

Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung

Den nya europeiska specifikationen för penetrationsbitumen kommer att ställa större krav på entreprenörer att ha erfarenheter om bitumen. Speciellt då flertalet entreprenader i framtiden väntas upphandlas med funktionskrav på asfaltbeläggningen. Slutsatsen från detta projekt är att asfaltmassor tillverkade med olika bitumen av samma kvalitet (70/100) får vissa skillnader i funktionella prestanda.

Bakgrund

Från och med 2010 kommer Sverige att helt anpassa sig till den nya harmoniserade Europeiska bitumenspecifikationen (EN12591:2009). Sveriges strängare krav för dynamisk viskositet vid 60°C, genom den så kallade A-deviationen, försvinner och förändringen kommer förmodligen att innebära ett ökat utbud av bitumen där råoljan har varierande ursprung.

För att undersöka effekten av förändringen initierade Vägverket detta projekt 2008 där sju olika bitumenleverantörer fick möjlighet att delta i ett fullskaleförsök där bitumen 70/100 upphandlades enligt den nya Europaspecifikationen för penetrationsbitumen.

Syfte

Syftet med projektet är att jämföra asfaltmassor med bindemedel av olika ursprung. Bindemedlets och den färdiga asfaltmassans egenskaper skall utvärderas till fullo med en mängd metoder och inte bara de som ingår i aktuella kravspecifikationer.

Genomförande

Med stöd från SBUF och Trafikverket har arbetet kunnat genomföras. Det laborativa arbetet har utförts av laboratorier inom Skanska, NCC, Peab, Svevia, KTH, VTI och Pankas. Utläggning av provsträckorna genomfördes av Skanska Asfalt & Betong Väst. Av vardera bitumentyp tillverkades cirka 500 ton asfaltmassa som lades ut på Rv 49 mellan Mariesjö-Ingelstorp. Vid tillverkningen uttogs bindemedelsprover och massaprover för jämförande laboratorieundersökningar där de flesta av branschens aktörer medverkade. Även borrhprover från vägen har analyserats.

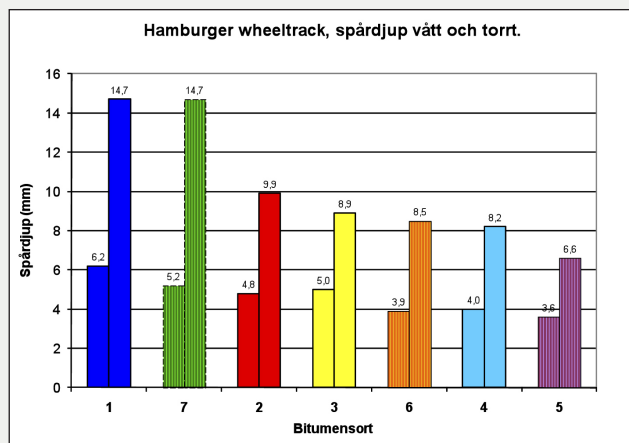
Resultat

Sex av sju undersökta bitumen klarade specifikationerna i den nya europanormen (EN 12591: 2009) för penetrationsbitumen. Två bitumen klarade inte den tidigare svenska specifikationen (dynamisk viskositet 60°C >120), se tabell 1.

Egenskap	Krav enl EN 12591:2009	Bitumen						
		1	2	3	4	5	6	7
Penetration (1/10mm)	70 - 100	71	83	83	72	83	80	84
Mjukpunkt (°C)	43 - 51	47	46	46	46	46	47	46
Kinematisk visk. 135°C (mm ² /s)	≥230	357	386	367	336	192	465	366
Dynamisk visk. 60°C (Pa s)	≥90	150	137	174	112	105	172	171
Löslighet (vikt-%)	≥99,0	100,0	99,8	100,0	99,8	99,5	100,0	100,0
Fraass brytpunkt (°C)	≤-10	-16	-19	-18	-19	-18	-20	-19
Flampunkt (°C)	≥230	352	346	320	356	326	340	284
Viktförlust RTFOT (%)	≤±0,8	0,1	0,0	-0,2	0,1	0,0	0,0	-0,1
Bibehållen pen. e RTFOT (%)	≥46	65	67	67	64	48	64	61
Mjukpunkt e RTFOT (°C)	≥45	51	52	52	51	52	52	51
Mjukpunktsökning e RTFOT (°C)	≤9	4	5	5	5	6	5	5
Densitet (kg/m ³)	-	1019	1015	1019	1012	1028	1022	1023

Tabell 1. Normanalyser bitumen.

Asfaltverkets förhårdnande av bindemedlet och ett års trafikering av asfaltbeläggningarna visar att mjukpunkten förändrats mellan 2-5 °C beroende på bitumen. Bitumen nr 1 har åldrats mest. De deformationsundersökningar som utfördes visade att bitumen nr 4 och 5 klarade sig bäst i både wheeltrack vid +50 °C (figur 1) och dynamisk kryptest vid +40 °C. Däremot var lågtemperatüregenskaperna enligt TSRST något sämre för dessa båda bitumen. Logiskt nog visade också undersökningarna av styvhetsmodul högre värden för bitumen 4 och 5.



Figur 1. Sammanfattning spår djup efter HWT torrt och i vatten.

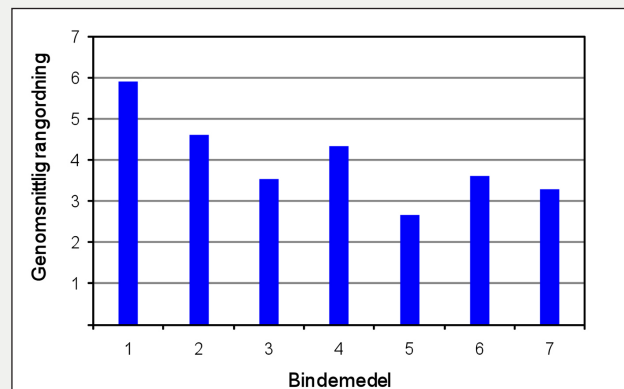
Vattenkänslighetstesterna enligt ITSR gav likvärdiga resultat för samtliga testade bitumen både före och efter vinterkonditionering. Vidhäftningstesterna enligt rullflaska mellan kvartsit och de olika bindemedlen visade att bitumen 3 och bitumen 7 gav bäst resultat efter att cement påförts stenmaterialet. Provingen utan vidhäftningsmedel visade ingen täckningsgrad på stenmaterialet för något av bindmedlen. Nötningsegenskaperna analyserade enligt Prall gav likvärdiga resultat för alla bitumentyperna.

Slutsatser

Undersökningen har omfattat en stor mängd mätningar av egenskaper som uppfattas som viktiga för beläggningens funktion i fält. Redovisade resultat visar varierande funktionell prestanda för de olika bindemedlen beroende på vilken egenskap som undersöks; inget bitumen presterar genomgående bäst eller sämst. Detta gäller för de provningar där man på ett meningsfullt sätt kan gradera uppmätta egenskaper som bättre eller sämre jämfört med ett annat bitumen. I denna undersökning antas detta gälla för följande analyser:

- Nötning enligt vändskak med eller utan cement
- Vidhäftning enligt rullflaskemetoden med eller utan cement
- Vattenkänslighet (ITSR) FAS 446, frys-tö konditionering
- Slitage enligt Prall laboratorieprover, fältprover
- Deformation enligt Wheeltrack torr, våt
- Dynamisk kryp (Omgång 2)

För de olika bindemedlen kan den genomsnittliga rangordningens statistiska signifikans undersökas genom ett så kallat Friedman test (signifikansnivå $\alpha = 0,05$). Den genomsnittliga rangordningen för de olika bindemedlen visas i figur 2.



Figur 2. Genomsnittlig rangordning för de olika bindemedlen.

Av de provade bindemedlen i figur 2, har bindemedel 5 den bästa rangordningen och bindemedel 1 den sämsta. Friedmans rangordningstest visar att det föreligger statistiskt signifikanta skillnader mellan de använda bindemedlen ($p = 0,02$). För att undersöka vilka skillnader i rangordning som är statistiskt signifikanta genomfördes ett så kallat Conover-test. De huvudsakliga slutsatserna från denna analys är att bindemedel 1 har signifikant sämre rangordning än samtliga övriga bitumen utom bindemedel 2, och att bindemedel 5 har bättre rangordning än bindemedel 1, 2 och 4. De flesta av de övriga skillnaderna kan förklaras med slumpfel.

Det bör påpekas att de statistiska resultaten gäller för de mätningar som genomförts i denna undersökning. Den statistiska metoden (Friedman rangordningstest) påverkas inte av uppmätta skillnaders storlek, det vill säga skillnaden mellan två bindemedel kan i praktiken vara försumbar, vilket dock inte visar sig i rangordningen. Vidare görs inte heller någon viktning av de enskilda mätningarna, samtliga mätningar tillskrivs samma grad av betydelse.

Slutsatsen från dessa undersökningar är att det finns vissa skillnader mellan olika bitumen av samma kvalitet (70/100) och att det i framtiden krävs att både entreprenörer och beställare aktivt arbetar med ett funktionellt tänkande vid framtagande av asfaltbeläggningar med god kvalitet.

Ytterligare information

Kontaktperson:

Kenneth Olsson, Skanska Sverige AB, tel 010-4487867,

e-post: Kenneth.Olsson@skanska.se

Thorsten Nordgren, Trafikverket, 031-871526,

e-post: Thorsten.Nordgren@trafikverket.se

Litteratur:

- Asfaltbeläggningar med bindemedel av olika ursprung (SBUF-projekt 12091, av Kenneth Olsson Skanska, Thorsten Nordgren Trafikverket) kan laddas ner från www.sbuf.se

Internet:

www.sbuf.se