



Receivadres: TNO Industrie, Postbus 6235, 5600 HE Eindhoven

Euriga Trading
De heer R.R. van den Berg
Einsteinstraat 12
3316 GG DORDRECHT



Polymeertechnologie
De Rondom 1
Postbus 6235
5600 HE Eindhoven

www.tno.nl

T 040 265 00 00

F 040 265 03 01

Datum

20 april 2004

Onze referentie

10/04.010691/sec

E-mail

U.Kroesen@ind.tno.nl

Doorkiesnummer

+31 40 265 06 03

Doorkiesfax

+31 40 265 03 02

Projectnummer

007.63510/01.01

Op opdrachten aan TNO zijn van
toepassing de Algemene Voorwaarden
voor onderzoeksoverdrachten aan TNO,
zoals gedeponeerd bij de Afdelingsrechtbank
te Den Haag en de Kamer van
Koophandel Haarlem.

Onderwerp

Gumfree kauwgom verwijdering

INLEIDING

In opdracht van Euriga Trading B.V. heeft TNO Industrie onderzoek verricht naar het ontstaan van schadelijke verbindingen tijdens het verwijderen van kauwgom van straattegels met behulp van het kauwgom verwijderingsysteem Gumfree. De opdracht werd schriftelijk verstrekt op 14 september 2003 door de heer van den Berg. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van oktober 2003 t/m januari 2004.

VRAAG

Aan TNO is de vraag gesteld of de gumfree vloeistof/stoom die uit de lans van het "Gumfree" kauwgom verwijderingsysteem komt in combinatie met de op straattegels aanwezige kauwgom verbindingen vormen of geven die schadelijk zijn voor de gezondheid. Tevens is de vraag gesteld kunnen de overblijvende verbindingen op de straattegels het milieu plaatselijk negatief beïnvloeden.

MONSTER

Ten behoeve van het onderzoek heeft TNO de volgende monsters ontvangen;

<u>TNO monstercode</u>	<u>Omschrijving</u>
03.0669/1	Gumfree kauwgom verwijderingsysteem
03.0669/2	Flessen met Gumfree vloeistof waarmee de kauwgom wordt verwijderd
03.0669/3	Tegels met kauwgom erop

Het gumfree kauwgomverwijderingsysteem bestaat uit een lage druk unit met een aluminium lans en een messing borstel (zie bijlage I). Volgens opgave van de leverancier is de gumfree vloeistof biologisch afbreekbaar en bevat geen giftige stoffen.



Datum
20 april 2004

Onze referentie
10/04.010691/sec

Blad
2/10

Wat is kauwgom?

Kauwgom wordt gemaakt uit een bepaald type plantensap. Dit sap kan uit een twintigtal bomen worden gewonnen op dezelfde manier als natuurrubber. Het meest gebruikt is sapodillasap. Naast dit type kauwgom zijn er tevens kauwgoms waarvan de basis niet van planten afkomstig maar synthetisch is vervaardigd.

Verder bevat kauwgom een aantal andere bestanddelen zoals suikers (of suikervervangers zoals sorbitol, lacitol etc.), glucose stroop (of maltitestroop) en smaakstoffen. In pepermunt kauwgom wordt bijvoorbeeld pepermunt van de pepermuntplant toegevoegd en in de vruchtenkauwgom meestal synthetische smaakstoffen. Om niet alle verschillende soorten/varianties kauwgom te testen in dit onderzoek is er gekozen voor twee typen kauwgom namelijk:

- stukjes kauwgom
- plakjes kauwgom.

ONDERZOEK

Het onderzoek zal bestaan uit een aantal stappen namelijk;

- testen van het apparaat in de praktijk,
- navraag van de samenstelling van de gumfree vloeistof bij de leverancier
- visueel onderzoek,
- kunstmatig verouderen van de kauwgom,
- onderzoek naar de vrijkomende verbindingen mbv head-space GC-MS en GC-MS,
- onderzoek naar de verbindingen die achterblijven op de tegel na schoonmaken van de tegel.

Testen van het apparaat in de praktijk.

Bij de praktijk proef zijn van een aantal tegels (03.0339/3) de aanwezige kauwgom verwijderd. Met behulp van het ter beschikking gestelde "Gumfree" apparaat (03.0669/1) zijn een aantal stukken kauwgom van de tegels verwijderd volgens de gebruiksaanwijzing op het apparaat.

Samenstelling gumfree vloeistof

Door de leverancier is de samenstelling van de gumfree vloeistof vrijgegeven onder strikte geheimhouding. De samenstelling van de gumfree vloeistof is met behulp van diverse analyses geverifieerd.

Visueel onderzoek

Er zijn visuele proeven uitgevoerd aan de volgende verkregen monsters. Een hoeveelheid (ca. 1 gram) kauwgom, verwijderd van de tegels (03.00669/3), werd met ca. 3 ml gumfree vloeistof gecombineerd. Dit vloeistof/kauwgum mengsel is vervolgens om de 10 minuten gedurende 5 minuten 10 keer verwarmd/gekookt. Tevens is als referentie een hoeveelheid (ca. 1 gram) kauwgom, verwijderd van de tegels (03.00669/3) en in ca. 3 ml gumfree vloeistof gedaan. Na 24 uur werd de kauwgom en de vloeistof visueel beoordeeld.



Datum
20 april 2004

Onze referentie
10/04.010691/sec

Blad
3/10

Kunstmatig verouderen van de kauwgom.

Een viertal proefpersonen heeft op de twee typen kauwgom (plakken en stukjes) gekauwd. Na 60 minuten kauwen zijn dezelfde typen kauwgom van de verschillende proefpersonen bij elkaar gevoegd en vervolgens gedurende 24 uur kunstmatig verouderd met behulp van een Wheeler-O-meter (apparatuur voor UV-veroudering).

Head-space GC-MS.

Een hoeveelheid kunstmatig verouderde kauwgom (ca 1 gram) is in een gasdicht afgesloten flesje afgewogen en hieraan is 1 ml gumfree vloeistof toegevoegd. Dit flesje is gedurende 1 uur verwarmd tot ca. 150 °C, zodat er een mogelijke reactie kan ontstaan tussen deze verbindingen. De hierbij vrijgekomen gassen (head-space) zijn in eerste instantie onderzocht. Na afkoelen van het flesje zijn de bovenstaande gassen over actieve kool geleid en geabsorbeerd. Deze stap wordt toegepast als concentratie stap. Door de geabsorbeerde verbindingen te desorberen en vervolgens te scheiden met behulp van chromatografie en te identificeren met behulp van massaspectrometrie (GC-MS) kan aangetoond worden of er schadelijke stoffen zijn vrijgekomen uit de kauwgom in combinatie met de gumfree vloeistof.

GC-MS.

Tevens is de gumfree vloeistof, na verwarming gedurende 1 uur bij ca. 150°C, uit het head-space flesje verwijderd en geëxtraheerd met verschillende oplosmiddelen met verschillende polariteit (hexaan, isopropanol, dichloormethaan en diethylether). Na extractie van de extraheerbare componenten zijn deze gescheiden en geïdentificeerd met behulp van gaschromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie. Hiermee kan aangetoond worden of er schadelijke stoffen vrijgekomen zijn uit de kauwgom in combinatie met de gumfree vloeistof.

Verbindingen die achterblijven op de tegel na schoonmaken van de tegel.

Tegels zijn gezaagd (oppervlak 10 x 10 cm) en zeer goed schoongemaakt door middel van extractie (3x) met demiwater. Vervolgens is de kunstmatig verouderde kauwgom op de steen aangebracht en stevig aangedrukt met een kracht van 150 N. Op deze kauwgom is de gumfree vloeistof (circa 1 ml) aangebracht. Dit is in zijn geheel verhit gedurende 10 minuten bij 150°C. De stukken steen zijn vervolgens geëxtraheerd met een geschikt oplosmiddel zodat er mogelijke schadelijke verbindingen die tijdens het verwijderen van de kauwgom kunnen ontstaan oplossen in het oplosmiddel. De geëxtraheerde componenten zijn gescheiden en geïdentificeerd met behulp van chromatografie gekoppeld aan massaspectrometrie (GC-MS).

RESULTATEN

Testen van het apparaat in de praktijk.

Door het gumfree apparaat (03.03669/1) aan te zetten en te gebruiken volgens de gebruiksaanwijzing is de kauwgom goed verwijderbaar (zie foto's bijlage I) van de tegels (03.0339/3). Er zijn visueel geen achtergebleven kauwgom stukken meer waarneembaar. Daar waar het apparaat de tegel heeft schoongemaakt is de tegel lichter van kleur, doordat deze tegel hier schoner is dan de rest van de tegel.



Datum
20 april 2004

Onze referentie
10/04.010691/sec

Blad
4/10

Samenstelling gumfree vloeistof

In de samenstelling, zowel kwalitatief als kwantitatief, zijn geen verbindingen aangetoond anders dan de opgegeven verbindingen. Deze verbindingen zijn niet schadelijk voor het milieu. Volgens opgave van de leverancier zijn de toegepaste verbindingen biologisch afbreekbaar.

Visueel onderzoek

In de Bijlage I is met behulp van foto's de visuele proef vastgelegd.
In de onderstaande tabel zijn de visuele waarnemingen weergegeven.

	Niet gekookt	Gekookt
Direct	Vloeistof helder – brok kauwgom	Heldere vloeistof – brokjes kauwgom
Na 24 uur	Vloeistof helder – brokjes iets kleiner	Vloeistof iets troebeler – veel kleine brokjes

De kauwgom bestaat als het net in de vloeistof gaat uit 1 homogeen stuk en de vloeistof is gelijkelijk transparant. Na conditioneren van 24 uur bestaat de kauwgom uit een groot aantal kleinere stukjes en is de kleur van de vloeistof niet tot nauwelijks veranderd.

Indien de kauwgom en de vloeistof zijn gecombineerd en meermaals zijn gekookt werd de kauwgom veel kleiner. Na afloop van het koken is de kauwgom niet geheel opgelost/verdwenen. Er bleven kleine deeltjes in de vloeistof achter.

Head space GC-MS

In de chromatogrammen van de headspace (voor en na afkoelen) zijn naast verbindingen zoals aanwezig in de kauwgom en gumfree vloeistof geen andere verbindingen aantoonbaar. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er met behulp van GC-MS er geen schadelijke stoffen aantoonbaar zijn.

GC-MS

In de chromatogrammen van de verschillende extracten van de gumfree vloeistof (hexaan, isopropanol, dichloormethaan en diethylether) zijn naast de verbindingen uit de kauwgom of de Gumfree vloeistof geen andere verbindingen aantoonbaar. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er met behulp van GC-MS er geen schadelijke stoffen aantoonbaar zijn.

Componenten die achterblijven op de tegel na schoonmaken van de tegel

In het chromatogram van de verschillende extracten zijn geen schadelijke componenten aantoonbaar. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er met behulp van GC-MS er geen schadelijke stoffen aantoonbaar zijn.

CONCLUSIE

Tijdens het gebruik van het Gumfree kauwgom verwijderingsysteem met de gumfree vloeistof komen er geen giftige verbindingen vrij uit de vloeistof uit de lans en de



Datum
20 april 2004

Onze referentie
10/04.010691/sec

Blad
5/10

stoom in relatie tot de kauwgom. Het residu wat achter blijft na het schoonmaken geeft geen schade aan het milieu.

OPMERKING

Wij beschouwen hiermee de opdracht als beëindigd.
Zonder tegenbericht van uw kant, zullen de restanten van het monster na een bewaarperiode van 2 weken worden vernietigd.

Projectleider

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'U. Kroesen', written in a cursive style.

Mw. Ing U. Kroesen

Hoofd produktonderzoek

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J.J. de Vlieger', written in a cursive style.

Dr. J.J. de Vlieger