

PVC
puhuu puolestaan
ja kestää



PVC

S i s ä l t ö

3	Johdanto
4	Mitä PVC on?
5	PVC:n ominaisuudet ja sovellukset
6	PVC ja terveys
8	PVC ja ympäristö
10	PVC on paloturvallinen
11	PVC ja energia

PVC

J o h d a n t o

Ennen viime vuosisadan loppua käytettiin enimmäkseen luonnosta saatavia materiaaleja. Ne olivat joko suoraan luonnosta (puu, kivi, savi ..), tai luonnonmateriaaleista valmistettuja (metallit, lasi..).

20. vuosisadan alusta lähtien on teollisesti alettu valmistaa uusia materiaaleja, erityisesti muoveja. Niistä on kehitetty sovellutuksia rakentamiseen, jokapäiväiseen käyttöön kotona, autoihin, terveys- ja hygieniakäyttöön ja vapaa-ajan tarpeisiin yms. Niiden avulla on saatu aikaan merkittävää teknistä kehitystä, joka ei olisi ollut mahdollista perinteisillä materiaaleilla.

Polyvinyylikloridilla (PVC) on erityinen asema muovien joukossa monipuolisten ominaisuuksiensa ja laajan sovellusalueensa ansiosta. PVC:tä käytetään pääasiassa rakentamiseen liittyvissä tuotteissa. Tekniset tuotteet ja pakkaukset ovat tyypillisiä käyttökohteita ja lääketieteen sovellukset ovat erittäin merkittäviä.

Kun PVC-tuote poistetaan käytöstä pitkän tai lyhyen käytön jälkeen, on monia eri tapoja ottaa se uudelleen käyttöön. Uudelleenkäyttö on nykyään avainsana, mutta myös kaatopaikalle vieminen on ympäristön kannalta hyväksyttävää. Uudelleenkäytön yhteydessä tuote puhdistetaan ja käytetään sellaisenaan, jauhetaan ja sekoitetaan uuden materiaalin kanssa tai hajotetaan peruskemikaaleiksi. PVC-tuotteista valtaosa on pitkäikäisiä ja polttoon joutuu hyvin pieniä määriä. Poltto ei sinänsä aiheuta ympäristöongelmia. Ulkomailla erityisesti jätteenpolttoon tarkoitetuissa kattiloissa hyödynnetään PVC:n korkea energiasisältö. Suomessa korkean hyötysuhteen voimalaitoksissa vaaditaan alle 0,1% klooripitoisuus, jolloin PVC:n pitoisuudet polttoaineessa eivät saisi ylittää 0,3%.

Suomessa laaditaan vuonna 1999 SFS-standardi kierrätyspolttoaineelle. Työhön osallistuvat kaikki toiminnan avaintahot ympäristöviranomaisista polttoaineen ostajiin (tai loppuasiakkaaseen asti). Työn pohjana on koekäytössä ollut Finnbio Oy:n kierrätyspolttoaineen laatuohje.

Tässä raportissa tarkastellaan lähemmin PVC:n monipuolisia ominaisuuksia ja sen suhdetta ympäristöön.



PVC ja terveys

PVC:stä on laaadittu tarkkoja säädöksiä raaka-ainetuotannosta tuotteiksi asti. Koska PVC:tä käytetään laajasti ruokapakkauksissa ja lääketieteellisissä sovelluksissa, se täyttää vaativatkin tekniset ja hygieeniset vaatimukset.

PVC:n kloori on kemiallisesti sitoutunut materiaaliin. Tuote on stabiili ja turvallinen.

Vinyylidikloridimonomeerille (VCM), josta PVC suljetuissa teollisissa reaktoreissa polymeroidaan, on laadittu tarkat käyttöturvallisuusohjeet. Lopputuotteissa VCM on reagoanut ja jäännösmonomeerille on tiukat rajat.

Asianmukaiset PVC-lopputuotteet täyttävät voimassa olevat viranomaismääräykset ja ovat täysin turvallisia puhtauden ja VCM-pitoisuuden suhteen.

Stabilisaattoreita lisätään PVC:hen lämmön ja valonkeston parantamiseksi (valmistuksessa ja lopputuotteissa).

Koska PVC:tä voidaan käyttää moniin eri tarkoituksiin (putkiin, kaapeleihin, vaatteisiin, pulloihin, ikkunankehyksiin ym), tarvitaan useita erilaisia stabilisaattoreita.

Kun PVC löi itsensä läpi 1930-luvulla, lyijy oli yleisin stabilisaattori. Nytemmin raskasmetalleja käytetään ainoastaan sellaisissa tapauksissa, kun muovia käytetään erittäin vaativissa olosuhteissa. Lyijystabilisaattorien pääasialliset vaihtoehdot perustuvat bariumiin, sinkkiin ja kalsiumiin. Parhailaan kehitetään intensiivisesti orgaanista vaihtoehtoa.

PVC on luonnostaan kova materiaali. Jotta siitä saataisiin taipuisampia tuotteita, siihen lisätään joissain sovelluksissa ns. pehmitintä. Pehmittimiä käytetään monissa aineissa, kuten muoveissa, elastomeereissa ja liimoissa, parantamaan käyttöominaisuuksia ja työstettävyyttä.

Pehmittimet ovat orgaanisia kemikaaleja, joista ftalaatit muodostavat suurimman ryhmän. DEHP (dietyyliheksyyliftalaatti) on käytetyin ja samalla keskitelluin ftalaatti. Kesäkuussa 1990 Euroopan komissio päätti, ettei DEHP:tä voida luokitella ärsyttäväksi, vahingolliseksi tai karsinogeeniseksi.

1.7.1998 Euroopan komissio totesi, ettei välittömiin toimenpiteisiin tarvitse ryhtyä ftalaatteja sisältävien alle 3-vuotiaille tarkoitettujen purulelujen kieltämiseksi. Kukin jäsenvaltio tarkistaa migraation ja takaa näin lasten terveyden ja turvallisuuden.

Hollantilainen konsensusryhmä, jota varta vasten on asetettu asiaa tutkimaan liki todellisissa olosuhteissa on todennut 14.9.1998, että mitattu migraatio ei ylitä TDI arvoja (suurinta siedettyä päivittäisannosta).

Vaikka pehmittimien käyttö on lisääntynyt, pitoisuudet luonnossa ovat vähentyneet. Perusteellisen tutkimuksen avulla on voitu selvittää, että ftalaatit hajoavat ajan myötä aerobisissa olosuhteissa luonnossa. Entsyymaattinen hajoaminen tapahtuu myös nopeasti nisäkkäissä. DEHP:n puoliintumisaika ilmassa on alle kolme vuorokautta, jolloin hajoaminen tapahtuu valon vaikutuksesta.¹

PVC:tä on käytetty useita vuosikymmeniä elintarvikkeiden pakkauksissa, pulloissa ja kalvoissa sekä lääketieteellisissä sovelluksissa. Joissakin tuotteissa, varsinkin lääketieteessä ja terveydenhoidon sovelluksissa, PVC:lle ei ole korvaavaa vaihtoehtoa.

Esimerkiksi Ranskassa PVC on yleinen juomavesipullojen raaka-aine. PVC:tä voidaan käyttää turvallisesti hygieenisyyttä vaativiin elintarvikkeiden pakkauksiin. Sen hyvät barriereerominaisuudet parantavat pakkausten sisällön säilyvyyttä ja vähentävät ruokamyrkytysten riskiä.

Farmakopea on rekisteröinyt PVC:n ja toksikologit ovat todenneet sen turvalliseksi.² PVC mahdollistaa sen, että lääketieteellä on käytössään turvalliset ja edulliset apuvälineet.

PVC on alistettu tiukkoihin laadunvalvontamääräyksiin Euroopan unionin (EU) lisäksi myös kansallisilla tasoilla.

Taulukossa 1 (s.7) on mainittu tärkeitä PVC:n käyttöä eri tuotteissa sääteleviä EU:n ohjeita ja muita viranomaisten julkaisuja.

¹ Saksan Ympäristöhallitus UBA, Berlin 18.12.1997 (Steinhäuser) "Zum Weichmacherproblematik"

² European Pharmacopea VI 1.2. Plastic Materials VI 1.2.1 Materials based on Poly Vinyl Chloride

Taulukko 1: EU-direktiiveja ja muita viranomaisten julkaisuja

78/142/ECC	Directive concerning materials and articles containing vinyl chloride
81/432/ECC	Directive concerning the method for control of vinyl chloride migration from materials and articles to foodstuffs.
85/572/EEC	Directive laying down the list of simulants to be used for testing migration.
89/109/EEC	Directive concerning materials and articles coming into contact with foodstuffs.
90/128/EEC	Directive relating to plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs
90/420/EEC	Commission decision on the classification and labelling of DEHP
94/62/EC	Directive of packaging and packaging waste

European Pharmacopea:

- Plastic materials
- Materials based on poly (vinyl chloride)

Miljön, hälsan och tillsatser i PVC-plast:

Eva Dietrichson, Inger Klöfver

Julkaisija: Kemikalieinspektionen ja Naturvårdsverket, Tukholma 12/1996

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös:

(KTMp 263/92) elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvista vinyylidikloridimonomeeria sisältävistä tarvikkeista

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös:

(KTMp 264/92) elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvien tarvikkeiden vinyylidikloridipitoisuuden analyysimenetelmistä

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös:

398/94 (KTMp) elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvien muovisten tarvikkeiden sisältämien ainesosien siirtymisen testaamiseen tarvittavista perussäännöistä.

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös:

262/92 (KTMp) elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvien muovisten tarvikkeiden sisältämien ainesosien migraation testaamiseen käytettävistä simulanteista

Kauppa ja teollisuusministeriön päätös:

1071/96 (KTMp) elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvista muovisista tarvikkeista.

PVC ja ympäristö

PVC-materiaalien käyttökelpoinen elinikä riippuu sovellutuksesta. Pakkaussovellutuksissa käyttöikä on yleensä lyhyt, kun taas rakennusteollisuuden sovellutuksissa se on useita vuosikymmeniä. PVC:n kokonaiskulutuksesta n. 70% käytetään pitkäikäisiin sovellutuksiin.

Muovijäte, kuten muu kunnallinen kiinteä jäte, voidaan käsitellä kolmella eri tavalla: se voidaan viedä kaatopaikalle, polttaa tai kierrättää. PVC:tä on n. 0,5 painoprosenttia kunnallisen kokonaisjätteen joukossa.

Kaatopaikka

Kuten lasi tai metallit, myös PVC on hyvin pysyvä luonnossa. Kestävyys ja kaasujen läpäisevyys tekevätkin PVC:stä erinomaisten myös tietyissä pakkaussovellutuksissa.

Koska PVC on stabiili materiaali, se ei osallistu kaatopaikan kemiallisiin prosesseihin eikä saastuta kaatopaikkojen lähiympäristöä. Itse asiassa pehmitetty PVC-kalvoa käytetään "suojakalvona" estämään vaarallisia aineita vuotamasta pohjaveteen.

PVC:n osuus kaatopaikalle tulevasta jätteestä on vain n. 0,2%. Vuonna 1995 kaatopaikalle viety muovijättemäärä väheni 15% edellisestä vuodesta. PVC:n sijoitus kaatopaikalle on hyväksytty myös ympäristönäkökohtien osalta, mutta sitä pidetään resurssien tuhlauksena, sillä silloin ei käytetä hyväksi materiaalia tai sen energiasisältöä.



Jätteiden käyttö energialähteenä

Muovia voidaan polttaa ilman ympäristölle haitallisia seuraamuksia. Korkein sallittu klooripitoisuus (0,1 paino-% voimalaitoksissa ja noin 0,5% erikoiskattiloissa) aiheuttaa kuitenkin tiettyjä rajoituksia, etenkin kotitalousjätteen osalta.

PVC-jäte, jota ei kerätä erikseen kierrätykseen, tai jota ei oteta talteen voidaan polttaa muun jätteen kanssa jätteenpolttolaitoksissa, kuten



ulkomailla yleisesti tehdään, jolloin sen lämpöenergia saadaan hyödynnettyä. PVC-muovien osuus on n. 0,6% kotitalousjätteen kokonaismäärästä, mutta se antaa poltettaessa 2% saadusta energiasta.

Ulkomailla jätteiden polttolaitoksissa syntyvästä suolahaposta 30-50% on peräisin PVC:stä. Osa siitä neutraloituu jätteessä olevilla muilla komponenteilla, loppuosan jäädessä kaasumuotoon. Nykyaikaisissa laitoksissa savukaasut neutraloidaan esim. kalkilla savukaasupesun yhteydessä.

Tiukat kansalliset ja EU-säännökset vaativat, että kaikissa polttolaitoksissa on oltava kaasupesulaitteet. PVC:n kloridit sitovat raskasmetallit pois jätteestä muodostamalla suoloja, jotka voidaan käsitellä erikseen.

Polttolaitosten suolahappopäästöt ovat kokonaisuudessaan niin alhaisia, että niillä ei ole merkittävää vaikutusta ympäristön happamoitumiseen. Vuonna 1986 arvioitiin päästöjen vastaavan 0,3% Länsi-Euroopan haposateista, mutta viime vuosien aikana osuus on vähentynyt lähes nollaan tehokkaamman puhdistuksen ansiosta.



Julkisuudessa on keskusteltu PVC:n osuudesta dioksiinien syntyyn. Yksi huomattava dioksiinien tutkija ja asiantuntija Christoffer Rappe antoi asiasta oman lausuntonsa: "Pittsfieldissä USA:ssa, Hampurissa ja Milanossa on tutkittu erilaisten jätteiden vaikutusta dioksiinin syntymiseen. Tutkimuksissa on havaittu, että PVC:n poisjättäminen ei vaikuta syntyvän dioksiinin määrään".³ Jätteen polttolaitoksissa dioksiini ei ole tänä päivänä ongelma.

Asianmukainen polttolaite tuhoaa poltettavan jätteen mukana tulevat dioksiinit eli alentaa ympäristön dioksiinikuormitusta. Hyvin suoritettua polton jälkeen on todettu, että dioksiinimäärä päästöissä saattaa olla pienempi kuin mitä jätteen mukana on syötetty uuniin.⁴

On myös todettu, että PVC:n pehmittimet tällöin palavat täydellisesti.

Jätteiden kierrätys

Kuten metallien ja lasin, myös muovien työstössä syntyvä jäte otetaan talteen. Muovituotteiden kierrätyksessä ilmenneitä teknillisiä ongelmia on ratkaistu ja yhä kokonaisvaltaisempia ratkaisuja kehitetään.

PVC:tä voidaan käyttää uudelleen mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaanisessa kierrätyksessä tuote joko käytetään uudelleen tai se granuloidaan ja käytetään uuden tuotteen raaka-aineena. Mikäli muovi hajotetaan ainesosiin, kutsutaan tätä kemialliseksi kierrätykseksi. Kemiallista prosessia käytetään sekä lajitellulle että lajittelemattomalle jätteelle, mikä lisää kokonaiskierrätyskapasiteettia.



Saksassa on nykyään keräys- ja kierrätysjärjestelmä, joka koskee yli 50% kaikista PVC-tuotteista. Kerätty määrä koostuu suurelta osin ikkunaprofiileista, jolloin uusiomateriaali murskataan ja käytetään uudelleen valmistuksessa.

Ranskassa kierrätetään mineraalivesipulloja, joista tehdään coextruusiomenetelmällä putkia. Pullojäte muodostaa osan putken keskiosasta.

Vuonna 2001 täytyy EU-ohjeiden mukaan kierrättää 15% kaikesta muovipakkausmateriaalista. Lähes kolmasosa kaikesta muovipakkausmateriaalista Euroopassa otettiin talteen 1995. Tästä 14% meni uusiokäyttöön yhdistetyllä mekaanisella ja kemiallisella kierrätyksellä ja 18% käytettiin sähkö- ja lämpöenergian muodostamiseen. (APME)

³ Pr. Christoffer RAPPE - Umeå University (Sweden) Statement on Dioxins and PVC - 2nd August 1989.

⁴ Waste Management and Research, vol 5, nr 3, 1987 Barry Commoner et al s.327.

Esimerkki PVC-jätteen hyötykäytöstä

PVC-jätteitä poltettaessa muodostuu muutamissa jätteenpolttolaitoksissa jäännöstuotteita. Tähän on syynä PVC:n klooripitoisuus. PVC:tä poltettaessa syntyy suolahappoa, joka neutraloidaan kalkilla. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että syntyy jäännös, joka raskasmetallipitoisuutensa vuoksi on varastoitava.

Tanskassa, jossa suurin osa jätteestä poltetaan, kokeillaan tällä hetkellä intensiivisesti vaihtoehtoisten poistoprosessien kehittelyä siten, että ei-toivottujen jäännösten muodostumisen sijasta PVC-jäte hyödynnettäisiin muuntamalla se myyntikelpoisiksi tuotteiksi.

Yksi niistä projekteista, joka on antanut lupaavia tuloksia tällä tärkeällä ympäristönsuojelualueella, on kehitteillä NKT Research Centerissä Tanskassa. Kyseessä on PVC-jätteen kemiallinen kierrätys. Prosessissa PVC-jäte muunnetaan aivan uusiksi raaka-aineiksi. Koska Tanskan ympäristöhallitus uskoo, että prosessilla on mahdollisuudet kehittyä ympäristönäkökohdat huomioon ottavaksi PVC-jätteen käsittelymenetelmäksi, ympäristöhallitus on päättänyt osallistua projektin rahoitukseen. Myös eurooppalaiset PVC-raaka-aineentuottajat ovat tukeneet projektia taloudellisesti.

Projektin tavoitteena on käsitellä PVC-jätettä tavalla, jossa jäte muunnetaan puhtaiksi raaka-aineiksi. PVC:n sisältämä kloori muunnetaan siten epäorgaaniseksi suolaksi, kalsiumkloridiksi, jota voidaan käyttää teiden suolaukseen. PVC:n sisältämä lyijy, joka on peräisin PVC:hen lisätyistä stabilisaattoreista, erotellaan ja muunnetaan lyijykonsentraatiksi, jota voidaan jatkossa käsitellä metallisena lyijynä. Syntyvä koksijäännös sopii poltettavaksi, koska sen lyijypitoisuus on alhainen ja se on käytännöllisesti katsoen klooritonta. Syntyvää kondensaattia voidaan käyttää prosessin sisäisenä "polttoaineena".

NKT-prosessista odotetaan lähiaikoina kehittyvän houkutteleva menetelmä, jolla PVC-jätettä voidaan hyötykäyttää.



PVC on paloturvallinen

Palamistapahtuman kolme vaihetta ovat:

- syttyminen
- liekin leviäminen
- itse palaminen

Syttymisen ehkäisy on ensimmäinen vaihe palon torjunnassa. PVC-molekyylistä 57% on klooria, joten se on itsestään sammuva. PVC:llä on yleisesti hyvät palonkesto-ominaisuudet.

Kuten kaikkien rakennusmateriaalien, myös PVC:n palamiskäyttäytyminen on testattu. Kova PVC (esim. putket ja profiilit) ei pala yksinään. Kun kovaan PVC-tuotteeseen kohdistetaan voimakas liekki se syttyy, mutta sammuu nopeasti, kun liekki poistetaan. Kovan PVC:n syttymislämpötila on n. 400° C.

Kun PVC palaa, siitä vapautuu hiilidioksiidia (CO₂) ja hiilimonoksia (CO), kuten muidenkin orgaanisten materiaalien palaessa. PVC:n palaessa vapautuu myös kloorivetyä, josta muodostuu suolahappoa ilman kosteuden kanssa. Joidenkin paloasiantuntijoiden mielestä suolahapon ärsyttävät vaikutukset

voivat toimia ikään kuin ennakoivana palohälytyksenä ennen kuin hapen puute ja CO:n (häkä) sisäänhengittäminen johtavat ihmishenkien menetykseen.

Vuonna 1996 syttyi Düsseldorfin lentokentällä suuri palo. Siitä tehdyt tarkat tutkimukset osoittivat, ettei PVC:llä ollut osuutta palon syttymiseen eikä kukaan kuollut PVC:n palamisen takia. Lisäksi ei ole voitu osoittaa kohonneita dioksiini- ja furaanipitoisuuksia ympäristössä tai pelastushenkilökunnassa.

Vastaavanlaisissa Holmsundissa (Ruotsi) 1987 ja Lengerichissä (Saksa) 1992 sattuneissa tulipaloissa tuhoutui suuria PVC-varastoja. Palojen jälkeen tehdyissä perusteellisissa tutkimuksissa on todettu, ettei palopaikkojen ympäristössä ole vastoin yleisiä uskomuksia mitattu kohonneita dibentsodioksiini- tai furaanikuormituksia.

Taulukkoon 2 on koottu keskeisiä tietoja eri muovien ja puun palon kannalta tärkeiden ominaisuuksien vertailun mahdollistamiseksi.



Taulukko 2
Eri muovien ja puun palon kannalta tärkeiden ominaisuuksien vertailu

	PE	PP	kova PVC	pehmitetty PVC	PS	Polyesterit	Puu
Savun määrä ja laatu (väri) ¹	heikko vaalea	heikko vaalea	norm. harmaa	voim. tumma	voim. tumma	norm. tumma	norm. vaalea
Syttyvyys (verrattuna puuhun) ²	suuri	suuri	heikko	heikko	suuri	hartsit: suuri lujitemuovi: kuten puu	
Palaavia pisaroita	kyllä	kyllä	ei	ei	kyllä	ei	ei
Lämpöarvo MJ/kg	46	46,5	20	20-30	42	6-18	n.7
Happi-indeksi ²	17	17	50	23-33	18	21 (lujitemuovi)	21-22
Leimahduspiste °C	320	340	400	330-400	350	32 (hartsit)	210-270
Itsesyttymislämpötila	350	350	450	420-430	490	490 (hartsit)	400

Huom: 1 = Liekehtivä palaminen
2 = Palosuojamaton laatu

Lyhenteet: PE = polyeteeni
PP = polypropeeni
PVC = polyvinyylikloridi
PS = polystyreeni

Polyesterit: tyydyttämättömät polyesterihartsit
Hartsit: nestemäinen, kovettamaton polyesterihartsit
Lujitemuovi: kuitumaisesta lujitteesta ja kovettuvista hartseista valmistettu muovi.

PVC ja energia

Ympäristön kannalta on järkevää käyttää tuotteita joiden valmistus, käyttö ja hävittäminen vaatii mahdollisimman vähän energiaa.

Vähemmän kuin puolet PVC:n painosta perustuu öljyyn. Sen tuottaminen vaatii myös vähemmän energiaa kuin muut muovit ja useimmat muut materiaalit.

Aikana, jolloin energian tehokas käyttö on tärkeä tekijä, PVC:n merkitys kasvaa, koska se on vähemmän energiaa vaativa muovi. Niinpä esimerkiksi valurautaputken valmistukseen kuluu seitsenkertainen määrä energiaa vastaavan PVC-putken valmistukseen verrattuna. Lisäksi PVC-putki kestää paljon kauemmin.⁵

PVC:n käyttö vähentää energian tuhlausta ja parantaa täten resurssien käyttöä. Litran kokoisen PVC-nestepakkauksen valmistukseen menee 35 g PVC:tä, kun taas vastaavan vetoiseen lasiastian valmistukseen tarvitaan lasia 450-700 g.

Koska PVC on kevyttä, sillä on monia etuja kuljetuksessa muihin materiaaleihin verrattuna. Pakkauksen painon suhde hyötykuormaan on pieni. Esim. kuorma-autossa, jossa on 20 tonnin mineraalivesikuorma, on 19,5 tonnia vettä ja pakkauksen paino on vain n. 0,5 tonnia.

”Myös autoteollisuudessa PVC:n käyttö on johtanut painon säästöihin ja polttoaineen kulutuksen vähenemiseen. Henkilöauto, jossa muoviosien osuus auton painosta on 10%, kuluttaa 4% vähemmän polttoainetta, kuin vain metallista valmistettu auto.”

PVC-pakkauksesta seuraa myös pakattujen tuotteiden tehokkaampi käyttö: esivalmistetuista elintarvikkeista syntyy pienempiä määriä jätteitä. Jäte, joka muuten syntyisi kotitalouksissa, ohjataan nyt uudelleen toisiin käyttökohteisiin.

Kunnallisen jätteen koostumuksesta tehdyt tilastolliset analyysit osoittavat, että pyrkimys elintarvikkejätteen osuuden vähentämiseen kunnallisessa kiinteässä jätteessä lisää elintarvikkepakkauksien käyttöä.

⁵ John ELKINGTON and Julia HAILES - "The Green Consumer's Supermarket Shopping Guide" - London 1989

Taulukko 3
Muutamien muovien raaka-aineiden valmistukseen kuluva energia

(APME-raportti 4/82)

• S-PVC-pulveri	53 MJ/kg
• LDPE	69 MJ/kg
• PP	73 MJ/kg
• PS	80 MJ/kg
• PETP	84 MJ/kg

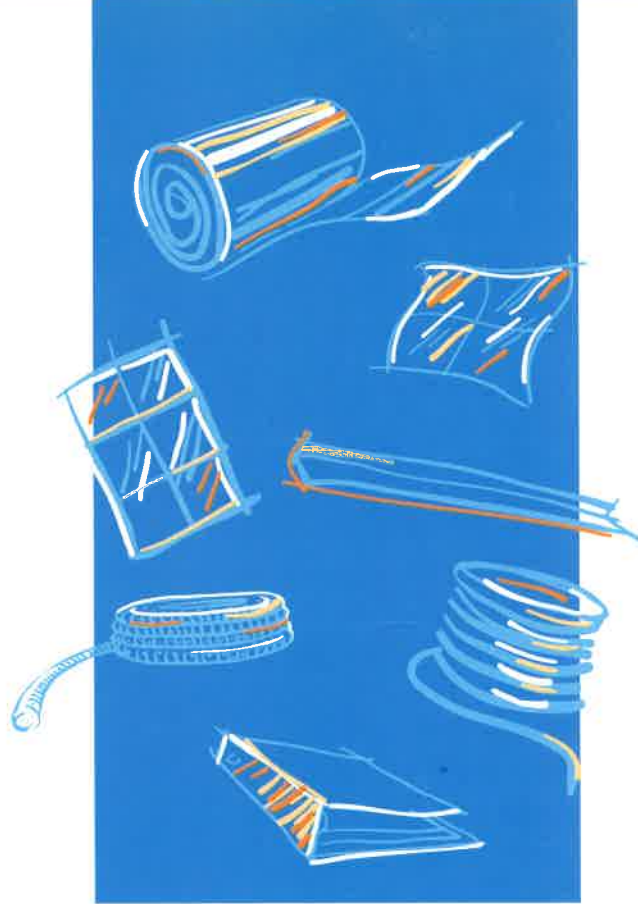
Lopuksi

PVC on hyvin turvallinen materiaali. Näin voidaan perustellusti väittää, koska se on eräs eniten tutkituista teollisista raaka-aineista. PVC:n käyttäytymistä on tutkittu mm. työhygienian, palamisen ja kaatopaikkakäyttäytymisen kannalta. Sen vaikutukset ja käyttäytyminen lääketieteellisissä sovelluksissa tunnetaan erittäin tarkkaan.

Vähän energiaa kuluttavana PVC:tä voidaan pitää sangen ympäristöystävällisenä materiaalina. Tämä pätee etenkin sen takia, että PVC:hen käytetään lipeän valmistuksessa syntyvä kloori, jonka se kemiallisesti sitoo.

Kesäkuussa 1996 Svenska Naturvårdsverket antoi pyynnöstä Ruotsin hallitukselle raportin, jossa todetaan m.m. seuraavaa: **Ympäristöystävällisistä ei PVC-jätettä tarvitse käsitellä erikseen eikä jätemääräkään ole niin suuri, että se edellyttäisi erityissääntöjä. Se tapa, jolla jäte otetaan nykyään talteen, on hyväksyttävä ympäristön kannalta eli loppusijoitus tai poltto energian talteenottamiseksi.**

Norjalaisen ympäristöliike Bellonan raportissa todetaan, että **nykyoloissa PVC:n käytön vähentäminen johtaa ympäristön tilan huononemiseen.** ■



SUOMEN MUOVITEOLLISUUSLIITTO -
FINSKA PLASTINDUSTRIFÖRBUNDET ry
THE FINNISH PLASTICS INDUSTRIES FEDERATION

OSOITE PL 4, FIN-00131 HELSINKI
PUHELIN (09) 1728 41
TELEFAX (09) 171 164
E-MAIL etunimi.sukunimi@kemia.ttiilto.fi