

SBUF Rapport 12101

Författare

Lennart Holmqvist/
Lars Jansson

**Remixing med SBS-emulsion
Etapp 1**



Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
1. Bakgrund	6
2. Förstudie	7
3. Syfte	8
4. Genomförande av fullskaleförsök	8
5. Laboratorieprovning	10
6. Resultat av laboratorieprovning	10
6.1 Bindemedelshalt hos massaprover	10
6.2 Penetration hos bindemedel från massaprover	11
6.3 Fukthalt hos massaprover	11
6.4 Hålrums halt i borrprover från beläggningen	12
6.5 Cantabro test på borrprover från beläggningen	13
6.6 Prall på borrprover från beläggningen	14
6.7 Vattenkänslighet på borrprover från beläggningen	15
6.8 Vattenkänslighet, indirekt draghållfasthet hos borrprover från beläggningen	16
7. Produktionsegenskaper	16
8. Miljöpåverkan	16
9. Slutsats	16

Sammanfattning

Remixingtekniken är en miljövänlig och resurssnål teknik som bör utvecklas ytterligare. Då en SBS-modifierad emulsion tillsätts den uppfrästa massan i blandaren på remixern sker en ångexplosion som bidrar till förbättrade blandningsegenskaper av massan. Vattenångan i SBS-emulsionen ger asfaltmassan en lägre viskositet vilket gör den mer lättpackad med lägre hålrum som resultat.

Remixing med SBS-emulsion utfördes under 2007 som en förstudie i samarbete mellan Vägverket Region Sydöst och Peab Asfalt AB. Detta projekt syftade till att vidareutveckla remixingtekniken och att fastställa att den är praktiskt och tekniskt fungerande. Vid jämförelse av de provade typerna av asfaltmassa påvisades genomgående att uppfräst beläggning med tillsats av speciellt anpassad SBS-emulsion gav goda resultat i de analyser som genomfördes.

Syftet med projektet har varit att i fullskaleförsök styrka de beständighetsförbättringar som påvisades i förstudien samt att bedöma det ekonomiska och funktionella mervärdet av den kvalitetshöjande åtgärden. Studien har även syftat till att påvisa att den vidareutvecklade remixingtekniken bidrar till att minska miljöbelastningen i form av reducerad materialåtgång, minskade transporter och därmed även minskade koldioxidutsläpp.

Projektet har bedrivits som ett fullskaleförsök där en jämförande studie gjorts mellan tre olika delsträckor.

- Delsträcka 1: Remixing endast med en speciellt anpassad SBS-emulsion.
- Delsträcka 2: Remixing med speciellt anpassad SBS-emulsion samt tillsättning av 20 kg ABS 16 Swebit 50.
- Delsträcka 3: Konventionell Remixing Plus med ABS 16 70/100 (pluslagret).

Provytorna utfördes på väg 574 vid Arboga. Prover togs ut på asfaltmassa vid remixern. Dessutom togs borrhöjningar upp på ursprunglig beläggning och på färdig beläggning på de tre provsträckorna. På laboratorium testades sedan proverna beträffande packning, nötning, mekanisk påverkan och vattenkänslighet.

Studien av produktionsegenskaper visar att då SBS-emulsion tillsätts i blandaren på remixern sker en ångexplosion som bidrar till en avsevärt förbättrad blandningsprocess och därmed resulterar i en mer homogen beläggning. Risken för bindemedelsrika/fattiga områden i beläggningen som kan leda till punktvis skadebild minskar därmed. Tillsättning av

SBS-emulsion resulterar i en lägre viskositet i massan varigenom ett bättre packningsresultat kan uppnås.

Ur miljösynpunkt är remixing en resurssnål teknik som innebär att befintlig beläggning återvinns på plats. Transporter av uppfräst material behövs inte och transporterna av nytillverkad massa minimeras i stor utsträckning. I ett mer långsiktigt perspektiv ökas beständigheten hos beläggningen då det är en SBS-emulsion som tillsätts i remixerns blandare.

Slutsatsen av det genomförda projektet är att uppfräst beläggning med tillsatt SBS-emulsion ger mycket goda resultat. Analyserna styrker att dess beständighet har förbättrats avsevärt. Tillsatsen av SBS-emulsion gör massan mera lättpackad till följd av dess lägre viskositet, vilket resulterar i lägre hålrumshalt. Ett lågt hålrum borgar för högre beständighet.

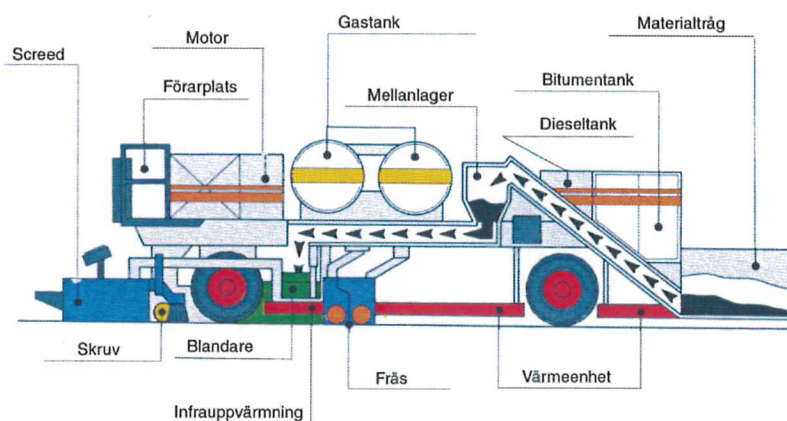
En tillsättning av SBS-emulsion vid remixing har avsevärt förbättrat vattenkänsligheten som nu ligger i paritet med en nytillverkad ABS med vidhäftningsmedel (pluslagret). Detta kan förklaras med den höga halten av vidhäftnings-befrämjande medel i SBS-emulsionen.

Produktionsegenskaperna förbättras också och därigenom kan en mer homogen beläggning produceras. Detta bidrar till minskad risk för punktvis skadebild. Även transportkostnaderna minskar och därmed också miljöpåverkan, både i ett kort och i ett mer långsiktigt perspektiv.

Resultatet från studien visar att man i många fall kan ersätta en remixing plus med en remixing med SBS-emulsion. Vidare är resultaten från denna vidareutveckling av remixingtekniken så lyckade att det är styrgruppens bedömning att provytorna bör följas upp i en etapp 2 av projektet då långtidseffekterna av tillsatt SBS-emulsion kan studeras.

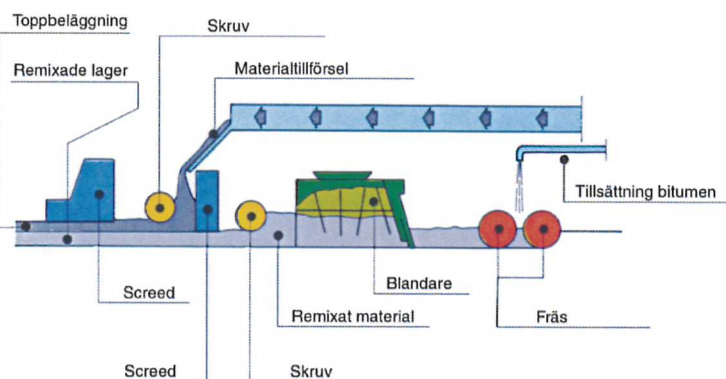
1. Bakgrund

Remixing är en teknik som på plats återvinner och rekonditionerar den gamla beläggningen. Befintlig beläggning värms upp med heater, fräses upp och blandas med ny asfaltmassa i en tvångsblandare på maskinenheten. Vid behov kan också nytt bindemedel och mjukgörare tillsättas. Asfaltmassan läggs därefter ut och komprimeras.



Figur 1. Bild som beskriver konventionell remixing

Remixing plus benämns en metod där den befintliga beläggningen, liksom vid konventionell remixing, värms upp med heater, fräses upp och blandas i en tvångsblandare på maskinenheten. Vid behov kan nytt bindemedel och mjukgörare tillsättas. Asfaltmassan läggs därefter ut. Ovanpå det utlagda, återvunna materialet läggs därefter, i samma arbetsmoment, ett nytt lager asfaltmassa och beläggningen komprimeras. Maskinen är därför utrustad med två screedar för samtidig utläggning av båda skikten.



Figur 2. Bild som beskriver remixing plus

Remixingtekniken har under senare år fått en renässans och de flesta beläggingsföretagen i Sverige använder sig av tekniken. Hård konkurrens samt felaktig projektering har bidragit till att många av dessa beläggningar endast utförs som en kosmetisk åtgärd. Remixingtekniken är miljövänlig och resurssnål och bör därför istället utvecklas ytterligare.

I de flesta länder i Europa har tunnskiktsbeläggningar blivit framgångsrika. Speciellt har användandet av SBS-emulsion vid denna teknik visat sig ge avsevärt förbättrad beständighet hos beläggningen. Vid tillsättning av SBS-emulsion i blandaren på remixern uppstår en ångexplosion som gör att bindemedlet fördelar sig bättre i asfaltbeläggningen.

SBS-bitumen med sin höga inre kohesion och flexibilitet bidrar därmed till en avsevärt förbättrad beständighet hos det remixade asfaltmaterialet. Tillsättning av SBS-emulsion ger också asfaltmassan en lägre viskositet vilket gör den mer lättpackad med lägre hålrum som följd.

Denna nyutvecklade remixingteknik förväntas ge flera fördelar:

- Tekniken är miljövänlig och resurssnål
- Tekniken ger en avsevärt beständigare asfaltbeläggning
- Tekniken kan användas både vid konventionell remixing och vid utförande av remixing plus

2. Förstudie

Under 2007 utfördes en förstudie i samarbete mellan Vägverket Region Sydöst och Peab Asfalt AB. Detta projekt syftade till att vidareutveckla remixingtekniken och att fastställa att den är praktiskt och tekniskt fungerande.

Jämförande laboratorieprovning utfördes på asfaltmassa från två provytor på RV 51 vid Finspång där asfaltmassa remixades konventionellt utan tillsättning av bindemedel respektive remixades med tillsättning av en speciellt anpassad SBS-emulsion. Som referens genomfördes även provning på nytillverkad asfaltmassa av typen ABS 16 70/100.

Hålrumshalt, vattenkänslighet, nötning samt bestämning av resistens mot mekanisk påverkan analyserades på laborietillverkade provkroppar (enligt Marshall).

Vid jämförelse av de olika massatyperna påvisades genomgående att uppfräst beläggning med tillsats av speciellt anpassad SBS-emulsion gav goda resultat i de analyser som genomfördes.

Beständigheten hos beläggning remixad med SBS-emulsion var avsevärt bättre än för övriga jämförda massatyper.

Den teoretiskt ekonomiska besparingspotentialen med denna metodik ligger mellan 30 – 50 % beroende på mängd ingående material.

3. Syfte

Syftet med projektet är att påvisa att den vidareutvecklade remixingtekniken bidrar till att minska miljöbelastningen i form av reducerad materialåtgång, minskade transporter och därmed även minskade koldioxidutsläpp.

Studien syftar även till att i fullskaleförsök styrka de beständighetsförbättringar som påvisades i förstudien samt att bedöma det ekonomiska och funktionella mervärdet för den kvalitetshöjande åtgärden.

4. Genomförande av fullskaleförsök

Studien har bedrivits som ett fullskaleförsök där en jämförande studie gjorts mellan tre olika delsträckor:

- Delsträcka 1: Remixing endast med en speciellt anpassad SBS-emulsion.
- Delsträcka 2: Remixing med speciellt anpassad SBS-emulsion samt tillsättning av 20 kg ABS 16 Swebit 50.
- Delsträcka 3: Konventionell Remixing Plus med ABS 16 70/100 (pluslagret).

Bedömning av tillsatt mängd SBS-emulsion gjordes efter analys av befintlig beläggning på provsträckan vid förprovning.

Provytorna utfördes på väg 574 vid Arboga.



Figur 4. Bild från utförandet av provsträckor

5. Laboratorieprovning

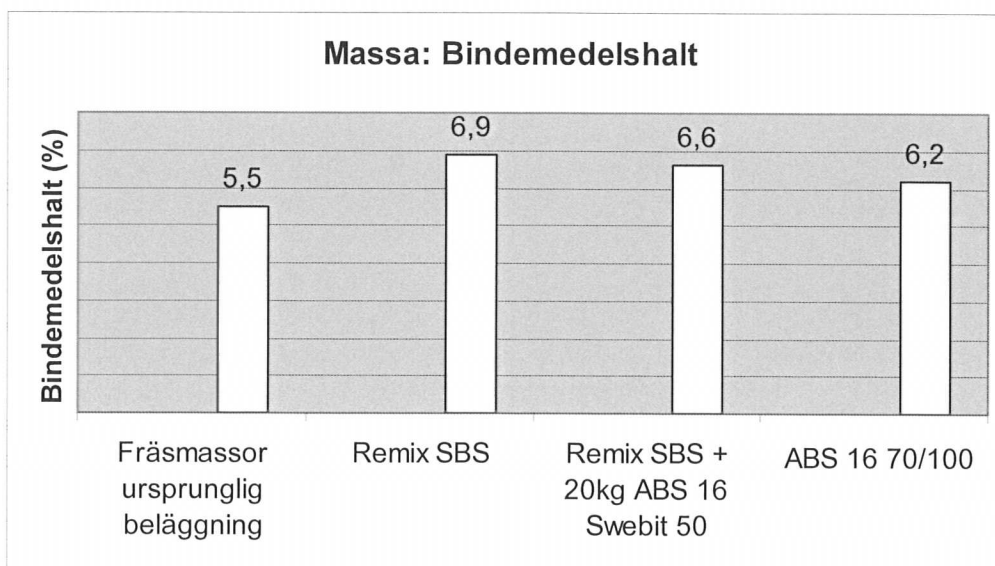
Prover på asfaltmassa togs ut i fält vid remixern. Dessutom togs borrprover upp på ursprunglig beläggning och på färdig beläggning på de tre provsträckorna. Provningen av detta material utfördes sedan enligt följande:

Förprovning:	Hålrum, kornstorleksfördelning, bindemedelshalt samt penetration
Nötning:	Jämförande provning enligt Prallmetoden
Mekanisk påverkan:	Jämförande provning enligt Cantabrometoden
Packning:	Jämförande provning av hålrumshalt
Bindemedelshalt:	Jämförande provning bindemedelshalt
Vattenkänslighet:	Jämförande provning av vattenkänslighet

6. Resultat av laboratorieprovning

6.1 Bindemedelshalt hos massaprover

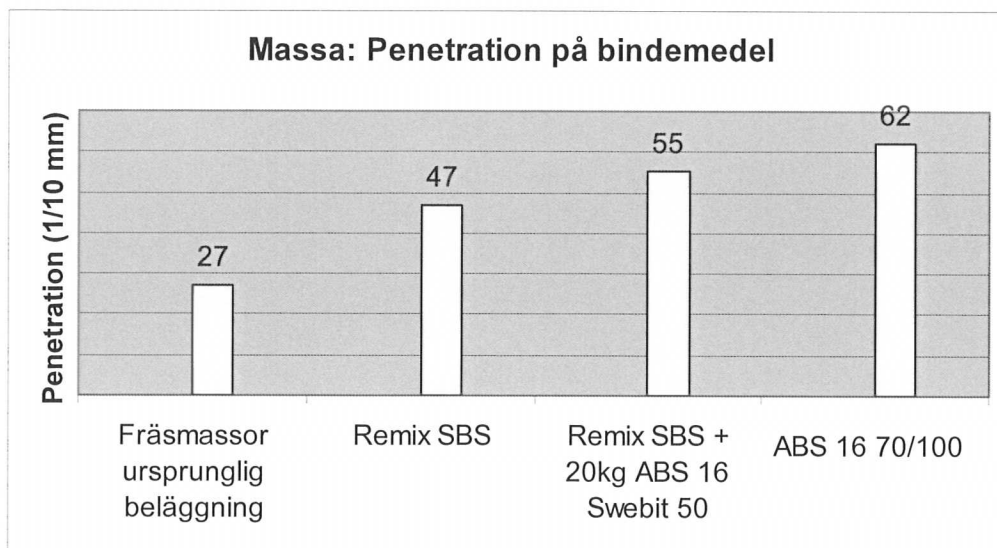
Bindemedelshalten analyserades enligt FAS Metod 480-02 "Bestämning av bindemedelshalten genom extraktion enligt ultraljudsmetoden".



Figur 5. Resultat från provning av bindemedelshalt i massaprover

Provningen av bindemedelshalt hos de olika massatyperna visar som förväntat att det uppfrästa referensmaterialet har lägst bindemedelshalt och att uppfräst beläggning med tillsatt SBS-emulsion har högst bindemedelshalt. Bindemedelshalten i massan med tillsatt SBS-emulsion har ökat med ca 1-1,5%.

6.2 Penetration hos bindemedel från massaprover



Figur 6. Resultat från provning av penetration hos extraherat bindemedel i massaprover

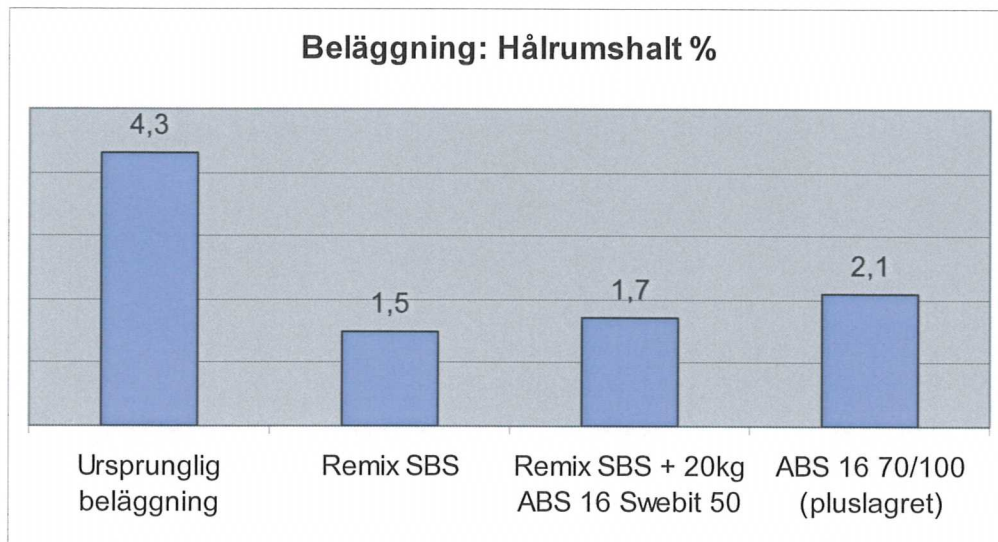
Analysen av penetration hos extraherat bindemedel från massaproverna framgår av figur 6.

6.3 Fukthalt hos massaprover

Fukthalten hos massaproverna var i alla proverna 0,1 %.

6.4 Hålrums halt i borrprover från beläggnings

För jämförelse av hålrums halt hos borrproverna från beläggnings användes FAS Metod 427-98 samt 425-00.

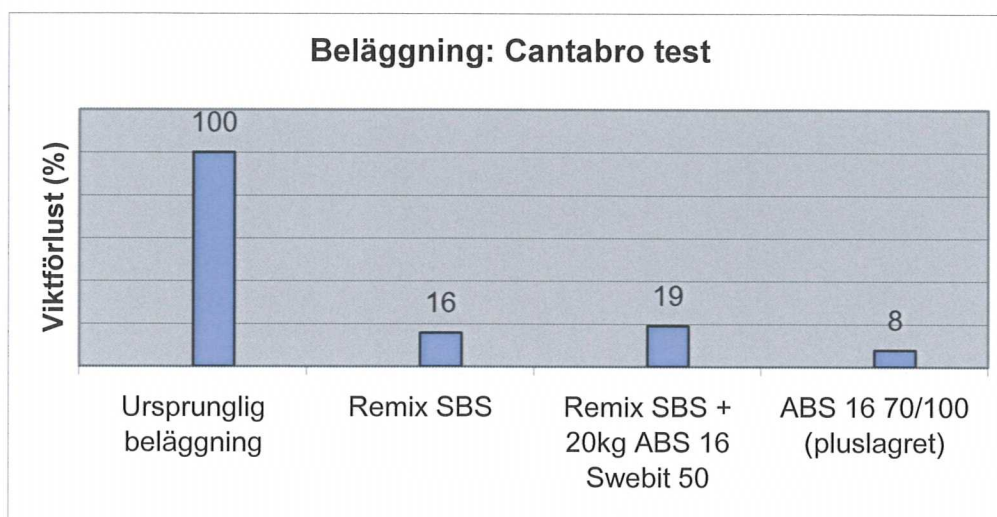


Figur 7. Resultat från provning av hålrums halt i borrprover från beläggnings

Uppfräst beläggning med tillsatt SBS-emulsion har lägst hålrums halt vilket kan förklaras med att denna var mest lättpackad och hade högst bindemedelshalt.

6.5 Cantabro test på borrprover från beläggningen

Cantabro är en provningsmetod för bestämning av resistens mot mekanisk påverkan, avseende asfaltmassans kohesion samt nötning. Analysen utförs i en Los Angeles trumma. Provkropparna analyserades i Los Angeles trumman i 300 varv.

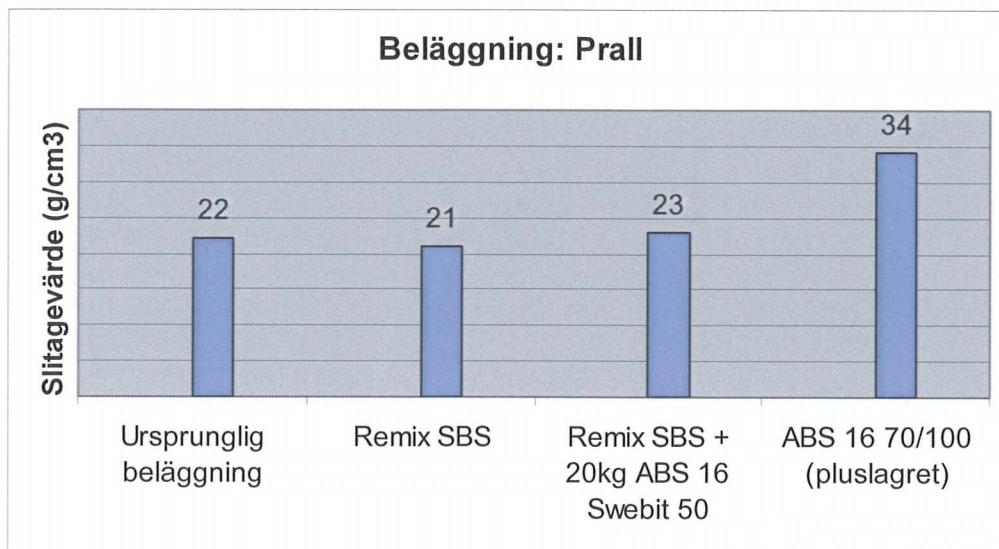


Figur 8. Resultat från Cantabro test på borrprover från beläggningen

För den ursprungliga beläggningen var nedbrytningen fullständig varför viktförlusten angetts till 100 %. Nedbrytningen av asfaltmassan med SBS-emulsion blev väldigt låg och nästan i paritet med ny tillverkad asfaltbeläggning (pluslagret).

6.6 Prall på borrprover från beläggningsen

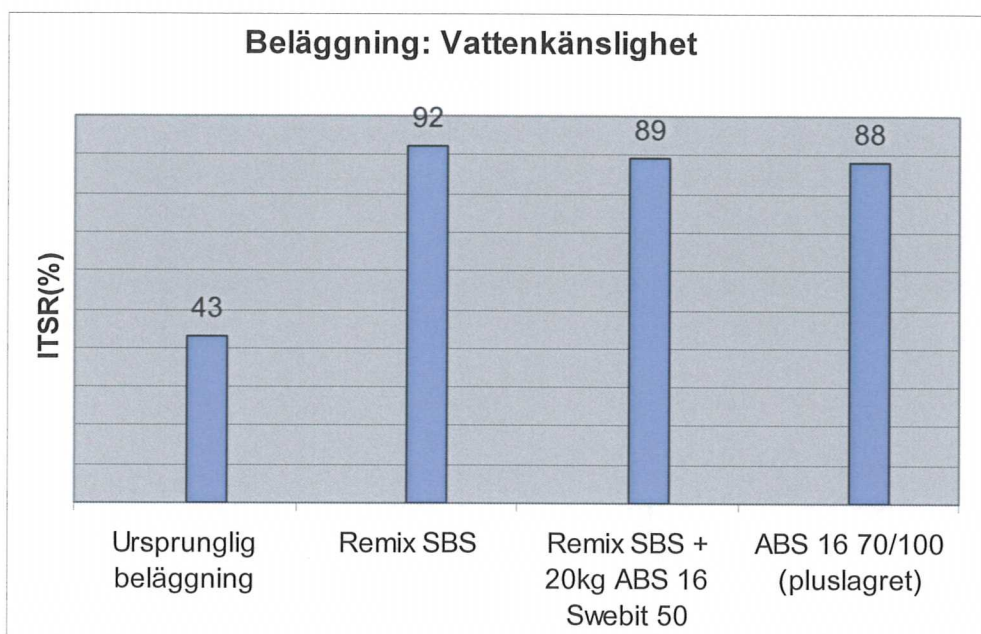
Jämförande provning av nötning gjordes enligt FAS Metod 471-03 "Bestämning av nötningsmotstånd enligt prallmetoden". Metoden simulerar slitage av dubbdäck.



Figur 9. Resultat av provning med prall-metoden på borrprover från beläggningsen

Vid remixing med SBS-emulsion bibehålls den ursprungliga beläggningsens goda nötningsegenskaper. Den nytillverkade asfaltmassan (pluslagret) är tillverkad med stenmaterial av lägre kvalitet (högre kulkvarnsvärde) varför slitagevärdet enligt Prall blev högre.

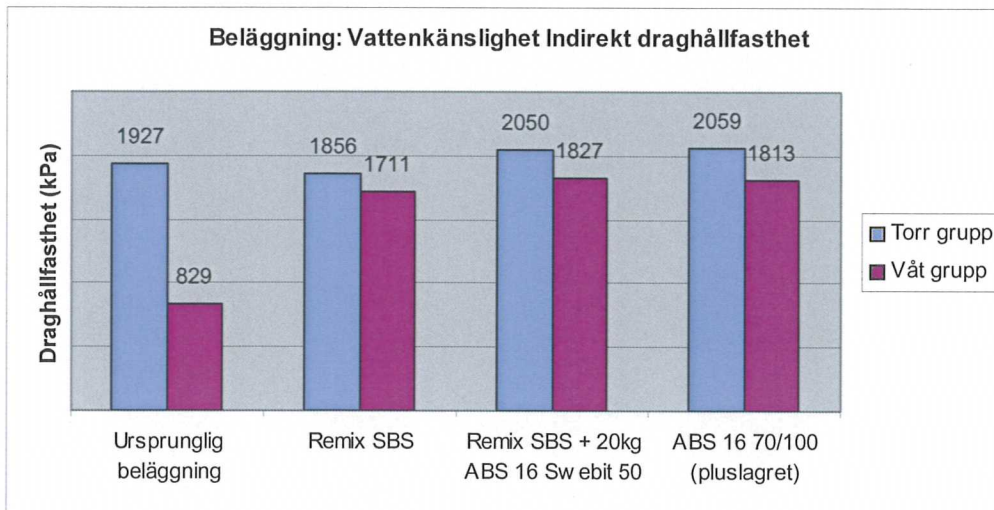
6.7 Vattenkänslighet hos borrprover från belägningen



Figur 10. Resultat från provningen av vattenkänslighet hos borrprover från belägningen.

Resultaten från provning av vattenkänslighet från ursprungsbelägningen är mycket dåliga. En tillsättning av SBS-emulsion vid remixing har avsevärt förbättrat vattenkänsligheten som nu ligger i paritet med en nytillverkad ABS med vidhäftningsmedel (pluslagret). Detta kan förklaras med den höga halten av vidhäftningsbefrämjande medel i SBS-emulsionen.

6.8 Vattenkänslighet, indirekt draghållfasthet hos borrhprover från belägningen



Figur 11. Resultat från provningen av vattenkänslighet, indirekt draghållfasthet hos borrhprover från belägningen.

7. Produktionsegenskaper

Då SBS-emulsion tillsätts i blandaren på remixern sker en ångexplosion som bidrar till en avsevärt förbättrad blandningsprocess och därmed en mer homogen belägning. Risken för bindemedelsrika/fattiga områden i belägningen som kan leda till punktvis skadebild minskar därmed.

Den lägre viskositet som tillsättning av SBS-emulsion i massan bidrar till innebär också att ett bättre packningsresultat uppnås.

8. Miljöpåverkan

Remixing är en resurssnål teknik som innebär att befintlig belägning återvinns på plats. Transporter av uppfräst material behövs inte och transporter av nyttillverkad massa minimeras i stor utsträckning.

I ett mer långsiktigt perspektiv förbättras beständigheten hos belägningen då det är en SBS-emulsion som tillsätts i remixerns blandare.

9. Slutsats

Slutsatsen av det genomförda projektet är att uppfräst belägning med tillsatt SBS-emulsion ger mycket goda resultat. Analyserna styrker att dess beständighet har förbättrats avsevärt.

Tillsatsen av SBS-emulsion gör massan mera lättpackad till följd av dess lägre viskositet, vilket resulterar i lägre hålrums halt. Ett lågt hålrum borgar för högre beständighet.

En tillsättning av SBS-emulsion vid remixing har avsevärt förbättrat vattenkänsligheten som nu ligger i paritet med en nytillverkad ABS med vidhäftningsmedel (pluslagret). Detta kan förklaras med den höga halten av vidhäftnings-befrämjande medel i SBS-emulsionen.

Produktionsegenskaperna förbättras också och därigenom kan en mer homogen beläggning produceras. Detta bidrar till minskad risk för punktvis skadebild. Även transportkostnaderna minskar och därmed också miljöpåverkan, både i ett kort och i ett mer långsiktigt perspektiv.

Resultatet från studien visar att man i många fall kan ersätta en remixing plus med en remixing med SBS-emulsion. Vidare är resultaten från denna vidareutveckling av remixingtekniken så lyckade att det är styrgruppens bedömning att provytorna bör följas upp i en etapp 2 av projektet då långtidseffekterna av tillsatt SBS-emulsion kan studeras.