

## **EPS-verpakking in de industriële verpakkingsector**

**Een life cycle assessment van EPS in een TV-verpakking.**

<b>Inhoudsopgave.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Life Cycle Assessment.....</b>	<b>2</b>
2.1. Opdracht.....	3
2.2. Case Study.....	3
2.3. Functionele eis.....	3
2.4. Informatiebronnen en veronderstellingen.....	5
2.5. Effecten op milieu.....	6
2.6. Milieueffect van EPS vergeleken met andere milieueffect veroorzakers.....	7
2.7. Verbetering van het milieueffect.....	8
<b>3. Ontwikkelen van lichtere EPS verpakkingen.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Conclusie.....</b>	<b>10</b>

**Stybenex Verpakkingen**  
**Zaltbommel, mei 2002**

## **1. Inleiding**

Reeds jarenlang zijn er milieudiscussies over o.a. de milieueffecten van verpakingsmaterialen en over de vraag of de verpakking niet overbodig of te groot is. Vrijwel alle bedrijven in Europa houden zich hiermee bezig. Daarom is het goed te weten dat er geen verpakingsmaterialen zijn die geen effect op het milieu hebben en verder dat in principe elk verpakkingsmateriaal kan worden toegepast. Wel moeten de toegepaste verpakingsmaterialen voldoen aan minimum kwaliteitseisen, bijvoorbeeld het materiaal mag maar een minimum aan zware metalen bevatten en mag niet giftig zijn.

Uitgedrukt in gewicht, moet ook de aan een product toegevoegde hoeveelheid verpakkingsmateriaal zo gering mogelijk zijn. Er moet een juist evenwicht zijn tussen de milieueffecten en de functionele eisen van de product/verpakkingscombinatie. Vanuit de Europese regelgeving wordt de producent verplicht dit laatste aan te kunnen tonen.

In dit rapport zijn de resultaten van een EPS verpakkings-LCA (Life Cycle Assessment) te lezen, gebaseerd op een verpakking voor een TV apparaat.

Verder vindt u in dit rapport een suggestie om mogelijk een van de aanbevelingen vanuit het LCA, om tot lagere milieueffecten te komen, te verwezenlijken door de verpakking te optimaliseren met als resultaat een lichtere verpakking.

## **2. Life Cycle Assessment van een EPS verpakking**

In opdracht van European Manufacturers of Expanded Polystyrene (EUMEPS), Packaging section, heeft Price WaterhouseCoopers (PwC)/Ecobilan een "Life Cycle Assessment of the Industrial Use of Expanded Polystyrene Packaging in Europe" gemaakt. Het rapport is gebaseerd op de case study: Packaging System for TV sets en gegevens o.a. verstrekt door 15 EPS verwerkers uit 10 EU-landen (het originele rapport is verkrijgbaar via de branche vereniging Stybenex of uw EPS leverancier).

In dit hoofdstuk een interpretatie van het door PriceWaterhouseCoopers gemaakte "Life Cycle Assessment".

## 2.1. Opdracht

De opdracht van EUMEPS aan PwC was tweeledig, nl:

- A) Stel de oorzaak vast van de milieueffecten bij toepassing van EPS in de verpakking in Europa.  
en
- B) Bepaal de voordelen van het implementeren van een gesloten recyclingsysteem van het gebruikte EPS.

## 2.2 Case Study

Voor de case study werd de verpakking gekozen van een 25" TV apparaat. Twee grote TV producenten in Europa, Philips en Thomson, verstrekten de verpakkingsgegevens. De in de verpakking toegepaste verpakkingsmaterialen zijn EPS, golfkarton en LDPE (Low Density Polyethene) schuim. In het LCA werd vooral het EPS aandeel (de bufferelementen) onderzocht.

## 2.3 Functionele eis

In het LCA is de berekening gebaseerd op:

### **verpakken en transporteren van 1000 25" TV apparaten**

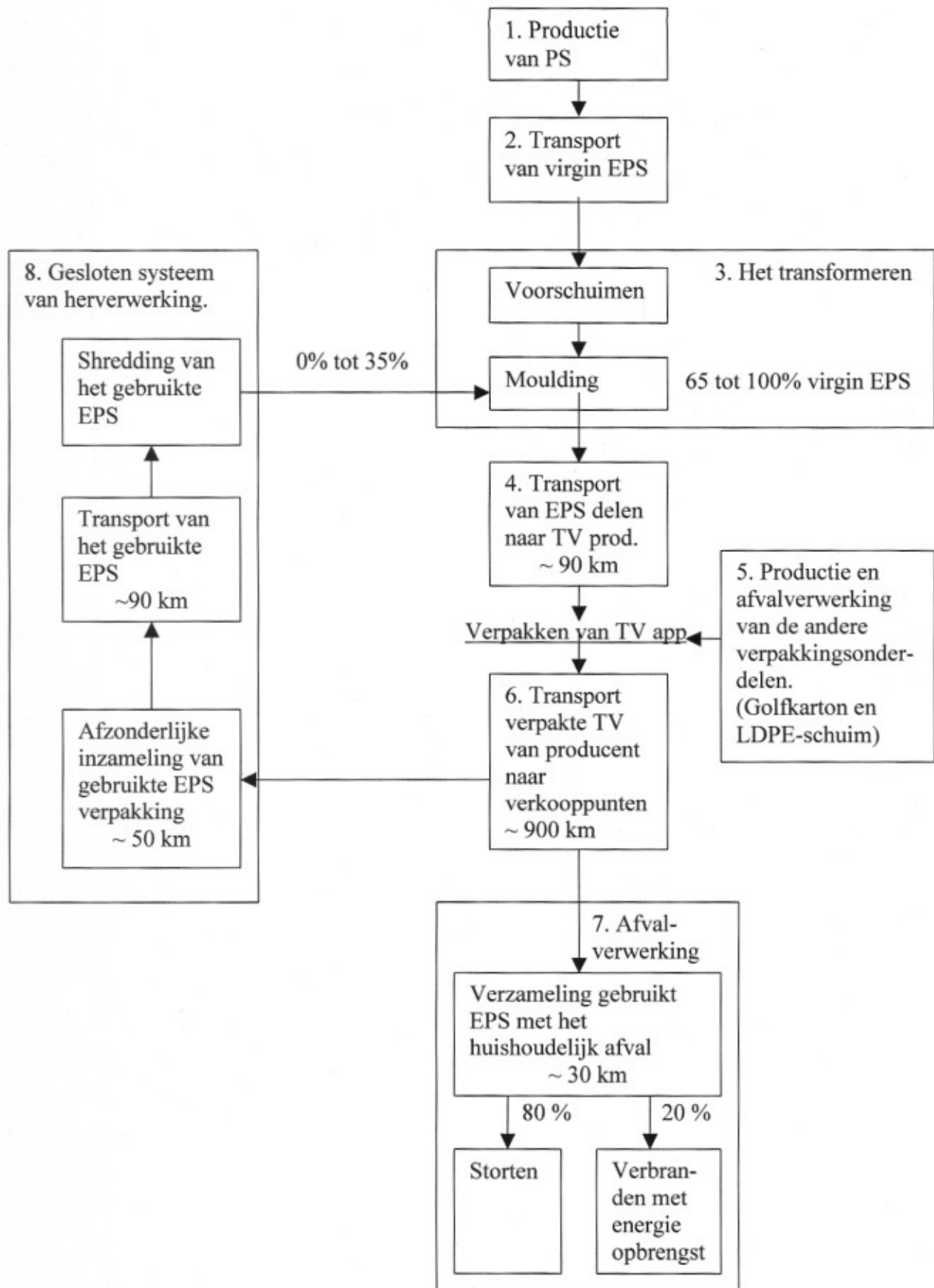
Op basis van de door de TV fabrikanten verstrekte informatie betekent dit het gebruik van:

722 kg EPS  
2828 kg golfkarton  
98 kg LDPE schuim

Het LCA gaat uit van het 'van wieg tot graf' principe, of misschien beter gezegd; het van "wieg tot wieg" principe. Dit betekent dat de totale levensloop van EPS in het onderzoek is betrokken. Het betreft ook de diverse transportroutes, zoals:

- het transport van de productieplaats van het EPS basismateriaal naar de producent van EPS verpakkingen  
het transport van de verpakking naar de verpakker  
het transport van het verpakte product naar de verkoopplaats  
het verzamelen en afvoeren van het gebruikte EPS naar herverwerkers of stortplaats.

Op bladzijde 4 is het van "wieg tot wieg" principe in een blok schema weergegeven.



**Levenscyclus van de EPS verpakking voor TV apparaten**

## 2.4. Informatiebronnen en veronderstellingen

Naast de informatie van de twee grote TV producenten in Europa, werden de gegevens over het produceren van EPS, de distributie en de herverwerkingsstappen van het verpakkingssysteem verkregen middels de door de Europese EPS producenten en verwerkers ingevulde vragenlijsten.

Gegevens voor de productie van expendeerbaar PS en LDPE kwamen van APME (Assosiation of Plastics Manufactures in Europe)

Het papier in het golfkarton is gemaakt van oud papier. Informatie komt uit gegevens gepubliceerd door de Federal Swiss Office of Landscape and Environment (BUWAL).

Gegevens over 1998 zijn basis voor de brandstof nodig voor elektriciteit.

Voor de eindfase van het EPS in het huishoudelijk afval werd voor de verpakking 80% stort en 20% verbranding met energieopbrengst genomen. Dit komt overeen met de gemiddelde situatie in Europa in 1995.

Voor de transportstappen was literatuur de basis voor het onderzoek.

Voor de recycling van gebruikt EPS in een gesloten systeem is aangenomen dat 1 kg gebruikt en fijngemalen EPS 1 kg virgin voorgeschuimd PS kan vervangen.

Voor alle energie als opbrengst van de verbranding van het afval werd gekozen voor de mogelijkheid om deze in mindering te brengen op het totaal van de milieueffecten als gevolg van de productie van de hoeveelheid energie (elektriciteit of stoom) dat het verbrandingsproces als besparing toestaat (aangenomen dat een gemiddelde van 35% van de energie afkomstig is van het afval dat is teruggewonnen).

In het LCA werd als referentie 0% herverwerking (=100% virgin EPS) in aanmerking genomen.

Niet in het LCA opgenomen:

- de productie van de TV apparaten;  
het verbruik van brandstof nodig voor het transport;  
het maken van het LDPE schuim uit LDPE;  
het bedrukken van het golfkarton;  
het maken van de dozen uit golfkarton.

De levensloop van de verpakkingbewerkingen is summier en gebaseerd op gegevens uit bestaande literatuur.

## 2.5 Effecten op milieu

De analyses geven aan dat kan worden vastgesteld dat er drie hoofdonderdelen van het LCA van het verpakkingstelsel zijn die het meest bijdragen aan het milieueffect.

1. De productie en afvalfase van het golfkarton en het LDPE hebben binnen het referentiekader de grootste effecten op het milieu, in het bijzonder op het watermilieu en de productie van afval. Detailanalyses tonen dat een belangrijk deel van de effecten het gevolg is van de diverse processen tijdens fabricage, verwerking en de afvalfase van het golfkarton.
2. Virgin expendable PS productie draagt relatief belangrijk bij aan het luchtmilieueffect.  
(Inzet van groter percentage herverwerkt EPS zal dit effect verminderen)
3. Het voorschuimen en de productie van EPS delen draagt verder relatief belangrijk bij aan het vormen van "Photochemical oxidant". De oorzaak hiervan is het gebruik van pentaan als blaasmiddel bij het vormen van de EPS producten.  
(Inzet van groter percentage herverwerkt EPS zal dit effect verminderen)

Gerelateerd aan de andere delen van de levenscyclus heeft het transport van de EPS producten een minimaal effect. Dit komt door de relatief korte afstand tussen de producent van de EPS verpakking en de gebruiker ervan (gemiddeld minder dan 100 km).

De levenscyclus van EPS heeft geen significant effect op de ozonlaag.

## 2.6 Milieueffect van EPS vergeleken met andere milieueffect veroorzakers.

Onderstaande tabel, overgenomen uit het originele rapport, toont gedetailleerde LCA resultaten, genormaliseerd met Europese informatie. De getallen in de vijfde kolom tonen het zeer geringe EPS aandeel in Europa.

- In kolom 2 de LCA resultaten van de gehele verpakking. (EPS, golfkarton en LDPE)

In kolom 3 de LCA resultaten van het EPS verpakkingsdeel.

In kolom 4 de LCA resultaten gerelateerd aan de tonnage van EPS voor verpakkingsgebruik\* in Europa gedeeld door het aantal inwoners van de Europese Unie. Gemiddeld 535 gr EPS per inwoner.

In kolom 5 de LCA resultaten van het EPS gerelateerd aan het verpakkingsgebruik in Europa gedeeld door het totale Europese milieueffect.

	LCA resultaten gehele verpakking	LCA resultaten alleen EPS	LCA resultaten EPS per inwoner	EPS aandeel In Europa
<b>Gebruik energiebronnen:</b>				
Primaire energie (in MJ)	177 158	93 713	69,4	0,044 %
Ruwe olie (in kg)	960	783	0,6	0,035 %
Aardgas (in kg)	1 601	1 157	0,9	0,117 %
Kolen (in kg)	152	142	0,1	0,015 %
Water (in l)	34 813	16 893	12,5	0,002 %
<b>Effect op lucht:</b>				
NOx (als NO <sub>2</sub> ) (in g)	20 761	14 238	10,5	0,035 %
SOx (als SO <sub>2</sub> ) (in g)	18 393	15 047	11,1	0,044 %
Luchtverzuring (in g .H <sup>+</sup> )	1 075	784	0,6	0,040 %
Broeikas effect (in g. CO <sub>2</sub> )	7 657 736	4 522 015	3 349	0,031 %
Photochemical oxidant (in g ethyleen)	21 273	19 597	14,5	0,113 %
Aantasting ozonlaag (in g. CFC11)	3	0,5	0,0004	0,0004 %
<b>Effect op water:</b>				
Waterverontreiniging (in g. fosfaat)	860	48	0,04	-
<b>Afval productie:</b>				
Stedelijk afval ( in kg)	2 072	580	0,4	0,0963 %

\* Geschat op 200.000 ton per jaar, viskisten uitgezonderd.

## 2.7 Verbetering van het milieueffect

Het milieueffect van EPS verpakkingssystemen kan op de volgende manieren verbeterd worden:

- Kleinere en lichtere verpakkingsooplossingen leiden tot een geringer milieueffect. Een percentage van 20 % reductie op het EPS gewicht geeft een reductie op het milieueffect van 10 tot 20 %;  
Verbeter het gesloten systeem van herverwerking. Een percentage van 35% verlaagt het milieueffect met 10 tot 20%, en tot 30% van het 'photochemical oxidants formation'.  
(Op basis van import/export is 50/50 is de huidige EPS herverwerking in gesloten systeem in Nederland 48%);  
Optimaliseer het energiegebruik bij zowel voorschuimen als vormen, gebruik voor het vormen zoveel mogelijk recycled EPS  
(Het produceren van virgin PS komt overeen met 33% van het totale energieverbruik);  
Vervang storten van huishoudelijk afval zoveel mogelijk door verbranding met (hoge) energieopbrengst  
(Verantwoordelijkheid van de overheden).

## 3. Ontwikkelen van lichtere EPS verpakkingen

Veel vakdisciplines oefenen invloed uit op het uiteindelijke resultaat van een product/verpakkingcombinatie. Disciplines zoals productmanagement, productontwikkeling, verpakkingontwikkeling, kwaliteit, inkoop, logistiek en leveranciers hebben allen hun invloed. Soms is een deel van deze disciplines binnen hetzelfde bedrijf, maar ook wanneer dit niet zo is, is belangrijk dat deze disciplines hun specifieke wensen vanaf het begin van het productcreatieproces inbrengen. Deze inbreng moet invloed kunnen hebben op het besluitvormingsproces. Alleen dan kan uiteindelijk de gewenste balans tussen de milieueffecten en de functionele eisen worden bereikt.

Wat betreft de verpakking: veel functionele eisen hebben invloed op de uiteindelijke verpakking. De inhoud, de wijze van presenteren en de productkwetsbaarheid hebben een directe invloed op de afmetingen, de soort en de hoeveelheid benodigd verpakkingmateriaal, de inpakkosten en de transportkosten.

Zo bepaalt de productkwetsbaarheid, de gevoeligheid voor schokken en stoten, voor een heel belangrijk deel de keuze van het buffermateriaal en de daarbij behorende bufferdikte, dus de vorm, de afmetingen en het gewicht ervan. Het

niet weten van de mate van kwetsbaarheid van het product betekent in feite dat het ook moeilijk, zo niet onmogelijk is om tot een optimale, lees een zo klein mogelijke, verpakkingsooplossing te komen. Zo klein mogelijk betekent ook geringere kosten van de andere, in dezelfde verpakking, toegepaste verpakkingmaterialen en vaak ook lagere transportkosten.

Belangrijk is dus deze productkwetsbaarheid, de G-waarde\*, te kennen. Voor bijna alle producten in de categorie kwetsbaar voor schokken of stoten is de G-waarde zo laag dat het product moet worden beschermd door een verpakking omdat de krachten die tijdens handling, transport en opslag kunnen optreden hoger zijn dan het product onverpakt kan doorstaan. In de praktijk betekent dit dat een product met een lage G-waarde, omgekeerd evenredig, meer bescherming (= meer bufferdikte) behoeft dan een product met een hoge G-waarde.

EPS is bij uitstek een materiaal dat, onder alle klimatologische omstandigheden, producten met een G-waarde tussen de 15 en 50 de gewenste bescherming kan bieden gecombineerd met een relatief gering materiaal gebruik.

Wanneer de G-waarde van een product bekend is, is het op basis van de EPS design-rules, zonder meer mogelijk om de verpakkingafmetingen al in de productontwikkelingsfase te voorspellen. Wanneer deze gevonden afmetingen leiden tot te verwachten hoge logistieke kosten zou dit kunnen betekenen dat het verstandig is de productconstructie te versterken zodat de verpakking op een hogere G-waarde gebaseerd kan worden en dus kleiner van afmetingen zal zijn. Vanzelfsprekend moeten de kosten van het versterken van het product dan worden vergeleken met de opbrengsten van een kleinere verpakking. Wanneer deze afweging wordt gemaakt en op basis van de keuze een buffering uit EPS wordt ontwikkeld zal de verpakkingsooplossing zo klein mogelijk van afmetingen zijn tegen de laagst mogelijke kosten en optimaal zijn in de zin van de Europese regelgeving op het gebied van verpakking en milieu.

Wanneer nodig kan uw EPS leverancier u behulpzaam zijn met het vaststellen van de G-waarde van een product, ook tijdens de productontwikkelingsfase. Zoals eerder gezegd, het liefst tijdens de productontwikkelingsfase omdat dan de gevonden G-waarde door product design aanpassingen nog kan worden beïnvloed waardoor het mogelijk is te 'spelen' met zowel product als verpakking wat betreft het totaal aan milieueffecten en kosten.

\* De G-waarde is de maximale vertraging die een product gedurende een korte tijd (15-35 m.sec.) kan doorstaan zonder te beschadigen, uitgedrukt in het aantal g's. ( $g = \text{de versnelling van de zwaartekracht} = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

## **4. Conclusie**

Gegeven het in het rapport genoemde LCA van de TV-verpakking is EPS, zeker vergeleken met andere verpakkingsmaterialen die vrijelijk toegepast kunnen worden, een materiaal met een zeer gering milieueffect. Verder is EPS, onder alle klimatologische omstandigheden, bij uitstek een verpakkingsmateriaal voor producten die moeten worden beschermd tegen de gevolgen van schokken en/of stoten.