

# Kauwgom

*door ir. Martine Segers,  
wetenschapsjournalist*

Deze Chemische Feitelijkheid is geschreven in samenwerking met drs. Kees van Eijk en Greg Exposito van RBV Leaf, Oude Oppenhuizerweg 6, 8606 JC Sneek, tel. 0515 414 045, e-mail: Kees.VanEijk@rbvleaf.com  
Met dank aan ir. Roelof Luth van harsfabrikant Eastman in Middelburg.

1.	Inleiding	202- 3
2.	Kauwgombasis	202- 3
2.1	Elastomeren	202- 4
2.2	Harsen	202- 6
2.3	Weekmakers	202- 8
2.3.1	Paraffine en microwassen	202- 8
2.3.2	Plantaardige oliën	202- 8
2.4	Hulpstoffen	202- 9
2.4.1	Vulmiddel	202- 9
2.4.2	Emulgatoren	202- 9
3.	Zoetstoffen	202-10
4.	Smaakstoffen	202-11
5.	Overige ingrediënten	202-12
5.1	Kleurstoffen	202-12
5.2	Antioxidanten	202-12
5.3	Glycerol	202-13
5.4	Glansmiddelen	202-13
6.	Effect op tanden	202-13
7.	Wetgeving	202-14
8.	Literatuur	202-15

## 1. Inleiding

Kauwgom is waarschijnlijk al zo oud als de mensheid. Archeologen hebben in 1993 primitieve voorlopers van de hedendaagse kauwgom gevonden in resten uit het Stenen Tijdperk in Zweden. Ze vonden versteend hars uit berkenbomen waar duidelijk afdrucken van tanden in stonden. Mogelijk werd zo'n 9000 jaar geleden deze hars gemengd met honing voor een lekkere smaak. Het kauwen kan echter ook een ander doel hebben gehad. Onderzoekers vermoeden dat de terpenen in berkenhars voor een aangename roes zorgden; kauwen op de hars maakte dus beetje een *high*.

Vele volken ontdekten door de eeuwen heen hun eigen 'kauwgom'. Zo kauwden eskimo's op walvissenhuid, Chinezen op wortels van de Ginseng en de Maya-indianen kozen voor *chicle*, het kleverig sap van de sapodillaboom. Andere indianenstammen lieten zich het sap van sparren goed smaken.

Het duurde tot 1848 voordat de eerste fabriek verrees voor de productie van kauwgom. Dat was aanvankelijk op basis van sparrenhars of paraffine. De grote doorbraak kwam enkele jaren later toen *chicle* of soortgelijke latexachtige stoffen als basis voor kauwgom werden ontdekt. Ook ging men toen al over op synthetische grondstoffen.

Kauwgom wordt nog altijd veel geconsumeerd. In Nederland werd in 2002 zo'n 4500 ton verkocht variërend van bubblegum, de mierzoete kinderkauwgom, tot de suikervrije en pepermuntachtige varianten. In de afgelopen decennia is suiker steeds meer vervangen door zoetstoffen. Zo'n 90% van alle in Europa verkochte kauwgom is tegenwoordig suikervrij.

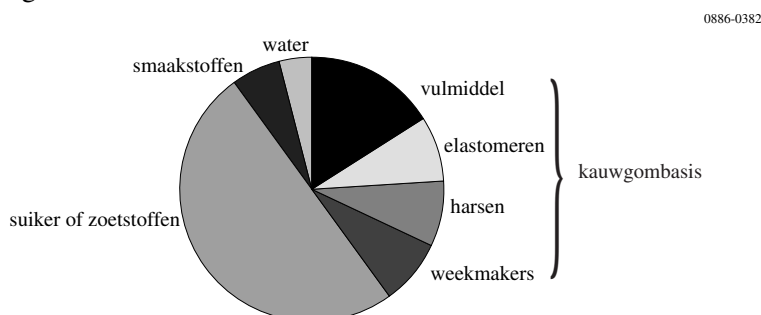
## 2. Kauwgombasis

Voor de bereiding van kauwgom worden tegenwoordig derivaten uit de petrochemische industrie gebruikt, vaak gecombineerd met harsen uit dennenbomen en opgevuld met krijt of talk. De basis van kauwgom, het onoplosbare deel dat na een minuut of vijf overblijft en dat uiteindelijk wordt weggegooid bestaat uit een mengsel van drie typen koolwaterstoffen: elastomeren (rubbers), harsen en weekmakers zoals microwassen en vetten. Dit wordt meestal gemengd in een ver-

## 202-4 Kauwgom

houding van ongeveer een 1 op 1 op 1.

De kauwgombasis is bij kamertemperatuur hard en taai. Om het kauwbaar te maken is de toevoeging van plantaardige oliën nodig. Verder krijgt kauwgom kleur en smaak door de toevoeging van suiker of zoetstoffen en specifieke kleur- en smaakstoffen. De gombasis (hars en elastomeren) vormt ongeveer eenderde van de totale samenstelling.



*Figuur 1. Gemiddelde samenstelling van kauwgom. Ongeveer de helft bestaat uit suiker of zoetstoffen en zo'n 40% bestaat uit basiscomponenten.*

De exacte samenstelling van kauwgom is het geheim van de fabrikant en staat niet op de verpakking vermeld. Drie Europese kauwgomfabrieken maken zo'n 250 tot 300 verschillende recepten. De enige kauwgomfabriek in Nederland van RBV Leaf, de producent van Sportlife en XyliFresh, fabriceert ook volgens eigen recept.

De variatie in de recepten zit in de keuze van grondstoffen: synthetisch of natuurlijk. Bij gebruik van synthetische grondstoffen is er ruime keuze in bouwstenen.

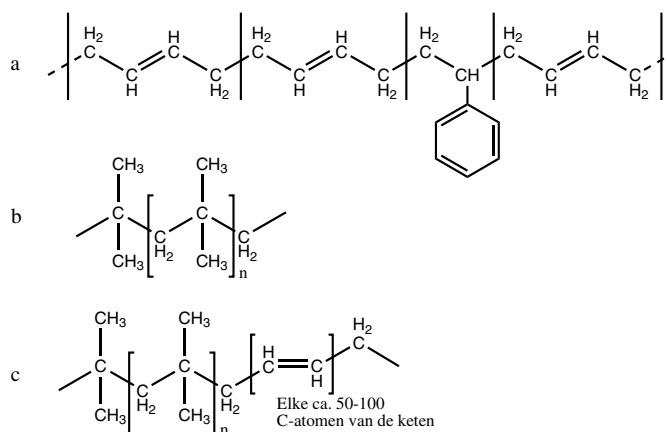
### 2.1 Elastomeren

Elastomeren of rubbers vormen in de kauwgombasis de koolwaterstoffen met de langste ketens en hebben, zoals de naam al doet vermoeden, elastische eigenschappen. In goed uittrekbare kauwgom zitten relatief veel elastomeren, bijvoorbeeld in bubblegum. Hiermee

kunnen dan ook flinke bellen worden geblazen zonder dat de kauwgom breekt. De elastomeren zorgen ervoor dat de kauwgom na een vervorming weer terugkeert in de oorspronkelijke vorm.

De elastomeren of rubbers in kauwgom zijn polymeren die lijken op de polymeren waar bijvoorbeeld autobanden van worden gemaakt. Voorbeelden zijn SBR, een polymeer van styreen en butadieen (zie Figuur 2a), en butylrubber, een polymeer van isopreen en isobuteen (zie Figuur 2b en Figuur 2c). Deze rubbers worden gemaakt uit de monomeren via een polymerisatieproces en met behulp van een katalysator. Voor gebruik van de rubber in kauwgom mogen alleen speciale typen katalysatoren worden gebruikt, de eisen zijn vastgelegd in een Europese richtlijn.

0886-0383



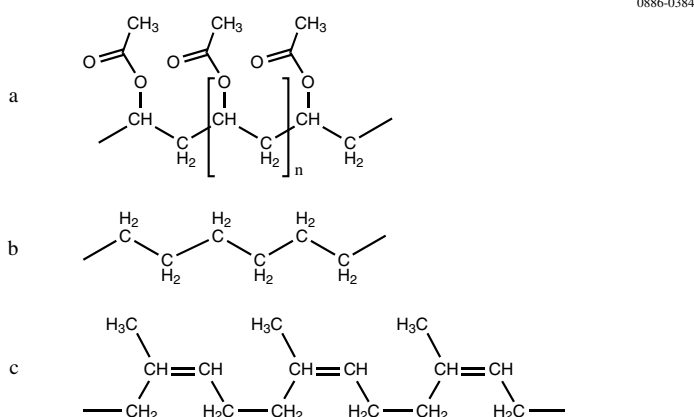
*Figuur 2. Structuurformules van a: SBR rubber, b: polyisobuteen (PIB) en c: butylrubber. Butylrubber is bijna gelijk aan polyisobuteen, alleen zit er in butylrubber na elke 50 à 100 C-atomen van de keten een dubbele binding. Op die plaats breekt de keten makkelijk af.*

Zeer lange ketens van het synthetische polyvinylacetaat, PVA, ( $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3)-$ )<sub>n</sub>, waarbij n veel groter is dan 50, gedragen zich ook als een elastomeer (zie Figuur 3a). Dit polymeer is bijvoorbeeld zeer geschikt voor toepassing als elastomeer in bubble-

## 202-6 Kauwgom

gum, maar ook hier geldt dat dat alleen mag als voor de synthese speciale goedgekeurde katalysatoren worden gebruikt. In dit geval zijn dat peroxides die via vacuümdrogen en wassen eenvoudig te verwijderen zijn. Andere voorbeelden van synthetische elastomeren voor gebruik in kauwgom zijn polyetheen (molecuulgewicht kan variëren van 2000 tot 21000 Dalton) (zie Figuur 3b) en polyisobuteen (zie Figuur 2b) met een minimum molecuulgewicht van 37000 Dalton.

De voorkeur gaat vaak uit naar gebruik van synthetische rubbers boven natuurrubber, omdat deze stabielere zijn. Ze zijn bijvoorbeeld minder gevoelig voor oxidatie omdat ze minder dubbele bindingen bevatten. Toch wordt voor bubblegum soms nog wel natuurrubber als elastomeer gebruikt, bijvoorbeeld polyisopropreen (zie Figuur 3c) afkomstig uit de latex van de rubberboom *Hevea brasiliensis*.



Figuur 3. Structuurformules van a: polyvinylacetaat (PVA), b: polyetheen (PE) en c: polyisopropreen (natuurrubber).

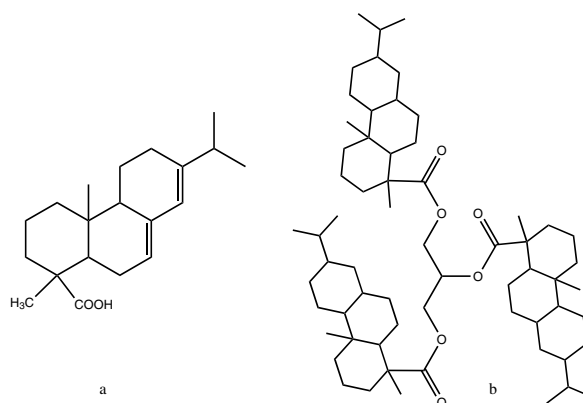
## 2.2 Harsen

Harsen vormen de middelgrote moleculen in de kauwgombasis. Het kunnen synthetische harsen zijn, maar in kauwgom wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van natuurlijke harsen. Dennenbomen in Europa, Zuid-Amerika en China zijn de belangrijkste leveranciers van natuur-

lijke harsen. Harsen zijn vaak niet zo eenvoudig te synthetiseren en bovendien is voor natuurlijke harsen meestal gemakkelijker toestemming te krijgen om ze te gebruiken in voedingsmiddelen.

Een voorbeeld van een synthetische hars die, vooral in Europa, nogal vaak wordt toegepast is polyvinylacetaat. Voor gebruik als elastomeer wordt een ketenlengte van minstens vijftig vinylacetaat-monomeren gebruikt (zie hierboven), maar als de keten niet langer is dan vijf tot maximaal vijftig, is deze polymeer ook als hars te gebruiken. Een voorbeeld van een natuurlijke hars die in kauwgom wordt gebruikt is Chinese gomhars. Het hoofdbestanddeel in deze hars is abiëtinezuur (zie Figuur 4a).

0886-0385



Figuur 4. Structuurformule van a: abiëtinezuur en b: van een gehydrogeneerde ester van glycerol en abiëtinezuur.

Voor gebruik als gomhars in kauwgom wordt deze natuurlijke hars gemodificeerd om de verbinding stabiel te maken en minder zuur. Om de zuurgroep van abiëtinezuur te neutraliseren wordt deze veresterd met glycerol (zie Figuur 4b). Het resulteert in een hars met een smeltpunt van ongeveer 85 °C. De dubbele bindingen in abiëtinezuur worden meestal gehydrogeneerd waarbij enkelvoudige verzadigde verbindingen ontstaan die niet gevoelig zijn voor oxidatie. Hydrogenatie vermindert ook het aromatisch karakter van de harsmoleculen waardoor ze beter mengbaar zijn met de alifatische elastomeren, waardoor de kauwombasis minder hard wordt.

### 2.3 Weekmakers

Weekmakers in de kauwgombasis zijn relatief kleine moleculen met eenvoudige structuren. Ze vullen het polymerennetwerk op dat gevormd wordt door de elastomeren en de harsen. Ze maken de kauwgom zachter en kneedbaarder en zorgen voor het opzwellen van het polymerennetwerk. Als weekmakers wordt een combinatie van paraffine, microwassen en plantaardige oliën gebruikt.

#### 2.3.1 Paraffine en microwassen

Paraffine en microwassen zijn kneedbare, witte tot lichtgele producten. Met de keuze van het soort weekmaker is de hardheid van kauwgom te variëren. Hoe langer de moleculaire bouwstenen van de was, hoe harder de kauwgom. Microwassen hebben nog een tweede belangrijke functie. Ze voorkomen namelijk dat kauwgom te sterk aan de tanden plakt. Vooral de harsen kleven gemakkelijk aan de tanden. Microwassen kunnen dat voorkomen omdat de moleculen elkaar onderling sterk aantrekken door adhesie.

De chemische samenstelling van de meeste wassen is complex. Microkristallijnen wassen, zoals microwassen voluit heten, is een verzamelnaam voor verzadigde koolwaterstoffen met een smeltpunt tussen de 60 en 100 °C en een ketenlengte van 30 tot 75 koolstofatomen. Ze worden gewonnen uit ruwe olie en bestaan uit een mengsel van onvertakte, vertakte en cyclische koolwaterstoffen. Paraffine bestaat voor 40 tot 90% uit grote alkanen variërend van C<sub>22</sub> tot en met C<sub>27</sub>.

#### 2.3.2 Plantaardige oliën

De toevoeging van oliën is essentieel om de gombasis zachter en dus kauwbaar te maken. Vaak zijn dat plantaardige oliën, zoals het veel gebruikte glycerol tricaprylaat uit kokosnoten en palmpitolie. Daarnaast zijn ook oliën met een smaak te gebruiken, zoals pepermintolie of spearmintolie.

## 2.4 Hulpstoffen

Om de kauwgombasis geschikt te maken voor gebruik worden nog enkele hulpstoffen toegevoegd. Het belangrijkste zijn een vulmiddel en een emulgator.

### 2.4.1 Vulmiddel

Toevoeging van een vulmiddel, een relatief goedkope grondstof als krijt of talk, is essentieel voor de textuur van de gombasis. De gombasis bestaat voor 30 tot 60% uit vulmiddel dat in de holtes van de polymaermatrix gaat zitten. Het plakt als het ware aan het polymeerennetwerk van de zachte rubbermoleculen, waardoor het bij het kauwen niet verdwijnt.

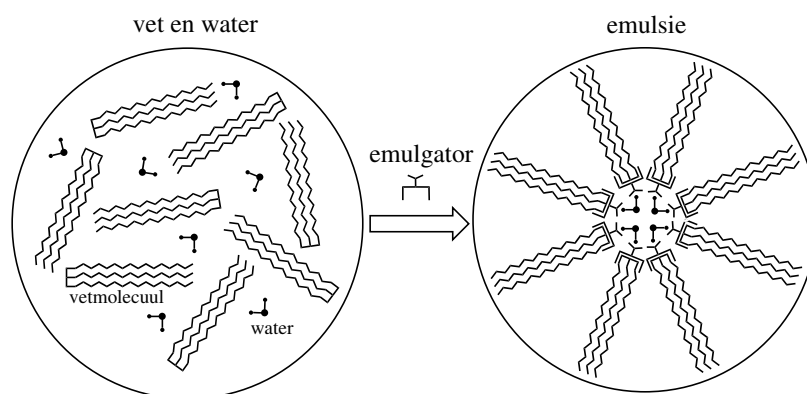
### 2.4.2 Emulgatoren

Voor de productie van de kauwgombasis wordt een smeltrecept gebruikt. Wassen, harsen en rubbers mengen slecht omdat de microwassen een veel hogere dichtheid hebben dan de rubbers. Het lijkt bijna op het mengen van hydrofiele (waterachtige) en lipofiele (vetachtige) componenten. Om het mengproces te verbeteren en schiften te voorkomen wordt een emulgator gebruikt. Dat is vaak het synthetische glycerolmonostereaat of lecithine dat uit sojabonen wordt gewonnen.

Verder is het nodig om tijdens het mengen elke stof heel langzaam apart toe te voegen. Rubbers kunnen namelijk slechts kleine hoeveelheden was tegelijkertijd opnemen. Het mengen duurt hierdoor vijf tot acht uur.

Emulgatoren in de kauwgombasis hebben niet alleen een mengfunctie tijdens het bereiden. Ze zorgen er in de mond ook voor dat de kauwgom speeksel opneemt. Hierdoor zwelt de harde onoplosbare kauwgombasis en wordt die ook zachter. Dit zorgt ervoor dat het volume van de kauwgom nauwelijks afneemt als de zoetstoffen in het speeksel oplossen.





*Figuur 5. Schema van de werking van een emulgator. Een emulgator zorgt voor een link tussen vetten en water. In kauwgom zorgt de emulgator er bijvoorbeeld voor dat de hydrofiele suikers of zoetstoffen en de lipofiele gombasisbestanddelen goed mengen.*

### 3. Zoetstoffen

In plaats van echte suikers (sucrose, fructose en sacharose) worden tegenwoordig veel vaker zoetstoffen gebruikt zoals bijvoorbeeld xylitol, sorbitol, maltitol en/of mannitol. Deze geven in de mond een enigszins zoete smaak en zorgen voor een koud en fris gevoel, omdat ze warmte onttrekken aan de omgeving als ze oplossen in speeksel. Xylitol heeft de grootste negatieve oploswarmte, namelijk  $-153\text{kJ/kg}$ . Pepermuntolie kan dit koelende effect nog versterken. De genoemde zoetstoffen zijn ongeveer de helft zo zoet als gewone suiker. Als een kauwgom veel zoeter moet smaken en toch geen suiker mag bevatten, wordt gebruik gemaakt van kunstmatige zoetstoffen zoals acesulfaam-K en aspartaam. Deze kunnen wel 50 tot 2000 keer zo zoet zijn als suiker.

Zoetstoffen lossen over het algemeen goed op in speeksel en na een minuut of vijf is er weinig zoete smaak meer over. Het zoete effect is langer te behouden door te kiezen voor een goede combinatie van de intensieve zoetstoffen. Acesulfaam-K lost bijvoorbeeld snel op in speeksel en zorgt daarom voor de zoete smaak in het begin als de kauwgom nog vers is. Als een deel van deze zoetstof is verdwenen

komt vervolgens de langzamer oplossende peptide aspartaam nog steeds vrij. Deze zoetstoffen versterken daarnaast elkaars werking en samen zijn ze 200 keer zoeter dan suiker.

Zoetstoffen worden niet alleen door de kauwgombasis gemengd, maar ook als laagjes aangebracht op de harde kern van een kauwgomsnoepje. In vier à vijf uur tijd worden zo'n dertig laagjes op de kauwgomkern gespoten. Dit wordt ook wel drageren genoemd. De opgespoten vloeistof, een geconcentreerde oplossing van zoetstoffen met als hulpstof een kleine hoeveelheid gelatine of Arabische gom (een in water oplosbaar zetmeel), wordt gedroogd door grote hoeveelheden droge lucht langs een nieuw laagje te blazen. Op deze manier ontstaan knapperige laagjes met kristallen van de zoetstof. (Zie voor meer algemene informatie over zoetstoffen Chemische Feitelijkeid 160/161)

#### 4. Smaakstoffen

Pepermuntachtige smaken zijn in Europa verreweg het populairst. In zo'n 95% van alle kauwgom zit pepermuntolie als belangrijke smaakstof. Deze olie bestaat voor ruim 50% uit de stof menthol (zie voor de structuurformule van menthol Chemische Feitelijkeid 172-7). Daarnaast bestaan er fruitkauwgoms in alle geuren, kleuren en smaken. Deze bevatten vaak natuuridentieke synthetische smaakstoffen bijvoorbeeld stoffen met appel-, aardbei- of bananensmaak. Het zijn vaak esters die goed in water oplossen. Gebruik van wateroplosbare smaakstoffen echter levert een kauwgom op die bij gebruik erg snel hard wordt, terwijl de smaak snel weg is. Daarom worden de smaakstoffen aangebracht op een drager van triglycerides van capryl/caprinezuur. Hierdoor houdt de kauwgom de smaakstoffen langer vast. Na dertig minuten kauwen zit 70% van de smaakstoffen nog in de kauwgombasis, van menthol zelfs nog bijna alles. De harsen en wassen kapselen de smaakstoffen als het ware in. Toch lijkt na vijf à tien minuten de meeste smaak verdwenen. Dat komt niet alleen omdat onze smaakzinnen wennen aan de smaak, maar ook omdat na die tijd de zoetstoffen, die de smaak van de smaakstoffen versterken, uit de kauwgom verdwenen zijn. Met een schepje suiker of een slokje van een zoete drank is de muntsmaak van kauwgom weer terug te krijgen.



### 5.3 Glycerol

Glycerol (propantriol) werkt als een weekmaker, doordat het een soort brug vormt tussen de hydrofiele groepen van de suikers of suikervervangers en de lipofiele groepen in de gombasis. Daarnaast is het ook een oplosmiddel voor lipofiele smaakstoffen en een vochtbinder. Glycerine is te maken uit aardoliederivaten, maar is ook vaak van dierlijke of plantaardige oorsprong. Bij kamertemperatuur is het vloeibaar, viskeus, helder, hygroscopisch, geurloos en het heeft een lichtzoete smaak. Op verpakkingen staat het vaak vermeld als E-nummer: E422.

### 5.4 Glansmiddelen

Goed gedroogde kauwgom, met zoetstoflaagjes aan de buitenkant, is dof. Glansmiddelen als carnaubawas (E903) en schellak (E904) geven de kauwgom een enigszins glimmend uiterlijk en beschermen de onderliggende laagjes van zoet- en eventueel smaakstoffen.

Het gebruik van een combinatie van carnaubawas en schellak geeft het beste resultaat. Schellak geeft een behoorlijke glans die nog kan worden versterkt door een gladde harde onderlaag van carnaubawas. Carnaubawas is een natuurproduct dat voorkomt in palmen in Noordwest Brazilië. Het is een harde was met een hoog smeltpunt (84 °C) bestaande uit esters, kleine vrije vetzuren en alcoholen. Schellak is een hars afkomstig uit de vrouwtjes van het insect *Laccifer lacca*, een schildluis uit India en het Verre Oosten.

## 6. Effect op tanden

Kauwen op kauwgom stimuleert de speekselvorming. Om een aantal redenen is dat erg gunstig. Op de eerste plaats bevordert het de afvoer van bacteriën zodat deze minder kans krijgen voedselresten om te zetten in melkzuur dat het tandglazuur aantast. Op die manier neemt plaquevorming af. Ook is speekselvorming gunstig omdat het een natuurlijke buffer is die tanden beschermt tegen ontkalking van het tandglazuur door zure producten zoals vitamine C-tabletten, wijn,

## 202-14 Kauwgom

frisdranken en vruchtensappen. Daarnaast zorgen speekseleiwitten voor een beschermende neerslag op de tanden en bevat speeksel calciumfosfaten die de tanden kunnen remineraliseren.

Suikervrije kauwgom heeft een beschermende werking op het gebit. In tegenstelling tot suikers vormen de zoetstoffen in deze kauwgom namelijk geen voedingsbron voor melkzuurbacteriën. De zoetstof xylitol remt de groei van bacteriën en dus de vorming van melkzuur het best. Het is namelijk geen C6-polyol, maar een C5-polyol en deze wordt door de bacteriën nog moeilijker herkend dan de C6-polyolen die wat meer lijken op gewone suikermoleculen.

### 7. Wetgeving

Nederland kent geen specifieke warenwet op het gebied van kauwgom. De kauwgomfabrikanten moeten zich aan de Nederlandse warenwetten op het gebied van bijvoorbeeld de kleur- en zoetstoffen houden, maar er is geen wetgeving op het gebied van de ingrediënten van de kauwgombasis.

In een aantal andere Europese landen en in Amerika bestaat er wel specifieke wetgeving voor de ingrediënten van de kauwgombasis. Zo ligt er in Frankrijk een ontwerpbesluit gereed waarin bijvoorbeeld staat dat er in de bestanddelen nooit meer dan 3 mg/kg arseen aanwezig mag zijn. Dit geldt ook voor lood. Het totaal aan toxische minerale contaminanten mag de 40 mg/kg niet overschrijden, waarbij de kwik- en cadmiumzouten respectievelijk ten hoogste 0,5 en 1 mg/kg mogen uitmaken van de gom.

Daarnaast zijn er minimumeisen gesteld aan de grootte van de moleculen. Zo moet het gewicht van de polyethyleenharsen en polyvinylacetaat tenminste 2000 Dalton bedragen.

In veel Europese landen mag paraffineolie, een koolwaterstof uit de petrochemische industrie, sinds 1990 niet meer in kauwgom gebruikt worden. In proeven met dieren (ratten) bleek deze koolwaterstof te worden opgeslagen in de lever. Naar aanleiding van deze bevindingen zijn de specificaties voor paraffine en microwassen aangescherpt.

## 8. Literatuur

- Brochure *Tanderosie* van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA), vierde druk, januari 2000.
- Broer Scholtens, *Theekauwgom voor minder plaque*, de Volkskrant, 1 februari 2003, bijlage Gezond.
- *Chewing gum gave Stone Age punk a buzz*, New Scientist, 139, 1993, 7.
- Chemische Feitelikheden  
*Zoetstoffen* CF160/161.  
*Kleurstoffen in voedingsmiddelen* CF 174.