

Lignin i bindemedel för hållbara asfaltbeläggningar

Reologiska undersökningar

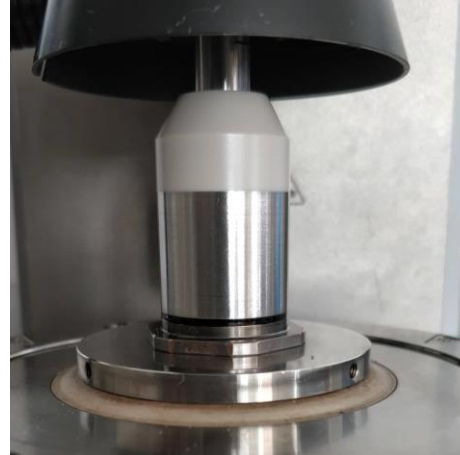
Avdelningen för Trafik och väg, LTH, Lunds universitet, maj 2021

Klimatförändringar orsakade av människans aktivitet har de senaste åren varit i fokus runt om i hela världen. Bygg- och anläggningssektor som står för en femtedel av växthusgasutsläpp jobbar ständigt för att hitta hållbara och ekonomiskt lönsamma metoder för att uppnå uppsatta klimatmål (Fossilfritt Sverige, 2020). Inom asfaltsindustrin har biobaserade bindemedel den senaste tiden börjat testas för att undersöka potentialen för att kunna ersätta fossilbaserade bindemedel som bitumen. Fördelen med biobaserade bindemedel är att deras produktion är cirkulär i motsats till bitumen som tillverkas av fossila råvaror (Tyllgren, 2021). Ett av de biobaserade materialen är lignin som är en restprodukt från trä- och pappersindustrin (Nationalencyklopedin, 2021).

För att lignin ska kunna anses som en lämplig ersättning till bitumen så bör det uppvisa likartade egenskaper. Undersökningen i det här arbetet har skett med hjälp av två mätinstrument, nämligen dynamisk skjuvreometer (DSR) och rotationsviskosimeter (RVB), som mäter ett materials elastiska och viskösa egenskaper. Experimenten med DSR och RVB har utförts i LTH:s reologiska laboratorium med två olika sorter lignin som benämns Lignin 1 och Lignin 2 som blandades med bitumen 70/100 samt ett referensprov med samma sort av bitumen. Halten av lignin i blandningarna har varierats för att kunna se hur mängden av lignin påverkar egenskaperna. Mätningar i DSR-maskin har utförts med frekvenssvop och MSCR-test (Multiple Stress Creep Recovery Test). Från utförda experiment erhöles parametrar som används till att utvärdera materialets spårbildningsresistens, utmattningsresistens och lågtemperaturegenskaper. RVB-mätningar har gett värden på provernas mjukpunkt och temperatur som krävs för att uppnå viskositet som motsvarar en bestämd hanterbarhet.

Resultaten visar att inblandning av lignin i bitumen ger ökade värden för spårresistens vid ökande halter lignin. Blandningarna med Lignin 1 visade en snabbare och högre ökning av spårresistensen än Lignin 2. Resultaten visar också försämrade värden för utmattningsresistens, lågtemperaturresistens och duktilitet vid ökande halt lignin. Resultat från RVB-mätningar visar att ökning av lignintillsats i bitumen ökar viskositet och mjukpunkten. De erhållna resultaten jämfördes till slut mot resultat från tidigare studier för blandningar med granitfyller och blandningar med Sasobitvax. Granitfyller uppvisade liknande egenskaper som Lignin 1 och Lignin 2 när det gäller ovan nämnda egenskaper vid 25 vol% med ett högre

överlappning med resultat från Lignin 2 jämfört med Lignin 1. Resultaten från RVB-mätningar visade på att viskositetsförändringen hos ligninblandningarna följde mönster liknande granitfyllerblandningarna snarare än blandningen med Sasobitvax vilket indikerar att Lignin 1 och Lignin 2 saknar smältpunkt inom de testade temperaturerna.



Figur 1 – Provkropp placerad i DSR.
Foto: Luan Imeri & Nikola Maka

När det gäller vilka halter av lignin i bitumenblandningen som skulle kunna ha potential att ge en godtagbar hanterbarhet vid utläggningen av asfaltmassa så krävs mer information för att kunna göra en fullständig utvärdering. Det kan dock konstateras med hjälp av erfarenhet från provberedning att vid en temperaturhöjning till 180 °C började Lignin 2 att glöda, varpå en rök uppstod. Detta avlägsnar möjligheten att kunna höja ligninhalten genom att öka temperatur ytterligare för att kunna uppnå god hanterbarhet hos proverna.

Författare: Luan Imeri och Nikola Maka
Intern handledare: Pajtim Sulejmani (LTH)
Extern handledare: Per Tyllgren (SVC)
Examinator: Sven Agardh (LTH)

Referenser:

1. Fossilfritt Sverige (2021). Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Sammanfattningar 2018 – 2020. (Elektronisk) Tillgänglig: <https://fossilfritt.sverige.se/wp-content/uploads/2020/10/ffs_sammanfattning2020.pdf> (2021-02-17).
2. Tyllgren, P. (2021). Experthandlare. Muntlig källa (referens) under hela arbetsprocessen.
3. Nationalencyklopedin (2021). "Masstillverkning" (Elektronisk) Tillgänglig: <<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/masstillverkning>> (2021-02-18).