

Projecttitel:	Vergelijkend AFM Onderzoek TNO-TU Delft Microstructuur van bitumen in relatie tot healing		
Projectnummer:	InfraQuest-2011-059		
Start datum:	15 december 2012	Eind datum:	30 april 2012
Projectteam:	Bert Dillingh (TNO), Sandra Erkens (RWS), Hartmut Fischer(TNO), Sayeda Nahar (TU Delft), Tom Scarpas, (TU Delft), Alexander Schmets (TU Delft), Dave van Vliet (TNO), Georg Schitter (TU Wien)		
Inbedding in IQ-programma:	Het project past binnen de Masterplannen 'Wegen' (levensduur), en 'Materialen' (Innovatieve materialen & technieken voor beheer en onderhoud). Aan de hand van verbanden tussen microstructuur en mechanische eigenschappen (stijfheid&sterkte) kunnen asfalteisen worden aangescherpt, zijn gerichte, kosten-effectieve materiaalkeuzes mogelijk en kan de levensduur van asfalt gericht worden verlengd. Dit project sluit aan op het IQ-project 'Pragmatische Healing' (IQ-2010-07), twee promotietrajecten binnen de TU Delft (Troy Pauli 'Chemomechanics of Fracture, Self-Healing and Aging in Asphalt' en Sayeda Nahar 'Healing in bituminous materials by phase segregation at (crack)surfaces') en het Kennis Investeringsproject FCAM van TNO. Tenslotte kunnen resultaten van het onderzoek leiden tot een beter/preciezer gespecificeerde inkoop bij RWS.		
Soortproject:	<input checked="" type="checkbox"/> Fundamenteel concept <input type="checkbox"/> Integratie & doorontwikkeling <input type="checkbox"/> Praktijk validatie <input type="checkbox"/> Product-in-context / valorisatie		
Grafisch abstract:			
Vraagstelling:	<p>Het is sinds enige tijd bekend dat bitumen een microstructuur bezitten vanaf lengteschalen van 5-15 μm. Deze microstructuur kan gemeten worden met Atomic Force Microscopy (AFM). Het wordt aangenomen dat de microstructuur correleert met de materiaaleigenschappen van bitumen, zowel mechanisch als chemisch. Verder zijn er aanwijzingen dat de microstructuur van bitumen samenhangt met het intrinsieke healing gedrag. Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksdoelen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vaststellen van de robuustheid en herhaalbaarheid van de AFM techniek voor het meten van de microstructuur van bitumen (Round Robin TNO-TU Delft); tevens verschillen vaststellen in microstructuur na belastingscycli en terugwinning; 2. Vaststellen van de invloed van temperatuur op de microstructuur van bitumen; Gemeten microstructuren in verband brengen met mechanische healing-proeven van twee typische, maar verschillende, asfaltmengsels. 		
Conclusies:	<ul style="list-style-type: none"> • De gemeten microstructuren zijn robuust, herhaalbaar (tussen verschillende laboratoria) en een materiaaleigenschap (geen lokale eigenschap); • De gemeten microstructuur verandert in de tijd, d.w.z. dat bitumen onmiddellijk na stollen niet in thermodynamisch evenwicht is, zo'n evenwicht stelt zich na enige tijd in, afhankelijk van bitumen-type; • Teruggewonnen materiaal kan zich gedeeltelijk tot volledig tot de oorspronkelijke microstructuur herstellen; • Hardere bitumen blijkt verrassender wijze een hogere 'mobiliteit' te bezitten; Dit correleert in aanleg met resultaten van mechanische healing-proeven; • AFM kan een techniek zijn die kan worden ingezet voor materiaalkeuze en kwaliteitscontrole; daarvoor zal vervolg onderzoek in de breedte nodig zijn. 		
Overige resultaten	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn standaardprocedures ontwikkeld om bitumen herhaalbaar te prepareren voor nader materiaal onderzoek. • Er kan competitief voordeel bereikt worden door de aangetoonde universaliteit van waargenomen materiaalgedrag te koppelen aan performance-indicatoren. 		
Disseminatie:	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport IQ-2012-034 (115 pagina's): publiek beschikbaar via BTUD • Technisch wetenschappelijke publicaties (2 voorzien) • Conferentiepresentaties (2 voorzien) • Vervolgonderzoek en ontwikkelingen (mogelijk leidend tot 'rationele vraagspecificatie bitumen') 		