödynnetään, puuttuu lajin osalta luonnollisesti kuljetuskustannukset, mikä tuloksistakin on havaittavissa.

Jätehuollon käyttökustannukset käsittävät käytetyssä jaottelussa seuraavat kolme erää:

1. keräilykustannukset, joilla tarkoitetaan toimipaikalla tapahtuvan jätteiden kokoamisen, jätesuojien, -säiliöiden ja välivarastoinnin kustannuksia,

2. kuljetuskustannukset, joihin sisältyvät myös lastaus- ja purkukustannukset sekä
3. käsittelykustannukset, joita ovat esimerkiksi kunnan jätehuoltomaksut, ja jätteen käsittelymaksut, ongelmajätelaitosten käsittelymaksut, jätteen sijoitus- tai käsittelypaikan ylläpitokustannukset ja myös esikäsittelystä aiheutuneet käyttökustannukset.

Tällaisessa jaottelussa on tietysti ongelmansa. Esimerkiksi jätehuoltomaksu voi olla könttisumma jätteen kuljettajalle ja käsittelijälle. Jätehuoltostahan vastaavat kunnat ja kustannukset ovat velvoitettuja maksamaan ne, jotka jätettä tuottavat. Kunnallinen maksu porrastuu jätteen lajin ja määrän mukaan.

Jätehuollon käyttökustannukset olivat muovituoteteollisuudessa keskimäärin 34 000 mk toimipaikkaa kohti vuodessa ja 242,5 mk jätetonnia kohti (Taulu 18.). Toimipaikkakohtainen hajonta on tietysti tuotannon laajuudesta riippuvaista ja siksi hyvin suuri. Keskimääräiset käyttökustannukset jätetonnia kohti vaihtelivat toimialoittain 144 markasta 525:een (taulu 19.).

TAULU 18. JÄTEHUOLLON KÄYTTÖKUSTANNUKSET MUOVITUOTETEOLLISUUDESSA 1984

KUSTANUSERÄ	TOIMI-PAIKKAA KOHTI		%-JAKAUMA	KUSTANNUKSET/JÄTEMÄÄRÄ MK/T
	1000 MK	1000 MK		
KÄSITTELYKUSTANNUKSET	1919.0	13.6	39.8	96.6
KERÄILYKUSTANNUKSET	781.0	5.5	16.2	39.3
KULJETUSKUSTANNUKSET	1398.0	9.9	29.0	70.4
MUUT/ERITTELEMÄTÖN	719.0	5.1	14.9	36.2
KÄYTTÖKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	4817.0	34.2	100.0	242.5

Käyttökustannusten yhteissumma muovituoteteollisuudessa oli noin 4.8 miljoonaa markkaa, josta lähes 40 % oli käsittelykustannuksia ja 30 % kuljetuskustannuksia. Keräilykustannusten määrä oli näitä vähäisempi. Vertailukohdetta näiden osuuksien yleisyyteen tai pitävyyteen ei ole. Erityisesti käsittelykustannukset poikennevat runsaasti toisistaan eri teollisuudenaloilla.

Kustannuserien keskimääräisimmät jätetonnia kohti on saatu jakamalla kukin erä koko syntyneellä jätemäärällä. Nämä luvut muuttuisivat melkoisesti, jos kunkin erän kustannukset jaettaisiin vain sillä jätemäärällä, joka todella käsiteltiin, kuljetettiin jne. Esimerkiksi syntypaikalla hyödynetyllä jätteellä ei ole kuljetuskustannuksia, mistä syystä laskettu kuljetuskustannus jätetonnia kohti on todellista alhaisempi. Näitä erotteluja aineistosta ei kuitenkaan ole voitu tehdä, koska kustannukset eivät ole jätokohtaisia.

TAULU 19. JÄTEHUOLLON KÄYTTÖKUSTANNUKSET TOIMIALOITTAIN 1984

TOIMIALA	TOIMIALAN OSUUS TUOTANNON ARVOSTA	TOIMIALAN OSUUS JÄTEMÄÄ- RÄSTÄ	TOIMIALAN OSUUS KÄYTTÖ- KUSTAN- NUKSISTA	KUSTANNUKSET JÄTEMÄÄRÄÄ KOHTI	JÄTEHUOLLON KÄYTTÖKUS- TANNUKSET YHTEENSÄ
	%	%	%	MK/T	1000 MK
351311 HARTSIEN JA MUOVIAINEIDEN VALMISTUS	1.9	3.1	3.8	310.4	184.0
351312 MUOVIPUOLIVAL- MISTEIDEN TUOTANTO	40.9	60.9	37.5	144.1	1805.0
356010 MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	28.5	21.5	29.0	347.0	1398.0
356020 RAKENNUSMUOVITAVA- ROIDEN VALMISTUS	3.0	1.4	3.0	503.7	144.0
356090 MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	25.8	13.1	26.7	525.2	1286.0
KAIKKI	100.0	100.0	100.0	242.5	4817.0

7.2. Investointikustannukset

Jätehuollon investoinnit muovituoteteollisuudessa koostuivat pääasiassa monista pienistä investointikohteista, joista useimmat olivat jätteiden keräily- ja kuljetusvälineistöä. Tavallisimmat hankinnat olivat jäteastioita ja -säiliöitä sekä kuljetuskontteja. Näiden lisäksi jonkin verran rakennettiin varastotiloja ja -aitauksia. Näitä suurempia investointeja, tosin harvalukuisia, olivat muovijätteen granuloinnissa tarvittavat murskaus- ja rouhintamyllyt sekä muut vastaavat laitteistot.

Jätehuollon investointeihin käytettiin muovituoteteollisuudessa 1.7 miljoonaa markkaa, josta noin 63 % koneiden, laitteiden ja kaluston hankintaan. Markkamääräisesti suurimmat hankinnat olivat jätteen, erityisesti muovijätteen, hyödyntämiseen tähtääviä jätteen käsittelykoneita ja -laitteita. Useimmat investoinnit liittyvät kuitenkin tavanomaiseen jätehuoltoon, jätteiden keräily- ja kuljetusvälineiden hankintaan. Näiden ohella, mutta varsin vähin kustannuksin, hankittiin jätteiden säilytys- ja käsittelytiloja (Taulu 20.).

TAULU 20. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTEHUOLLON INVESTOINNIT 1984

INVESTOINTIKOHDE	1000 MK
MAA- JA VESIALUEET	37.0
KONEET, LAITTEET, KALUSTO	1108.0
KULJETUSVÄLINEET	318.0
MAA- JA VESIRAKENNUKSET	160.0
MUUT	130.0
YHTEENSÄ	1753.0

Jätehuollon investointikulujen laskemisessa on samat ongelmat kuin käyttö-kustannustenkin arvioimisessa. Mitään standardia siitä, mitkä kustannukset nimenomaisesti ovat jätehuoltoon liittyviä, ei ole olemassa. Jätteiden määrän vähentämiseen suuntautuvaa toimintaa on siksi monenlaista, alkaen aina säästävän teknologian käyttöönotosta, että rajanveto on äärettömän vaikeaa. Jos taas lähdetään siitä, että jätehuollon kustannukset syntyvät vain jo olemassaolevan jätteen sijoittamisesta, joudutaan sekä riittämättömän suppeaan jätehuollon määrittelyyn, että myös edelleen merkillisiin kustannusten osittamiin. Esimerkiksi kuorma-auto voi olla vain osittain jätehuollon tarpeisiin hankittu.

TAULU 21. MUOVITUOTETEOLLISUUDEN JÄTEHUOLLON INVESTOINNIT TOIMIALOITTAIN 1984

TOIMIALA	1000 MK
351311 HARTSIEN JA MUOVIAINEIDEN VALMISTUS	74.0
351312 MUOVIPUOLIVALMISTEIDEN TUOTANTO	804.0
356010 MUOVIPAKKAUSTEN VALMISTUS	305.0
356020 RAKENNUSMUOVITAVATOIDEN VALMISTUS	19.0
356090 MUU MUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS	551.0
YHTEENSÄ	1753.0

8. LOPPUSANAT

Teollisuuden jätetilaston tekemisen tärkeimpänä edellytyksenä on tietoja antavien asenteellinen ja tiedollinen valmius. Teknisesti jätetilaston laadinta ei näytä niin kivikkoiselta. On edelleenkin olemassa joitakin historiallisesti määräytyneitä asenteellisia ongelmia, joita ei yhä vastuullisemmaksi käyvä suhtautuminen ympäristöongelmiin ole murtanut. Tiedollisia ongelmia on kahta lajia, jätteitä koskevan kirjanpidon täydellinen puuttuminen, jolloin mahdollisuutta täsmällisten tietojen antamiseen ei ole ja toisaalta jätteiden määrittelyn ongelma sekä jätelajien tunnistaminen.

Tästä tutkimuksesta saatujen kokemusten mukaan muovituoteteollisuudessa näitä ongelmia näyttäisi olevan vain vähän. Useimmissa tapauksissa vastaukset osoittivat sekä asiantuntevuutta että myöskin vilpittöntä halua auttaa tilastotiedon keräämisessä. Tilastotyö nähtiin kommenttikirjoituksissa hyvin tarpeelliseksi. Jättemääritelmän mutkikkuutta ei myöskään tuntunut olevan ongelmallista mieltää.

Jätteiden luokittamisessa ja tunnistamisessa koettiin suureksi avuksi kyselylomakkeen mukana toimitettu valmis jäteluokitus sekä sen aakkosellinen hakemisto. Nimikkeistö oli ilmeisen paikallaan johdattamaan vastaajat oikeille jäljille.

Useilla jätteillä ei kuitenkaan ole täsmällistä nimeä. Jätteet eivät ole yleinen keskustelunaihe ja ehkä siksi niille kehittyy toimipaikoilla ja yleensä pienissä yksiköissä omat nimityksensä, esimerkiksi tuote- tai kaupanimikkeistön mukaan.

Toimipaikkojen suhtautumisessa oli selväkö kahtiajako: pienet toimipaikat näkivät jäteongelman pienenä, suuret suurina. Nämä erot tietysti johtuvat taloudellisten ja tavoitteellisten näkemysten eroista. Jätteen hyödyntämiseen tai kierrätyksen järjestämiseen ei pienillä toimipaikoilla aina ole mahdollisuutta, eikä silloin omalta kohdalta kyselyä nähdä millään tavoin

hyödyllisenä. Tulokset osoittavat myös, että pienten toimipaikkojen näkemys jätekyselystä on varsin perusteltu. Niiden merkitys jätekertymässä on varsin marginaalinen. Muovijätteen käytön määrällä on myös rajoituksensa. Ostajat ovat vähissä, hyötykäytön nykyiset mahdollisuudet jo käytössä kuten hyödyntämistä harrastavien toimipaikkojen kapasiteetitkin. Jätemuovilla on markkinointiongelmia.

Muutammat vastaajista eivät nähneet juurikaan syytä tilastoida muovituoteteollisuuden jätteitä. Vastauksina saatiin mm. kommentteja: "Muovituoteteollisuus on toimiala, jolla ei synny jätettä". Kuitenkin sitä syntyy yli 20 000 tonnia vuosittain ja enemmän kuin kymmenien toimipaikkojen kapasiteetti riittäisi käyttämään raaka-ainetta.

Ei voida sanoa, että kaikkia keinojen valikoimaa jätetilaston tekemiseen olisi käytetty hyväksi. Olisi ehkä käytettävä enemmän haastatteluja, keskityttävä laajemmin materiaalin kiertoon, jolloin kokonaisvaltaisemman käsityksen saaminen helpottaisi tilastointityötä. Lisäksi prosessien mukainen jaottelu olisi ehkä paikallaan. Lisävalaistusta ja täsmentymistä nämä keinot epäilemättä toisivat. Raaka-ainepohjainen selvitys sitä vastoin olisi liian vaikeasti toteutettavissa. Saman raaka-aineen käyttö erilaisissa tuotantoprosesseissa ja eri tuotteen valmistamisessa tuottaa erilaisen määrän jätettä, ainoastaan laji olisi pääteltävissä.

Vastauksista ja kommentteista heijastuu se ilmiselvä näkemys, että tuotantolaitoksen on paljon helpompi arvioida prosessissa syntyvä jäte kuin sen ulkopuolella syntyvä. Säästävämpi teknologia tuottaa näkyviä tuloksia, hyötysuhteen paranemisen. Siksi prosessijätteen määrään kiinnitetään huomiota. Lisäksi siihen voi omalla toiminnalla helpommin vaikuttaa. Sen sijaan pakkaus-, asutus- ja muu syntyvaltaan ja lajiltaan varsin sekalainen jäte on paljolti omasta toiminnasta riippumatonta, eikä sen synty useinkaan ole helpoin toimin estettävissä. Siihen suhtaudutaan ulkopuolisemmin ja ehkä välinpitämättömämmin.

Saatujen tietojen luotettavuus on kysymys, jonka selvittäminen on jäänyt vähälle. Oikeita lähtökohtia ei tälle ole varsinaisesti löydetty. Luonnollisesti epäilyttäville tiedoille on hankittu varmennus ja tietoja on vertailtu raaka-aineiden lajiin sekä määrään ja toisaalta tuotannon laajuuteen, jolloin poikkeamat on saatu selvitetyiksi. Minkään toimipaikan tuotanto-osuus muovituoteteollisuudesta ei ole näyttänyt merkittävän suurta poikkeamaa verrattuna jäte-osuuteen, ei myöskään kustannustietojen osalta. Raaka-ainevertailu on osoittanut samaa. Jättemäärät vastasivat erityisesti muovin kohdalla niitä odotuksia, joita arvioinneissa on aiemmin tehty, ja voidaan syyllä puhua niiden täsmentymisestä.

Näillä näkymillä tutkimus antoi positiivisen kuvan mahdollisuuksista tilastoida teollisuuden jätteitä ja kehittää metodeja tältä pohjalta laajemmiksi. Täsmennystä vaativat ensisijaisesti jätehuollon kustannuksiin, jätteiden hintoihin ja osin myös hyödyntämiseen liittyvät kysymykset. Muovituoteteollisuuden jätteiden kiertokulku antoi aavisteluja siitä, että odotettavissa on vielä monimutkaisempia jätteen sijoittamisen ja kierrätyksen tapoja muilla teollisuuden toimialoilla. Periaate kuitenkin tuntui vievän tuloksiin ja kiinteytti hajanaisia näkemyksiä jätekentän laajuudesta.

Jätteiden tilastollinen selvitystyö jatkuu Tilastokeskuksessa seuraavaksi vastaavanlaisena kokonaistutkimuksena kemian teollisuudesta, siltä osin kuin se tässä selvityksessä ei ole ollut mukana. Päämääränä on koko Suomen teollisuuden kattavan jätetilaston luominen ja ylläpitäminen. Kaavailtuna on ensimmäinen kokonaistutkimus vuosina 1987-88.



*Muovituoteteollisuuden jätteet jo paketissa,
ovet avoimet tulevaisuudelle ...*

LÄHTEET

Aaltonen Mikko; Jätetilastojen kehittäminen. Tilastokeskus. Tutkimuksia nro 118. Helsinki 1985.

Isaksson Kaj-Erik, Nevalainen Kari, Salmi Heikki, Vahvelainen Simo; Developing Waste Statistics in Finland - Classification and Practical Applications. The Finnish-Hungarian-Swedish Working Group on Environmental Statistics. Meeting in Stockholm, November 12-14, 1985. Julkaistaan 1986.

Jalas Kari; Muovituoteteollisuus energiakriisien jälkeen. Unitas, no 4, 1983.

Jalas Kari; Suomen Muovituoteteollisuuden kehityspiirteitä vuosina 1983 ja 1984. Suomen Muoviteollisuusliitto r.y. Helsinki 1984

Jätehuolto. Ympäristönsuojeluosaston julkaisu B:1. Sisäasiainministeriö, Helsinki 1980.

Muoviaika. Tekijät: Hämäläinen Ilpo, Sarkki Nina, Simula Satu; Julkaisijat: Suomen Muoviteollisuusliitto ry, Kemian Keskusliitto ry, Muoviyhdistys ry, Neste Oy. Espoo 1984.

Neste - öljystä muoveihin. Neste Oy. Yhteiskirjapaino Oy, Helsinki 1982.

OECD Environmental Data. Compendium 1985. OECD, Paris 1985.

Paatero Jaakko; Jätteiden hyötykäytön esteet ja kehittäminen teollisuuden kannalta. 1985. Julkaisematon.

Piippo Pekka; Muovijätetutkimus. SITRAn projekti nro 25 ET/JMR. Lyhennelmä loppuraportista. Helsinki 1973.

Salmelainen Ari, Kivirinta Markku, Paatero Jaakko; Jätteiden käsittelymahdollisuudet teollisuusprosesseissa ja teollisuuden jätteidenkäsittelylaitoksissa. Helsinki, 1980.

Selvitys jätteiden hyödyntämisestä. Jätehuollon neuvottelukunta. Ympäristön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisu A:36. Ympäristöministeriö, Helsinki 1985.

The State of the Environment 1985. OECD, Paris 1985.

Suomen kemian teollisuus. Toim. Hase Anneli, Haapaniemi Ahti, Komppa Veikko, Lokio Ari, Riistama Kyösti; Julkaisija: Kemian Keskusliitto r.y. Länsi-savo Oy, Mikkeli 1983.

Säästävä ja vähän pilaava teknologia. Innovaatiot ja sovellutukset Suomen teollisuudessa. Insinööritoimisto Mexpert Oy. Ympäristöministeriö, Helsinki 1985.

Teollisuustilasto 1982. SVT XVIIIIA:103. Tilastokeskus, Helsinki 1984.

Teollisuustilasto 1983. SVT XVIIIIA:104. Tilastokeskus, Helsinki 1985.

Teollisuustilasto 1984. Julkaisemattomia ennakkotietoja. Tilastokeskus.

United Nations. Economic and Social Council. Statistical Commission and Economic Commission for Europe. Conference of European Statisticians. Thirty-third plenary session (17-21 June 1985). CES/548/Add.5. 9 May 1985.

Wahlström Margareta, Mäkelä Esa, Qvintus-Leino Pia; Ongelmajäteselvitys 1982. Selvitys ongelmajätteiden määrästä ja käsittelystä vuonna 1982. Ympäristöministeriö, Helsinki 1985.

Vattulainen Matti, Niemioja Ahto, Auralinna Jukka Pekka; Ongelmajäteselvitys. Suomen itsenäisyyden juhlavuoden 1976 rahasto. Sarja A, N:o 29, Helsinki 1975.

Vielä kerran. Tietoa uudelleen käytettäväksi sopivien raaka-aineiden talteenotosta ja käytöstä. Suomen Jätteraaka-aineliitto.

Väisänen Jarmo; Suomen muovituoteteollisuus, kehitys vuosina 1970-1983 ja kehitysnäkymät vuoteen 1995. Teollistamisrahasto Oy, 1984.

AINEISTO JA KATO

Tutkimusaineisto kerättiin teollisuustilaston vuoden 1983 toimipaikka-rekisteristä. Kaikkiaan alalla toimivien toimipaikkojen lukumääräksi tuli 234, josta karsittiin 5 toimipaikkaa toiminnan lopettamisen takia. Tutkimusaineisto käsitti siten 229 toimipaikkaa. Vastauksia saatiin 190 kappaletta eli vastausprosentiksi tuli 83.0 %.

TAULU 22. Vastanneet toimialoittain ja vastausprosentti

Toimiala	toimipaikkoja		%	
	mukana	vastasi		
351311	Hartsien ja muoviaiaineiden valmistus	9	8	88.9
351312	Muovipuolivalmisteiden tuotanto	55	43	78.2
356010	Muovipakkausten valmistus	33	31	93.9
356020	Rakennusmuovitavaroiden valmistus	15	14	93.3
356090	Muu muovituotteiden valmistus	117	94	80.3
Yhteensä		229	190	83.0

Lähes kaikki vastanneista toimipaikoista antoivat tietoja jätekertymistään. Yli 63 % toimipaikoista ilmoitti hyödyntävänsä jätettä joko omassa toiminnassaan tai toimittamalla muualle hyödynnettäväksi. Jätevarastoja oli vastausten lukumäärän mukaan lähes puolella toimipaikoista. Tietoja jätehuollon kustannuksista antoi vajaat 70 % toimipaikoista, mutta tiedot kattavat kuitenkin yli 95 % vastanneiden toimipaikkojen jätekertymästä. Toisin sanoen jätehuollon käyttökustannustietoja voidaan olettaa saadun kaikilta, joilla niitä on ollut.

Vastanneiden toimipaikkojen lukumäärä kyselyn eri osiin

	Toimipaikkojen lkm	
Alkuperäinen tutkimusjoukko	234	toimipaikkaa
Toiminnan loppumisen vuoksi karsittu	5	"
Lopullinen tutkimusjoukko	229	"
kyselyyn vastasi	192	"
tyhjän vastauksen antoi	2	"
jotain tietoa antoi	190	"
jättemäärätietoja antoi	187	"
hyötykäyttötietoja antoi	145	"
hyötykäytön arvotietoja antoi	112	"
varastotietoja antoi	110	"
jätehuoltokustannustietoja antoi	159	"
jätehuoltoinvestointitietoja antoi	104	"

Kato

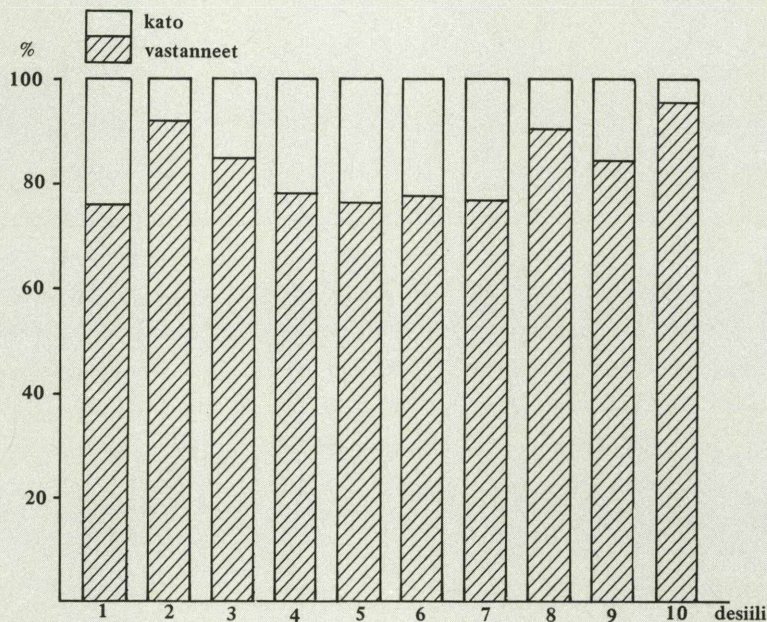
Kadon kokonaismäärä oli toimipaikkojen lukumäärän mukaan 39 kappaletta eli 17.0 %. Vastaamatta jättäneiden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvo oli kuitenkin vain 10 % toimialan tuotannon kokonaisarvosta. (Taulu 23.)

Taulu 23. Vastaamatta jättäneiden toimipaikkojen lukumäärä, henkilökunnan määrä ja tuotannon bruttoarvo sekä niiden osuudet perusjoukosta.

Perusjoukko			Kato					
Toimipaikkojen lkm	Henkilökunnan lkm	Tuotannon bruttoarvo 1000 mk	Toimipaikkojen		Henkilökunnan		Tuotannon bruttoarvo	
			lkm	%	lkm	%	1000 mk	%
229	11554	3582489	39	17.0	1246	10.8	364156	10.2

Suuria toimipaikkoja, bruttoarvoltaan yli 50 milj. mk, ei ollut kadossa laisinkaan. Valtaosa vastaamatta jättäneistä kuului toimialan keskisuuriin toimipaikkoihin (Kuvio 10).

KUVIO 10. Vastamatta jättäneiden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvon osuus perusjoukon tuotannon arvosta desiileittäin



Desiilien bruttoarvojen luokkarajat (1 000 mk)

1.	— 1 000	6.	5 501 — 7 810
2.	1 001 — 1 600	7.	7 811 — 10 850
3.	1 601 — 2 350	8.	10 851 — 19 150
4.	2 351 — 3 280	9.	19 151 — 41 340
5.	3 281 — 5 500	10.	41 341 —

Toimipaikkojen lukumäärien perusteella ei voida arvioida riittävän tarkasti kadon merkitystä kokonaisjättemäärään. Toimipaikkojen tuotannon bruttoarvoja vertailemalla saadaan tästä tarkempi kuva. Taulussa 24. on toimipaikat jaettu tuotantonsa bruttoarvon mukaan desiileihin ja arvioitu vastaamatta jättäneiden toimipaikkojen jättemäärät vastanneiden ilmoittamien jätekertymien perusteella.

TAULU 24. Kadon vaikutus jätemäärään toimipaikan koon mukaan
(desiilijako)

	N	Vastanneet		Kato toimipaik- kojen lkm (N)	Puuttuva jättemäärä (N x keskiarvo) TONNIA
		jäte- määrä TONNIA	keski- arvo TONNIA		
1	19	122.2	6.4	5	32.0
2	19	89.2	4.7	2	9.4
3	19	117.8	6.1	4	24.4
4	19	342.2	18.0	5	90.0
5	19	617.9	32.5	6	195.0
6	19	539.6	28.4	5	142.0
7	19	633.1	33.3	5	166.5
8	19	1176.0	61.9	2	123.8
9	19	1566,0	82.4	3	247.2
10	18	15720.8	873.4	2	1746.8
YHT.	189	20924.8	110.7	39	2777.1

Tämän mukaan jätekertymästä olisi jäänyt tilastoimatta kadon vuoksi 2777 tonnia jätettä. Tätä pienempi määrä saadaan kuitenkin vertailemalla vastaamatta jättäneiden toimipaikkojen tuotannon bruttoarvo-osuutta koko toimialan tuotannon bruttoarvoon. Näin laskettuna (Taulu 25.) kadon jättemäärää vähentävä vaikutus olisi 1635 tonnia ja muovituoteteollisuuden jätteiden kokonaiskertymä tosiasiallisesti 22559 tonnia.

TAULU 25. Kato tuotannon bruttoarvojen mukaan

Desiili	Vastanneet		Vastaamatta jättäneet		%osuus	Puuttuva jättemäärä (%-os. x jättemäärä /100 Tonnia
	tuotannon bruttoarvo 1000 mk	N	tuotannon bruttoarvo 1000 mk	N		
1	15779	23	3812	5	24.2	29.6
2	30631	23	2599	2	8.5	7.6
3	46860	23	7416	4	15.8	18.6
4	65540	23	14552	5	22.2	76.0
5	99005	23	23682	6	23.9	147.7
6	153535	23	34743	5	22.6	121.9
7	216990	23	50170	5	23.1	146.2
8	349067	23	33968	2	9.7	114.1
9	649591	23	103943	3	16.0	250.6
10	1955491	22	89271	2	4.6	723.1
Yht.	3582489	229	364156	39	10.2	1635.4

Kadon vaikutusta yksittäisiin jätelajeihin on vaikea arvioida. Periaatteessa se olisi mahdollista selvittämällä esimerkiksi vastaamatta jätäneiden toimipaikkojen käyttämät raaka-ainemäärät ja -laadut sekä tuotantoprosessit.

VASTAAJIEN KÄYTTÄMÄT JÄTTEIDEN NIMET

aaltopahvi
ABS-muovi
akryylilevyjen sahausjäte
akryylimonomeerin, veden ja parafiinin seos
akryylimuovijäte
alumiinijäte
alumiiniprof. paloja
asetoni
asetoni + hartsinjätteet
asetoni/polyesterihartsiseos
asetonitisolaamon jäte, kiinteä
butyyliasetaatti
cyrel-pesuneste
epoksivalujäte
EPS-jätteet
EPS-jätteet (styrox)
epäpuhdas paperi- ja pahvijäte
epäpuhdasta polyesterikalvoa
erilaiset rakennuslevyt
esipaisutettu polystyreeni
etyyleeniglykoli
etyyliasetaatti
Fe 37
filmijäte
galvaaninen lyijykylpy
happi- ja hartsijäte, polyesteri
harts- ja polyolitynnyrit
hartsijätteet, kovettuneet
HD- ja LD -muovi
huuhtelu- ja pesuvedet
hydrauliikkaöljyt
hydroksidit
IKI-levyn palat, sekundalevyt
imeytysmassa
impregnointiliuosjäte
ioninvaihtohartsit
isosyanaatti (MDI)
JUTE- ja PES-huopa
jyrsintäjäte
jälkityöstöjätteet
jätevedet
jätevesipuhdistusjäte
jäteöljy
jäteöljyt (kone- ja hydraul.)
jätteet viemäreistä ja keräily-
kaivoista
jäännöshartsit
kaatopaikkajäte
kaliumsyanidi
kalvojätteet
kalvojätteet, epäpuhtaat
kalvojätteet, pakkausmateriaali
kangas- ja kudusjätteet
kangasjätteet (pinnoitetut)
kangastilkku, puuvilla
kartonki ja aaltopahvi, osittain
likaista
kasvisjäte (kannot ym.)
katujen ja parkkipaikkojen jäte
keittiö- ja toimistojäte
keittiö-, toimisto- ja majoitusjäte
keittiöjäte
kertamuovi, kovetettu
kertamuovi, kovetettu (PUR-vahto)
kertamuovijäte
kertamuovijäte, melamiini
keräilykaivojen ulostejätteet
keräyskelpoinen aaltopahvi
keräyskelpoinen kartonki
keräyskelpoinen paperi
keräyskelvoton sekal. paperijäte
kestomuovi -acryl
kestomuovijäte
kestomuovit
kestomuovit (PE, PP, PS, ABS, ym.)
kiillotushuovat
kiinteät muovit
kompressorioiljy
kone
kovetettua polyesterihartsia ja lasia
kovetetut hartsit
kovetetut kertamuovit
kovettamaton hartsijäte
kovettuneet maalit
kreosoottiöljysakka
kuitusuolijäte
kupari
kyllästysuola (CCA) sakka
käytetyt ajoneuvon renkaat
käytetyt voiteluöljyt
käytetyt öljynsitojat
laboratoriojäte
lakaisujätteet
laminaatin leikkausjätteet
laminaattijätteet
laminointiliimajäte
lasijäte
lasikuitumatto
lasikuitumattojätteet
leikkaus-, sorvaus- ja porausjäte,
metalli
leikkausemulsioseokset
leikkausöljyt

liimatut UM-jätteet (polyreetaani solu-
 muovi)
 liimausjäte
 lipeäliuos
 liuotinjäte
 liuottimet ja liuotinseokset
 lujitemuovijätteet
 lujitemuoviosaston jätteet
 lujitemuoviputket ja -profiilit
 lujitetta ja täyteainetta sisältävät
 kertamuovijätteet
 lumput, vanhat vaatteet
 lämmönsiirtoöljy
 maalauskaapin puhdistusjäte
 maalijätteet
 maalit, sekalaiset, kovettunut
 melamiiniformaldehydijätehartsi
 metallihiontaliete
 metallijäte
 metallipakkaukset
 metallipakkaukset ja -säiliöt
 metalliromu (AL- Cu, messinki)
 metalliromut
 metallitynnyrit
 metallityöstöjäte
 metyleenikloridi
 metyleenikloridi, pesuliuos
 metyylimetakrylaatti, pesuliuos
 metyylimetakrylaatti, tislusjäte
 metyylimetakrylaatti-monomeeri
 mineraaliöljyt
 moottoreiden pakkausnesteet
 muotteja, rautaromu
 muovi- ja kumijäte, sekalainen
 muovi- ja kumijätteet
 muoviastiat
 muoviastiat, -kanisterit
 muoviastiat, pullot ja kannut
 muoviastiat, pullot, kanisterit
 muovien kovetin- ja kiihdytin-
 pakkaukset
 muovijäte
 muovijäte (kovettunut)
 muovijäte PE likainen
 muovijäte PE puhdas
 muovijäte PVC likainen
 muovijäte, osassa jute- tai pesuhuopa-
 pohja
 muovijäte/levyleikettä
 muovijätteet (purseet) + muut
 muovijätteet, epäpuhtaat

muovijätteet, kiinteät, epäpuhtaat
 muovijätteet, kiinteät, ilman epä-
 puhtauksia
 muovijätteet, kovettuneet valumassat
 muovijätteet, suikaleet, puru
 muovikalvo PE-säkit
 muovikalvoa metalloituna
 muovinauha
 muovinen pakkausmateriaali
 muu epäpuhdas paperi- ja pahvijäte
 muu paperi- ja pahvijäte
 muu rauta- ja teräsromu
 muuntajaöljyt
 muut asutusjätteet
 muut epäpuhtaat muovijätteet
 muut epäpuhtaat muovijätteet (säkit)
 muut keräilykaivojen jätteet
 muut kestopuovijätteet
 muut kestopuovit (PS)
 muut kestopuovit PP
 muut kovettumattomat muovijätteet
 muut talousjätteet
 mäntypylväiden kuori
 nikkelijäte + rikkiä
 oman biosuodinpohdistuksen sakokaivo-
 jätteet
 orgaaniset liuottimet
 osittain hyytynyt polyesterihartsi
 PA-regeneraatti
 pahvi ym. pienet kiinteät jätteet
 pahvi, epäpuhdas, sekalainen
 pahvi, keräyskelpoinen
 pahvijäte
 pahvijäte, likainen
 pahvijätteet
 pahvilaatikkojäte
 painokoneiden värialtaiden pesulive
 painoväriastiat
 painovärijätteet
 pakkaus- ja paperijäte
 pakkausjätteet
 pakkausjätteet, pahvi
 pakkausjätteet, paperia, puuta
 pakkausjätteet, puu
 pakkauskalvojäätteet
 pakkausmateriaali
 pakkausmateriaali (AP)
 pakkausmateriaali PE
 pakkausmateriaali: pahvinen ja
 paperinen
 pakkauspahvi

pakkauspuu	PU-raaka-aineista, vanhat
pakkaustarvikejäte	PU-vahtojätteet
paperi, epäpuhdas	puhdas muovikalvo (OPP)
paperi, epäpuhdas, sekalainen	puhdas muovinauha
paperi, päällystetty	puhdistusjäte
paperi- ja pahvijäte	puhdistuspyyhkeet
paperijäte	puhdistustrasselit ja rätit
paperijätteet	PUR-vaahto
paper, orent	purkausjäte
pehmitinjäte	puru
peltitynnyrit	puujäte
perkloorietyleeniliete	puujäte, kyllästetty
pesuasetonin tislousjäte, sis. poly- esteriä	puujäte, kyllästämätön
pesukylpy	puujäte, sekalainen
pesuliuotin (MEK)	puuntyöstöjätteet
pesuliuottimet	puusepänjäte
pesurievut ja trasselit	puutavara (kertakäyttölatvat)
plastavfall, orent	puutavarajäte
polttolaitoksen tuhka	PVC (epäpuhdasta)
polyamidijäte	PVC lakaisujäte
polyesteri, kovettunut	PVC-jäte, puhdas
polyesterihartsit + lasikuitu	PVC-jätteet
polyesterijäte	PVC-pasta
polyesterijäte + lujitemuovijäte	PVC-PP-pvdf jätteet
polyesterikalvojäte	PVC-pulverit ja -rouheet
polyesterikuitujätteet	PVC/trevita-pressukankaat
polyesterisorvausjäte	pylvään pätkät (1-3 m)
polyesterivärejä, sitoutuneena poly- esteriä	raaka-ainepakkaukset
polyeteeni HD - sahausjäte	rakennus- ja purkupuu
polyeteenijätteet	rauta
polyeteenijätteet (HD)	rauta- ja teräsjätteet
polyeteenijätteet, HD, LD	rauta-, ja teräsromu
polyeteenikalvo	rautalanka- ja teräsjätteet
polyoli	rautapitoinen pöly ja kuona
polypropeenijätteet	ravinto- ja nautintoainejäte, sekalainen
polystyreenijätepalat -ja likaiset tuotteet	retvoli
polystyreenimuovijätteet, SAN, ABS, PS, SB	reunanauhajäte
polyteenijätteet ilman epäpuhtauksia	rouheenpesuvesi
polyteenikalvo	rouhitut kestopuovut
polyuretaani- ja neopreeniliimat	ruiskuohenne
polyuretaania sisältävät levyt	sahanpuru
polyuretaanijätteet	saniteettipuhd. lait. liete
polyuretaanimuovien pakkaukset ja jätteet	saostuskaivojen liete
polyuretaanin työstöpuru	sekalainen kaatopaikkajäte
polyuretaanivaahtomuoviroskat	sekalainen muovijäte
poraus-, leikkaus- ja hiomaöljy	sekalainen puujäte
PP	sekalainen rakennusjäte
propeenijäte	sekalaiset jätteet
PS-granulaattia	sekalaiset pakkausjätteet
PS-monomeeri, liete	sekalaiset raaka-ainejäännökset
PS-muovi	sekalaiset ravinto- ja nautinto- aineiden jätteet
	sekalaiset selluloosa-, paperi-, ja pahvijätteet
	sekamuovijäte

sellofaani, lamin.
siivousjäte
silkkipainon pesuaine (SPK-ohenne)
sitoutumaton polyesteriväri
solupolyeteeni
sorvaus- ja porausjäte
sorvaus- yms. teräsjäte
styreenijäte
stälskrot
suihkuhiekkä
syamidipitoiset toimituspakkaukset
sykloheksanoni
synteettiset jäähd. ja voiteluaineet
talousjäte
talousjäte, toimistojäte
tarrajäte, paperi
tekstiilijätteet
teollinen erityisjäte (PVC, pakkaus-
materiaali, säkit ym.)
teräslanka -rauta
teräsromu
tinneri
trikloorietaani
tuhka, lämpölaitosten
tyhjät lakka-, hartsi-, ja väriastiat

tyhjöpumpun jäähdytysvesi
työmaaruokalajäte
tärpätti
vaahtomuovijäte
vaahtomuovin leikkauspalat
vaihteistoöljy
viemärijätteet
viemäroinnistä syntyneet jätteet
viskoosijäte
viskoosisienijätteet = puhdas
selluloosa
voitelu- ja hydraulikkaöljyt
voiteluainejäte
voitelurasvajätteet
voiteluöljyt
väri- ja liuotinjäte
värialtaiden pesuliuos
WC-jätteet
yhdyskuntajäte
yleinen yhdyskuntajäte
öljyiset tynnyrinpohjajätteet
öljyjäte
öljynsuodattimet
öljyt



TILASTOKESKUS

Ympäristötilasto
PL-PB 770 00101 Helsinki
Puh. (90) 58001/

JÄTETILASTO 1984

Muovituoteteollisuus

LUOTTAMUKSELLINEN
Lomake palautetaan
Tilastokeskukseen
24.5.1985 mennessä

--

7.5.1985

MIKÄ ON JÄTETTÄ?

Tässä tutkimuksessa jätteeksi katsotaan kaikki toimipaikalla syntyneet esineet ja aineet, joita toimipaikan ei ole tarkoitus tuottaa. Näitä ovat

- tuotantoprosessissa syntyvät jättepalat, -öljyt, kuonat, liuottimet yms.,
- käytöstä poistettut koneet ja laitteet,
- muut jätteille varattuun paikkaan toimitetut tai kootut, vähäarvoiset esineet ja aineet (myös toimistossa ja ruokalassa syntyneet).

Jätettä eivät kuitenkaan ole sellaiset tuotteiden valmistuksen yhteydessä syntyneet esineet ja aineet, jotka palautetaan jokseenkin välittömästi takaisin tuotantoprosessiin toimipaikan sisällä. Esimerkiksi muovituotteiden valmistuksessa syntyvät hukkapalat, jotka käytetään uudelleen raaka-aineena, eivät ole jätettä.

Jätettä ovat sen sijaan toimipaikalla uudelleen käytettävät esineet ja aineet silloin, kun niitä käytetään johonkin toiseen tarkoitukseen, esimerkiksi energian tuottamiseen.

Kaikki toimipaikan ulkopuolelle jätteenä kuljetetut tai myydyt esineet ja aineet katsotaan jätteiksi, myös siinä tapauksessa, jos ne käsittelyn jälkeen palaavat toimipaikalle. Toimipaikan ulkopuolelle toimitetut koneet ja laitteet ovat jätettä, jos ne eivät mene edelleen käytettäväksi. Esimerkiksi romuttamoon myyty kone on jätettä.

PALAUTUS

Pyydämme palauttamaan kyselylomakkeen täytettynä 24.5.1985 mennessä oheisessa maksuttomassa kirjekuoressa. Mahdollisiin tiedusteluihin vastaavat Tilastokeskuksessa Kaj-Erik Isaksson (90-5800421), Mikko Aaltonen (90-5800429) ja Simo Vahvelainen (90-5800457) sekä Suomen Muoviteollisuusliitossa osastopäällikkö Karl-Johan Ström (90-170024).

Lomakkeita on kaksi kappaletta, joista toinen palautetaan.

PÄIVÄYS

VASTAAJA

PUHELIN

Taulukko 1:n täyttöohjeet:

02 Liitteenä seuraa jätenimikkeiden luettelo luokiteltuna alkuperänsä tai syntytapansa mukaan kivi- ja eläinlunnasta peräisin oleviin, mineraaliperäisiin, kemiallisen jalostuksen, radioaktiivisiin ja asutusjätteisiin. Liitteenä on myös nimikkeiden aakkosellinen hakemisto. Jäte nimitetään mieluummin mahdollisimman yksityiskohtaisesti nimikkeen mukaisena. Jos nimikettä ei löydy (kysymyksessä esim. jättepalat, jotka sisältävät monia aineita), jäte voidaan ilmoittaa tuotenimeä tai muuta vastaavaa käyttäen.

03 Täytetään käyttäen jokaiseen jätenimikkeeseen liittyvää viisi-numeroista tunnusnumeroa. Jos nimikkeistöstä ei löydy jätteen nimikettä, eikä tunnusnumeroa, voidaan käyttää jätteen koostumusta tai ominaisuutta parhaiten selventävää, samankaltaisen jätteen numeroa tai jättää tunnus merkitsemättä.

04 Täytetään käyttäen seuraavia jätteen ominaisuutta kuvaavia numerotunnuksia:

- 1 Kiinteä
- 2 Lietemäinen
- 3 Nestemäinen
- 4 Kaasumainen
- 5 Öljyinen
- 6 Veteen liukeneva
- 7 Pölyävä
- 8 Pahanhajuinen
- 9 Myrkyllinen
- 10 Tartuntavaarallinen
- 11 Tulenarka
- 12 Räjähdyksivaarallinen
- 13 Syövyttävä
- 14 Muunlainen, millainen*

Jos jätteellä on useampia kuin yksi em. ominaisuuksista, merkitään esimerkiksi 3/5/8.

05 Täytetään merkitsemällä toimipaikalla vuoden 1984 aikana syntyneen jätteen määrä kilogramminoina.

06 Täytetään käyttäen seuraavia numerotunnuksia:

- 1 Lieke-vedenpoisto
- 2 Emulsioerotus
- 3 Neutralisointi, myrkyntoisto
- 4 Kompostointi
- 5 Muu käsittelytapa, mikä?*
- 6 Ei esikäsitteilyä

Jos saman jätteen esikäsitteilytapoja on useampia kuin yksi, merkitään esim. 3/6.

07 Esikäsitellyn jätteen määrä kilogramminoina.

08 Täytetään käyttäen seuraavia numerotunnuksia:

- 1 Toimipaikan oma kaatopaikka
- 2 Yrityksen oma kaatopaikka
- 3 Muu yksityinen kaatopaikka
- 4 Yleinen kaatopaikka
- 5 Ongelmajätteiden käsittelypaikka
- 6 Vesistö (ei viemärin kautta)
- 7 Viemäri
- 8 Poltto jätteenpolttolaitoksessa, ei hyötykäyttöä
- 9 Poltto muussa polttolaitoksessa, ei hyötykäyttöä
- 10 Varasto (yli vuoden kestävä varastointi)
- 11 Hyödynnetty toimipaikalla
- 12 Kuljetettu muualle hyödynnettäväksi
- 13 Muu, mikä*

Jos saman jätteen sijoituspaikkoja on useampia kuin yksi, merkitään esim. 1/4/12.

09 Jos sijoituspaikkoja ilmoitettiin olevan useampia kuin yksi, merkitään esim. 500/7000/200.

* Selvitys kohtaan "lisätietoja" sivulle 8. Taulukko 1:n täyttöesimerkki liitteessä 3.

Taulukko 1. TOIMIPAIKALLA SYNTYNEIDEN JÄTTEIDEN LAJI, MÄÄRÄ JA KÄSITTELY v. 1984

Jäte nro	Jätteiden erittely		Jätteen numero- tunnus	Jätteen ominaisuus	Jättemäärä Toimipaikalla syntynyt jättemäärä kg	Esikäsitteily		Sijoituspaikka	
	Jätteenimeke					Tunnus	Määrä kg	Tunnus	Määrä kg
01		02	03	04	05	06	07	08	09
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Taulukko 2:n täyttöohjeet:

<p>11 Toimiapaikalla syntyneen, toimiapaikalle tuodun ja varastosta puretun jätteen ja jätteestä valmistetun raaka-aineen tai puolivalmisteen hyödyntäminen v. 1984.</p>	<p>12 Tähän kohtaan merkitään siis kaikki toimiapaikalla hyödynnetyn tai hyötykäyttöön menneen jätteen, jätteraaka-aineen tai puolivalmisteen määrä riippumatta siitä, mistä ne ovat peräisin. Jättemikre ja sen numerotunnus merkitään kuten kohdissa 2) ja 3).</p>
<p>13 Täytetään käyttäen seuraavia numerotunnuksia: 1 Käyttö toimiapaikalla raaka-aineena 2 Käyttö toimiapaikalla polttoaineena 3 Myynti raaka-aineksi 4 Myynti polttoaineeksi 5 Muu hyötykäyttö, mikä? Jos samaa jätettä on hyödynnetty useammalla kuin yhdellä tavalla, merkitään esim. 1/2.</p>	<p>14 Hyödynnetyn jätteen ja jätteestä valmistetun raaka-aineen tai puolijalosteen määrä vuoden 1984 aikana kilogrammoina. Jos samaa jätettä ilmoitettiin hyödynnetyn useammalla kuin yhdellä tavalla, merkitään esim. 1200/500.</p>
<p>15 Toimiapaikalla vuoden 1984 aikana käytetyn, neitseellistä raaka-ainetta korvaavan, jätteraaka-aineen tai puolivalmisteen oma arvo tuhansina markkoina. Jätteraaka-aine tai puolivalmistee arvoستetaan niiden myyntihintaan toimiapaikalla. Arvo voidaan arvioida jätteen ostohinnasta tai käyrien markkinahintojen perusteella. Jätteen arvoon lasketaan niiden myyntiarvon lisäksi pakkausten arvo, toimipaikan omalla henkilökunnalla ja välineistöillä suoritetujen lastausten, kuljetusten yms. arvo ja myös mahdolliset tukipalkkiot. Sen sijaan alennuksia, valmistet- tai liikevaihtoveroa, vieralla henkilökunnalla tai välineistöillä suoritetujen kuljetusten, lastausten yms. kustannusten arvoa ei lasketa jätteraaka-aineiden tai puolivalmisteen arvoon.</p>	<p>16 Toimiapaikalla vuoden 1984 aikana poltto-aineena (energian tuottamiseksi) käytetyn jätteen oma arvo tuhansina markkoina. Jäte arvoستetaan kuten kohdassa 15). Jos jätteen käytöstä raaka-aineena on ollut energiaa säästävää vaikutuksia, myös arvio säästyneistä energiakustannusten arvosta merkitään tähän kohtaan.</p>
<p>17 Vuosi, jolloin jätteen hyödyntäminen alkoi toimiapaikalla.</p>	<p>18 Jätteen myynnin arvo vuonna 1984 tuhansina markkoina. Jäte arvoستetaan sen myyntihintaan toimiapaikalla samoin lisäyksiin kuin kohdassa 15).</p>

* Selvitys kohtaan "lisätietoja" sivulle 8.
 Taulukko 2:n täyttöesimerkki liitteessä 3.

Taulukko 2. JÄTTEIDEN HYÖTYKÄYTTÖ

Jäte nro	Jätteiden erittely		Hyödyntämisen arvotiedot					
			Hyödyntämisen laji ja määrä		Hyödyntäminen toimipaikalla			
			Jätteen numero-tunnus	Tunnus	Määrä kg	Raaka-aineena käytetyn jätteen arvo 1 000 mk	Polttoaineena käytetyn jätteen arvo 1 000 mk	Aloitusvuosi
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

JÄTEVARASTOT VUODEN 1984 LOPUSSA

6

Taulukko 3. JÄTEVARASTOT VUODEN 1984 LOPUSSA

Jäte nro	Jätteiden erittely		Jättemäärä
	Jätteenimike	Jätteen numero- tunnus	
⑲	⑳	㉑	㉒
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Taulukko 3:n täyttöohjeet:

⑳ Eriteltynä jätteet, jotka olivat toimi-
paikan hallussa ja/tai valvonnassa olevissa
jätevarastoissa toimipaikalla tai muualla.

㉑

Jätteenimike ja sen numerotunnus merkitään
kuten kohdissa ㉒ ja ㉓.

㉒

Vuoden 1984 lopussa varastoituna
olleet jättemäärät kilogrammoina.

Taulukko 4:n täyttöohjeet:

Käyttökustannukset

Jätteiden käsittely sisältää jätteiden vastaanoton, varastoinnin, esikäsittelyn ja varsinaisen käsittelyn esim. kaatopaikalla tai polttolaitoksessa. Näistä aiheutuvia käsittelykustannuksia voivat olla esim. kunnalliset jätehuoltomaksut, ongelmajätteiden käsittelymaksut, kaatopaikan ja varaston ylläpitokustannukset ja jätteen poltosta tai esikäsittelystä aiheutuneet käyttökustannukset.

Keräilykustannukset muodostuvat jätteiden kokoamisesta toimipaikalla, jättesuojien, -säiliöiden ja välivarastoinnin kustannuksista. Kuljetuskustannuksia ovat sekä lastausten että kuljetuksen kustannukset. Keräily- ja kuljetuskustannuksiin lasketaan toimipaikan omalla henkilökunnalla ja välineistöllä suoritetun töiden ja muilta ostetuttujen palvelujen kulut.

Investointikustannukset

Jätehuollon investointeja ovat kaikki jätteiden käsittelyyn, keräilyyn, kuljetukseen tai sijoittamiseen tehdyt hankinnat, esimerkiksi varastorakennukset, maa- ja vesialueet, koneet ja kuljetusvälineet. Jos hankinnat on tehty vain osittain jätehuollon tarkoituksiin, arvioidaan niiden osuus kustannuksista.

Taulukko 4. JÄTEHUOLLON KUSTANNUKSET

Käyttökustannukset

	Käyttökustannusten määrä v. 1984 1 000 mk
1. Käsittelykustannukset	
2. Keräilykustannukset	
3. Kuljetuskustannukset	
Käyttökustannukset yhteensä	

Investointikustannukset v. 1984

Investointien erittely	Investointien arvo v. 1984 1 000 mk
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
Jätehuollon investoinnit yhteensä	

Lisätietoja

Muut tiedot: Ovatko jättemäärät olleet v. 1984 poikkeuksellisen suuret? Jätteiden vienti- ja tuontimäärät, jätteiden hyötykäytön suunnitelmat toimipaikalla. Ovatko mielestänne muoviteollisuuden jätteet nykyistä laajemmin hyödynnettävissä, miten?

Mielipiteenne kyselystä ja kyselylomakkeesta

T I L A S T O K E S K U S

TUTKIMUKSIA

Tilastokeskus on julkaissut Tutkimuksia v. 1966 alkaen, v. 1983 lähtien ovat ilmestyneet seuraavat:

86. Jarmo Hyrkkö — Ilkka Lehtinen, Nettohintaindeksi 1977=100. Tammikuu 1983. 37 s.
87. Veli-Matti Lehtonen — Timo Puustinen — Pentti Tuominen, Vuoden 1980 kuntien kalleustutkimus. Maaliskuu 1983. 176 s.
87. Veli-Matti Lehtonen — Timo Puustinen — Pentti Tuominen, Dyrortsundersökningen 1980. Mars 1983. 194 s.
88. Markku Tahvanainen — Markku Lindqvist, Talonrakennustoiminnan volyyymi-indeksi 1980=100. Huhtikuu 1983. 79 s.
89. Olavi E. Niitamo, Johdonmukaisuus ja ristiriita. Huhtikuu 1983. 54 s.
90. Future Trends of Data Management, Olavi E. Niitamo, Data Management in the 1980s. Olli Janhunen, Integration of Data, Applications and the Mass Media. May 1983. 23 p.
91. Iiris Niemi, The 1979 Time Use Study Method. May 1983. 27 p.
92. Heikki Havén — Risto Syvänpää, Aikuiskoulutukseen osallistuminen 1980. Toukokuu 1983. 100 s.
92. Heikki Havén — Risto Syvänpää, Participation in Adult Education in 1980. May 1984. 100 p.
93. Lättilä — Heiskanen, Piilorikollisuus 1980, Haastattelututkimus henkilöön kohdistuneesta ilmitulleesta rikollisuudesta ja piilorikollisuudesta. Toukokuu 1983. 99 s.
93. Lättilä — Heiskanen, Hidden Criminality 1980, A Survey on Reported and Unreported Offences Against the Person. December 1983. 92 p.
94. Aila Repo, Väestön tutkinto- ja koulutus rakenne-ennuste 1981 — 1995. Toukokuu 1983. 154 s.
95. Hilikka Vihavainen — Seppo Varjonen, Kansantalouden tilinpito, Investoinnit kansantalouden tilinpidossa. Toukokuu 1983. 75 s.
96. Tuomo Niskanen, Rikosvahingot 1980, Otantatutkimus poliisin tietoon tulleista omaisuus- ja väkivaltarikoksista. Kesäkuu 1983. 99 s.
96. Tuomo Niskanen, Crime Damages 1980, A Study of Property Offences and Violent Offences Reported to the Police. February 1984. 88 p.
97. Risto Kolari, Ammatillinen liikkuvuus Suomessa 1970/1975. Heinäkuu 1983. 127 s.
98. Mauri Nieminen, Suomen ruotsinkielinen väestö vuosina 1980-2020. Heinäkuu 1983. 51 s.
99. Carita Putkonen, Luotettavuustutkimus Väestö- ja asuntolaskenta 1980 osa I, Selvitys mittaus- ja käsittelyvirheistä. Marraskuu 1983. 215 s.
99. Carita Putkonen, Confidence Study Population and Housing Census 1980, Measurement and Processing Errors. December 1984. 93 p.
100. Carita Putkonen, Luotettavuustutkimus Väestö- ja asuntolaskenta 1980 osa II, Peittävyys selvitys. Elokuu 1984. 73 s.
101. Rudolf Andorka — István Harcsa — Iiris Niemi, Use of Time in Hungary and in Finland, Comparison of results of time budget surveys by the Central Statistical Offices of Finland and Hungary. November 1983. 62 p.
102. Air Quality Statistics: methods and principles Finland. Hungary. Sweden. December 1983. 103 p.
103. Esa-Jukka Käär — Veli-Jukka Leppänen, Kansantalouden tilinpito, Aluetilinpito 1976 ja 1978: menetelmät ja tulosten analyysi. Joulukuu 1983. 106 s.
104. Tilastojen laadun tutkiminen, Tilastokeskuksen laatupäivän esitelmät. Helmikuu 1984. 75 s.
105. Jarmo Hyrkkö — Erkki Hakkarainen, Tuottajahintaindeksit 1980=100. Huhtikuu 1984. 106 s.
106. Tuula Rissanen, Työvoimatiedustelun luotettavuus vuosina 1976 — 1982. Toukokuu 1984. 35 s.
107. Reino Hjerpe — Olavi E. Niitamo — Aino Salomäki, Development of a Household Data Base in Finland. May 1984. 21 p.
108. Nuorten elinolot. Elokuu 1984. 131 s.

109. Leena Söder, Kansantalouden tilinpito, kotitaloudet kansantalouden tilinpidossa. Elokuu 1984. 105 s.
110. Ritva Marin, Uusintarikollisuus 1977 – 81. Lokakuu 1984, 112 s.
111. Hannele Hermunen, Oppilaiden sosiaalinen tausta 1980. Lokakuu 1984. 89 s.
112. Ilkka Lehtinen – Jarmo Hyrkkö, Kuluttajahintaindeksi 1981=100. Joulukuu 1984. 57 s.
113. Heli Kovalainen – Olavi Lehtoranta, Työnvälityksen ja työvoimatutkimuksen työttömien vertailu 1982. Joulukuu 1984. 113 s.
114. Markku Tahvanainen, Kotitalouksien asuinolot 1981. Joulukuu 1984. 91 s.
115. Aku Alanen, Yritystoiminnan julkinen rahoitus 1982. Helmikuu 1985. 48 s.
116. Naiset ja miehet työelämässä. Maaliskuu 1985. 47 s.
116. Women and men at work. May 1985. 47 p.
117. Iris Niemi, Harrastusmittareiden luotettavuus, haastattelu- ja päiväkirjamenetelmällä saatujen tulosten vertailua. Maaliskuu 1985. 64 s.
118. Mikko Aaltonen, Jätetilastojen kehittäminen. Toukokuu 1985. 94 s.
119. Juha Nurmela – Eero Tanskanen, Käyttäjän rooli energian kulutuksessa. Kesäkuu 1985. 97 s.
120. Timo Nikander, Muuttoliike 1975 – 82. Kesäkuu 1985. 45 s.
121. Veli-Matti Lehtonen, Talonrakennusten peruserän ja sen mittaus Suomessa. Elokuu 1985. 64 s.
122. Taru Sandström, Kansantalouden tilinpito, Valtio kansantalouden tilinpidossa. Lokakuu 1985. 88 s.
123. Pellervo Marja-aho, Kansantalouden tilinpito, Yksityinen palvelutoiminta kansantalouden tilinpidossa. Tammikuu 1986. 60 s.
124. Palkansaajien ansiotasoindeksi 1980=100. Helmikuu 1986. 68 s.
125. Matti Kortteinen – Anna-Maija Lehto – Pekka Ylöstalo, Tietotekniikka ja suomalainen työ. Huhtikuu 1986. 164 s.
126. Väinö Kannisto, Geographic differentials in infant mortality in Finland in 1871-1983. April 1986. 82 s.
127. Kaj-Erik Isaksson – Simo Vahvelainen, Muovituoteteollisuuden jätteet. Kesäkuu 1986. 93 s.

JULKAISUJEN MYYNТИ

SUORAMYYNТИ

Tilastokeskus

PL 504
00101 Helsinki
(90) 173 4535
Teleksi 122656 tikes sf

Valtion painatuskeskus

PL 516
00101 Helsinki
Vaihe (90) 566 01
Teleksi 123458 vapk sf

KIRJAKAUPAT

Valtion painatuskeskuksen
kirjakaupat Helsingissä
Annankatu 44 ja
Eteläesplanadi 4

Hyvin varustetut kirjakaupat
kautta maan.

PUBLIKATIONS- FÖRSÄLJNING

DIREKT FÖRSÄLJNING

Statistikcentralen

PB 504
00101 Helsingfors
(90) 173 4535
Telex 122656 tikes sf

Statens tryckericentral

PB 516
00101 Helsingfors
Växel (90) 566 01
Telex 123458 vapk sf

BOKHANDLAR

Statens tryckericentralens
bokhandlar i Helsingfors
Annegatan 44 och
Södra Esplanaden 4

Välförsedda bokhandlar
i hela landet.

SALES OF PUBLICATIONS

DIRECT SALES

Central Statistical Office

P.O.B. 504
SF-00101 Helsinki, Finland
Phone internat. +358 0 173 4535
Telex 122656 tikes sf

Government Printing Centre

P.O.B. 516
SF-00101 Helsinki, Finland
Phone internat. +358 0 566 01
Telex 123458 vapk sf

BOOKSHOPS

Government Printing Centre
bookshops in Helsinki located at
Annankatu 44 and
Eteläesplanadi 4

Well-stocked bookshops
throughout the country.