

Natuurrubber, gezondheid en milieu

De eerste schepen die begin 1500 uit Amerika aankwamen brachten een vreemde, buigzame en ondoordringbare stof mee. De medici van die tijd namen al snel bezit van deze stof en zorgden er zo voor dat natuurrubber en gezondheid vanaf het begin met elkaar in verband zijn gebracht. Getuige de volgende tekst propageerden ze vooral het inwendige gebruik:

“Deze stof heeft een drogende, stelpende, samentrekkende en helende kracht: sterkt de zwakke maag, gaat braken tegen, verhoogt de lust tot eten en reinigt het bloed; gaat hoofdverkoudheid tegen en versterkt(!) het langdurig en moeilijk hoesten, vermindert steken in de zij en bestrijdt de tering; het lenigt kiespijn en versterkt scorbutisch, los tandvlees. Er wordt een mengsel uit vervaardigd dat in bovenbedoelde en beschreven gevallen een weldadige werking heeft.”

Tot in het begin van onze eeuw worden in pharmaceutische handboeken zulke toepassingen en de recepten daarvoor aangetroffen. Zo'n vijftig jaar later komt het inwendige gebruik van natuurrubber weer in de aandacht, nu als toevoeging van latex aan sommige sera, o.a. anti-tetanus, om deze doeltreffender te maken.

Voor ons is het gebruik van natuurrubber als een voortreffelijk materiaal voor het vervaardigen van medische hulpmiddelen natuurlijk veel bekender. Sinds vulcanisatie van natuurrubber en natuurrubberlatex worden toegepast zijn er legio produkten ontwikkeld die met succes in de medische wereld hun weg hebben gevonden. Medisch pleister, latexverband, hospitaallinnen, matrassen, kussens, steunen, warmwaterzakken, handschoenen, slangen, afdichtingen, blaasbalgen, ballonnen, lood-rubber schorten en handschoenen voor de röntgenologie en modellen van organen, lichamen en lichaamsdelen voor het medisch onderwijs zijn hieruit een greep. In de laatste decennia heeft de dreiging van virusinfecties een enorme groei in het gebruik van uit natuurrubberlatex vervaardigde condooms en (chirurgische) handschoenen teweeg gebracht. De voorkeur voor natuurrubber ligt hierbij voor de hand gezien de juist in dit soort toepassingen superieure fysische eigenschappen en ondoordringbaarheid voor micro-organismen.



Themanummer

- Natuurrubber, een groene grondstof
- Condooms
- Latex allergie
- Nitrosaminen
- Recycling strategie voor banden

En verder:

- Een nieuw jaar, een nieuwe weg
- Economie
- Mededelingen

Het toegenomen gebruik heeft echter ook het bestaan van latexallergieën aan het licht gebracht. Ongeveer tegelijkertijd kwam de vorming van nitrosaminen uit additieven in de aandacht. Door de industrie is veel onderzoek verricht en zijn er grote bedragen geïnvesteerd om deze ongewenste effecten, die zijn terug te voeren op keuzes van productieprocessen en hulpstoffen, onder de knie te krijgen. Heden ten dage hoeven natuurrubberprodukten hiervoor geen aanleiding meer te geven.

Ook uit milieu-oogpunt zijn natuurrubberprodukten verre te verkiezen boven die welke uit synthetische materialen zijn vervaardigd. De energiekosten zijn bij de productie van natuurrubber veel lager en de ontwikkeling van de energieprijzen zal de concurrentiekracht van natuurrubber verder versterken. Het is dus zaak dat er in de komende jaren voldoende natuurrubber wordt geproduceerd.

Op deze aspecten wordt in dit themanummer **"Natuurrubber, gezondheid en milieu"** nader ingegaan.

Jim van der Heijden

Een nieuw jaar, een nieuwe weg

Voor het bestuur van de RUBBER-STICHTING heeft 1995 in het teken gestaan van de wens om aan het doel van de Stichting, het bevorderen van het gebruik van natuurrubber, vorm te geven door de in de loop van zestig jaren opgebouwde kennis op een actieve wijze aan de gebruikers van dit natuurlijke materiaal beschikbaar te stellen.

Dit heeft geleid tot de oprichting van het Voorlichtingscentrum voor Natuurrubber, een initiatief van de RUBBER-STICHTING dat, terugkijkend op de positieve reacties in de eerste vijf maanden van het bestaan van het Voorlichtingscentrum, goed is ontvangen.

De RUBBER-STICHTING wil via zijn Voorlichtingscentrum een bron van kennis en inspiratie zijn voor allen die natuurrubber gebruiken of dit in de toekomst gaan doen.

Vanzelfsprekend hoort daarbij dat zicht wordt verkregen op de concrete behoefte aan voorlichting. De eerste bezoeken van de staf van het Voorlichtingscentrum aan bedrijven zijn hier zeer waardevol voor gebleken en zullen in het nieuwe kalenderjaar op wat grotere schaal worden voortgezet. Suggesties van uw kant zijn daarbij welkom.

De RUBBER-STICHTING is zo een weg ingeslagen waarmee het nieuwe jaar met veel vertrouwen en grote belangstelling tegemoet wordt gezien.

Namens het bestuur van de RUBBER-STICHTING en de medewerkers van het Voorlichtingscentrum voor Natuurrubber wens ik u allen een voorspoedig 1996.



Ir. H. Ph. Huffnagel, Voorzitter RUBBER-STICHTING



Augustus 1995, Palembang: Tijdens een bezoek aan het Sembawa Rubber Research Station (voor smallholders = kleine producenten) tapt Prins Willem Alexander een rubberboom af. Aan dit proefstation stelde de RUBBER-STICHTING indertijd apparatuur ter beschikking.

ANP © 1995/ foto: Cor Mulder

Een groeiende groep consumenten hecht waarde aan de milieu-aspecten van produkten en productieprocessen. Overheden nemen steeds meer maatregelen die erin resulteren dat milieukosten in prijzen worden opgenomen. Dit artikel gaat in op het milieuprofiel van natuurrubber en de perspectieven voor natuurrubber wanneer milieu-factoren een grotere economische rol gaan spelen.

Productie van latex

Bij de primaire productie van natuurrubber, het kweken van *Hevea brasiliensis* bomen en het tappen van latex, treden slechts weinig negatieve milieu-effecten op. In de natte tropen hebben boomgewassen een duidelijk ecologisch voordeel boven éénjarige gewassen. Het bladerdak en het wortelstelsel van de bomen reguleren het microklimaat zodat een scala aan secundaire planten kan gedijen, terwijl de bodem beschermd wordt tegen uitdroging en de eroderende invloed van regens. De bomen bieden een habitat voor een grote variëteit aan dieren.

Bij de omvorming van tropische regenwouden tot *Hevea* plantages treedt aanvankelijk een schadelijk effect op door het omhakken en verbranden van het primaire bos. De bodem raakt blootgesteld aan erosie via regenval en uitloging, en de rijkdom aan dieren en planten neemt tijdelijk af. Voordat jonge rubberbomen produktierijp zijn gaan 5 tot 8 jaar voorbij. In die tussentijd moeten aanvullende maatregelen worden genomen om de bodemvruchtbaarheid te behouden en erosie tegen te gaan. Erosie-effecten kunnen worden verminderd door adequate cultivatiemaatregelen: terrasering, bouw van dijkjes en slikputten, inzaaien van bodembedekkers en stikstofbindende gewassen, plaatsen of laten opkomen van schaduwleverende struiken. Boeren passen de eerste jaren vaak combinatieverbouw toe, waarbij de rubberbomen worden gecombineerd met de teelt van bananen, ananas, cassave en mais. De bodemvruchtbaarheid wordt behouden door tijdelijke verbouw van stikstofbindende gewassen. In de regel gebruikt men hoge-opbrengst *Hevea*-variëteiten waarbij gebruik van kunstmest een must is. Doordat deze planten kwetsbaarder zijn voor schimmels dan gewoon plantmateriaal, worden regelmatig chemische fungiciden toegepast. Dit kan deels worden ondervangen door cultivatiemaatregelen, zoals het verwijderen van stronken van oude rubberbomen, zorgen voor voldoende diverse bodembedekkers, en door het aanbrengen van drainage in gebieden met een hoge bodemwaterstand.

Eenmaal in productie blijven rubberbomen, afhankelijk van de tapintensiteit, 20 tot 35 jaar latex leveren. Daarna wordt er geroid en herplant. Het *Hevea*-hout wordt onder andere gebruikt in de meubelindustrie. Een bos met volwassen rubberbomen is in veel opzichten gelijkwaardig aan tropisch regenwoud. Een ecosysteem met 33 jaar oude *Hevea* bomen produceert per jaar 450 ton/ha. aan biomassa, vergeleken met 475-664 ton/ha. in Maleisische regenwouden, en 295-475 ton/ha. in Braziliaanse en Thaise regenwouden. Gezien de belangstelling voor opwarming van de aardatmosfeer door CO₂-uitstoot, is vermeldenswaard dat een rubberplantage qua koolstofbinding nauwelijks onderdoet bij een primair tropenbos. In afwijking van andere landbouwsystemen kent

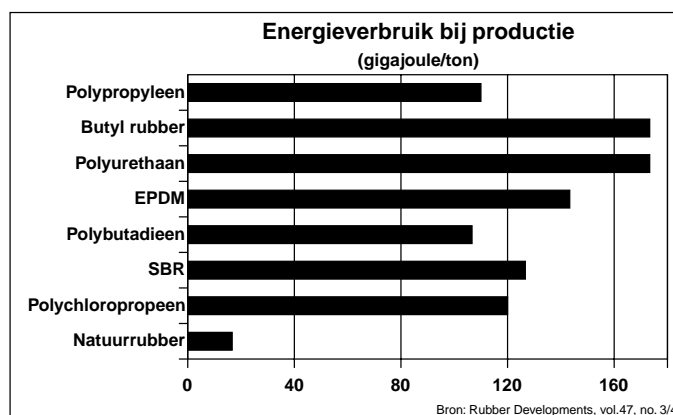
een volwassen rubberbomenbos een gesloten nutriëntencyclus. In Noordoost-India bleek dat de kwaliteit van bodems die eerder uitgeput waren door zwerfandbouw, aanmerkelijk verbeterde na de aanplant van rubberplantages.

Resumerend kan worden gesteld dat in de natte tropen nauwelijks of geen teelten bestaan met dezelfde hoge ecologische kwaliteiten als rubber. Bij adequate teeltmethoden zullen de positieve milieu-effecten domineren.

Primaire verwerking

Bij de primaire verwerking van de latex tot platen, korrels of concentraat ontstaan grote hoeveelheden afvalwater. Dit is verontreinigd met eiwitten, suikers en andere organische stoffen, en het bevat ook vaak sulfaten. Derhalve heeft het afvalwater een zeer hoge biologische zuurstofvraag (BOD). Bij lozing leidt het tot sterke vermindering van de zuurstofrijkdom van oppervlaktewateren, met negatieve gevolgen voor alle leven daarin; de sulfaten leiden tot de vorming van het eveneens schadelijke waterstofsulfide. Veel landen hebben verscherpte milieu-eisen geformuleerd voor rubberfabrieken. Maleisië heeft de meeste ervaring opgebouwd met alternatieve methoden om ongezuiverde emissie van de afvalstoffen tegen te gaan. Door het afvalwater gedurende zo'n twee maanden in bezinkvijvers te laten oxideren en fermenteren, wordt het bruikbaar als meststof voor oliepalmen en voedergrassen. Er wordt gestudeerd op mogelijkheden om dit proces te versnellen en minder ruimte-intensief te maken, bijvoorbeeld door toepassing van een procestechniek met anaerobe reactorvaten. In Maleisië is het afvalwaterprobleem van de rubberfabrieken inmiddels zeer ver teruggedrongen.

De hoeveelheid commerciële energie die nodig is voor het oogsten, verwerken en transporteren van NR is slechts een fractie van wat nodig is voor synthetische rubber (zie grafiek). Hier geniet NR dus een duidelijk concurrentievoordeel en milieuvoordeel.



Rubberverwerking

Dit milieuvoordeel verdwijnt niet wanneer de energie-behoefte voor additionele productiefasen van NR in de beschouwing wordt betrokken (meer mengenergie). Inclusief overhead ligt de totale energiebehoefte bij de verwerking van zowel NR als synthetische rubber tussen de 20 en 32

Gigajoule per ton. Er zijn echter aanzienlijk verschillen tussen fabrieken qua energie-efficiëntie.

Rubberproductie geeft soms stankoverlast. Voor de vermindering van reukoverlast van rubberverwerkende industrie (en van rubberproducten zelf) bestaan echter goede technische oplossingen. De rubberverwerkende industrie is in de meeste landen onderworpen aan specifieke milieu- en arbeidsveiligheidseisen m.b.t. afval dampen en stof, waarvan sommige kankerverwekkend kunnen zijn. De carcinogene eigenschappen betreffen niet rubber als zodanig, maar de toegevoegde chemicaliën zoals anti-oxidanten en versnellers.

Herverwerking

Tussen 60 en 70 procent van de NR productie wordt verwerkt in banden. De recyclebaarheid daarvan wordt elders in dit blad besproken. Een vorm van hergebruik waarbij de banden rechtstreeks als grondstof worden benut is verkorreling ten behoeve van de vervaardiging van rubber tegels (toegepast op sportvelden en kinderspeelplaatsen) en toevoeging aan asfalt voor wegdek. Van dit laatste staat vast dat het de duurzaamheid en andere eigenschappen van het wegdek verhoogt. De aanleg van dergelijk wegdek is echter duurder, en overheden zijn vaak niet bereid hiervoor een meerprijs te betalen. Gevolg is dat deze toepassing tot nu toe beperkt is gebleven.

Behalve voor banden wordt rubber in de auto-industrie ook anderszins veel toegepast (afdichting, beschermingsstrippen). In Nederland en Duitsland komt steeds meer nadruk te liggen op de recyclebaarheid van auto's en dus ook van de daarin gebruikte onderdelen. Thermoplastische componenten worden vanuit dit oogpunt van codes voorzien. Ook wordt de variëteit aan toegepaste elastomeren teruggebracht. Recycling van rubber auto-onderdelen vereist dat wegen worden gevonden om vervuiling met andere materialen (olie, uitlaatgassen, schoonmaakmiddelen) tegen te gaan. Om deze reden is de auto-industrie tot nu toe niet erg geneigd recycling van andere componenten dan banden ter hand te nemen. De prikkel hiertoe wordt ongetwijfeld sterker, wanneer autoproducenten gedwongen zouden worden afgedankte auto's terug te nemen.

Perspectieven voor natuurrubber

Naarmate de energiekosten hoger worden zal de concurrentiepositie van NR ten opzichte van synthetische rubber verder verbeteren. Het lijkt slechts een kwestie van tijd dat dit gebeurt. Een ecotax op energiedragers is in enkele Europese landen unilateraal ingevoerd, en staat in de rest van de EU ook op de rol. In Duitsland is veel discussie ontstaan over een studie van het onderzoeksinstituut DIW, die aantoont dat een eenzijdige invoering van een 7% belasting op alle energiedragers tot sterke verbetering van de energie-efficiëntie leidt, terwijl de effecten op economische groei en (loon)inkomens erg klein zijn en de werkgelegenheid over 10 jaar met 0.6 mln. banen zou verbeteren. Voor energie-intensieve bedrijfstakken als de staalindustrie en de chemische industrie zou echter een kostenstijging van respectievelijk 19 en 7 procent optreden. Ook de productie van synthetische rubber zou hiermee te maken krijgen. De kansen op toepassing van NR in producten waar kwalitatief hoogwaardige en milieuvriendelijke elastomeren gewenst zijn, zullen naar verwachting aanmerkelijk verbeteren.

Conclusie

Natuurrubber heeft een aantal pluspunten ten opzichte van concurrerende producten wanneer milieuvriendelijkheid een rol speelt. Rubberproductie op plantages is voor de natte tropen waarschijnlijk één van de ecologisch meest duurzame teelten, en in dit opzicht zeker te prefereren boven verschillende éénjarige gewassen. In de primaire verwerking kunnen problemen ontstaan door verontreinigd afvalwater, maar hiervoor zijn goede technische oplossingen, die in een land als Maleisië al volop worden toegepast. Bij de rubberverwerking is speciale aandacht nodig voor het terugdringen van afval dampen en stofdeeltjes met mogelijk carcinogene eigenschappen, welke laatste overigens niet door rubber als zodanig, maar door toevoegmiddelen worden veroorzaakt. De duurzaamheid van banden, het belangrijkste product waarin NR wordt gebruikt, valt te verbeteren en is ook al verbeterd. Voor afgedankte banden kan recycling worden bevorderd door toevoeging aan asfalt, maar zonder overheidsmaatregelen om dit aantrekkelijk te maken zal een bulkverbruik in de wegenbouw niet van de grond komen. Milieu-eisen op gebied van recycling zullen de variëteit van toevoegmiddelen aan elastomeren waarschijnlijk verminderen en terugwinning aantrekkelijker maken. Tenslotte heeft NR ten opzichte van zijn synthetische substituten een zeer groot concurrentievoordeel in de vorm van de veel lagere kosten van fossiele brandstoffen bij zijn productie. Een stijging van de energieprijzen, o.a. door ecotaxen die in verschillende landen op de rol staan, zal dit comparatieve voordeel alleen nog maar doen toenemen.

Literatuur

- Burger, K. en H.P. Smit (1994), *The natural rubber market - review, analysis, policies and outlook*, ESI, Amsterdam.
- Lim, C.H. en T.C. P'ng (1990), *Use of effluents from palm oil mills and rubber factories for oil palm cultivation*, in: *Proceedings. Reg. Seminar on management and utilisation of agricultural and industrial wastes*, 21-23 March 1990, University of Malaysia, Kuala Lumpur.
- Goldthorpe, C.C. (1993), *Natural Rubber and the environment: a review*, UNCTAD/COM/21, UNCTAD, Geneve.
- Jones, K.P. (1994), *Natural rubber as a green commodity: part II*, in: *Rubber Developments*, vol. 47, no. 3/4, pp. 37-41.
- Sivanadyan, K. en Norhayati Moris (1992), *Consequence of transforming tropical rain forests to Hevea plantations*, in: *Planter*, vol.68, no. 800, pp.547-67.
- UNCTAD (1995), *Sustainable development and the possibilities for the reflection of environmental costs in prices*, UNCTAD/B/CN.1/29, Geneve.
- Webster, C.C. en W.J. Baulkwill (eds.) (1989). *Rubber*, Longman Scientific and Technical, Harlow (Essex).
- Wan Abdul Rahaman (1994), *Natural rubber as a green commodity: part I*, in: *Rubber Developments*, vol. 47, no. 1/2, pp. 13-16.

Al in de oudheid was het aanbrengen van een barrière in zwang als middel om sexueel overdraagbare ziekten en zwangerschappen te voorkomen. Condooms werden gemaakt uit linnen of zijde en werden voor het gebruik in kruidenoplossingen gedrenkt of werden vervaardigd uit dierlijke vliezen zoals de blinde darm of blaas van geiten en lammeren. Na de ontdekking van het vulcaniseren werden deze produkten verdrongen door uit rubber en latex vervaardigde condooms. De specifieke eigenschappen van ge vulcaniseerde natuurrubber maken immers dat dit materiaal uitermate geschikt is voor condooms. De combinatie van hoge trek- en scheursterkte, elasticiteit en impermeabiliteit voor micro-organismen bij een minimale dikte wordt nog steeds door geen ander materiaal geëvenaard. Het huidige, uiterst dunne, latexcondoom - dat, gericht op verschillende doelgroepen, op de markt wordt gebracht en dus leverbaar is in allerlei kleuren, vormen, afmetingen en sterktes, al dan niet voorzien van glij- en zaaddodende middelen - is dus het resultaat van een lange produktieevolutie en de beschikbaarheid van een voor de toepassing uitstekend materiaal, natuurrubber.

Het voorkomen van ziekten is waarschijnlijk altijd de belangrijkste van de twee drijfveren voor condoomgebruik geweest. Zo zal de zorg over zwangerschappen die soldaten buiten de eigen grenzen veroorzaken minder groot zijn als die over de aantasting van de gevechtskracht door besmettelijke ziekten en de verspreiding van die ziekten onder de eigen bevolking. In de huidige tijd ligt het accent zeker op het voorkomen van infecties. In

latexcondooms gestaag verbeterd en door de jaren heen zijn er steeds strengere eisen geformuleerd waar condooms aan moeten voldoen. Tot voor kort golden in Europa per land eigen nationale eisen en normen. Deze waren in Nederland vastgelegd in het "Besluit van 18 augustus 1979, houdende regelen met betrekking tot rubbercondomen". Sinds 1 januari 1995 vallen de condooms onder de geharmoniseerde Europese richtlijn voor medische hulpmiddelen. De norm die volgt uit de EU-richtlijn is nog niet definitief, maar wordt als ontwerp al gehanteerd en heeft dus in Nederland het "Besluit Rubber-condomen" vervangen. Aan alle condooms die in de Unie worden gemaakt of geïmporteerd worden nu dezelfde eisen gesteld.

Vergeleken met de oude Nederlandse eisen ontstaat er een grotere zekerheid ten aanzien van de dichtheid van condooms omdat meer exemplaren per partij worden getest en daarin minder lekke exemplaren mogen voorkomen. De eisen inzake de bestandheid tegen verouderen zijn verlaagd, wat zonder bezwaar kan gezien de kwaliteit van de verpakkingen die worden gebruikt. De Europese norm laat echter toe dat, indien de producent aantoont dat hij over een goed kwaliteitsborgingssysteem beschikt, controle door hemzelf volstaat. Hierbij wordt de producent natuurlijk wel gecontroleerd door een erkende instantie. Ook indien dit systeem blijkt te werken zullen veel consumenten dit als een vermindering van de zekerheid ervaren en de resultaten van onderzoek door een onafhankelijke instantie meer op prijs stellen.

Steekproefgrootte
Totale lengte
Lengte cilindrisch deel
Breedte
Lektest
Treksterkte
Rek bij breuk
Barstproef
 - Volume
 - Druk

Veroudering
onverpakte condooms
 (1 week bij 70°C)
Veroudering
verpakte condooms
 (48 uur bij 70°C)
Kleurvastheid
Verpakking

Besluit Rubbercondomen

316 stuks
 1 x (> 160 mm)
 1 x (> 75 mm)
 1 x (49-56 mm)
 205 x (< 6 stuks)
 9 x (> 25 MPa)
 9 x (> 650 %)
 5 x
 (4>20 dm³)
 -
 Verandering
 treksterkte < 25 %
 en rek bij breuk < 20 %

Europese norm pr EN 600

≈ 628 stuks
 10 x (> 170 mm)
 -
 10 x (44-56 mm)
 315 x (< 3 stuks)
 13 x (> 39 N)
 13 x (> 700 %)
 200 x (< 8 stuks)
 (> 18 dm³)
 (> 1,0 kPa)
 -
 treksterkte en rek bij
 breuk voldoen nog steeds
 aan bovenvermelde eisen
 10 x (geen afgeven)
 10 x (conform voorschrift)

Aantallen in de tabel gelden voor een partij van 100.000 stuks

de afgelopen decennia verloor het condoom als anticonceptiemiddel sterk terrein aan andere middelen en incasseeerde in eerste instantie een aanzienlijke omzetzaling. Daarna veroorzaakte het HIV-virus een enorme groei van het gebruik van het condoom als beschermingsmiddel en daarmee van de omzet. Exacte cijfers over het aantal condooms dat jaarlijks in ons land wordt verkocht zijn niet beschikbaar, maar een jaaromzet in de orde van vijftig miljoen stuks lijkt een redelijke schatting. Sinds het midden van de jaren dertig is de kwaliteit van

Dit zal nog meer het geval zijn als men zich realiseert dat de richtlijn slechts beperkt proeven en eisen omvat die zijn gericht op de medische gevolgen van condoomgebruik of op vormen van gebruik van condooms waarin anticonceptie geen enkele rol speelt maar het risico van besmetting meer dan gemiddeld is. Wel is er aandacht gegeven aan allergie, maar andere effecten blijven, voornamelijk, buiten beschouwing. Met het toenemende gebruik van condooms stijgt, zowel bij vrouwen als mannen, ook het aantal gevallen van allergie door addi-



tieven en latex proteïnen (zie het artikel hierover). Zeer ernstige ontstekingen van de interne organen kunnen bij vrouwen worden veroorzaakt door sommige poeders die in de produktie worden gebruikt om de condooms makkelijk te kunnen lossen. Verder kunnen oliën, vetten en geneesmiddelen de beschermende werking van het condoom doen falen. Verschillende categoriën gebruikers en soorten van gebruik vragen om differentiatie van eisen.

Het natuurrubbercondoom is een uitstekend beschermingsmiddel tegen seksueel overdraagbare ziekten en, in veel situaties, anticonceptiemiddel. Een constante hoge kwaliteit, waarbij hoort dat de produkten op zich geen

negatieve effecten introduceren, van een op de verschillende doelgroepen gericht produktenscala zou een vanzelfsprekende zaak moeten zijn. Dit kan worden bereikt door de produkten te onderwerpen aan onderzoek door een onafhankelijke instantie die een stelsel van proeven en eisen hanteert dat dit bij goed resultaat waarborgt.

Literatuur

Havinga J.S., Kwaliteitscontrole van condooms, SOA bulletin, jaargang 15 nr. 6/ jaargang 16 nr. 1

pr EN 600

Latex allergie

Ben van Baarle LPRI en
 Drs. Maarten F. van Geffen (RIVM)

Natuurrubberlatex is een uitstekende grondstof voor het vervaardigen van produkten die worden toegepast als bescherming tegen pathogene virussen. De sterkte van het materiaal en de impermeabiliteit voor micro-organismen maken natuurrubber bij uitstek geschikt voor het vervaardigen van dunwandige produkten zoals chirurgische handschoenen, condooms, catheters, e.d.

Met de sterke toename sedert de jaren '80 van het gebruik van dit soort produkten is echter tevens het aantal patienten met de diagnose latexallergie sterk toegenomen. Om een indruk van het gebruik te geven, mondiaal bedraagt de produktie thans ca. 15 biljoen handschoenen en 8 biljoen condooms. De verwachting is dat met het verder stijgen van het gebruik van deze latex (dompel) artikelen het aantal meldingen van latexallergieën eveneens groter zal worden. Naast acute overgevoeligheid zijn bekend allergische contact dermatitis en irritatie, beiden veroorzaakt door de aanwezigheid van reststoffen van versnellers na het vulcanisatieproces. In relatie tot latex zijn er twee typen allergische reacties bekend, "contact dermatitis eczema" (type IV reactie) en "contact urticaria anaphylaxis" (type I reactie).

Acute overgevoeligheid

Acute overgevoeligheid is het meest bekend, niet alleen van wege het aantal "case-reports" maar ook vanwege de "medical alert" ('91), uitgegeven door de FDA, de Amerikaanse gezondheidsinspectie. Acute overgevoeligheid wordt voornamelijk veroorzaakt door latexeiwitten. De overgevoeligheid is een type I, IgE gemedieerde, allergische reactie, die zich uit in klinische verschijnselen binnen 5 tot 30 minuten. De reactie bestaat uit locale effecten; roodheid en zwelling tot systemische reacties; urticaria (netelroos), conjunctivitis (rode ogen), asthma en levensbedreigende anaphylactische reacties zoals shock (verhoogde hartslag, lagere bloeddruk gevolgd door bewusteloosheid). Met name anaphylactische reacties vragen om adequaat medisch ingrijpen. In Amerika zijn ca. 15 doodsoorzaken bekend als gevolg van anaphylactische shock.

De overgevoeligheid voor latex wordt getypeerd door specifieke antilichamen tegen latexeiwitten. Ook bij andere

allergieën, zoals voor wespsteken, bepaalt de mate van gevoeligheid voor deze allergenen de ernst van de reactie na contact met de allergenen. De kans op latex-overgevoeligheid is afhankelijk van de wijze van contact met de (in water oplosbare) eiwitten. Contact via de huid of slijmvlies geeft een lagere incidentie dan weefsel- of bloedcontact middels bijvoorbeeld chirurgische ingrepen. De kans op overgevoeligheid voor latex is sterk verhoogd bij mensen die algemene overgevoeligheid bezitten (atopie). Recent is bekend geworden dat latexallergenen kruisreactiviteit vertonen met allergenen in banaan, avokado en kiwi. Dit houdt in dat overgevoeligheid voor deze fruitsoorten een sterk vergrote kans op latexallergie geeft zonder voorgaand contact met latex eiwitten.

In diverse publicaties wordt gerapporteerd dat gebruikers van latex handschoenen zoals ziekenhuis personeel 3-5%, chirurgen en operatiekamer personeel 8-10% en tandartsen 13% allergisch zijn voor latex. Van zeer frequent geopperde patienten zoals kinderen met spina bifida (open rug) is ca. 40% allergisch voor latex.

Allergische contact dermatitis en irritatie

Allergische contact dermatitis of contact urticaria (type IV reactie) is al langer bekend dan de bovengenoemde acute overgevoeligheid. Deze vorm wordt veroorzaakt door resten van rubber chemicaliën met name uit de groep van de versnellers zoals thiurams (72%), carbamaten (25%) en mercapto-benzathiazolen (3%). Andere additieven zoals antioxidanten en vulcanisatiemiddelen (zwavel) zijn minder betrokken bij handschoen allergieën. Contact urticaria is de meest voorkomende vorm van allergie (84%) bij patienten die allergisch tegen latex zijn. De reactie is voornamelijk lokaal en bestaat evenals bij type I reactie uit roodheid, zwelling en urticaria die zich echter pas na enkele uren, tot een dag na het initiële contact, manifest wordt.

Een aantal van de bovengenoemde toevoegingen zijn eveneens (cyto)toxisch en in staat tot (huid) irritatie. Met name de versnellers uit de groep van de carbamaten zijn sterk cytotoxisch. De mate waarbij irritatie optreedt varieert tussen 25 en 40% bij frequente gebruikers zoals ziekenhuis personeel. Aangezien de klinische verschijnselen bij irritatie overeenkomst vertonen met een allergische reactie



(brandend gevoel, roodheid, eczeem) wordt irritatie ook wel pseudoallergie genoemd. Na verwijdering van de irritatiebron verdwijnen de reacties na korte tijd.

Maatregelen

Latex materialen zoals handschoenen zijn onmisbaar bij handelingen zoals uitgevoerd in ziekenhuizen en andere instellingen, enerzijds om steriliteit te waarborgen en anderzijds om de kans op pathogene virusoverdracht te verkleinen. Natuurrubberlatex handschoenen worden geprefereerd door chirurgen vanwege de superieure fysische eigenschappen. De incidentie van latexallergie over de totale bevolking is weliswaar zeer laag, maar gezien de ernst van de reactie dient deze zo mogelijk te worden voorkomen. Ook lokale reacties zoals veroorzaakt door type IV allergie en irritatie dienen te worden voorkomen, aangezien de reacties kunnen interfereren met de arbeids-geschiktheid van het ziekenhuis personeel en chirurgen (wondjes/exceem op de handen).

In de praktijk blijkt het niet eenvoudig om de versnelresten te vermijden of in concentratie te verlagen. Vervanging door andere versnellers zoals xantaten en dithiofosfaten heeft als nadeel versnelde veroudering en hydrolyse-gevoeligheid van het eindprodukt. De "non-sulfur" systemen zullen daarom mogelijk moeten worden vervangen door systemen op basis van peroxide (PVL) of straling (RVNRL). Deze systemen zijn voor het milieu acceptabel door het ontbreken van zwavel en zink en zijn qua cytotoxiciteit (giftigheid voor cellen) superieur ten opzichte van conventioneel ge vulcaniseerde produkten.

Zowel producenten als gebruikers van handschoenen zijn gebaat bij normen betreffende de allergeniteit van latex medische hulpmiddelen. De latex bevat van nature eiwitten, zodat deze bij de vervaardiging van produkten hierin onvermijdelijk aanwezig zijn. Hoge concentraties in het eindprodukt kunnen echter worden voorkomen. Producenten onderzoeken diverse technieken die het eiwitniveau verlagen. Enerzijds door uit de ruwe latex met extra centrifugestappen meer eiwit te verwijderen, anderzijds door na het dipproces de produkten uit te wassen. Een voordeel is dat proteïnen er de voorkeur aan geven zich aan het oppervlak

van het produkt te concentreren en het zo mogelijk maken dat ze eenvoudig kunnen worden uitgewassen. Daarnaast wordt proteolytische eiwitverwijdering onderzocht.

Veel producenten hebben door onderzoek en nieuwe technieken de concentraties aan eiwitten in latex produkten kunnen verlagen. Er is dus geen enkele reden voor de aanwezigheid van hoge concentraties eiwitten in latexprodukten en dus ook niet voor een toename van het, toch reeds lage, voorkomen van latexallergie.

Literatuur

- Latex Protein Allergy: The present position
International conference. Vrije Universiteit, Amsterdam. December 1993
- Latex Protein Allergy: The latest position
International conference. La Maison de la Chimie, Parijs. January 1995
- Health & safety aspects of NR latex products
MRPRA Publication 1505
- Geffen M.F. van, et al. Biocompatibiliteit van chirurgische handschoenen: extraheerbare cytotoxische stoffen. RIVM rapportnr. 319011008, oktober 1994.
- Heese A., et al. Allergic and irritant reactions to rubber gloves in medical health services. Journal Am. Acad. Dermatol. 1991; 25:831-9.
- Ikarashi Y, et al. Comparative studies by cell culture and in vivo implantation test on the toxicity of natural latex materials. Journal. Biomed. Mat. Res. 1992; 26:339-356
- The International Organisation for Standardisation: ISO 10993-1, Biological evaluation of medical devices: part 1: Guidance on selection of tests, Geneva; Switzerland.

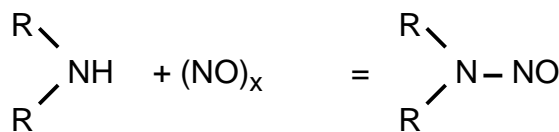
Nitrosaminen

Ben van Baarle LPRI

Met nitrosaminen komen we dagelijks in aanraking. In de laatste decennia zijn ze in de belangstelling geraakt door hun carcinogene eigenschappen. Het zijn vluchtige stoffen die bijvoorbeeld ontstaan bij het roken van sigaretten, grillen van vlees en het eten van spinazie met eieren. Onder bepaalde omstandigheden kunnen bestanddelen van rubbermengsels ook nitrosaminen vormen. Door aanpassing van recepturen en goede arbeidsomstandigheden kan dit probleem goed worden aangepakt. De gebruiker van natuurrubber produkten loopt normaal gesproken geen risico.

Nitrosaminen ontstaan tijdens de verwerking en vooral bij de vulcanisatie van rubber wanneer secundaire (stabiele) aminen zoals versnellers en antioxidanten kunnen reageren

met nitroseerbare stoffen (NO_x-vormers) zoals roet, silica en blaasmiddelen. Continue vulcanisatielijnen zoals zoutbaden (bevatten vloeibare nitraten) en micro-wave en/of hete-lucht vulcanisatie (omgevingslucht bevat (NO_x-



(secondaire amine) + (nitroserende stof) = (N-nitrosamine)

vormers) spelen hierbij eveneens een rol. Inmiddels zijn er 12 typen nitrosaminen bekend die kunnen worden gevormd



uit versnellers zoals bepaalde sulfenamiden, dithiocarbamaten en thiurams.

Natuurrubber heeft het voordeel dat het op zich geen bestanddelen (secondaire aminen) bevat die nitrosaminen kunnen vormen, dit in tegenstelling tot vele synthetische polymeren. Bij het samenstellen van mengsels op basis van natuurrubber is het vulcanisatiesysteem in vergelijking tot de meeste synthetische rubbers eenvoudig en bevat naast zwavel een versneller en eventueel een booster. De lagere reactiviteit van synthetische rubbers maakt grotere hoeveelheden van verschillende versnellers nodig. Daar staat tegenover dat voor de bescherming tegen degradatie van natuurrubber grotere hoeveelheid anti-oxidanten/ozonanten nodig zijn.

Het ligt voor de hand dat om de vorming van N-nitrosaminen tegen te gaan, één van de twee verantwoordelijke groepen (aminen en (NO_x)-vormers) moet worden weggelaten of worden vervangen door andere stoffen. Daar aminehoudende antidegradanten voor natuurrubber noodzakelijk zijn en hiervoor (nog) geen vervangende stoffen beschikbaar zijn, zal het vulcanisatiesysteem zo nodig moeten worden aangepast. De volgende groepen van versnellers komen dan in principe in aanmerking: thiofosfaten, xantaten, thiazolen en guanidinen en in beperkte mate de sulfenamiden. Daar het vulcanisatiesysteem voor natuurrubber overwegend zwavel en sulfenamiden bevat, zal een juiste keuze van het type versneller de kans op de vorming van N-nitrosaminen sterk verminderen. De meest gebruikte versnellers op basis van sulfenamide verbindingen, zoals CBS, DCBS en TBBS bevatten geen secondaire aminen en kunnen daarom zonder voorbehoud worden toegepast. In recepturen die MBS (nitrosamine vormer) bevatten kan dit worden vervangen door een combinatie van CBS/CTP of TBBS/CTP; de vulcanisatiesnelheid blijft daarbij gelijk. In sommige recepturen wordt TMTD (nitrosamine vormer) als booster toegepast, dit kan worden vervangen door TBzTD of een combinatie van ZBEC en DPG.

N-nitrosaminen worden als een groep van stoffen met een gezondheidsrisico beschouwd nadat rond 1980 een artikel verscheen over onaanvaardbaar hoge concentraties carcinogene stoffen in baby spenen. Sindsdien is er veel kennis opgedaan en vervolgens toegepast, waardoor de huidige situatie beduidend gunstiger is.

Nitrosamine verbindingen zijn vluchtig. Degenen die in de fabriek de damp van hete rubber inademen lopen daarom het meeste risico. Door recepturen aan te passen kan dit worden verlaagd. Gerichte afzuiging en voldoende ventilatie geven een verdere verbetering; met name de vulcanisatiedampen bij het persen van vormartikelen en bij het extruderen van produkten moeten worden afgezogen. Gestreefd wordt naar een MAK waarde van 1 µg/m³.

In de natte rubber (latex) verwerking (latex matrassen, spenen en dompelartikelen) worden zwavel donors toegepast, die bij lage vulcanisatietemperaturen (100°C) zeer effectief zijn. ZDEC is de meest bekende nitrosamine-

vormer. Onderzoek heeft uitgewezen dat ZDEC hierbij kan worden vervangen door een combinatie van ZBEC en DPG, zonder dat dit gevolgen heeft voor de vulcanisatiesnelheid en de fysische eigenschappen.

De industrie heeft vele miljoenen geïnvesteerd om minder schadelijke hulpstoffen te produceren. In laboratoria is veel aan onderzoek gedaan, onder meer om meetmethoden te ontwikkelen. Overheden (EU) hebben richtlijnen (EU Directive 93/11 EEC, van kracht sinds april 1995) geformuleerd, waar de industrie aan moet voldoen.

Lijst van afkortingen

CBS	= N-Cyclohexyl-2-benzothiazyl sulphenamide
TBBS	= N-tert. Butyl-benzothiazyl sulphenamide
MBS	= 2-(4-Morpholinyl-merkapt)-benzothiazole
CTP	= N-(cyclohexylthio) phthalimide
TMTD	= Tetramethylthiuram disulphide
TBzTD	= Tetrabenzylthiuram disulphide
ZBEC	= Zinc dibenzylthiocarbamate
ZDEC	= Zinc diethylthiocarbamate
DPG	= N,N'-Diphenylguanidine

Natuurrubber produkten bevatten door hun samenstelling in het algemeen minder nitrosaminen dan uit synthetische rubbers vervaardigde produkten. Dit wordt geïllustreerd door een onderzoek aan matrassen dat in het blad Öko-test (8-95) werd gepubliceerd. In 100% natuurrubberlatex matrassen werd over het algemeen 2 tot 6 µg/kg gevonden, terwijl in (gedeeltelijk) synthetische matrassen waarden rond 17 µg/kg het meest voorkwamen. In sommige publicaties wordt de indruk gewekt dat de aanwezigheid van N-nitrosamine reeds bij lage concentraties gevaarlijk kan zijn. Het is echter een feit dat er geen bewijs is voor een gezondheidsrisico bij lage concentraties.

Literatuur

Hofmann. W

Zum Problem der Herstellung N-Nitrosamifreier Gummiartikel, Gummi. Asbest . Kunststoffe Jahrgang 43. 10/1990

Davies. K

The impact of N-Nitrosamine on sulphenamide selection, Kautschuk + Gummi . Kunststoffe 42. Jahrgang, Nr.2/1989

Abele. M

Nitrosamine - Beeinflussung durch geschicktes Compounding, Kautschuk + Gummi . Kunststoffe 45. Jahrgang, Nr.8/1992

Loadman M.

Nitrosamines - Myths, Fantasy and Facts, Kautschuk + Gummi . Kunststoffe 47. Jahrgang, Nr. 3/1994



De zorg om het milieu is in Nederland al in een vroeg stadium serieus genomen en heeft een breed draagvlak. Door de overheid, en inmiddels ook op Europees niveau, wordt deze houding gestimuleerd. Als uitvloeisel hiervan is voor banden een "Implementatieplan autobanden" opgesteld. De prioriteiten die daarbij zijn gekozen hebben direct gevolgen voor zowel het milieu als de economie. Voor rubber (afval-) banden bevat het implementatieplan, waarin het ladderconcept van Lansink werd gevolgd, elementen zoals preventie, hergebruik (coveren), recyclen (granuleren), regenereren (chemisch) en verbranden (thermisch). In rubberafval vormen banden het belangrijkste aandeel. Hierbij zijn twee groepen te onderkennen, de bedrijfswagen- en vliegtuigbanden, waarin voornamelijk natuurrubber (hogere eisen t.a.v. onder andere dynamische belasting) worden toegepast en de personenwagenbanden, die voor een groot deel uit synthetische rubbers bestaan.

Preventie heeft de hoogste prioriteit bij het verminderen van het ontstaan van de hoeveelheid afval. Hierbij hebben overheid, bandenfabrikanten en gebruikers ieder een rol. De overheid kan via wetgeving maatregelen nemen, bijvoorbeeld het verlagen van de maximum snelheid waardoor banden langer meegaan. De bandenfabrikanten kunnen de levensduur van banden verlengen door de constructie of de compoundsamenstelling, en zo de duurzaamheid, te verbeteren. De automobilist kan zijn rijstijl aanpassen en zo de slijtage van banden verminderen. Snel optrekken, met hoge snelheid een bocht nemen en plotseling remmen zorgen nu eenmaal voor een snelle slijtage van banden.

Het verlengen van de levensduur van banden door middel van verzolen (coveren) wordt voor bedrijfswagenbanden veel toegepast. Van onbeschadigde karkassen wordt het oude loopvlak afgeslepen waarna een nieuw loopvlak op het karkas wordt geconfectioneerd. Er zijn twee methoden voor loopvlakvernieuwing; bij warmverzolen wordt een geëxtrudeerd loopvlak om het karkas gelegd en vervolgens in een matrijs ge vulcaniseerd, bij koudverzolen wordt een gedeeltelijk ge vulcaniseerd loopvlak op het karkas aangebracht dat in een "curing bag" verder wordt ge vulcaniseerd. Loopvlakvernieuwing heeft een tweevoudig effect: het aantal versleten banden neemt af en er zijn minder nieuwe banden nodig. Voor personenwagenbanden wordt het

Jaarlijks komt in Nederland ca. 65.000 ton banden, waarvan ongeveer ca. 30.000 ton personenwagenbanden in het afvalstadium terecht. Het ministerie van VROM heeft afspraken gemaakt met de bedrijfstak over de uitvoering van het Implementatieplan Autobanden. In het besluit is tevens opgenomen dat vanaf 1994 geen banden meer mogen worden gestort. Volgens de VACO wordt ca. 92% van de personenwagenbanden in Nederland op een of andere manier hergebruikt. Ook de Europese Commissie heeft maatregelen genomen om de jaarlijkse hoeveelheid afval (banden) die vrijkomt te beperken. Uitgangspunten hierbij zijn: voorkomen van afval, bij de bron voorkomen dat er schade aan het milieu ontstaat en de vervuiler betaalt.

verzolen nauwelijks toegepast omdat het prijsverschil tussen een nieuwe en een verzoolde band te klein is. Daarnaast heeft een gecoverde band, ten onrechte, een slecht imago.

Door sterk verbeterde technologieën op het gebied van malen, zeven en scheiden zijn er nu bandenmaalsels waaruit granulaten en poeders worden vervaardigd, die kunnen worden ingezet voor nieuwe produkten. Door poeders verkregen uit loopvlakken van bedrijfswagenbanden, te coaten met actieve stoffen kan een hoger percentage poeder worden ingemengd in bestaande en nieuwe produkten. Ook worden inmiddels produkten vervaardigd uit 100% afvalrubber. Voorbeelden van "nieuwe" markten die op basis van poeders of granulaten zijn ontwikkeld zijn de wegebouw waar rubber-granulaat in asfalt ("rubberized asphalt", waar door de RUBBER-STICHTING al voor 1940 aan werd gewerkt, zie blz. 12) wordt toegepast en sportaccommodaties waaraan semi-verende ondergronden op basis van

Tussen 60 en 70 procent van de wereld natuurrubberproductie wordt verwerkt in banden. Ten opzichte van synthetische rubbers is natuurrubber superieur op de punten scheursterkte, dynamisch gedrag (warmteontwikkeling en rolweerstand) en elasticiteit. Daarom wordt natuurrubber toegepast in banden waar hoge eisen aan worden gesteld, zoals bedrijfswagen- en vliegtuigbanden en banden voor de autosport. Het natuurrubber gehalte in personenwagenbanden kan laag worden gehouden, maar neemt toe naarmate de band zwaarder wordt belast. Het nadeel van synthetische rubbers (in personenwagenbanden) is dat het regenereren niet mogelijk is.

grove chips voor kunstgrassportvelden worden geleverd. De oudste vorm van recyclen van rubber is het regenereren. Bij dit proces wordt het tijdens het vulcaniseren gevormde netwerk weer verbroken en ontstaat opnieuw een plastische massa. De ontwikkeling van de regeneraatsindustrie liep in gelijke tred met de ontwikkeling van de rubberindustrie en er werd in eerste instantie alleen natuurrubber geregenereerd. Tegenwoordig wordt naast natuurrubber ook butylrubber (afkomstig van binnenbanden) geregenereerd. Veel oude regeneraatsfabrieken werden uit milieuoverwegingen gesloten. In het laatste decennium is ten aanzien van de keuzen van de processen een kentering gekomen doordat men zich bewust werd van de gevolgen voor het milieu. Overheden ondersteunen het ontwikkelen van "schone" regeneraatprocessen en de eisen die aan de kwaliteit van het regeneraat worden gesteld zijn verhoogd. Het gebruik van NR regeneraat zal ons inziens dan ook moeten worden gestimuleerd.

Bij het verbranden van rubber kan onderscheid worden gemaakt tussen pyrolyse en verbranding. Pyrolyse is een proces waarbij de rubber wordt "gekraakt" en zo wordt omgezet in grondstoffen zoals roet, olie en gas. Afhankelijk van de pyrolysetemperatuur kan de verhouding tussen de verschillende pyrolyseprodukten worden ingesteld. De



huidige pyrolyseproducten (uit pilot plants) zoals roet en olie vinden echter onvoldoende afzetmogelijkheden. Het pyrolyseproces is daarom economisch moeilijk rendabel te maken. Nieuwe pyrolyse processen richten zich dan ook meer op energieretrouwwinning. Dit gebeurt ook bij gecontroleerde verbranding, banden bezitten een hoge calorische waarde en het reinigen van afvalgasen bij de verbranding is tegenwoordig geen probleem.

De eerste prioriteit ligt dus bij het zo lang mogelijk gebruiken van de band (preventie) en het vervolgens verlengen van de levensduur (coveren); voornamelijk toegepast op bedrijfswagenbanden. Daarna komen het (terug)winnen van grondstoffen (hergebruik) en het

terugwinnen van energie aan de orde. Daarbij wordt een van de 'wiegtot het graf' cyclus voor een produkt, in dit geval van de band, gecreëerd.

Literatuur

Het herverwerken van rubberafval van personenwagenbanden, Deel 3 Produktontwikkeling, Novem 8905

Used Tyres Information Document (EEC), Commission of the European communities, december 1991

VACO nieuwsbrief, december 1993

Implementatieplan Autobanden, april 1991

Economie

De prijs van natuurrubber: blijvend hoog!

Dr. Kees Burger en Dr. Hidde P. Smit (ESI-VU)

In de periode 1989 tot 1993 heeft de prijs van natuurrubber (NR) zeer onder druk gestaan: de recessie duurde langer dan normaal, mede door de dramatische veranderingen in Oost-Europa en de voormalige Sovjet-Unie. Bovendien kwam er veel NR op de markt, vooral door de sterke groei in de produktie in Thailand. In die periode van vijf jaar is er veel veranderd. Ondanks de recessie in de Verenigde Staten, Europa en Japan groeiden de economieën van Zuid-Oost Azië met tussen de 5 en de 12 procent. Het produceren van NR leek dus niet aantrekkelijk op lange termijn, gezien het prijsverloop en veel alternatieve bronnen van inkomsten.

Een zeer gedetailleerde analyse van de transportsector, de behoefte aan banden en andere rubberproducten, de vraag naar rubber en het aanbod van NR leidde begin 1994 tot onze conclusie dat de prijzen van NR binnen twee jaar ongeveer zouden verdubbelen. Dat is inderdaad uitgekomen en zelfs sneller dan we verwacht hadden; de vraag trok sterk aan, de voorraden waren gering en iedereen probeerde deze snel aan te vullen, en het duurt altijd even voordat de produktie zich kan aanpassen. Dit heeft daarna geleid tot sterke uitbreiding van de NR-produktie (want er was op veel plaatsen relatief weinig getapt) en uitstel van herbeplanten.

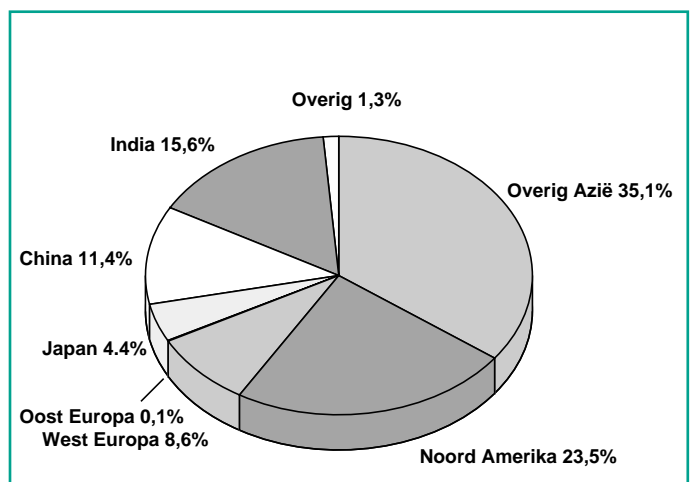
Uiteraard volgt dan prijsdaling in het jaar daarna (1995) vanwege een relatief ruime beschikbaarheid van NR. De produktie van Thailand bleef sterk groeien. Hetzelfde gold (in mindere mate) voor veel andere producenten. Maleisië zakte echter weer terug: daar werd ook in deze tijd van hoge prijzen en belangrijk deel van het areaal niet getapt.

Sinds augustus stijgt de prijs weer. Daar zijn diverse factoren voor aan te wijzen zoals regenval in

producerende landen en aankopen of geruchten over aankopen door China. Wij willen daar niet verder op ingaan, maar liever meer inzicht proberen te geven in structurele factoren die de middellange- en lange-termijnvooruitzichten bepalen.

Aan de vraagkant is niet te verwachten dat de lage groei in de reeds lang geïndustrialiseerde landen een remmend effect op de prijs zal hebben. Cijfers over terugval in autoverkoop in Europa zijn dus veel minder relevant dan 20 jaar geleden. De groei in de vraag komt vooral uit Azië en die gaat onverminderd voort, hetgeen de opwaartse druk op de prijs veroorzaakt (figuur 1)

Figuur 1 Verdeling toename NR consumptie



Aan de aanbodzijde doet zich het probleem voor dat het tappen van NR niet aantrekkelijk is: de jongere generatie werkt liever in de industrie of de dienstensector dan op de plantage. Bovendien werd het tappen van rubber slecht betaald.

Dat laatste is nu veranderd. Het is volgens onze berekeningen dan ook alleen mogelijk om op lange termijn voldoende NR op de markt te krijgen als er

gedurende de komende jaren minstens de huidige prijs voor wordt gegeven. Voor veel boeren uit Maleisië is rubber tappen reeds te duur; en voor de Thaise boer gaat over vijf tot tien jaar hetzelfde op tenzij er dan 50% meer wordt betaald dan nu. De vooruitzichten voor de verdeling van de toename staan in Figuur 2.

Er zal dus de komende jaren alleen genoeg natuurrubber zijn als de producenten de indruk hebben dat de prijzen goed zullen zijn en als er samengewerkt wordt door producenten en financiële instellingen om het aanbod in de nieuwe gebieden zoals Vietnam van de grond te krijgen. Een complicerende factor in dit verband is het gebruik van Heveahout voor o.a. de meubelindustrie. Rubber, in combinatie met rubberhout, wordt dus winstgevender, maar is wellicht in mindere mate beschikbaar.

De prijs van natuurrubber in de komende periode

Albert van Feggelen (Wurfbain)

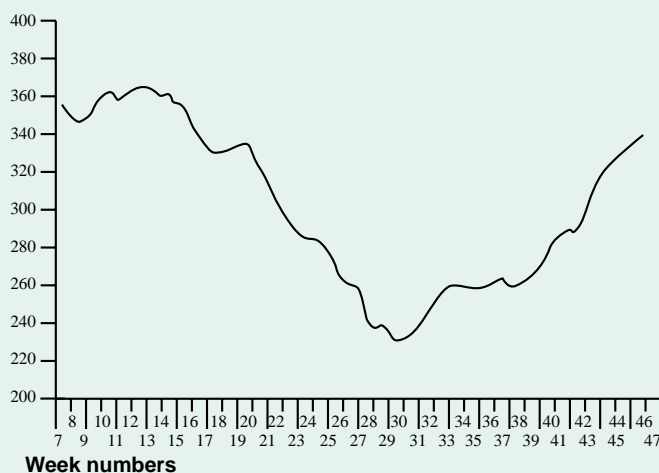
De prijzen van natuurrubber zijn de laatste maanden, vooral onder invloed van zeer sterke bewegingen op de termijnmarkten in Japan, erg vast.

De angst voor een wereldwijd tekort aan natuurrubber manifesteert zich op bepaalde dagen door middel van stijgingen van 3 à 5 % en dit soort stijgingen per dag maakt de aankooppolitiek van de gebruikers erg ondoorzichtig.

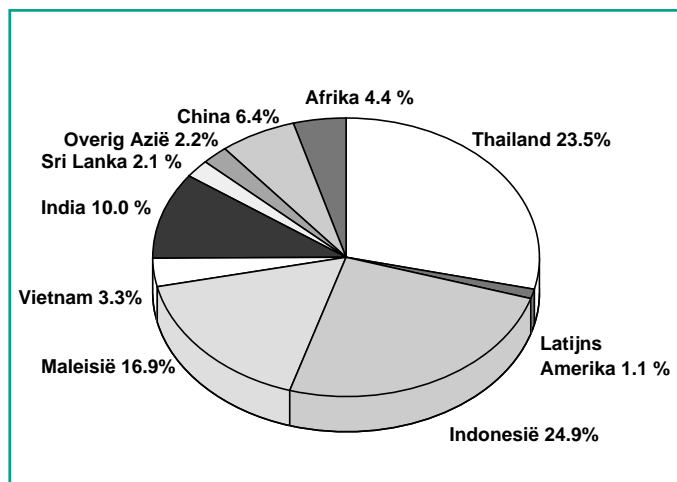
Het ziet er niet naar uit dat de rubberprijzen in de eerstkomende periode drastische veranderingen te zien zullen geven. Voorzichtigheid is geboden.

Bijgaande grafiek geeft de prijsbewegingen van dit jaar op basis van de zogenaamde "5 days moving average" indicatie die door INRO wordt gebruikt (een mandje van prijzen uit diverse markten).

Inro 5 DMA 1995



Figuur 2 Aandelen in wereld NR productie



Versnellertjes

Cursus Natuurrubber

Het Voorlichtingscentrum voor Natuurrubber wil vanaf het 2e kwartaal 1996 een korte cursus "Natuurrubber" aanbieden aan bedrijven en onderwijsinstellingen. Wining, verwerking, eigenschappen en toepassingen van natuurrubber en natuurrubberlatex komen aan bod, waarbij de doelgroep de accenten in inhoud en niveau bepaalt. Aanmeldingen zijn vanaf nu welkom.

Rubberafval

De Belgische Vereniging van de Rubber-industrie organiseerde op 15 december j.l. een studiedag over het thema Rubberafval. In de volgende "Natuurrubber" komen we hier op terug.

Latexallergie

Aan de Vrije Universiteit in Amsterdam wordt op 19 februari 1996 een conferentie over latexallergie onder de titel "Latex Protein Allergy, Managing the Issue", gehouden.

Aanmeldingen:

Tel. +44(0)171 608 1116, Fax: +44(0)171 6081 173

Indonesië

Op 23 november j.l. vond er in Den Haag een gesprek plaats tussen de Indonesische minister van Landbouw, Dr. Syarifudin Baharsyah, en de voorzitter van de RUBBER-STICHTING, Ir. H. Ph. Huffnagel, over het vernieuwen van de samenwerking tussen de R-S en Indonesische instellingen.

Publikaties RUBBER-STICHTING

Van de vroeger verschenen publikaties van de RUBBER-STICHTING bevatten sommigen nog altijd bruikbare informatie. In het vorige nummer van "Natuurrubber" gaven we de eerste tien van de beschikbare titels.

Hieronder volgen er weer tien:

De synthese van rubber

C. Koningsberger, 1939 (Med. no. 12)

Het gebruik van luchtbanden in den landbouw

C. Kuijper, 1939 (Med. no. 13)

The stability of chlorinated rubber and its fractions

J. Hoekstra, 1939 (Med. no. 14)

Asphalt rubber mixtures in road buildings

J.A. Plaizier, 1939 (Med. no. 15)

Rubber as anti-vibration material

C.W. Kosten, 1940 (Med. no. 16)

Rubber in wegen

1938 (uitgave bij VIIIste int. wegencongres)

Genauere Untersuchung des Systems Asphaltbitumen-Kautschukpulver

J.M. van Rooijen, 1940 (Med. no. 18)

Vergelijkend onderzoek naar de kosten van het bietenvervoer van boerderij naar fabriek met verschillende transport-middelen

C. Kuijper, 1940 (Med. no. 20)

Het impregneren van katoenen garens met latex

G. van Nederveen, 1941 (Med. no. 21)

De oxidatie van rubber en haar kolloïdchemische gevolgen

R. Houwink, 1941 (Med. no. 22)

Kopieën worden door het Voorlichtingscentrum op aanvraag gratis toegezonden.

Adressenbestand

Is het adres dat wij van u in ons bestand hebben opgenomen niet juist of onvolledig, of wilt u in ons adressenbestand worden opgenomen? Zend dan een (fax)bericht met daarin uw naam en volledig adres aan de redactie.

Colofon

Voorlichtingscentrum voor Natuurrubber

Hoofd	:	J. van der Heijden
Voorlichters	:	B. van Baarle LPRI ing. J.S. Havinga
Adviseur	:	ing. W.J.G.M. Aben
Gedelegeerd lid van het bestuur R-S	:	ir. S. de Meij
Adres	:	Postbus 6031, 2600 JA Delft
Telefoon	:	015 - 2 696 596
Fax	:	015 - 2 696 280

Het Voorlichtingscentrum:

- verstrekt telefonische **informatie** over de eigenschappen, de verwerking en produkten op basis van natuurrubber. De eerste 3 uren die aan een vraag worden besteed zijn gratis.
- geeft het gratis **informatieblad** "Natuurrubber" uit in een oplage van 3000 exemplaren. "Natuurrubber" wordt verspreid via de NVR/VKRT, insluiting bij het vakblad "Kunststof en Rubber" en het eigen relatiebestand van het Voorlichtingscentrum.
- verleent, op aanvraag of op eigen initiatief, gratis **technical service** door middel van bedrijfsbezoeken waarin voorlichting wordt gegeven en technische informatie wordt overgedragen.

Verder biedt de RUBBER-STICHTING via het Voorlichtingscentrum de mogelijkheid voor bedrijven om, onder bepaalde voorwaarden, voor **consultancy** een bijdrage van maximaal f 5.000,- per geval te verkrijgen in de gemaakte kosten voor bij TNO uitgevoerd bureau- of laboratoriumonderzoek.

"Natuurrubber"

Redactie: J. van der Heijden en S. de Meij

De redactie van "Natuurrubber" en alle anderen die aan de realisatie van deze uitgave hebben bijgedragen hebben dit met de grootst mogelijke zorg gedaan. Zij en de bedrijven en instellingen die zij vertegenwoordigen kunnen echter geen aansprakelijkheid aanvaarden met betrekking tot deze uitgave.

Overname uit deze uitgave onder de vermelding "uit: Natuurrubber (nr/datum), Informatieblad van het Voorlichtingscentrum voor Natuurrubber van de RUBBER-STICHTING" is toegestaan.

De volgende "Natuurrubber" verschijnt in April. Kopij hiervoor kan tot 1 maart worden ingediend bij de redactie. De redactie behoudt zich het recht voor ingezonden stukken al dan niet te plaatsen of in te korten.

