

# Tillsatser för temperatursänkning av asfalt med högpresterande bitumen

Ett sätt att minska rökigheten vid tillverkning och läggning av gummi- och polymermodifierad beläggning är att tillverka vid lägre temperatur med en tillsats. Tillsatsen bör väljas utifrån en samlad bild över funktionella egenskaper, miljö och arbetsmiljö, energiåtgång och ekonomi.

## Bakgrund

Användningen av olika högpresterande bindemedel i asfaltbeläggningar blir alltmer vanlig. Högpresterande bindemedel är oftast modifierad med polymerer och på senare tid även med gummi-granulat. Detta ger asfaltbeläggningen förbättrade funktionella egenskaper som ger ökad livslängd, vilket blir både en ekonomisk och miljömässig vinst. Det är även positivt för miljön att använda gummigranulat som annars hade deponerats som avfall. Den främsta nackdelen med gummi- och polymermodifierad asfalt är att tillverkning och läggning tyvärr orsakar rökgaser som kan uppfattas som illaluktande.

För att minska mängden rökgaser behöver temperaturen sänkas. Tillverkning och läggning av lågtempererad asfalt (LTA) ger även lägre energiförbrukning, koldioxidutsläpp och mindre åldring jämfört med konventionell varm asfalt. Kvaliteten bibehålls genom användning av någon LTA-teknik där tillsatser ingår. Om LTA-tillsatser kombineras med tillverkning vid normal temperatur kan fördelarna istället användas för att tillåta längre transporter av asfaltmassa eller att förlänga beläggningssäsongen. Före användning i fullskaleförsök behöver tillsatsernas egenskaper provas och kartläggas med avseende på funktionella egenskaper, miljö och arbetsmiljö, energiåtgång och ekonomi.

## Syfte

Projektets syfte var att utvärdera ett antal LTA-tillsatser i kombination med högpresterande bindemedel i laboratoriemiljö. Resultaten ska kunna användas som beslutsunderlag vid val av LTA-tillsatser för fullskaleförsök. Projektets primära mål var att utvärdera funktionella egenskaper som packningsbarhet och vattenkänslighet. Dessutom skapades en översikt över valda tillsatser för att visa påverkan på miljö och arbetsmiljö, energiåtgång och ekonomi.

## Genomförande

Med stöd från SBUF och Trafikverket har arbetet utförts av Vägtekniskt Centrum Väst som ingår i Skanska Teknik, Skanska Sverige AB. En översikt över tillgängliga tekniker för lågtempererad asfalt visas i Tabell 1. Urvalet begränsades till grupperna vaxtillsatser, ytkemiska tillsatser och zeoliter för att inte förutsätta att ett producerande asfaltverk har utrustning för skumning eller emulsionsteknik.

Tabell 1. Översikt över tillgängliga tekniker för lågtempererad asfalt.

Allmän definition	Specifik definition	Process-definition
Organiska tillsatser		Vaxtillsatser
Kemiska tillsatser		Ytkemiska tillsatser, amider och andra kemikalier
Vattenbaserade tekniker	Vattenförande tillsatser	Zeoliter (mikroskumning)
	Vattenbaserade processer	Skumning
	Emulsionsteknik	

En kartläggning utfördes för att hitta tillsatser som har visat sig fungera i andra länder. Utifrån den valdes sedan fem tillsatser till denna studie. Dessa var Advera (zeolit), Cecabase Bio 10 (ytkemisk tillsats), Rediset LQ (ytkemisk tillsats), Evotherm WM 30 (ytkemisk tillsats) och Sasobit (vax). Advera tillsätts normalt via fillerfickorna medan övriga är temperaturstabila nog att blandas och lagras i varmt bindemedel. Varje tillsats användes vid optimal dosering och temperatursänkning enligt Tabell 2 för visa bästa möjliga resultat. De massatyper som utvärderades var ABS11 GMB 70/100, ABb16 SBS 40/100-75 och ABb16 Durabit 40. Laboratorieprovningen omfattande utvärdering av packningsbarhet efter Marshallinstampning och vattenkänslighet (ITSR). Cement användes i provningen av Advera, Cecabase Bio 10 och Sasobit då dessa inte innehåller andra vidhäftningsmedel.

I Etapp 1 provades packningsbarhet med 2x50 Marshallslag. Ett urval av tillsatser gick vidare till Etapp 2 där dålig packning med 2x35 Marshallslag provades. I Etapp 2 ingick även provning av vattenkänslighet med ITSR.

Tabell 2. Dosering och temperatursänkning för respektive tillsats.

Tillsats	Process-definition	Dosering, vald (rekommenderad)	Temperatursänkning, vald (rekommenderad) [°C]
Advera	Zeolit	0,3% (0,3%) av massavikt	25 (30)
Cecabase Bio 10	Ytkemisk tillsats	0,5% (0,2-0,5%) av bindemedelsvikt	35 (40)
Evotherm WM-30	Ytkemisk tillsats	0,6% (0,4-0,6%) av bindemedelsvikt	25 (30)
Rediset LQ	Ytkemisk tillsats	0,75% (0,5-0,75%) av bindemedelsvikt	25 (30)
Sasobit	Vaxtillsats	3% (3-4%) av bindemedelsvikt	20 (10-30)

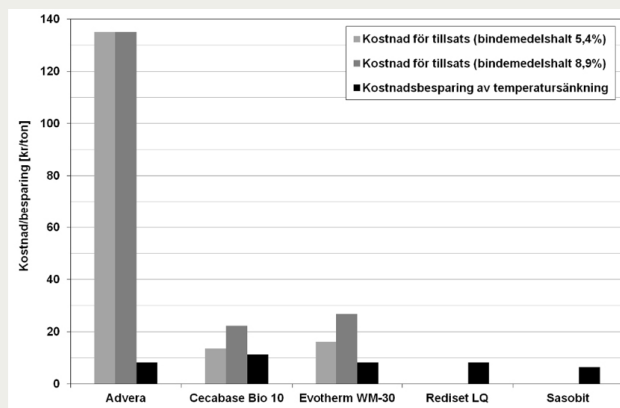
## Resultat

Samtliga tillsatser visade sig möjliggöra packning vid reducerad temperatur i någon mån. Det gäller Etapp 1 med 2x50 Marshallslag men i synnerhet Etapp 2 med 2x35 Marshallslag. Men inget av packningsförsöken med tillsatser lyckades nå lika låg hålrums halt som referensproven efter 2x50 Marshallslag. Det beror främst på att Marshallinstampning är en olämplig metod att utvärdera packningbarhet då dess packningsarbete är konstant. Detta förstärker uppfattningen att lågtempererad asfalt med tillsats behöver mer packning för att nå samma hålrums halt som konventionell varm asfalt. Det kan innebära att en extra vält behöver användas vid läggning.

Vattenkänslighet (ITSR) provades med Cecabase Bio 10 och Rediset LQ i ABS11 GMB 70/100, samt Evotherm WM 30 och Sasobit i ABb16 SBS 40/100-75 och ABb16 Durabit 40. Rediset LQ, Evotherm WM 30 och Sasobit hade positiv eller ingen effekt på ITSR-resultaten. Däremot hade prover med Cecabase Bio 10 sämre vattenkänslighet än referens. Tillverkaren förklarade detta med att Cecabase Bio 10 med lågt pH-värde troligen reagerar med vidhäftningsmedlet cement som har högt pH-värde. Att istället använda aminbaserat vidhäftningsmedel tillsammans med det aminfria Cecabase Bio 10 är dock inte rimligt. I så fall väljer man hellre en tillsats med aminer från början.

Samtliga tillsatser utvärderades med avseende på miljö- och arbetsmiljömässiga risker. Enligt Trafikverkets kriterier (baserat på BASTA/Reach) är varken Advera eller Sasobit märkningspliktiga medan Cecabase Bio 10 klassas som "Godkänd". Evotherm WM-30 och Rediset LQ är klassade som "Riskminskning" och bör därför vid lämpligt tillfälle ersättas med mindre farliga produkter enligt produktvalsprincipen. Detta beror på dess innehåll av flytande aminbaserat vidhäftningsmedel, som å andra sidan ger utmärkta vidhäftningsegenskaper.

Sett ur ett rent ekonomiskt perspektiv är det svårt att motivera användning av LTA-tillsatser om enbart bränslebesparingen beaktas, vilket visas i Figur 1. Det gäller i synnerhet vid hög bindemedelshalt och med högpresterande bindemedel, vilka kräver hög koncentration av tillsatserna för att uppnå tillräcklig packningsbarhet. Alla leverantörer ville inte att deras priser skulle publiceras öppet, men följande text beskriver prisläget väl. De tillsatser som är dyrast att använda är Advera och Sasobit, som kostar många gånger mer än de ger i besparing av bränsle. Det beror inte på att dessa tillsatser är dyra i sig utan för att de måste användas i hög koncentration för att vara verkningsfulla. De ytkemiska tillsatserna Cecabase Bio 10, Evotherm WM-30, Rediset LQ är däremot verkningsfulla vid låg koncentration, och kostar bara något mer än de ger tillbaka i besparing av bränsle.



Figur 1. Jämförelse mellan kostnad för tillsats och kostnadsbesparing av temperatursänkning.

## Slutsatser

Ur denna studie kan följande slutsatser dras:

- Samtliga tillsatser visade sig möjliggöra packning vid reducerad temperatur i någon mån, men extra packning behövs för att nå avsedd hålrums halt.
- Samtliga provade LTA-tillsatser förutom Cecabase Bio 10 hade positiv eller ingen påverkan på vattenkänslighet enligt ITSR. Cecabase Bio 10 bör inte användas då det troligen reagerar med cement. Det är heller inte rimligt att använda Cecabase Bio 10 med ett aminbaserat vidhäftningsmedel.
- Aminbaserade LTA-tillsatser såsom Evotherm WM-30 och Rediset LQ ska vid lämpligt tillfälle ersättas med mindre farliga ämnen enligt produktvalsprincipen.
- Sett ur ett rent ekonomiskt perspektiv är det svårt att motivera användning av någon av de provade LTA-tillsatserna. Vid användning av de provade ytkemiska tillsatserna är dock skillnaden mellan kostnad för tillsats och bränslebesparing mycket liten.
- Användning av LTA-tillsatser är mer ekonomiskt gynnsam med konventionellt bindemedel utifrån att det kan behövas en lägre dosering av tillsatsen.

## Ytterligare information

### Kontaktpersoner:

**Erik Oscarsson**, Skanska Sverige AB, tel 010-4484 311,  
e-post: erik.oscarsson@skanska.se.

### Litteratur:

- Tillsatser för temperatursänkning av asfalt med högpresterande bitumen (Skanska Sverige AB, SBUF Projekt 12761, 32 sidor och 4 bilagor) kan laddas ned från [www.sbuf.se](http://www.sbuf.se)

### Internet:

<http://www.warmmixasphalt.com>