



Rapport

**Veroudering van infill,
beoordeling van materiaaleigenschappen**
Vaco en RecyBEM





Veroudering van infill,
beoordeling van
materiaaleigenschappen
VACO en RecyBEM

Auteurs: drs. F.D. Kempeneers
Rapport nr: VACO 2011/ 01
Versie: 02
Datum: 9 november 2011

Controle: drs. F.B. Hubeek

Eindcontrole: drs. F.D. Kempeneers



INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1	Inleiding	2
	1.1 doel van het onderzoek	3
Hoofdstuk 2	Onderzoeksopzet en resultaten	4
	2.1 Onderzoeksopzet	4
	2.2 resultaten	5
	2.3 discussie	5
Hoofdstuk 3	Conclusies en aanbevelingen	6
	3.1 conclusies	6
	3.2 Aanbevelingen voor vervolg	6
B1	onderzoeksrapportage ERT BV	8



Hoofdstuk 1

Inleiding

Kunstgrasvelden worden ingestrooid met rubberkorrels van gerecyclede autobanden. In de afgelopen jaren is door INTRON in opdracht van de vereniging VACO en RecyBEM uitgebreid onderzoek verricht naar de zinkuitloging uit kunstgrasvelden. Onder invloed van veroudering van het rubber neemt de zinkuitloging toe. Dit zink wordt echter weer geabsorbeerd in de onderlaag van lava en zand onder het veld. Door deze absorptie in de onderlaag wordt voldaan aan de zorgplicht conform de Wet milieubeheer. Deze conclusie is mede gefundeerd op het uitgangspunt dat de maximale technische levensduur van een kunstgrasveld, en daarmee het infill, 10 jaar bedraagt.

Uit recente publicaties in de kunstgrassector is gebleken dat partijen overwegen infill, na jarenlange toepassing in een kunstgrasveld, bij vervanging van de kunstgrasmat opnieuw toe te passen. De levensduur van het infill wordt hiermee verlengt tot meer dan de 15 jaar waarbinnen VROM en RIVM de conclusies van INTRON hebben onderschreven. De verantwoordelijkheid voor dit opnieuw toepassen van gebruikt infill in kunstgras is geheel voor rekening van de aannemers en opdrachtgevers die bestaande kunstgrasvelden vervangen. Voor de sector bandenverwerking van de VACO en RecyBEM is het echter van belang om meer inzicht te hebben in de (on)mogelijkheden van dit hergebruik, om de volgende redenen:

1. de vervanging van bestaande kunstgrasvelden zal de komende jaren groeien van enkele velden naar honderden velden per jaar.
2. indien, zonder nader onderzoek, hergebruik van gebruikt infill onverhoopt negatieve effecten heeft zal dit opnieuw nadelig uitstralen op de hele sector, indien er weer reactief en niet proactief op is gereageerd.
3. de vervanging van kunstgrasvelden is potentieel een relevant afzetkanaal voor infill van autobanden, mede omdat de nieuwbouw van velden de komende jaren naar verwachting zal stabiliseren of krimpen. Omgekeerd is het relevant te weten of er grote volumes gebruikt infill vrijkomen waarvoor een geschikte verwerking dient te worden gezocht.

RecyBEM en VACO hebben Kempeneers Milieu en Management BV opdracht gegeven de (on)mogelijkheden van hergebruik van gebruikt infill in kunstgrasvelden nader te onderzoeken. De laboratorium onderzoeken zijn hierbij uitgevoerd door Elastomer Research en Testing (ERT BV).



1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het uitgangspunt van het onderzoek is:

Specifieke materiaaleigenschappen als voorspellende waarde te gebruiken voor de herbruikbaarheid van het infill. Het infill kan in een goed gecontroleerde en genormeerde omgeving worden verouderd en aansluitend kunnen specifieke materiaaleigenschappen van rubber worden beoordeeld.

Het doel van het onderzoek is

Een verband te leggen tussen de veroudering in de veldsituatie (infill met een bekende leeftijd) en kunstmatige veroudering in het laboratorium. Zodoende kan de verouderingsfactor van kunstmatige veroudering worden bepaald. Met deze methode kan vervolgens materiaal verder worden verouderd om een voorspelling te kunnen doen voor een tweede levensduur van 10 jaar voor het infill (hergebruik van gebruikt infill). Op deze wijze ontstaat een geijkte veroudering om voorspellingen te doen over de ontwikkeling van materiaaleigenschappen in de tijd. Ook kan op deze wijze eventueel op gecontroleerde wijze materiaal op leeftijd worden gebracht tbv milieuonderzoeken indien nodig.



Hoofdstuk 2

Onderzoeksopzet en resultaten

In het laboratorium wordt onder invloed van ultraviolet licht, ozon en temperatuur verouderd tot dat op specifieke materiaaleigenschappen waarden worden bereikt die overeenkomen met de waarden van materiaal uit bestaande kunstgrasvelden van bekende leeftijd. Op deze wijze weten we bij welke omstandigheden in het lab welke leeftijd van het infill bereikt wordt. Aansluitend zal de leeftijd van het infill in stappen naar 20 jaar worden gebracht. Aansluitend worden opnieuw de materiaaleigenschappen bepaald. Tot slot wordt een relatie gelegd tussen de onderzochte eigenschappen en de verwachte invloed op de sport technische eigenschappen.

2.1 ONDERZOEKSOPZET

Oorspronkelijk is voorgesteld het infill materiaal te onderzoeken op de volgende eigenschappen:

- hardheid (volgens ISO 48)
- elasticiteit (volgens ISO 4662),
- viscoelasticiteit (dmv DMTA)
- microscopische visuele beoordeling

Na enkele onbevredigende testmetingen is door ERT besloten om uitsluitend de viscoelasticiteit te bepalen door middel van een Dynamisch Mechanisch Thermische Analyse (DMTA), aangevuld door een microscopische visuele beoordeling en een dubbel blinde hardheidstest obv handmatig voelen.

De bovengenoemde eigenschappen zijn bepaald aan infill rechtstreeks uit de productie van twee granuleerbedrijven (productie monsters vrachtwagen of personenwagen infill) en uit twee velden van bekende leeftijd en herkomst:

- FC Abcoude, bedrijfswagen banden, Rumal, 2002
- FC Omniworld, personenwagenbanden, Granuband, 2001

Dezelfde velden zijn de afgelopen jaren door INTRON in opdracht van VACO en RecyBEM onderzocht op de concentratie van zink in het drainagewater.



Monstername velden en productie

Voor de bemonstering van productiemateriaal is aan Granuband en Rumal gevraagd 6 kg representatief monster aan te leveren conform een door INTRON opgesteld monstername protocol.

Bij de kunstgrasvelden is op 15 a-select gekozen plaatsen infill-zand mengsel verzameld tot een mengmonster van 6 kg.

2.2 RESULTATEN

In bijlage 1 is het rapport van ERT weergegeven. In deze paragraaf wordt volstaan met de belangrijkste conclusies in relatie tot de vraagstelling.

1. De DMTA methode voor het vaststellen van de visco-elasticeit van infill monsters is reproduceerbaar, en daarmee bruikbaar als methode.
2. De microscopische beoordeling levert geen duidelijk verschillen op na veroudering. Wel worden er verschillen in uiterlijk gezien tussen de productiemonsters en veldmonsters.
3. De handmatige beoordeling van de hardheid op basis van de tastzin laat duidelijk verschillen zien tussen de in verschillende stappen verouderde monsters. Een handmatige beoordeling van de hardheid is daarmee een zinvolle aanvulling op de DMTA analyse (viscoelasticeit).
4. De toegepaste veroudering (1 x) bij nieuwe infill van personenwagenbanden (PW) komt ongeveer overeen met de veroudering in het veld gedurende 8 jaar.
5. Het productiemonster bedrijfswagenbanden (BW) blijkt in het laboratorium niet of nauwelijks te verouderen. Hierdoor kan de veroudering in het laboratorium niet geïkt worden aan het veldmonster. Bij het veldmonster bedrijfswagenbanden is het wel mogelijk gebleken verder te verouderen.
6. De veroudering (tot ca 16 en 24 jaar) leidt niet tot het volledig uiteenvallen van het materiaal (verslijmen), maar tot een verharding van het materiaal.
7. Beide veldmonsters (PW en BW) laten na veroudering een duidelijke verharding zien in de DMTA analyse. De rubbermonsters van 16 tot 24 jaar voelen daarbij hard tot steenachtig aan.
8. Het veldmonster vrachtwagenrubber (BW) verouderd sterker dan het veldmonster personenwagenrubber (PW), hetgeen overeenkomt met de verwachting op basis van de verschillen rubbersamenstelling tussen BW en PW.
9. Gezien de afname van de elasticiteit en de toename van de hardheid van zowel infill van personenwagenbanden als bedrijfswagenbanden lijkt het niet erg waarschijnlijk dat in de periode tussen 10 en 20 jaar de eisen voor sporttechnische eigenschappen gehaald zullen worden.

2.3 DISCUSSIE

- o Bovengenoemde resultaten op hardheid en (visco)elasticiteit van verouderd infill kunnen niet als eindoordeel voor de herbruikbaarheid van infill worden gezien. Hiervoor is de steekproefgrootte te klein en de methode nog onvoldoende gevalideerd
- o Het productiemonster BW blijkt in het laboratorium niet of nauwelijks te verouderen. Dit is in tegenspraak met de verwachting op basis van het hogere percentage natuurrubber vrachtwagenrubber. Bekend is dat natuurrubbers sneller verouderen t.o.v SBR. Er is geen bevredigende verklaring gevonden. ERT adviseert in eventueel vervolgonderzoek ook van andere producenten BW rubber te onderzoeken.
- o De resultaten in dit onderzoek betreffen uitsluitend infill dat als instrooi materiaal in de top van het kunstgrasveld wordt gebruikt. Autobandenrubber dat in de onderbouw is toegevoegd, bijvoorbeeld in een rubber lava mengsel, is in dit onderzoek niet onderzocht. De herbruikbaarheid van dit materiaal is naar verwachting goed, omdat het niet blootstaat aan de verouderingsfactoren voor rubber; ozon, UV en hoge temperatuur. De testmethode die in dit onderzoek is ontwikkeld is ook toepasbaar op rubber in de onderlagen.



Hoofdstuk 3

Conclusies en aanbevelingen

3.1 CONCLUSIES

Deze meetmethode is (na validatie) zeer waarschijnlijk geschikt om de mate van veroudering op labschaal te simuleren en daarmee op structurele basis monsters gebruikte rubber-infill te classificeren in termen van herbruikbaar of niet-herbruikbaar als infillmateriaal in een kunstgrasveld.

3.2 AANBEVELINGEN VOOR VERVOLG

Het verdient aanbeveling de behoefte aan de ontwikkelde testmethode in de markt (kunstgrassector) te peilen. Bij voldoende belangstelling is het zinvol te methode verder te ontwikkelen en optimaliseren.

Peilen behoefte in de markt

Voorafgaand aan een eventueel vervolgonderzoek is het raadzaam de resultaten van het voorliggende onderzoek te presenteren in de Werkgroep Hergebruik van de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek. In deze werkgroep zijn alle relevante marktpartijen vertegenwoordigd. Doel is te peilen of er daadwerkelijk behoefte in de markt bestaat aan een testmethode die de herbruikbaarheid kan voorspellen op basis van materiaal eigenschappen (als maat voor de sporttechnische eigenschappen van een kunstgrassysteem met hergebruikt infill).

Validatie en relatie met sporttechnische eigenschap veld

Het onderzoek toont aan dat er een kansrijke methode is gevonden om een voorspelling te doen over de herbruikbaarheid van gebruikt infill. Geadviseerd wordt om de methode verder te valideren en te relateren aan de resultaten van een sporttechnische test. Op deze wijze kan worden vastgesteld bij welke hardheid en viscoelasticiteit de sporttechnische test conform het FIFA protocol niet meer gehaald wordt. Deze stap is noodzakelijk omdat nu



weliswaar is gebleken dat het infill na 16 tot 24 jaar hard tot zeer hard (grint-achtig) wordt, maar niet met zekerheid gesteld kan worden dat daarmee de sporttechnische eigenschappen in een nieuw veld niet gehaald worden.



B1

ONDERZOEKSRAPPORTAGE ERT BV



Rapport nr. 11015-3
Onderwerp: Onderzoek naar materiaaleigenschappen van rubber-infill om hiermee een betrouwbare verouderingsmethodiek te ontwikkelen die daadwerkelijk infill kan ijken.
Klant: Kempeneers Milieu en Management B.V.

Getest door: Elastomer Research Testing B.V.
Teugseweg 27
NL-7418 AM, Deventer
The Netherlands
T: +31 (0)570 62 46 16
F: +31 (0)570 62 57 02
www.ertbv.com

Contact: Dhr. drs. Frank Kempeneers
Kempeneers Milieu en Management B.V.
Huizermaatweg 460
NL-1276 LM Huizen
The Netherlands
T: +31 (0)35 52 89 93 93

The information in this report is to our best knowledge true and accurate but all instructions or suggestions are made without guarantee. Since the conditions of use are beyond our control, Elastomer Research Testing B.V. disclaim any liability for loss or damage suffered from use of these data or suggestions. Furthermore no liability is accepted if use of any product in accordance with these data or suggestions infringes any patent. Test report shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

Author: Andre Roolvink, Testtechnician





Doel: Aan een monster ongebruikt rubber-infill enkele materiaaleigenschappen proberen te bepalen, zoals hardheid, elasticiteit, visco-elasticiteit en microscopische visuele beoordeling. Deze testen worden vervolgens ook uitgevoerd aan gebruikte rubber-infill, om inzicht te krijgen in de veranderingen die hebben plaats gevonden. De beide rubber-infill monsters worden verouderd op laboratoriumschaal, waarna beide monsters wederom worden getest op materiaaleigenschappen met als doel een betrouwbare verouderings methodiek te ontwikkelen die daadwerkelijk infill kan iken.

Opdracht: 20-01-2011
Start datum: 21-01-2011
Eind datum: 05-09-2011

Materiaal: Drie zakken rubber-infill, gecodeerd als "Producent A", "Producent A gebruikt" en "Producent B gebruikt" werden aangeleverd door de klant en in goede staat in ons laboratorium ontvangen op 18-01-2011. Een zak gecodeerd als "Producent A uit 10 zakken" is aangeleverd door de klant en in goede staat ontvangen in ons laboratorium op 01-03-2011. Een zak gecodeerd als "Producent B" is aangeleverd door Producent B en in goede staat ontvangen in ons laboratorium op 27-04-2011.

Procedure: De monsters "Producent A gebruikt" en "Producent B gebruikt" zijn van reeds aangelegde velden. Deze zijn allebei 8 jaar oud. Deze beide monsters moesten eerst van alle verontreiniging worden ontdaan d.m.v. "de cascade methode"; een bekersglas in een droogschaal plaatsen, een waterstraal in het bekersglas laten lopen en verontreinigd monster in het bekersglas scheppen. Hierdoor wordt de rubber en vezels van het zand gescheiden en in de droogschaal wordt vervolgens het rubber van de vezels gescheiden. Beide monsters zijn hierna enkele dagen bij kamertemperatuur gedroogd. Aan alle monsters is een zeeffractie bepaald. Aan de rubber-infill gecodeerd als "Producent A" is ook een natte zeeffractie bepaald, aangezien deze veel fijnstof (< 0.5 mm) bevat. Van alle monsters (zeeffractie 0.5-1.0 mm) zijn microscopische foto's gemaakt bij een vergroting van 60x. De rubber-infill gecodeerd als "Producent A" is ook cryogeen gemalen (in een Retch molen m.b.v. vloeibaar stikstof) om de deeltjesgrootte te verkleinen. Dit is om nog meer de daadwerkelijke materiaaleigenschappen te testen. Aan alle monsters zijn verschillende testmethodes uitgevoerd om een eventuele hardheid of veerkracht of stuitelasticiteit te meten. Helaas is dit niet gelukt, aangezien het materiaal niet compact genoeg te krijgen is om er eventuele metingen aan te verrichten. Wel is het gelukt om m.b.v. Dynamisch-Mechanisch-Thermische Analyse (DMTA) de visco-elastische eigenschappen te bepalen en een soort hardheid d.m.v. compressie (kracht die nodig is om een koker met infill 25% te comprimeren). De visco-elastische eigenschappen zijn bepaald door een koker te vullen met

Author: Andre Roolvink, Testtechnician





infill en deze te onderwerpen aan een frequency sweep; statische strain 10%, dynamische strain 1%, frequentie 0.5 - 2 Hz. De visco-elastische data vermeld in Tabel 2 zijn de data gevonden bij een frequentie van 1 Hz. Alle DMTA metingen zijn gedaan aan de zeeffractie van 0.5-1.0 mm.

De monsters zijn verouderd door een hoeveelheid monster, zeeffractie 0.5-1.0 mm, in een zeef weg te zetten voor opeenvolgend:

- 5 dagen in een Argentox ozon cabinet (50 pphm; 50°C) volgens ISO 1431-1:2004, A1:2009.

- 7 dagen in een Hereaus oven bij 65°C volgens ISO 188:2007, methode A.

- 7 dagen in een Xenontester XE-3HDS van Q-Lab volgens ISO 4892-2:2006, A1:2009, methode 2 (testcycli van 120 minuten, 108 minuten droog en 18 minuten sproeien met demi-water). Deze verouderings stap is twee keer uitgevoerd aan hetzelfde monster. Na de eerste verouderings stap zijn er microscopische foto's gemaakt bij een vergroting van 10x en 60x om eventuele visuele veranderingen vast te stellen.

Hieronder volgt een korte uitleg van de DMTA data:

- E' = opslagmodulus (energie die opgeslagen wordt in het monster; elasticiteit van het materiaal)
- E'' = verliesmodulus (energie wat verloren gaat door blijvende vervorming van het monster; viscositeit van het materiaal)
- E* = complexmodulus $\sqrt{(E')^2 + (E'')^2}$
- tan δ = verlies factor (zegt iets over de mechanische demping van het materiaal)

Resultaten: De reproduceerbaarheid van de DMTA metingen staat vermeld in Tabel 1. Deze metingen zijn gedaan aan het eerste "Producent A" monster en zijn acceptabel. De resultaten van de testen aan alle andere monsters staan vermeld in Tabel 2. De microscopische foto's van "Producent A" staan in Figuur 1. De microscopische foto's van de andere monsters, voor en na veroudering staan in Figuur 2 t/m 5.

Tabel 1: Reproduceerbaarheid

Meting		1	2	3	4	5
DMTA						
25% compressie	[N]	15	14	18	18	19
Frequency-sweep (1Hz)						
E'	[MPa]	12.9	12.8	12.5	-	-
E''	[MPa]	4.4	4.2	4.2	-	-
E*	[MPa]	13.7	13.5	13.2	-	-
tan δ		0.34	0.33	0.34	-	-

Author: Andre Roolvink, Testtechnician



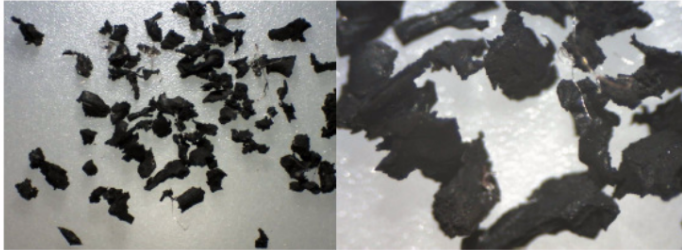


Tabel 2: Test resultaten

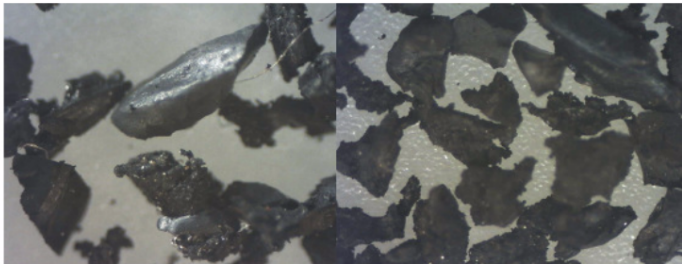
	"Producent A uit 10 zakken"			"Producent A gebruikt"			"Producent B"			"Producent B gebruikt"		
	Onverouderd	verouderd	2 x verouderd	onverouderd	verouderd	2x verouderd	onverouderd	verouderd	2x verouderd	onverouderd	verouderd	2x verouderd
Zeeffractie (%)	(*)											
>1.0 mm [%]	± 65 (± 65)	-	-	± 50	-	-	± 70	-	-	± 70	-	-
0.5-1.0 mm [%]	± 30 (± 25)	-	-	± 50	-	-	± 30	-	-	± 30	-	-
<0.5 mm [%]	± 5 (± 10)											
DMTA												
25% compressie [N]	18	56	64	64	105	> 140	28	43	49	79	> 140	> 140
Stort gewicht [g]	2.5	3.0	3.0	3.6	4.1	4.1	2.5	2.9	2.9	3.6	4.1	4.1
Frequency-sweep (1 Hz)												
E' [MPa]	8.8	11.9	13.5	11.4	15.9	18.6	9.3	9.7	10.8	14.1	31.6	40.0
E' [MPa]	3.1	5.4	6.4	3.7	7.5	10.1	3.3	3.8	5.0	5.0	15.4	18.5
E' [MPa]	9.3	13.1	15.0	12.0	17.0	21.2	9.9	10.4	12.0	15.0	35.2	44.0
tan δ	0.35	0.46	0.47	0.32	0.47	0.54	0.36	0.39	0.47	0.36	0.49	0.46
Inweeg [g]	3.6	3.6	3.6	3.6	4.1	4.1	3.6	3.6	3.6	3.6	4.1	4.1
Hardheid (handmatig)**	+	++	+++	++	+++	++++	+	++	++	+++	++++	+++++

(*) tussen haakjes de natte zeeffractie

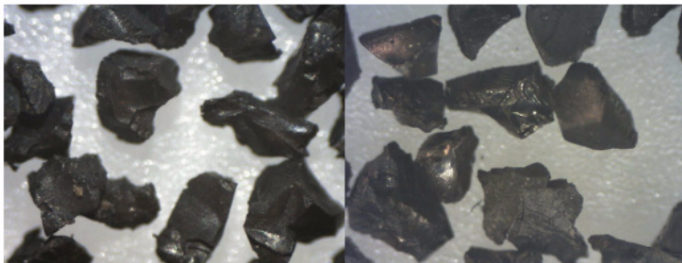
** hoe meer +, hoe harder het materiaal



Figuur 1: Microscopische foto's (vergroting 10x en 60x) van "Producent A" monster



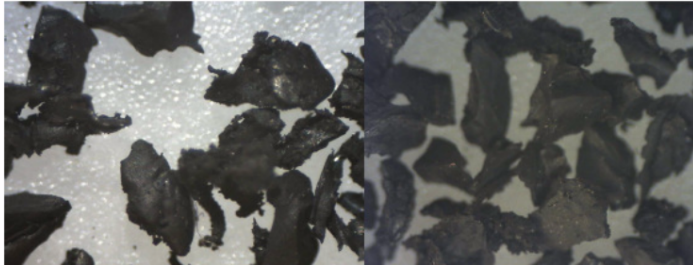
onverouderd verouderd
Figuur 2: Microscopische foto's (vergroting 60x) van "Producent A uit 10 zakken" monster



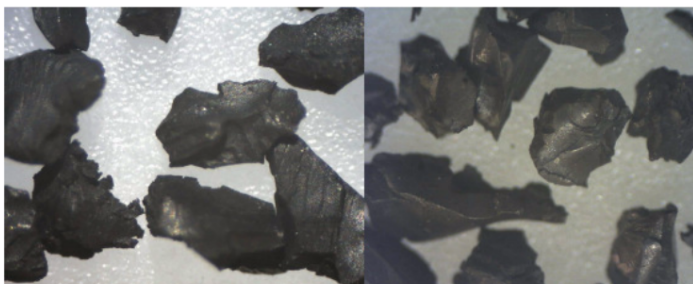
onverouderd verouderd
Figuur 3: Microscopische foto's (vergroting 60x) van "Producent A gebruikt" monster

Author: Andre Roolvink, Testtechnician





onverouderd verouderd
Figuur 4: Microscopische foto's (vergroting 60x) van "Producent B" monster



onverouderd verouderd
Figuur 5: Microscopische foto's (vergroting 60x) van "Producent B gebruikt" monster

Discussie: Uit microscopische foto's blijkt dat de gebruikte infill duidelijk gesleten (ronde gladde deeltjes) en verhard is (verkoold uiterlijk). Na veroudering is er visueel (microscopisch) geen verandering aan de deeltjes te zien. Verder is er een verontreiniging, vermoedelijk polyestervezels van personenwagenbanden, in de beide "Producent A" productiemonsters gevonden. Deze verontreiniging is niet waargenomen in het "Producent B" productiemonster. De grootte van de deeltjes ziet er op de foto van het "Producent A gebruikt" monster wel zeer regelmatig uit. Dit zou kunnen duiden op een andere manier van malen destijds. De zee fractie van de monsters, "Producent A" en "Producent A gebruikt", zien er ook heel verschillend uit.

Author: Andre Roolvink, Testtechnician





Om de deeltjesgrootte van de monsters gelijk te krijgen is het "Producent A" monster cryogeen gemalen. Dit maalproces was tijdrovend en het resultaat niet bevredigend, waardoor besloten is om hier niet mee door te gaan.

Uit de DMTA meting (onder 25% compressie) is duidelijk een hardheids-toename te halen van het productie en het gebruikte monster. Of deze methode voldoende verschil aantoont moet verder uitgezocht worden. Ook is er een duidelijk verschil in stortgewicht van de beide monsters, wat kan duiden op toename van het soortelijk gewicht door extractie van eventuele weekmakers of andere vluchtige bestanddelen of eventuele vormverandering van de deeltjes. Deze toename wordt ook na de eerste veroudering gezien.

De toename van alle visco-elastische data (E' , E'' , E'' en $\tan \delta$) tijdens de frequency-sweep geeft duidelijk de verouderingsstap weer. Wat hierbij opvalt is de extra toename in visco-elastische data van het "Producent B gebruikt" monster, resulterend in een hogere hardheid. Dit komt waarschijnlijk doordat het "Producent B gebruikt" monster bestaat uit gemalen vrachtwagenbanden. Deze worden voor het grootste gedeelte gemaakt van natuurrubber. De verouderingseigenschappen, vooral in hete-lucht, van natuurrubber zijn over het algemeen slechter dan van styreen butadieen rubber (SBR), wat wordt gebruikt in personenwagenbanden. Deze extra toename na veroudering, is niet gezien aan het "Producent B" monster, die ook uit gemalen vrachtwagenbanden zou moeten bestaan.

De beide DMTA testen hebben als voordeel dat er weinig rubber-infill monster nodig is om de testen uit te voeren.

De rubber-infill van "Producent B gebruikt" voelt aan als grind (weinig elasticiteit; hogere compressie kracht; drie a vier plusjes bij hardheid) vooral na veroudering. Dit rubber-infill lijkt hierdoor niet geschikt te zijn voor hergebruik. Deze verharding wordt niet gezien aan het "Producent B" monster waardoor verder onderzoek nodig is om aan te tonen waarom niet dezelfde trend wordt gezien. Het is aan te raden om meer producenten van rubber-infill aan dit onderzoek te laten meedoen.

De rubber-infill van "Producent A gebruikt" lijkt wel geschikt te zijn voor hergebruik. Deze infill voelt pas na twee verouderings stappen aan als grind, wat ook duidelijk te zien is in de DMTA data.

Author: Andre Roolvink, Testtechnician





Test rapport no. 11015-3 datum: 05-10-2011 pagina: 8 van 8

Bij "Producent A" is doormiddel van veroudering op laboratoriumschaal het gebruik van rubber-infill goed na te bootsen, waarbij dat bij "Producent B" niet het geval is. De resultaten, cq. materiaaleigenschappen na één verouderingsstap op laboratoriumschaal van een nieuw ontvangen "Producent A" productiemonster komen ongeveer overeen met de eigenschappen van het monster dat 8 jaar in gebruik is geweest.

Alle gedane testen en verkregen resultaten vallen buiten de scope van onze ISO 17025 accreditatie.

Conclusie: Deze meetmethode is na optimalisatie zeer waarschijnlijk geschikt om de mate van veroudering op labschaal te simuleren en daarbij gebruikte rubber-infill te classificeren.

Opmerking: Alle geleverde materialen zullen 2 maanden na de rapportage datum worden verwijderd uit ons laboratorium. Op verzoek zijn we bereid de monsters te retourneren; extra kosten zullen worden doorberekend.

Geautoriseerd door: Dr. Ir. Kuno Dijkhuis, laboratorium manager

Author: Andre Roolvink, Testtechnician

