

# Eurobitume Data Collection Project

Wim Teugels

Nynas NV.



# Inhoud

## 1. Wat, Waarom & Hoe

- Standardisering van specificaties en test methoden – CEN/TC 336
- Technical Report CEN/TR 15352
- Bitumen analyses volgens een gestructureerd schema op Europees vlak

## 2. Resultaten

- Database met volledige analyse van 146 bitumen, nadien CEN data toegevoegd
- Statistische analyse van de gegevens

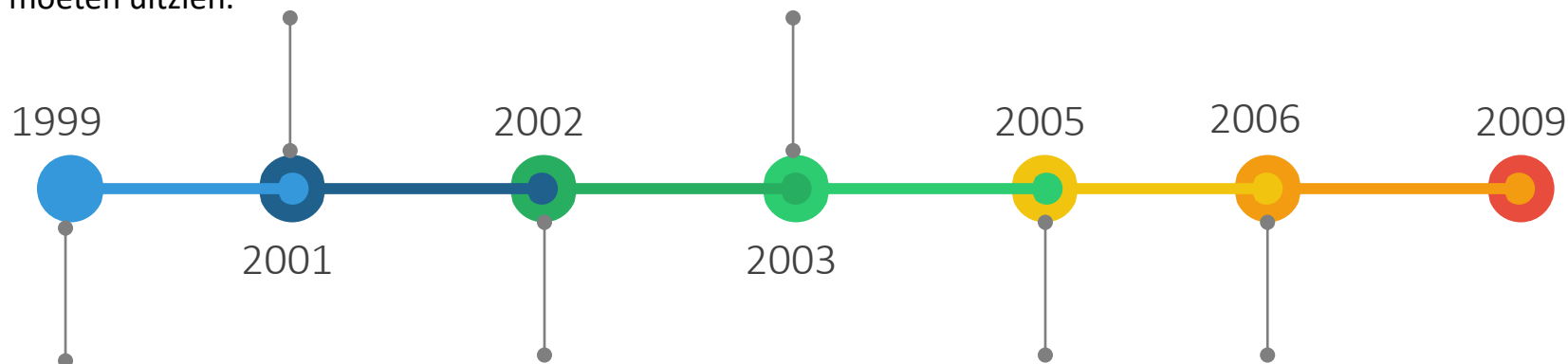
## 3. Wat kunnen we nog meer doen

## 4. Conclusies



# Wat, Waarom & Hoe

Vragenlijst aan alle betrokken partijen (EAPA, FEHRL,...) over hoe toekomstige bitumen specificaties er moeten uitzien.



- CEN - Specificaties moeten meer performance georiënteerd zijn en niet enkel op conventionele test methoden.
- Eurobitume Task Force Performance opgestart in 1999.

Eurobitume Task Force is klaar met de test revisie, opgestart in 1999.

- Synthese van beschikbare performance gerelateerde test methoden.
- Voorstel aan CEN om bepaalde testen op te nemen in standaards.

- Regionale BiTSpec seminars gedurende 2001 – 2003. Discussie in verschillende landen over de visie van de verschillende betrokken partijen
- **BiTSpec seminar in Brussel** (Juni 2003) – Akkoord over een “road map” naar een performance gerelateerd specificatie systeem.

CEN/TC 336 publicatie CEN/TR 15352

Bitumen Validation

- Literatuur studie over de geschiktheid, tekortkomingen en mogelijkheden van test procedures op basis van gepubliceerde studies.
- Report uitgegeven in 2006

Begin van Eurobitume data collectie project.

- Eurobitume klaar met data collectie en statistische analyse.
- Publicatie van Eurobitume Position Paper on Test methods
- Transfer naar CEN TC 336.

13 december 2016

**Asfaltdag** 2016  
www.asfaltdag.nl



# Data Collection Schema

## PART 1: PRODUCT DESCRIPTION ACCORDING TO CONVENTIONAL SPECIFICATIONS

EN 12591 Paving Grades - EN 13924 Hard Grades - EN 14023 Polymer Modified Bitumens

<b>Product type</b>	Normal Paving Grade	<input type="checkbox"/>
	Hard Grade	<input type="checkbox"/>
	PMB	<input type="checkbox"/>
	Special Bitumen	<input type="checkbox"/>

Characteristic	Test method	Unit	Reported value		
			Binder condition		
			Fresh	STA	LTA
Nominal penetration range	EN 1426	0.1 mm			
Penetration @ 25 °C	EN 1426	0.1 mm			
Softening point R&B	EN 1427	°C			
Penetration index	(2)	-			
Dynamic viscosity @ 60 °C	EN 12596	Pa.s			
Kinematic viscosity @ 135 °C	EN 12595	mm <sup>2</sup> /s			
Fraass breaking point	EN 12593	°C			
Elastic recovery @ 10 °C (1)	EN 13398	%			
Elastic recovery @ 25 °C (1)	EN 13398	%			
Storage stability (1)	EN 13399	°C			
Resistance to hardening	EN 12607-1				
Change in mass	EN 12607-1	%			
Retained penetration @ 25 °C	EN 1426	%			
Increase in softening point R&B	EN 1427	°C			
Flash point	EN ISO 2592	°C			
Solubility	EN 12592	%			
Density	EN ISO 3838	-			

(1) to be reported for PMB's only

(2) Normative Annex B of EN 12591:1999 Calculation of the penetration index (PI Pfeiffer)

Het test schema is opgesteld in 2005, enkel de op dat moment beschikbare & gekende test zijn opgenomen.



## PART 2: PERFORMANCE-RELATED PROPERTIES

Indicate the Long Term Ageing Procedure temperature PAV at ...°C [EN 14769]	<input type="text"/>
RCAT [pr EN 15323]	<input type="text"/>

Characteristics	Test method	Unit	Reported value		
			Binder condition		
			Fresh	STA	LTA
<b>At high service temperature</b> <b>Complex modulus (DSR)</b> G* and phase angle - for temperature sweep 40 - 80 °C (at certain frequencies) - for frequency sweep 0.1 - 10 Hz (at certain temperatures)	EN 14770	kPa / deg			
<b>Low Shear Viscosity (DSR)</b> Equisviscous temperature EVT1 @ LSV = 2,0 kPa.s and 0,1 rad/s Equisviscous temperature EVT2 @ LSV = 2,0 kPa.s and 0,001 rad/s	pr CEN/TS 15324 pr CEN/TS 15324	°C °C			
<b>Zero Shear Viscosity (DSR)</b> Zero shear viscosity (creep mode) @ 60°C	pr CEN/TS 15325	kPa.s			
<b>At intermediate service temperature</b> <b>Complex Modulus (DSR):</b> G* and phase angle - for temperature sweep 10 - 40 °C (at certain frequencies) - for frequency sweep 0.1 - 10 Hz (at certain temperatures)	EN 14770	kPa / deg			
<b>At low service temperature</b> <b>Bending Beam Rheometer (BBR)</b> Stiffness @ -16°C m-value @ -16°C Temperature Stiffness @ 300 MPa Temperature m-value @ 0.300	EN 14771	MPa - °C °C			
<b>Cohesion (choice of test)</b> Force ductility @ 5 °C Force ductility @ 10 °C Force ductility @ 15 °C Force ductility @ 20 °C Force ductility @ 25 °C  Tensile test @ 5 °C Tensile test @ 10 °C Tensile test @ 15 °C Tensile test @ 20 °C Tensile test @ 25 °C	EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703  EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703 EN 13589 -13703	J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup>  J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup> J/cm <sup>2</sup>			
Vialit pendulum: maximum	EN 13588	J/cm <sup>2</sup>			

# Wat, Waarom & Hoe

- Bindmiddelen van verschillende pen grade afkomstig uit verschillende raffinaderijen en van verschillende bitumen leveranciers.
- De analyses zijn uitgevoerd door de bitumen leveranciers
- Eurobitume heeft de resultaten verzameld in een enkele database
- Doelstelling was om een goed inzicht te krijgen welke testen er kunnen worden gebruikt om bitumen te karakteriseren,
  - Welke testen zijn vergelijkbaar met elkaar.
  - Voorstellen van de meeste geschikte testmethode om bitumen te vergelijken.
- Anti-competition aspecten moeten worden gerespecteerd.

13 december 2016

**Asfaltdag** 2016  
www.asfaltdag.nl



# Resultaten

- Ook CEN had de opportuniteit om bitumen analyses toe te voegen aan de Eurobitume database.
  - Uiteindelijk omvat de volledige database 167 datasets.
    - 81 standaard bitumen, 64 polymeer gemodificeerde bindmiddelen, 17 harde bitumen en 5 speciale bitumen (niet in overeenstemming met een bestaande EN specificatie)
  - Data is verzameld gedurende de periode 2006 - 2011
- Alle analyse resultaten zijn samengebracht in een enkele database.
  - Bevat meer dan 75000 individuele data punten.
  - Een grafische user-interface is ontwikkeld om data te bekijken en analyseren.



# Resultaten

Penetration @ 25 °C (mm/10)

Softening point R&B (°C)

With

Between    
(leave empty if unused)

X-Axis parameters

min	max
0	250

User Axis    Graph Update

lin lin    lin log    log lin    log log

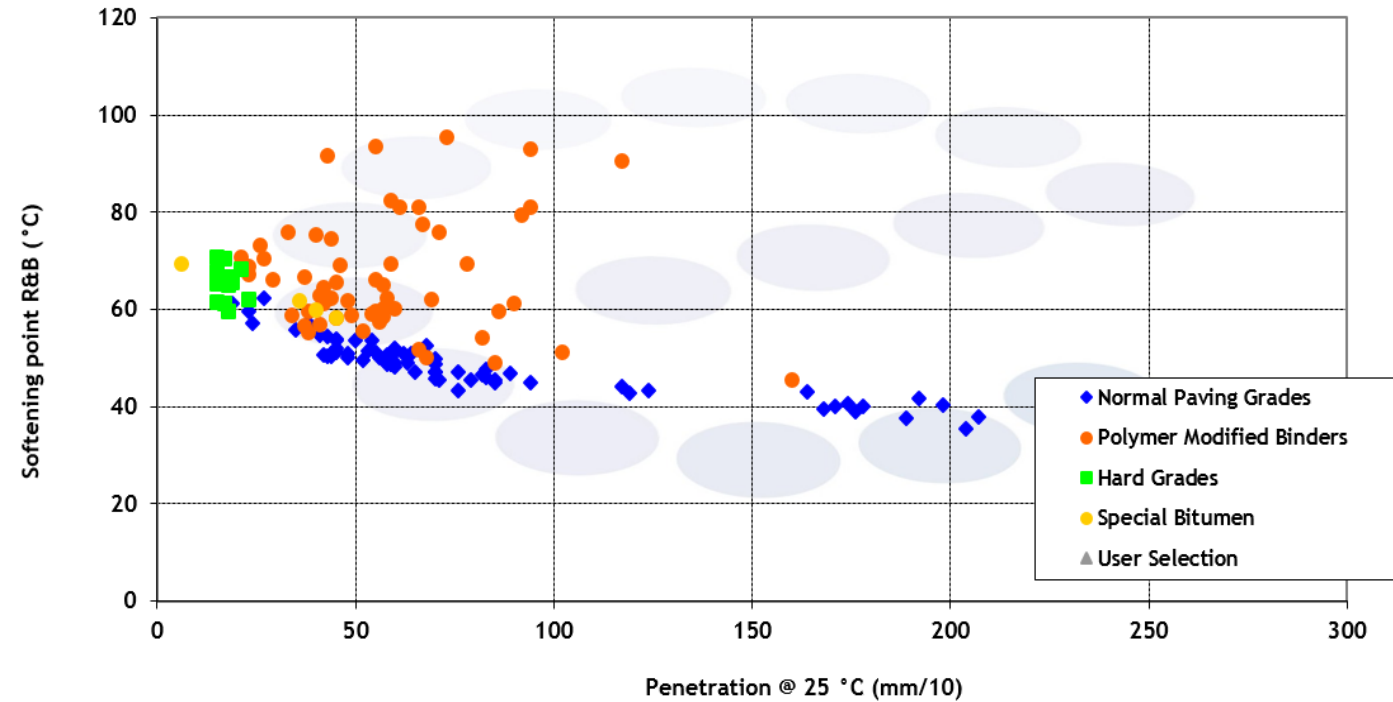
**Data - Statistics**

Evaluation X-Range  0  300

Products to include in statistical evaluation

- Normal Paving Grades
- Polymer Modified Binders
- Hard Grades
- Special Bitumen

info: bdc@econoweb.be



	X-Axis	Y-Axis			Nr° of products used for statistics	
Average	65.1	57.7	Q1 (from 35 to 50)	30 %	69	Normal Paving Grades
Deviation	46.0	12.4	Q2 (from 50 to 65)	44 %	58	Polymer Modified Binders
Minimum	6.0	35.4	Q3 (from 65 to 80)	20 %	15	Hard Grades
Maximum	271.0	95.5	Q4 (from 80 to 96)	6 %	4	Special Bitumen
					146	Total binders
	0		Total binders not measurable ("nm")			

13 december 2016

**Asfaltdag** 2016  
www.asfaltdag.nl



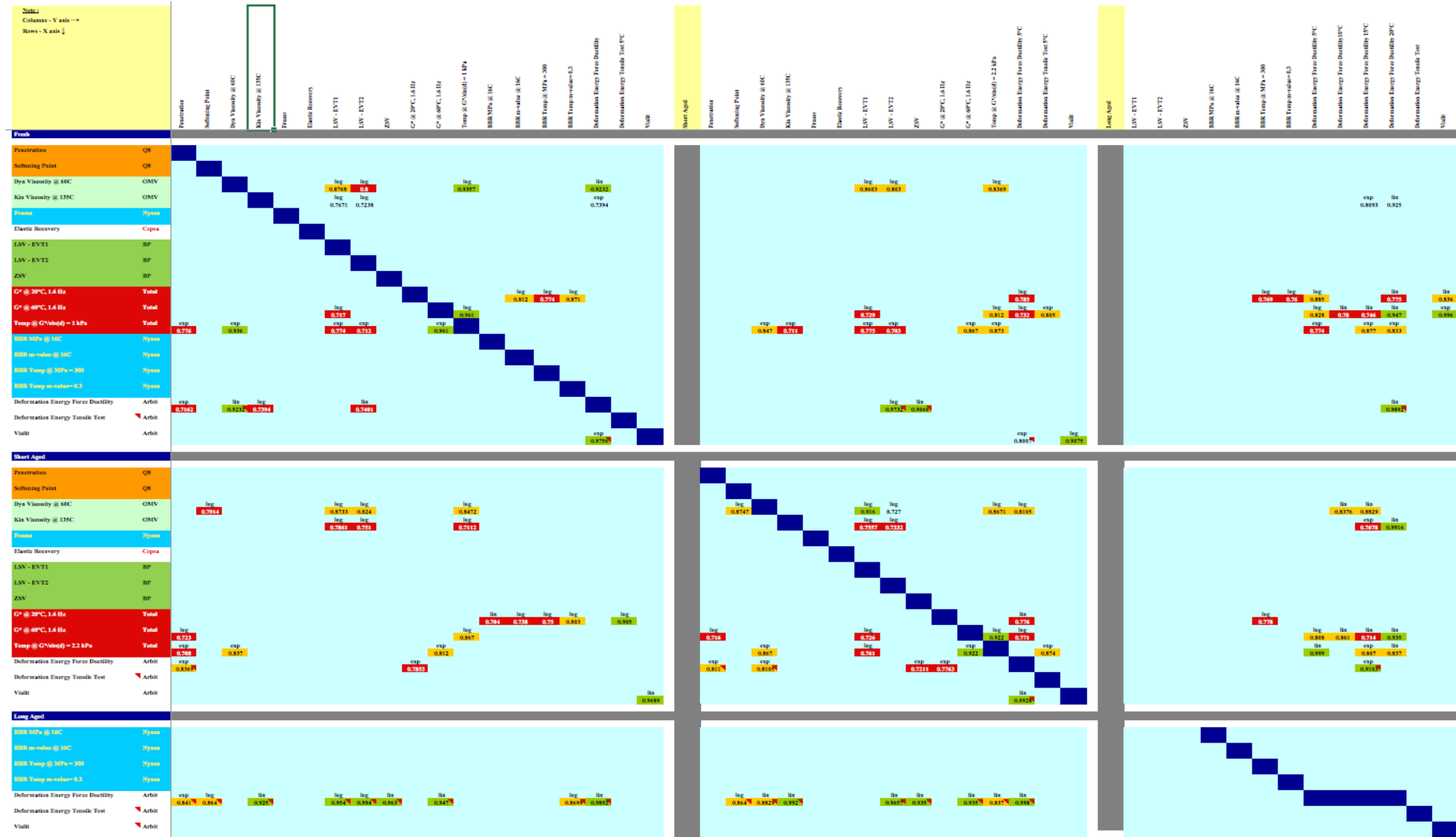
# Resultaten

- Gebruik makend van de resultaten is een analyse gemaakt om na te gaan welke test methoden met elkaar kunnen worden vergeleken.
  - Tenminste een correlatie  $R^2$  groter dan 0.9 en tenminste 10 analyse resultaten.
- Correlaties voor de individuele groepen en groepen van bindmiddelen.
  - Een kritische beschouwing is gemaakt van de testen die met elkaar correleren om te vermijden dat “foute” conclusies worden gemaakt.
    - Bv. een goede correlatie tussen verwekingspunt R&K en penetratie is niet het gevolg van vergelijkbare testmethoden maar omwille van het feit dat de dataset niet willekeurig is gekozen – wel omdat alle bindmiddelen voldoen aan EN 12591
    - De Eurobitume Task Force heeft alle correlaties nagekeken om te vermijden dat “artefact” correlaties in de conclusies voorkomen.

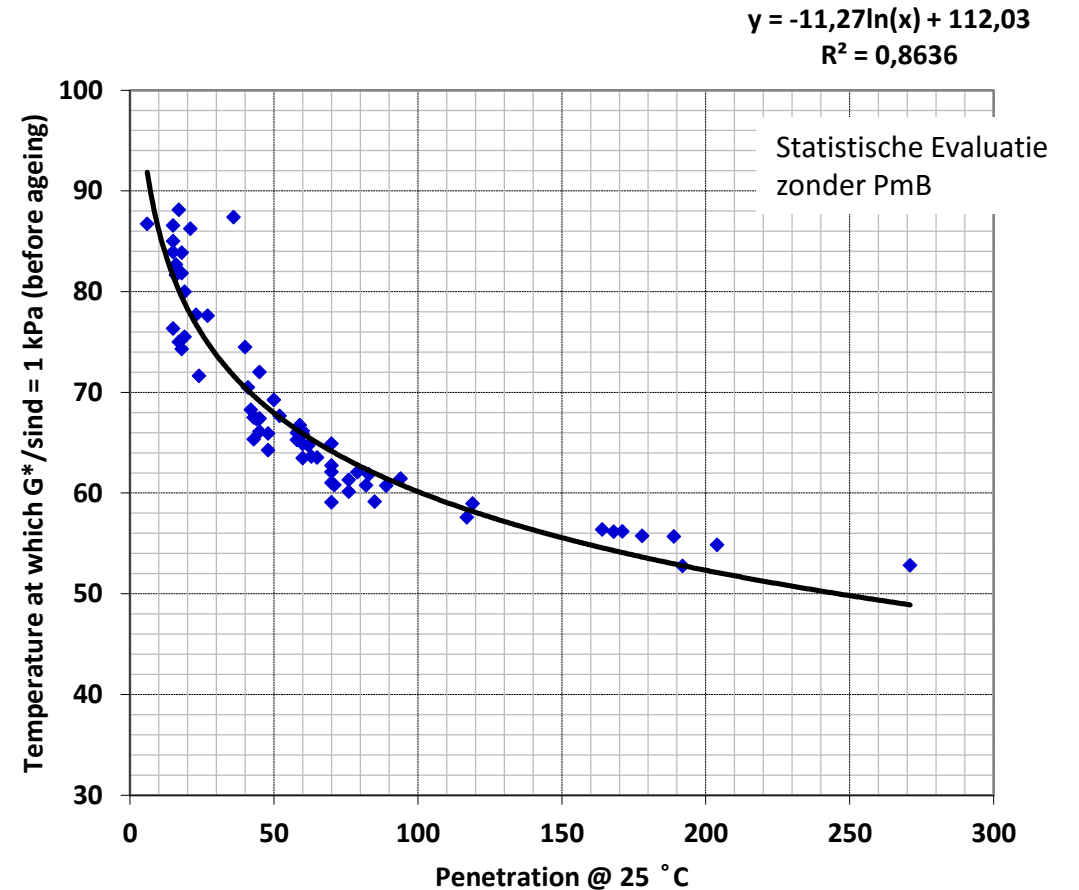
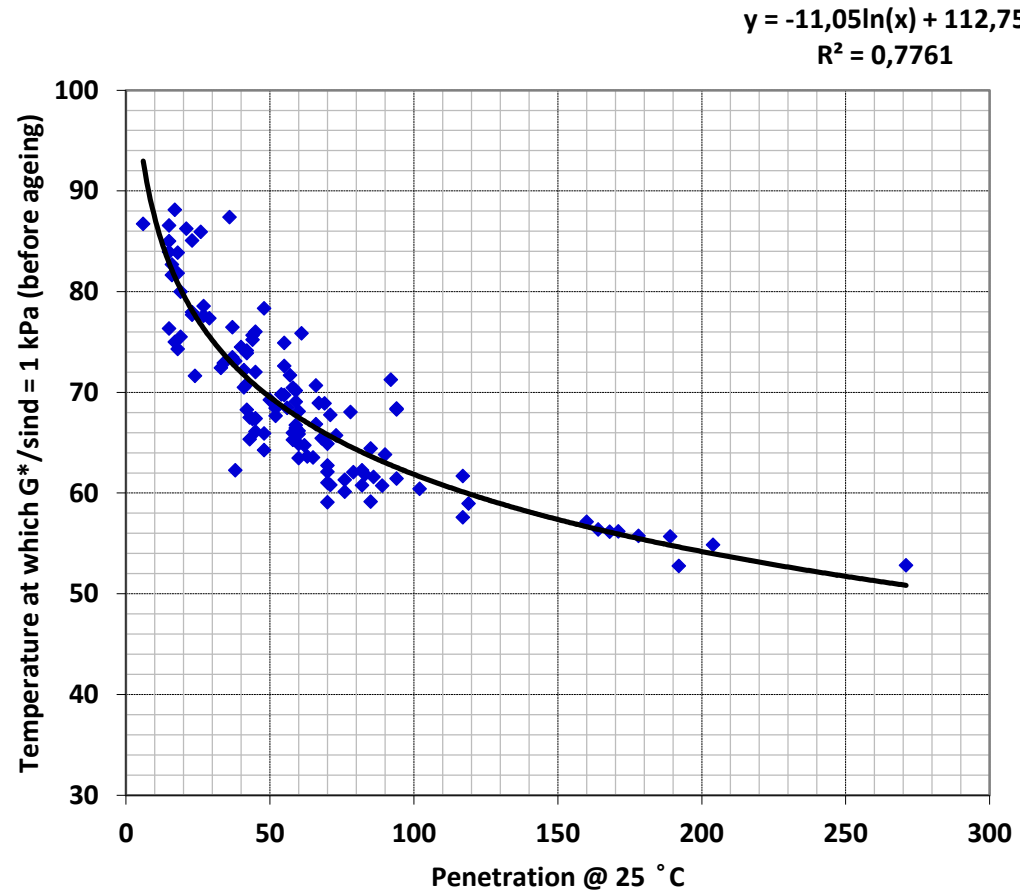




# Resultaten



# Resultaten



13 december 2016

**Asfaltdag**  
2016  
www.asfaltdag.nl

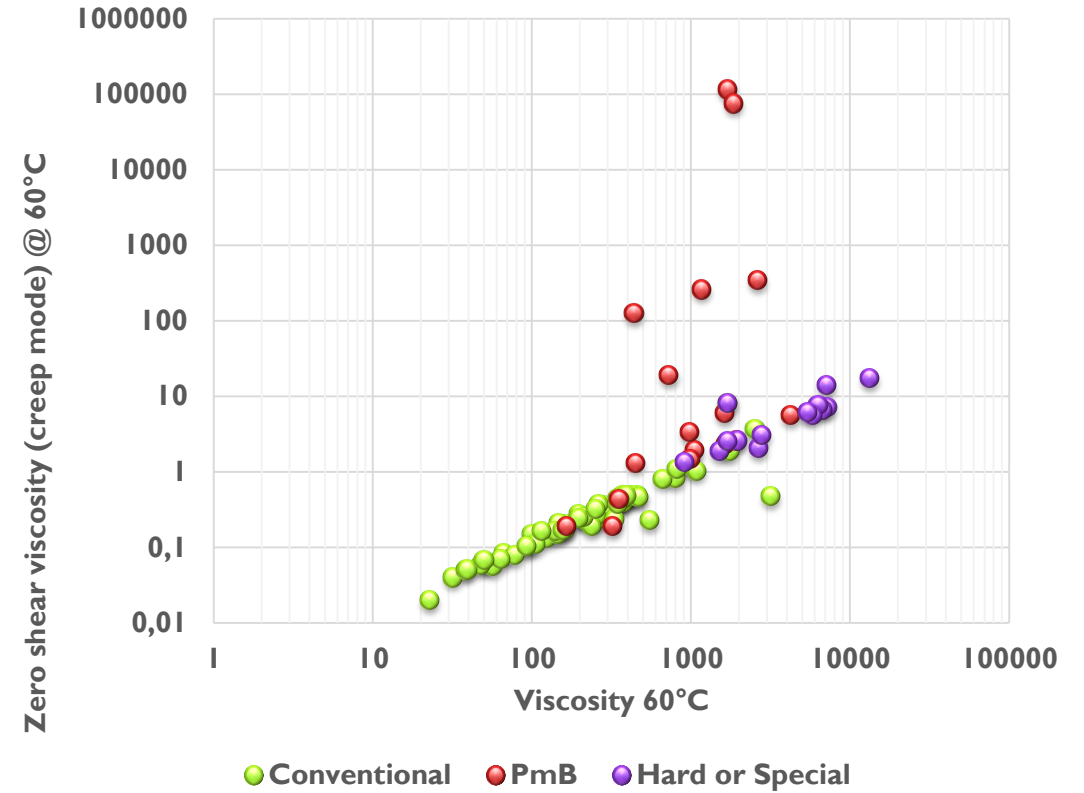
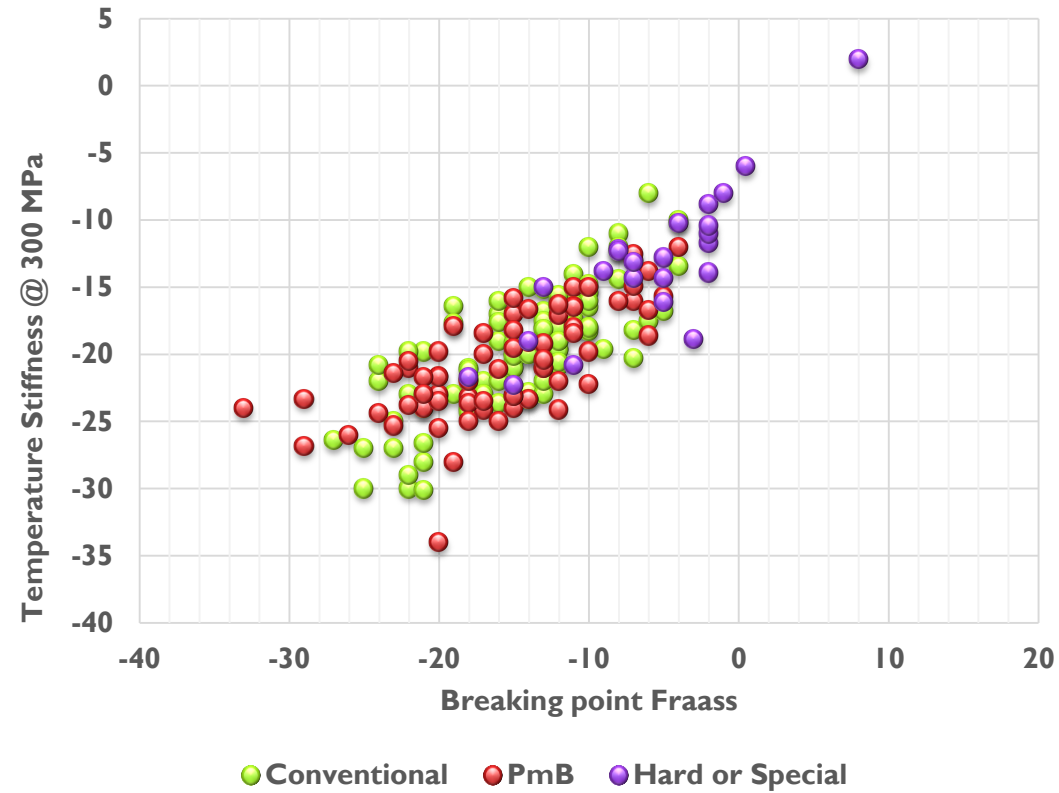


# Resultaten

- Voor standaard bindmiddelen kunnen eenvoudige testen worden gebruikt om de kwaliteit van het bitumen te beschrijven.
  - Penetratie is een test die toepasbaar is op alle bindmiddelen, maar voor het verwekingsput R&K zijn er duidelijke beperkingen wanneer toegepast op polymeer gemodificeerde bitumina.
- Rheologie heeft veel mogelijkheden en kan worden gebruikt – vooral voor rheologisch meer complexe bindmiddelen – om traditionele test methoden te vervangen. Toch lijken bepaalde test procedures, zoals bv. zero shear viscosity, minder geschikt te zijn dan oorspronkelijk gedacht.
- Voor lage temperatuur eigenschappen zijn de huidige methoden – of hun data interpretatie – niet ideaal.



# Resultaten

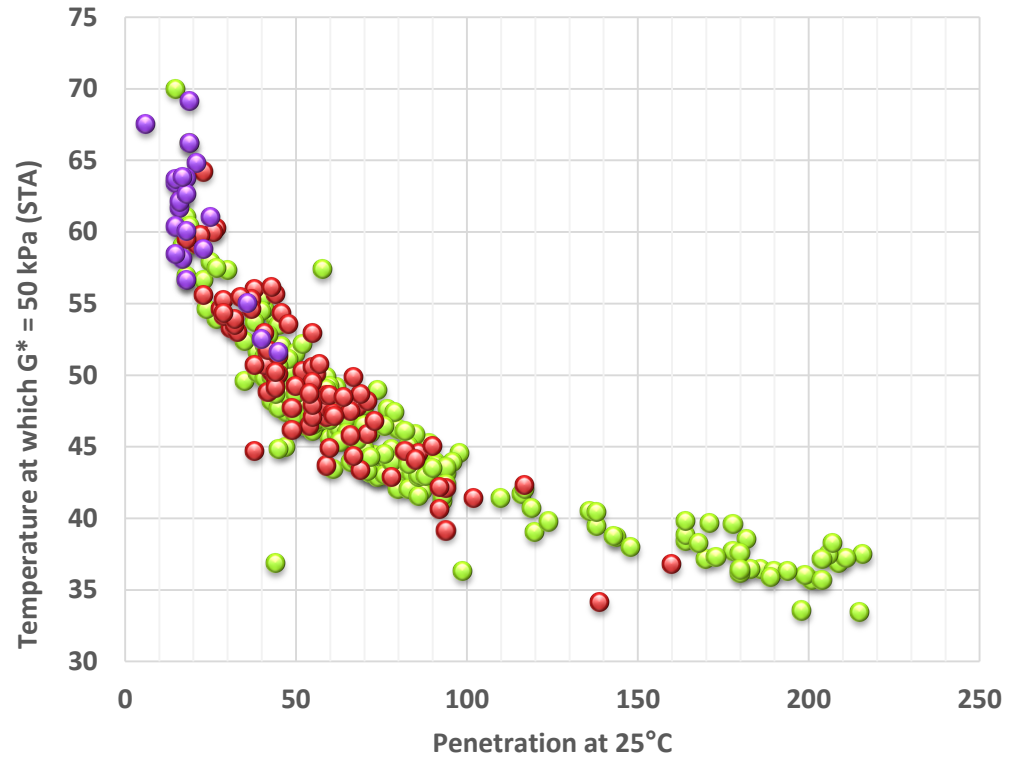


# Wat kunnen we nog meer doen ?

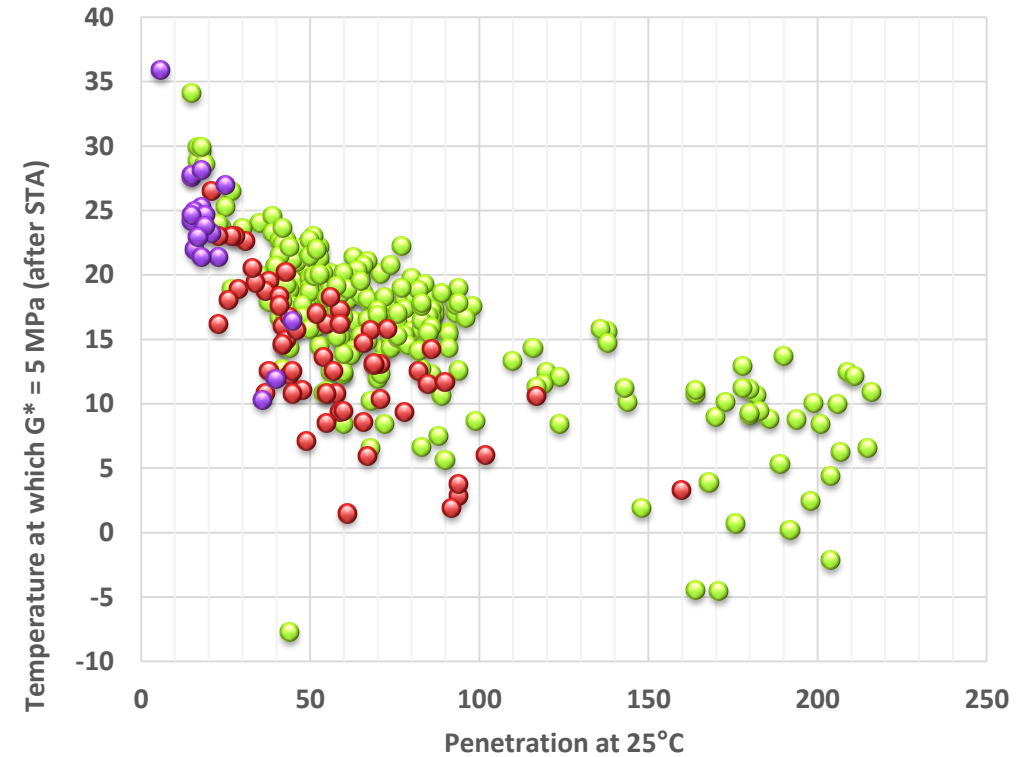
- Aangezien de test selectie is gedaan rond 2005 bestaat de mogelijkheid dat nieuwere tests – of data interpretaties - niet zijn opgenomen in het test schema en de statistische analyse.
- Voor verschillende test procedures is er voldoende data beschikbaar om berekeningen te maken en te vergelijken met andere gegevens.
  - Het is mogelijk om ook nu nog de dataset te gebruiken om vergelijkingen en verdere analyses uit te voeren.
- Voor volledig nieuwe test methoden is de dataset echter niet bruikbaar.



# Wat kunnen we nog meer doen ?



● Conventional ● PmB ● Hard or Special



● Conventional ● PmB ● Hard or Special

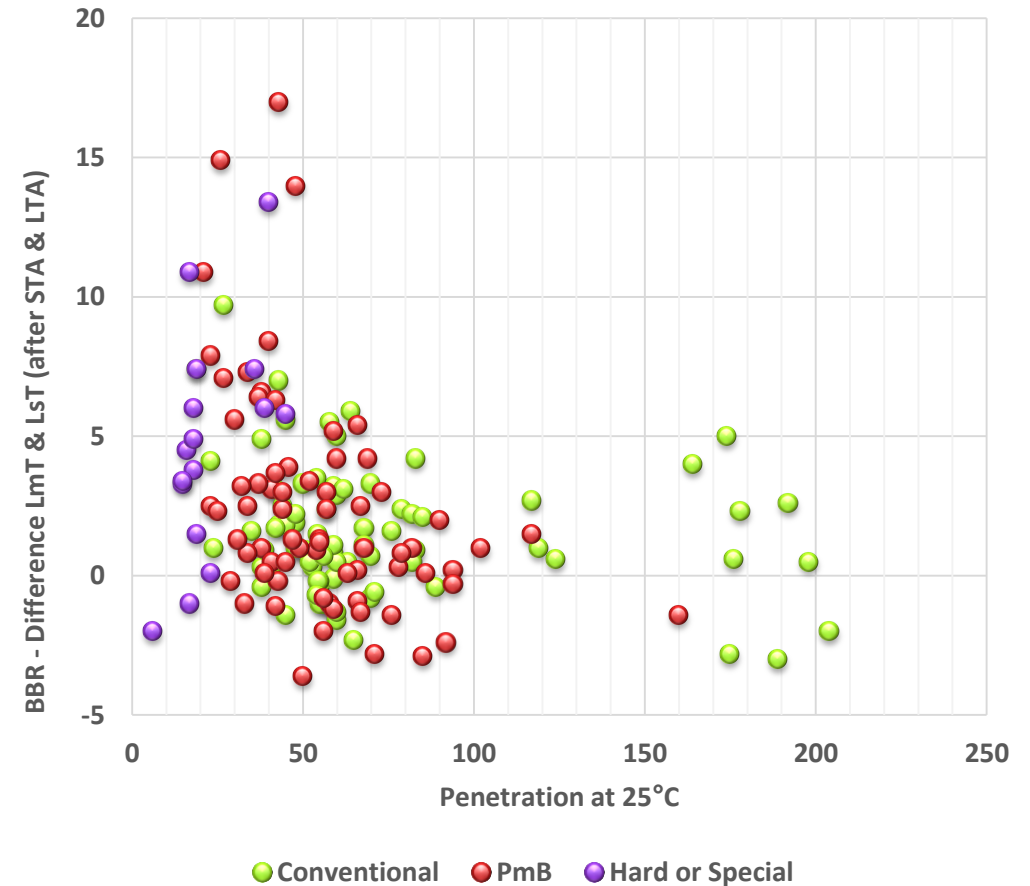
13 december 2016

**Asfaltdag** 2016  
www.asfaltdag.nl



# Wat kunnen we nog meer doen ?

- Een ander voorbeeld van gebruik van de data voor nieuwe testen is de  $\Delta T_c$ 
  - $\Delta T_c = LmT - LsT$ , bepaald door de BBR test
- Deze test geeft mogelijk een beter inzicht wat betreft duurzaamheid van het bindmiddel.



# Conclusies

- CEN Data Collection Database omvat analyse resultaten van bijna 170 verschillende bindmiddelen beschikbaar op de Europese markt.
- Conventionele als “nieuwere” tests maken deel uit van de dataset.
- Dataset laat toe om testen met elkaar te vergelijken om “de meeste geschikte” test procedure te selecteren voor toekomstige specificaties.
- Goede correlaties tussen bepaalde testen zijn gevonden, maar soms is de correlatie afhankelijk van het type bindmiddel.





# Conclusies

- De dataset geeft een goed beeld van de spreiding in resultaten voor een bepaalde test voor de verschillende geteste bitumina, en maakt een onderscheid tussen het type bitumen.
- De data kan gebruikt worden voor verdere analyse of bijkomende berekeningen.

