

Optimering av funktionsegenskaper hos slitlagerbeläggningar anpassade efter olika stenmaterialkvaliteter

Arbetet med detta projekt har visat att man med hjälp av olika tillsatsmedel kan förbättra funktionsegenskaperna på olika asfaltmassor där stenmaterialen inte helt uppfyller klassgränserna för de tekniska egenskaperna.

Bakgrund

Att kunna nyttja lokalt krossat stenmaterial av olika bergarter och kvalitet för användning till slitlagerbeläggning, och på så vis undvika långväga transporter med högkvalitativt stenmaterial, är intressant med avseende på miljö- och transportkostnader. En asfaltmassas funktion är inte enbart beroende av de ingående delmaterialens egenskaper utan i lika hög grad beroende av hur olika typer av tillsatsmedel samverkar i den totala beläggningssmassan.

Syfte

Syftet med projektet var att undersöka om man genom att använda olika typer av tillsatsmedel till en asfaltmassa, som är tillverkad av lokalt stenmaterial av olika kvalitet och av olika bergarter, kan förbättra eller optimera asfaltmassan. En asfaltbeläggning skulle som standard kunna upphandlas med funktionskrav på asfaltbeläggningen i stället för uppställda materialkrav på ingående stenmaterial. Kraven på stenmaterialet kan ställas av entreprenören gentemot leverantören av stenmaterialet. Nivån på dessa krav baseras på entreprenörens funktionsprovning av asfaltbeläggningen.

Genomförande

Arbetet har genomförts med anslag från SBUF, Vägverket Region Skåne, Nynäs AB, Malmö Gatukontor, Nordkalk AB, Westbit AB, Akzo Nobel samt Cemex (Embra) AB. All provning utfördes som en jämförande studie med en referensbeläggning med konventionellt bitumen och utan några tillsatsmedel. Försöken baserades till största delen på funktionell provning av asfaltbeläggningen, refererat till ATB Väg 2005 kapitel F5: Beläggningar med funktionskrav.



Projektet var uppdelat i tre etapper:

- Etapp 1 = ABT 11
- Etapp 2 = ABS 11
- Etapp 3 = ABT 16

I en blandare tillverkades 250 kg asfaltmassa som placerades i en stålform och packades med statisk vals och med ett linjetryck av 62 kg/cm. Antal vältöverfarter dimensionerades för att klara gällande hållrumskrav. Efter sju dygn togs borrhävar ut från plattorna enligt en gemensam borrhävarmall. Av varje massatyp tillverkades 24 beläggningsplattor. Se bild.

Resultat

Vattenkänslighet – ITSr

När det gäller asfaltbeläggningens funktion mot vattenkänslighet är egenskaperna hos stenmaterialet av större betydelse för vidhäftningen än egenskaperna hos bindemedlet.

Tillsatsmedel ger ändå en klar förbättring jämfört med referensmassan när det gäller vattenkänsligheten. Att använda sig av tillsatsmedel i massan "skyddar" asfaltmassan mot nedbrytande frys/tö-växlingar. Vid valet av tillsatsmedel framkommer det tydligt att polymermodifierade bindemedel (Pmb) påverkar ITS-värdet positivt. Även cement ger tydliga effekter på ITS-värdet (positiva ytladdningar och därmed god vidhäftning).

Nötningsmotstånd – Prall

Många egenskaper påverkar asfaltbeläggningens funktion mot nötningsbeständighet. Förutom stenmaterialets kulkvarnsvärde (kkv) kan även nämnas utan inbördes prioritering: packning, textur, finmaterialkvalitet och finmaterialets interaktion med bituminet.

Tillsatsmedel ger en klar förbättring jämfört med referensmassan. Att använda sig av tillsatsmedel i massan visar sig ha en mycket positiv effekt på nötningsresistensen efter frys/tö-påverkan. Det innebär att tillsatsmedlen "skyddar" asfaltmassan mot nedbrytande frys/tö-växlingar. Vid valet av tillsatsmedel framkommer det tydligt att polymermodifierade bindemedel påverkar prallvärdet positivt.

Bäst prallvärde av de testade tre massatyperna ger ABS 11. Anledningen till att använda sig av ABS-massa är att den innehåller en betydligt större mängd grov sten, vilket i sin tur ger bättre nötningsresistens.

Indirekt Draghållfasthet – Våt

Tidigare försök har bekräftat att "fasta" tillsatsmedel ger högre indirekta draghållfastheter – både torra och våta – medan flytande vidhäftningsmedel ger lägre indirekta draghållfastheter. Därför bör man inte bara kontrollera vattenkänslighetstalet (ITSR) utan även kontrollera nivån på draghållfastheten.

Vi kan se att ABS 11 ger något lägre draghållfasthetsvärde än de övriga två massatyperna.

Att använda sig av tillsatsmedel i massan visar sig ha en mycket positiv effekt på den våta indirekta draghållfastheten. Vid valet av tillsatsmedel framkommer det tydligt att polymermodifierade bindemedel påverkar såväl det torra som det våta draghållfasthetsvärdet mycket positivt. Även cement ger tydliga positiva effekter på draghållfasthetsvärdet.

Valet av bergart verkar ha mindre inverkan på draghållfastheten.

Deformationsresistens – Dynamisk krypstabilitet

Vid provning av dynamisk krypstabilitet spelar valet av bitumen större roll än valet av bergart.

Vi kan se att ABT 11 ger ett bättre dynamiskt krypstabilitetsvärde än ABT 16, medan massatypen ABS 11 inte följer någon tydlig trend.

Att använda sig av tillsatsmedel i massan visar sig ha en mycket positiv effekt på deformationsresistens med något undantag. Vid valet av tillsatsmedel framkommer det tydligt att polymermodifierade bindemedel påverkar deformationsresistensvärdet mycket positivt. Även cement påverkar deformationsresistensvärdet positivt.

Slutsatser

Som nämnts i inledningen har syftet med projektet varit att undersöka möjligheterna att med hjälp av tillsatsmedel och receptoptimering utnyttja lokalt producerat stenmaterial i slitlagerbeläggningar. Arbetet har visat att man med hjälp av olika tillsatsmedel kan förbättra funktionsegenskaperna på testade asfaltmassor trots att stenmaterialen inte uppfyller klassgränserna för de tekniska egenskaperna. Arbetet har också visat hur olika stenmaterial reagerar på tillsatsmedlen, beroende på bland annat på mineralinnehåll, härkomst, struktur, textur och ytegenskaper. Därför kan man inte dra några exakta slutsatser, som till exempel att ett visst tillsatsmedel förbättrar prallvärdet med exakt så många enheter eller minskad vattenkänslighet. Kombinationen funktionsegenskaper-tillsatsmedel-stenmaterial måste provas i varje enskilt fall.

I denna studie har vi enbart tittat på produkten och dess funktioner. Vi har i våra testförsök använt ett tillsatsmedel åt gången till referensmassan. En framtida studie för att ytterligare optimera lokalt producerat stenmaterial borde fokusera på en kombination av flera tillsatsmedel till referensmassan. Ekonomin påverkas bland annat av pris och tillgång på stenmaterial av viss fraktion, transportavstånd samt avslutningsvis priset på tillsatsmedlet. Vi har inte närmare studerat miljöaspekterna eller gjort några ekonomiska beräkningar.

Genom att använda lokalt producerat stenmaterial med sämre kulkvarnsvärde istället för långtransporterat högkvalitativt material vinner man både tid, miljöfördelar och minskade transportkostnader.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Christer Nilsson, Skanska Teknik AB,

e-post: christer.j.nilsson@skanska.se

Elisabeth Lyhagen, Sydsten AB,

e-post: elisabeth.lyhagen@sydsten.se

Rickard Melin, Vägverket,

e-post: rickard.melin@vv.se

Litteratur:

- Prestandahöjande tillsatser i asfaltbeläggning. Utgivare: Nordiska Vägtekniska förbundet, utskott 33. Publ-nr. Huvudämne vid 2006-års möte i Uppsala.
- SBUF 11369 Slutrapport, Optimering av funktionsegenskaper hos slitlagerbeläggningar. Kan laddas ner från www.sbuf.se, projektnummer 11369 i projektregistret.