Handledning för tillverkning av asfaltmassa/beläggning inom FOI-upphandling med gummi modifierat bitumen 2015

Innehåll

1. Inledning ... 3
1.1 Benämningar ... 3
2. Gummi ... 4
2.1 Gummigranulat ... 4
3. Gummi modifierat bitumen ... 5
3.1 GMB specifikation ... 5
3.2 Viskositet ... 6
3.3 Penetration ... 7
3.4 Mjukpunkt ... 7
3.5 Återgång efter intryck ... 7
4. Receptarbete ... 8
4.1 Proportionering – provberedning ... 8
4.2 Korngradering ballast för gummiasfalt av typen ABS ... 10
4.3 Recept ... 11
5. Tillverkning av asfaltmassa med GMB ... 11
5.1 Tillverkning ... 11
5.2 Utläggning och packning ... 13
6. Kontroll vid tillverkning och utförande ... 14

1. Inledning

Gummiasfalt har utvärderats i Trafikverkets (Vägverkets) ”gummiasfaltprojektet” och har provats under flera säsonger i Sverige 2007 – 2014.
Denna handledning utgör såväl råd som en teknisk kravspecifikation för arbete med gummiasfalt 2015 för objekt relaterade till FOI-upphandling 2015. Det som skall betraktas som råd är skrivet med kursiv text.

Vissa applikationer och beläggningstyper är ännu inte fullt utvecklade utan är föremål för utveckling och utprovning som vi räknar med att fortsätta med under säsongen 2015. Utöver nya applikationer kommer vi även att titta på möjligheten att använda olika tillsatsmedel för lägre tillverkningstemperatur av asfaltmassan. Temperatur och övriga krav nedan gäller i första hand för utprovade produkter av typerna ABS och ABT med GMB. För produkter under utveckling krävs en kontinuerlig dialog mellan inblandade parter i aktuellt objekt om förutsättningar för utförandet.

Metoden vi har använt i Sverige idag är den s.k. våta metoden, dvs. inblandning av gummigranulat i bitumen. Vid tillverkning av gummi modifierat bitumen har en blandningsutrustning som är mobil använts. Andelen gummigranulat som tillförs i bindemedlet är ca 16-20 vikt %, lägst 15 % vilket innebär att inblandningsmängden gummi är ca 1,5-2 % av totala mängden beläggning baserat på en halt av gummi modifierat bitumen > 8 %.
Inom utvecklingsprojektet kan det vara aktuellt att titta på andra inblandningsmängder av gummi i bitumen fasen.
Gummi modifierat bitumen utgörs av en suspension med partiklar och måste hållas i rörelse (omrörning) under lagring, om den ej hålls i rörelse sedimenterar partiklarna och det blir ett två fas system.

Denna handledning bygger på svenska erfarenheter som kommit fram under 2007-2014 samt på Arizona Department of Transportation (ADOT) specifikation för gummibitumen och gummiasfalt.

Frågor kring denna handledning eller övriga frågor kring gummiasfalt kontakta Torsten Nordgren, Trafikverket. Telefon 010-123 78 33 eller e-post torsten.nordgren@trafikverket.se

1.1 Benämningar

För att säkerställa att vi menar samma sak när vi pratar om gummiasfalt så har vi valt att göra nedanstående definitioner som används inom Trafikverkets projekt och handlingar.
Man bör vara observant på att beteckningarna inte är standardiserade och om man läser litteratur från andra länder kan det vara skillnad i innebörd av olika saker. Särskilt beteckningen avseende vad som menas med ”gummiasfalt” bör man vara observant på det finns ett antal olika sätt att tillverka asfaltmassa som innehåller någon form av gummi.

Gummiasfalt	Asfaltmassa tillverkat med gummi modifierat bitumen innehållande partiklar av gummigranulat
GMB	Gummi modifierat bitumen, bitumen som är modifierat med gummigranulat där partiklarna från gummit inte är upplösta utan är en del av produkten.
Pa.s	SI enhet för dynamisk viskositet (Pascal-sekunder)

2. Gummi

2.1 Gummigranulat

Gummigranulat framställs genom rivning av gamla däck, vilket kan ske med olika tekniker och temperaturer.
Gummigranulat från rivet industrigummi är inte lämpligt för denna applikation. Gummigranulat ska vara från personbilsdäck och lastbilsdäck. Förhållandet mellan personbilsdäck och lastbilsdäck ska vara konstant under produktionen. Leverantören av gummigranulat ska deklarera tillverkningssätt och ungefärlig fördelning av personbilsdäck och lastbilsdäck.

Gummigranulatet ska ej innehålla mer än 0.01 % stål eller andra föroreningar.
Granulatet bör ej innehålla högre halt än 0,5 % textil.
Gummigranulatet ska ha en specifik vikt på 1.15 ± 0.05.
Granulaten får inte innehålla fukt, fukthalten ska vara så låg som möjligt.
Vid en fukthalt över ca 0,3 % blir det beroende på utrustningens utformning kapacitetsproblem vid tillverkning av GMB. Och det finns även säkerhetsrisker i form av över kokningar och liknande.
Säckar med gummigranulat ska lagras skyddat mot regn och fukt och helst på pall så att inte vatten kan absorberas från marken.
Så kallade storsäckar bör vara av god kvalitet och gärna med extra skydd mot fukt.

För att få önskade egenskaper i blandning med bitumen bör granulatet ligga innanför gränsvärdena i tabell 1

Tabell 1	
Sikt	Passerad mängd %
2	100
1	60-100
0,5	15-65
0,25	0-40
0,125	0-20
0,063	0-5

Siktning av material sker enl. SS-EN 933-1 (10 min siktning)

Provblandning av aktuellt gummigranulat tillsammans med det bitumen som ska användas i objektet ska göras i god tid före produktionsstart för att säkerställa att rätt egenskaper i det gummimodifierade bituminet erhålls.
Olika kombinationer av gummi och bitumen av olika härkomst ger mycket olika egenskaper i tillverkat gummibitumen.
Inom ramen för utvecklingsprojektet kan det vara aktuellt att prova andra graderingar av gummigranulat.

3. Gummi modifierat bitumen

GMB tillverkas genom inblandning av gummigranulat i bitumen. Gummigranulatet (partiklarna) ska vara kvar som partiklar i den blandning (suspension) som erhålls. Inblandningsmängden gummi ska vara min 15 % och anpassas så att en viskositet enligt tabell nedan erhålls. Riktvärde viskositet skall vara 3 Pa.s För att erhålla rätt viskositet behövs en reaktionstid mellan gummi och bitumen reaktionstiden ska vara > 45 minuter.

Inom ramen för utvecklingsprojektet kan det vid användning av andra graderingar av gummigranulat vara aktuellt att ha lägre halt och eventuellt annat riktvärde på viskositeten.

3.1 GMB specifikation

Egenskap	Enhet	Testmetod	GMB 30/60-55	GMB 50/70-55	GMB 70/100-50	GMB 100/150-45
Basbitumen		SS-EN 12591	70/100	100/150	160/220	330-430
*Viskositet vid 177 °C	Pa.s	Se 3.2	2,0 - 5,0	2,0 - 5,0	2,0 - 5,0	2,0 -5,0
Penetration vid 4 °C	0,1 mm	SS-EN 1426	Resultat redovisas	Resultat redovisas	Resultat redovisas	Resultat redovisas
Penetration vid 25 °C	0,1 mm	SS-EN 1426	30-60	50-70	70/100	100-150
Mjukpunkt min	°C	SS-EN 1427	55	55	50	45
Återgång efter intryck vid 25 °C min	%	SS-EN 13880-3	25	25	25	25
Återgång efter intryck vid 10 °C	%	SS_EN 13880-3	Resultat redovisas	Resultat redovisas	Resultat redovisas	Resultat redovisas

*Rotationsviskosimeter som används ska korrelera med RION VT-04.

3.2 Viskositet

En handhållen rotationsviskosimeter ska användas. Förslag på en lämplig variant är RION VT-04 med spindel nr 1.
Analysen ska köras i anslutning till att provet tas ut.

Förfarande:
En burk med en volym om ca 3 l ska användas vid analysen, någon form av uppvärmning av burken ska finnas. Kraftig omrörning ska ske under uppvärmning för att säkerställa att gummit och värmen är homogent fördelat i bituminet.
Analysen ska utföras vid temperaturen 177 ± 3 °C.
Håll viskometern lodrätt, doppa ner spindeln till angivet djup, (markering på axeln). Låt spindeln vara nerdoppad i bituminet ca 60 sek. så att den blir uppvärmd innan analysen börjar. Läs därefter av mätaren på tre olika ställen i burken, ta medelvärdet av de tre värdena. **Spindeln ska vara neddoppad i gummibituminet under hela analysen (får ej lyftas upp vid byte av mätpunkt). Vid byte av mätpunkt ska rotationen stängas av på mätaren.**

Tänk på säkerheten och använd föreskriven skyddsutrustning. Det är mycket varmt bitumen och risken att bränna sig är stor.



Figur 1. Analys med rotationsviskosimeter mod RION VT-04

3.3 Penetration

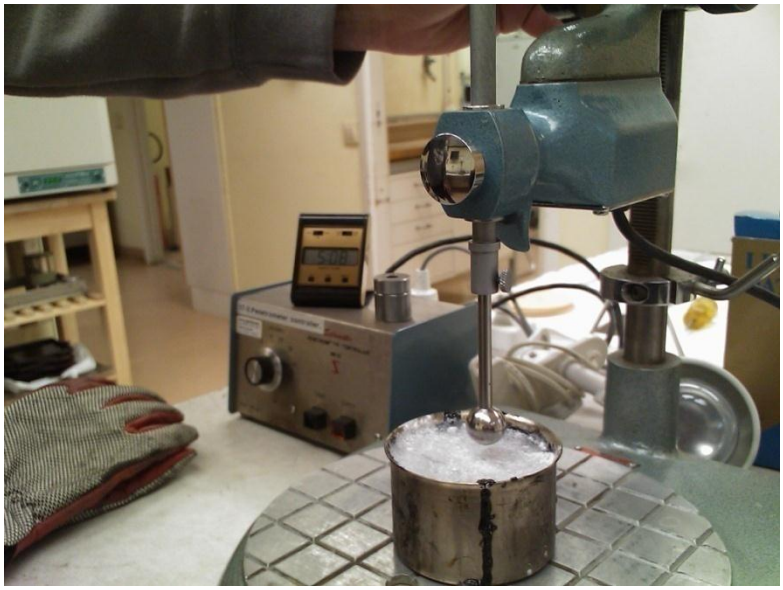
Penetration utförs vid temperaturen 4 samt 25 °C.
Undvik att stoppa nålen i synliga gummi partiklar.
Penetration 25 °C utförs enl. SS-EN 1426.
Penetration 4 °C utförs enl. SS-EN 1426.
För att erhålla en större precision vid penetration 4 °C bör man köra 5 nålar, där man tar bort det lägsta samt det högsta värdet.

3.4 Mjukpunkt

Utförs enl. SS-EN 1427.

3.5 Återgång efter intryck

Utförs enl. SS-EN 13880-3 med två undantag.
Metoden är framtagen för varmapplicerade fogmassor för vägar och flygfält, några detaljer i preparering av prov avviker från metoden.
6.1 Istället för nuvarande text ska det stå: fyll provburken med gummibitumen
8.2 Lock ska ej sättas på provburken innan den läggs i vattenbad.



Figur 2. Analys återgång efter intryck

4. Receptarbete

För receptarbete inför 2015 års arbeten.
Aktuellt gummigranulat och basbitumen som man avser att använda i full produktion ska användas (provas).
Prov av aktuell GMB tas fram av Trafikverkets samarbetspartner, avrop ska ske i god tid före planerad produktionsstart. Avrop av prov av GMB sker till Torsten Nordgren på telefon 010-123 78 33 eller epost torsten.nordgren@trafikverket.se.

Alla resultat avseende proportioneringsarbete inklusive resultat verifiering av vidhäftningsegenskaper ska redovisas till beställaren innan produktionsstart.
Provblandning för hålrumshalt ska utföras vid minst tre olika halter av GMB med minst 0,3 % skillnad i inblandningsmängd.
Asfaltmassor producerade med GMB prestanda deklareras avseende bindmedelshalt, korngradering och hålrumshalt enligt Marshall.

4.1 Proportionering – provberedning

Blandning av massa och tillverkning av provkroppar ska ske vid temperaturer enligt nedanstående tabell för olika typer av GMB.

	GMB 30/60-55	GMB 50/70-55	GMB 70/100-50	GMB 100/150-45
Blandningstemperatur asfaltmassa	160 – 170 °C	155 -165 °C	150-160 °C	145-155 °C
Temperatur GMB vid blandning min	165 °C	160 °C	155 °C	150 °C
Temperatur GMB vid blandning max	175 °C	170 °C	165 °C	160 °C
Temperatur vid instampning av provkroppar	160 – 165 °C	155-160 °C	150 -155 °C	145-150 °C

Instampning av massa enl. SS-EN 12697- 30 ska ske vid ovan angiven temperatur och med 2×50 slag.
Vid provning av tillsatsmedel för lägre tillverkningstemperatur kan andra temperaturer vara aktuella.

Kurva och bindemedelshalt ska proportioneras så att ett hålrum på 2,0 ± 0,5 % erhålls.
Gäller för massor av typen ABS och ABT med GMB.
För båda produkterna är det viktigt att man justerar kornkurvan för stenmaterialet så att utrymme finns att ta hand om de partiklar som ingår i GMB. För ABS har vi upprättat speciella gränskurvor enligt tabell nedan. För ABT med GMB har vi inte upprättat några speciella gränskurvor. Från 2 mm och neråt är det lämpligt att lägga målkurvan mot nedre gräns för ABT. Hittills har det visat sig att ett spann mellan nedre

gräns och ungefär hälften av maxvärdet kan fungera och ge bra massor med rätt egenskaper.

För TSK, ABB och AG-massor gäller de hålrumskrav och korngraderingar som man normalt har för dessa typer av asfaltmassa. Hittills har vi när det gäller tillförd mängd GMB gjort så att vi räknat upp det med en faktor av 1,2 -1,3 (vilket ungefär motsvarar mängden av gummigranulat i blandningen). Uppräkningen utgår från ett standard recept baserat på B 70/100. Ett lämpligt intervall för inblandningsmängd GMB borde ligga någonstans mellan 1,2 – 1,5 gånger halten för B 70/100 dock inte lägre än 1,2.

En så hög halt av GMB som möjligt ska eftersträvas.
För massor av typen ABS ska halten GMB vara > 8 %.
För ABT gäller att halten av GMB skall halten vara > 7 %.
Min. halt GMB är baserad på korndensiteten 2 650 kg/m^3 i det sammansatta stenmaterialet.
Kalkylvärde avseende basbitumen (rent bitumen) ska för de olika massatyperna vara:
För massor av ABS typ 7,3 vikt % (oavsett penetrations klass).
För massor av ABT typ 6,6 vikt % (oavsett penetrationsklass).

Receptet för ABS och ABT ska baseras på den GMB halt som ger ett hålrum som ligger närmast 2,0 %.

Vidhäftningsmedel ska användas.
Effekten av vidhäftningsmedlet kan verifieras med rullflaska (SS-EN 12697- 11) med och utan tillsats av vidhäftningsmedel. För att fungera bra har det visat sig att man bör ha en täckningsgrad på runt 70 % efter 72 timmar. Ofta har det behövts en kombination av vidhäftningsmedel för att klara detta som kravnivå.
Provberedning för rullflaska avseende gummi modifierat bitumen.

Varje bitumen uppvärms en gång, homogeniseras och delas ner till ”penetrationsburkar”. Dessa värms sedan upp när de ska blandas med stenmaterial till respektive rullförsök.

Blandningstemperaturer:
Anpassas i enlighet med ovanstående tabell för provberedning
Exempel avseende GMB 30/60-55
- Gummibitumen 170-175 °C (Det är viktigt att man inte värmer gummibitumen över 175 grader då finns risk att gummit bryts ner och man tappar egenskaper)
- Referensbitumen 165±5 °C
- Stenmaterial 165 °C

Rullflaskförsök:
510 g stenmaterial blandas med 16,0 g bitumen (=3 vikt-%).
Mängderna korrigeras för kompaktdensitet av stenmaterialet enligt metoden.
*För att kompensera för andelen gummi i gummibituminet ska GMB halten räknas upp med en faktor som motsvaras av halten gummi i blandningen. Exempel vid en bitumen/gummi blandning av 83/17 blir den tillförda mängden GMB 16,0 *1,17 = 18,7gram.*
Blandningarna läggs ut på vaxat papper till nästa dag (12-24 timmar). 150 ±2 g läggs sedan i 3 flaskor.

Provningen utförs vid 60 rpm.
Proverna fotograferas och avläses efter 6, 24 och 72 tim.
Vid användning av cement eller hydratkalk ska tillsättning ske på varmt stenmaterial innan gummibituminet tillförs.

(Används vidhäftningsmedel av amintyp ska det klara en tillverkningstemperatur av 175° C).

Inblandning av asfaltgranulat tillåts normalt inte, låg halt (mindre än 10 %) kan möjligen accepteras efter särskild utredning avseende slitage och beständighets egenskaper, gäller ABT och ABS som slitlager.
Inom ramen för fortsatt utveckling av konceptet gummiasfalt kan det för bindlager och AG massor vara aktuellt att titta på inblandning av asfaltgranulat.

Fiber ska ej tillsättas till några massor med GMB.

4.2 Korngradering ballast för gummiasfalt av typen ABS

Kornkurvan för en ABS 11/16 GMB ska ligga innanför nedanstående gränsvärden:

Sikt (mm)	Andel passerande i viktprocent, Min-Max	
	ABS 11	ABS 16
31,5		100
22,4	100	98-100
16	98-100	**85-99**
11,2	**85-99**	50-80
8	**40-62**	**35-55**
5,6	28-40	23-35
4	**18-28**	**15-25**
2	**18-28**	**15-25**
0,5	**11-20**	**11-20**
0,125	7-13	7-13
0,063	**4-8**	**4-8**

Kontrollsiktar är markerade med fetstil i tabellen ovan.
Kurvan liknar en ABS kurva, men med mindre andel finmaterial för att ge plats för gummigranulatet. Passerande mängd ballast mellan siktarna 2 mm och 4 mm får vara max 4 viktprocentenheter för ABS 11 GMB och ABS 16 GMB.

4.3 Recept

Recept ska redovisas till beställaren före produktionsstart.
Receptet ska innehålla följande parametrar.

- Typ av massa
- Kornstorleksfördelningskurva för ballastmaterialet med speciellt angivande av passerande mängd för angivna kontrollsiktar enligt gällande krav (TDOK 2013-0529 Bitumen bundnalager).
- Ballastkvalitet med uppgifter om:
  - flisighetsindex
  - kulkvarnsvärde
  - micro-Devalvärde
  - Los Angelesvärde
  - krossytegrad
- Typ och fraktion av tillsatt speciellt ballastmaterial samt angivande av materialtäkt
- Halt (viktprocent) tillsatt speciellt ballastmaterial av den totala mängd ballast som ingår i massan.
- Korndensitet för i massan ingående ballast
- Bindemedelstyp för blandning av GMB
- Kvot av blandning bitumen/gummi (t.ex. 83/17)
- GMB halt i viktprocent
- Typ och mängd av vidhäftningsmedel
- Typ och mängd av eventuella tillsatsmedel
- Massans skrymdensitet erhållen vid packning enligt Marshall
- Massans kompaktdensitet
- Massans hålrumshalt enligt Marshall
- Levererande asfaltverk

5. Tillverkning av asfaltmassa med GMB

5.1 Tillverkning

Gummi modifierat bitumen (GMB) omfattas inte av någon harmoniserad EN standard och kan därför inte CE-märkas (deklareras).
Blandning av gummi modifierat bitumen (GMB) sker i en speciell anpassad blandningsenhet. Blandningsenheten är en mobil enhet som dockas till ett asfaltverk och produktion av asfaltmassa sker i princip som normalt.
Lägsta produktionskapacitet på blandningsanläggningen är ca 12 ton GMB per timme, detta leder till en produktionskapacitet av asfaltmassa i nivå av minst 125 ton per timme.
Blandningsanläggningen innehåller nödvändig mätutrustning och doseringsutrustning (massflödesmätare) för tillsättning av avsedd mängd GMB i asfaltmassan.
GMB tillsätts med fördel till asfaltverkets blandare genom ett separat påstick. GMB innehåller partiklar av gummigranulat och kan normalt inte pumpas eller mätas med ordinarie utrustning på asfaltverket.

Mätutrustningen på blandningsenheten kopplas ihop med asfaltverkets ordinarie styrsystem på så sätt att inpumpning av GMB till asfaltverket styrs av asfaltverkets ordinarie system.

Tillverkning av GMB sker separat med egen styrning av produktionen.
Tillverkning av GMB sker samtidigt med tillverkning av asfaltmassa, inblandning av gummigranulat i bitumenfasen sker kontinuerligt.
Rent teoretiskt skulle mindre satser kunna tillverkas, som slutgiltigt får reagera i separat reaktionstank innan användning. De speciella utrustningar för GMB som finns på marknaden är konstruerade på så sätt att produktion kan fortgå kontinuerligt, kapaciteten varierar från 8 till upp mot 100 ton GMB per timme.

Bitumen och gummi måste reagera minst 45 minuter innan man kan tillverka asfaltmassa GMB är att betrakta som färskvara och ska användas i den takt som det tillverkas. Vid eventuella produktionsstörningar kan tillverkad GMB lagras upp till 12 timmar vid ordinarie temperatur av max 175^0 C. Vid behov av längre lagring ska temperaturen sänkas till 130-150 ^{0} C, lagring vid denna temperatur får max ske 4 dygn. GMB får återuppvärmas endast en gång till max angiven temperatur för respektive GMB.

Temperatur på använt GMB vid tillverkningen av asfaltmassa skall anpassas utifrån ingående basbitumen och skall ligga inom nedanstående gränser:

GMB 30/60-55	160 - 175 ^{0} C
GMB 50/70-55	155 - 170 ^{0} C
GMB 70/100-50	150 - 165 ^{0} C
GMB 100/150-45	145 – 160 ^{0} C

För att säkerställa kvaliteten på tillverkad GMB ska viskositet kontrolleras kontinuerligt vid tillverkningen alternativt användningen.
Prov tas dagligen, första provet efter ca 1 timme från produktionsstart av GMB därefter tas prov tas ut med jämna mellanrum ungefär efter var 3:e timma.
Vid avvikande viskositet justeras inblandningsmängden av gummigranulat så att rätt viskositet erhålls. Uttagna prover ska märkas med klockslag och datum och sparas av tillverkaren. Prov använt för viskositetsbestämning kan med fördel användas för komplett analys enligt tabell ovan. Normalt får åter uppvärmning av prov bara utföras en gång.

Tillverkningstemperatur asfaltmassa ska vara anpassad utifrån ingående GMB:

GMB 30/60-55	160 - 170 ^{0} C
GMB 50/70-55	155 - 165 ^{0} C
GMB 70/100-50	150 - 160 ^{0} C
GMB 100/150-45	145 - 155 ^{0} C

Vid tillverkning av gummiasfalt med KGO III metoden sänks tillverkningstemperaturen med ca 15- 20 grader.

Instampning av provkroppar för bestämning av hålrumshalt sker vid en temperatur som är lika med blandningstemperaturen.

Vid användning av cement eller hydratkalk som vidhäftningsmedel ska blandningsordningen vara att vidhäftningsmedlet tillsätts före eller i samband med att

GMB börjar doseras till blandaren. Eftersom insprutningstiden för GMB är relativt lång används normalt ordinarie blandningstid som för ABS massor.

Tillverkad asfaltmassa ska inte långtids lagras i varmfickor, svenska erfarenheter visar att 2 -3 timmar lagring inte orsakar några problem. Erfarenheter från längre lagringstid saknas ännu.

Såväl tillverkad GMB som asfaltmassa har karakteristisk lukt av gummi. Egen personal samt kringboende bör informeras innan tillverkning påbörjas. Beroende på asfaltverkets övriga villkor i anmälan/tillstånd kan det även vara aktuellt att kontakta tillsynsmyndighet när det gäller miljö.

Omfattande arbetsmiljö undersökningar är utförda av under utvärderingsperioden 2007-2014. Önskas mer information kontakta Thorsten Nordgren Trafikverket.

För att processen ska fungera utan störningar krävs tillgång på basbitumen med en lägsta temperatur av 150 ^{0} C. Basbitumen för tillverkning av GMB tas från asfaltverkets ordinarie lagertankar.

Vid asfaltverket behövs en yta för att placera själva blandningsenheten så nära asfaltverket som möjligt, ledningslängden för såväl basbitumen som tillverkad GMB ska vara så kort som möjlig.

Vid asfaltverket ska finnas lagringsplats för storsäckar av gummigranulat. En fördel är om det finns skjul eller kallförråd som kan användas eftersom lagring måste ske på ett sådant sätt att förpackningarna är skyddade mot regn.

5.2 Utläggning och packning

Före utläggning på aktuella objekt ska provyta utföras för att säkerställa att produkten uppfyller alla ställda krav. Trafikverket tillhandahåller yta av lämplig storlek. Provyta ska utföras så långt före produktionen att analysresultat från provyta finns framme innan läggning på aktuellt objekt påbörjas.

Läggning och packning följer i princip det som gäller för ABS/ABT-beläggningar. Temperaturen på vägytan (underlaget) ska vara > 10 $^{\circ}$C. Vid lägre temperatur ska underlaget värmas till 30 – 50° C. Temperaturen i luften rekommenderas som lägst vara 10° C.

Underlaget ska klistras omsorgsfullt, min 0,3 kg/m2. Använd mängd klister ska verifieras.
Klistring kan om möjligt gärna utföras med så kallad självklistrande läggare.

Vid packning rekommenderas mera vätska/släpp medel på valsar än vid packning av standardasfalt. Det är viktigt att packningen påbörjas direkt när massan är utlagd och är

intensiv innan massan kallnat för mycket. Massan bedöms vara packningsbar ner till ca 100° C. GMB har en mycket hög viskositet och blir mycket styv vid avsvalning. Handläggning av massan rekommenderas inte.

För att erhålla bra funktionella egenskaper i utförd beläggning är det viktigt att relativa packningsgraden är hög, den bör inte vara under 98 %.

Övriga krav gällande utförande av beläggningsarbete inklusive för- och efterarbeten är enligt gällande AMA och TDOK för beläggningsarbeten.

6. Kontroll vid tillverkning och utförande

Provtagning vid produktion av gummibitumen.
Producent av GMB ansvarar för provtagning och kontroll av gummigranulat och producerad GMB.
Minst ett prov på gummigranulat tas ut varje produktionsdag. Kornkurva enl. SS-EN 933-1 ska provas på minst vartannat uttaget prov.

Fukthalt kontrolleras i den omfattning som producent av gummi modifierat bitumen anser vara befogat.

GMB ska utöver angiven viskositetsprovning provas enligt specifikationen (komplett analys) med en frekvens av ett prov per påbörjad mängd av 500 ton tillverkat GMB.

Redovisning av förbrukning av alla ingående material skall göras dagligen avseende mängd och typ. Såsom basbitumen, gummigranulat och eventuellt tillsatsmedel. Redovisningen sker lämpligen digitalt genom någon form av daglig produktionsrapport.

Provtagning vid produktion av asfaltmassa.

Kontrakterad entreprenör för aktuellt objektet ansvarar för provtagning och kontroll av producerad asfaltmassa och beläggning.

Produktionskontroll av tillverkad asfaltmassa ska tas ut slumpmässigt med en frekvens av ett prov var 800:e ton. Vid produktionskontrollen räcker det att man provar och redovisar endast marshallhålrum. Om marshallhålrum avviker mer än 0,7 % från recept ska bindemedelshalt och kornkurva provas för att fastställa orsaken till avvikelsen.

Asfaltanalysator kan användas för bestämning av tillförd bindemedelshalt och kornkurva (fler tvätt cykler behövs och eftertorkning i värmeskåp). Viss risk finns för igensättning av siktduk i tvättrumman. Alternativt bestäms bindemedelshalt och kornkurva med varmextraktion (SS-EN 12697-1), kallextraktion kan även användas. Extraherad bitumenhalt utgör ca 83 % (vid blandning 83/17 bitumen/gummi) av tillförd mängd GMB.

Exempel: analyserad halt av bitumen 7,0 vid blandning bitumen/gummi 83/17motsvarar detta 8,4 % tillförd mängd av gummibitumen (7,0/0,83). Halten gummibitumen bör inte avvika med mer än ± 0,4 % från receptvärdet.
Beroende på använt lösningsmedel ska särskild undersökning göras för att se hur mycket gummi som löses upp av lösningsmedlet. Lämpligen genom att en extraktion görs på en mindre mängd av GMB med känd halt gummi. Alternativt genom extraktion på rent gummi. Korrigering av erhållna resultat skall göras. Om gummigranulatet byts mot annat granulat skall ny undersökning utföras.
Exempel
Analyserad erhållen halt lösligt bitumen 7,5
Förlorad mängd gummi i extraktion 0,2 %
Blandning bitumen gummi 83/17
Tillförd mängd gummibitumen beräknas från 7,5/0,83-0,2= 8,8 %

Asfaltverkets och blandningsverkets produktionsdata/statistik ska redovisas till beställaren dagligen om möjligt digitalt.
Redovisningen skall innehålla uppgifter om använd mängd basbitumen och gummi. Temperaturer på GMB och asfaltmassa. Samt även inmätta mängder GMB och övriga ingående komponenter såsom stenmaterial, filler och vidhäftningsmedel som använts till producerad mängd asfaltsmassa.

A, B och C-prover för leveranskontroll (kvalitetskontroll) av asfaltmassa ska tas ut. Ett prov per 800 ton asfaltmassa. Prov tas lämpligen på bil vid asfaltverket. Spårbarhet ska finnas var provtagen massa hamnar på vägen, och aktuella sektioner där provtagen massa hamnar på vägen ska noteras i dagbok för jobbet. Normalt provas bara hålrumshalt enligt Marshall även för leveranskontrollen, vid hålrumsavvikelser större än 0,7 % från receptvärde ska komplett analys utföras (bestämning av bindemedelshalt och kornstorleksfördelning).
Om komplett analys av sammansättning utförs gäller toleranser på avvikelser som för motsvarande standardmassa.
Leveranskontroll kan samordnas med asfaltverkets produktionskontroll. Beställaren ska informeras när provtagning sker.

Kontroll av färdigt lager av gummiasfalt.
Utförd beläggning ska kvalitetsprovas avseende alla egenskaper i omfattning som för motsvarande standard beläggning.

Krav på hålrumshalt i utförd beläggning är motsvarande som för motsvarande standardprodukt.

Samtliga resultat av utförda analyser ska delges beställaren kontinuerligt.

Organisation
Entreprenören skall ha en utpekad kvalitetsansvarig som har ansvar för hela kedjan, från proportionering till färdig slutprodukt, inklusive tillverkning av GMB. Aktuell person skall delta i byggmöten och finnas tillgängligt då produktion sker. Kontinuerlig dialog skall föras med beställarens representant som namnges i samband med startmöte.
Det kan vara lämpligt att aktuell person leder för entreprenörens räkning det tekniska samarbetet när det gäller fortsatt utveckling av konceptet med gummi modifierat bitumen.