

Tankbeläggningar – sammanställning över aktiviteter

Torbjörn Jacobson
Vägverket (VTI)

- FoU (viktigaste delen)
- Statistik
- Information
- Kompetens
- Regelverk
- Handböcker
- Strategier
- Livslängd
- EU-harmonisering
- Åtgärder vid skador
- Skador – orsak – utredningar
- Miljö
- Minska olägenheter vid utförandet
- Studieresa

- Modifierade eller konventionella bindemedel
- Effekt av brytadditiv
- Typ av avsandningsmaterial, 0-8 eller 2-4 mm
- Ordinarie eller extra vältinsats
- Tidig eller sen läggning på året
- Ytbehandlingar med långa fraktioner
- Olika varianter av IMT
- Uppföljning: Texturmätningar, besiktning, borrhärnor (nöttningsresistens, vidhäftning mellan ballast, bindemedel, underlag), buller och friktion

- Läde – Oxberg, Dalarna, 1994
- Växbo – Bollnäs, Hälsingland, 1995
- Väg 62, Deje – Olsäter, 1997, Värmland
- Väg 84, Kasteln – Laforsen, 2001, Hälsingland
- Väg 723, Heden – Färila, Hälsingland, 2004
- F1047, Tranås (IM) Småland, 2007

Väg 84, Kasteln - Laforsen

vti

Sveg		10/604		Sträcka, nr	Bindemedel	Recept
9915	689m	681m	9/623	8	BE65R 160/220	2,9 kg/m ²
9477	438m	515m	8/408	7	BE65R 330/430	2,9 kg/m ²
8/960	497m	459m	8/949	6	Nyspray/additiv	2,9 kg/m ²
8/518	462m	431m	8/518	5	NyPro (Latex)	2,9 kg/m ²
5280			5/278			
4/541	739m	764m	4/514	4	BE65R 160/220	2,70 kg/m ²
4/001	540m	522m	3/992	3	BE65R 330/430	2,69 kg/m ²
3/477	524m	549m	3/443	2	NyPro (Latex)	2,70 kg/m ²
3/028	448m	414m	3/029	1	Nyspray/additiv	2,71 kg/m ²

Ljusdal

Sektion noll är i skarven vid Skyte

□ = Sträckor lagda den 17 juni 2001
 □ = Sträckor lagda den 29 augusti 2001

Sträcka 1 börjar 31,4 km från rondellen i Ljusdal
 Sträcka 1 börjar 37,0 km från rondellen i Ljusdal

2008-04-21

Minsemenarium, VV Södra

5

Vilka fördelar har modifierade bindemedel

vti

- Vägar med större trafikvolym (tung trafik) kan ytbehandlas
- Resistensen mot dåligt väder blir bättre
- Bindemedlet blir mindre temperaturkänsligt
- Bättre vidhäftning vid utförandefasen, t ex mindre risk för stensläpp innan bindemedlet hårdnat
- Reducerar risken för misslyckanden

2008-04-21

Minsemenarium, VV Södra

6

Provvägar – inverkan av modifierad emulsion

vti

- **Försök med tidig sopning:**
- Nyspray + brytad. 1,5 tim
- NyPro 3 tim
- BE65R 330/430 3-4 tim
- BE65R 160/220 3-4 tim



Brytadditiv och i viss mån PME kan förkorta brytningstiden
Därmed kan vägytan sopas tidigare än normalt

2008-04-21

Minsemenarium, VV Södra

7

Provvägar – inverkan av modifierad emulsion

vti

Försök med tidigt lagd ytbehandling

- Ingen påtaglig skillnad mellan konventionell och modifierad emulsion



Försök med sent lagd ytbehandling

- De med modifierad emulsion har klarat sig betydligt bättre än de med konventionell emulsion



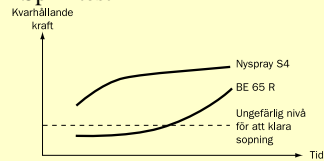
2008-04-21

Minsemenarium, VV Södra

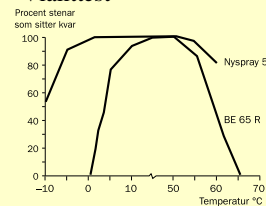
8

Provvägar – inverkan av modifierad emulsion vti

Spinntest



Vialittest



Beständighet enligt modifierad Prall

Provsträcka	Prall 2,5 min	Prall 5,0 min	Prall 7,5 min	Anmärkning
Typ av bindemedel	g	g	g	
1. Nyspray	7,8	11,7	14,6	
2. NyPro	6,1	8,3	10,7	
3. BE65R/30430	7,1	9,5	12,2	
4. BE65R/160/220	9,0	10,6	18,7	Stenslipp
5. Nyspray	7,6	13,2	16,3	Stenslipp
6. NyPro	7,8	11,1	13,1	
7. BE65R/30430	11,7	17,8	21,6	Stenslipp
8. BE65R/160/220	19,9	45,5	-	Stenslipp

Lagda tidigt

Lagda sent

2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

9

Provvägar – inverkan av packningsinsats vti

- En tredje vält gav en viss positiv effekt på stenmosaikens och makrotexturen, framförallt på den del av vägbanan som låg utanför hjulspåren



2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

10

Provvägar – inverkan av avsandningsmaterial vti

- Ingen mätbar skillnad mellan fraktionerna 0-8 mm eller 2-4 mm



2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

11

Provvägar – tidigt eller sent utförande vti

- Det är sannolikt den parameter som har störst betydelse för hållbarheten hos ytbehandling

Ytbehandlingar lagda sent på säsongen



2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

12

Provvägar – ytbehandling med bredare fraktioner Vti

Väg 723, Heden-Färila

Mot Färila

0

- Bättre utnyttjande av stenmaterialet
- Minska bullergenerering
- Y1 B 4-16
- Y1 B 8-16
- Y1 B 11-16
- Racked in 11-16 + 4-8
- Konventionell emulsion

Södra körfältet	Norra körfältet	1708 m
Y1B 8-16 Utlös 2:07, 15.00-21.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 8-16 mm ca 12 ton/m ²	Y1B 8-16 Utlös 2:07, 15.00-21.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 8-16 mm ca 12 ton/m ²	
Y1B11-16 Utlös 2:07, 07.00-08.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 11-16 mm ca 11 ton/m ² Avsändning	Y1B11-16 Utlös 2:07, 07.00-08.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 11-16 mm ca 11 ton/m ² Avsändning	1608 m
Racked in 11-16, 4-8 Utlös 2:07, 08.00-10.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 4-8 mm ca 3 ton/m ² Avsändning	Racked in 11-16, 4-8 Utlös 2:07, 08.00-10.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 4-8 mm ca 3 ton/m ² Ingen avsändning	1108 m
Y1B 4-16 Utlös 2:07, 11.00-12.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 4-16 mm ca 11 ton/m ² Avsändning	Y1B 4-16 Utlös 2:07, 11.00-12.00 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 4-16 mm ca 11 ton/m ² Avsändning	808 m
Y1B 8-16 Utlös 2:07 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 8-16 mm ca 12 ton/m ²	Y1B 8-16 Utlös 2:07 Längd = 300 m BEFOR 2,4 kg/m ² Pålaga 8-16 mm ca 12 ton/m ²	508 m

0

Ljusdal

2008-04-21

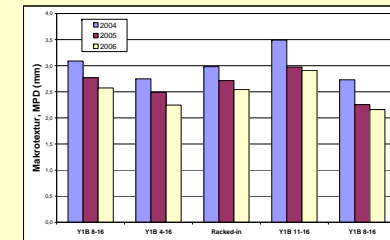
Miniserieteam, VV Sohra

13

Provvägar – ytbehandling med bredare fraktioner Vti

- Lägre maximal stenstorlek och makrotextur kan ge mindre buller

Makrotextur (MPD)



- Efter tre år har inga skador uppkommit

2008-04-21

Miniserieteam, VV Sohra

14

Funktionsprovning av ytbehandling Vti

Vidhäftning – beständighetsprovning genom modifierad Prall

- Två varianter av konditionering, mild – sträng
- Skonsam nötning/krossning/stenlossning
- Bortsliten mängd material eller lossnade stenar efter olika slitageperioder
- Stålkulor (40 st)
- Provnings temperatur, +5°C
- Varvtal, 900 varv/min
- Kör tid, 7,5 min (2,5+2,5+2,5), vägning och temperering mellan slitageperioderna

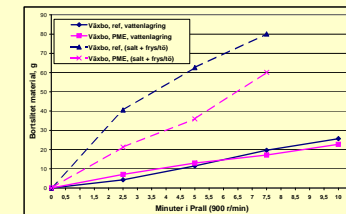
2008-04-21

Miniserieteam, VV Sohra

15

Vidhäftningstest - Prall

Vti



2008-04-21

Miniserieteam, VV Sohra

16

Beständighetsprovning – väg 84

vti

NyPro, 5 min



NyPro 7,5 min



BE65R 160/220, 2,5 min



BE65R 160/220, 5,0 min



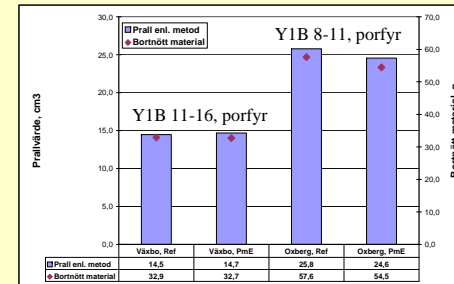
2008-04-21

Minssemarium_VV_Solna

17

Slitagetest – nötning enligt Prall

vti



- 950 varv
- Skonsam konditionering

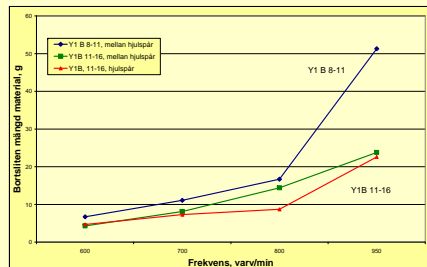
2008-04-21

Minssemarium_VV_Solna

18

Slitagetest – nötning enligt Prall

vti



Ytbehandling	Läge	600 varv/min g	700 varv/min g	800 varv/min g	950 varv/min g
Y1B 11-16	Hjulspår	0,0010	0,0014	0,0014	0,0032
Y1B 11-16	Mellan hjulspår	0,0010	0,0015	0,0024	0,0033
Y1B 8-11	Mellan hjulspår	0,0015	0,0021	0,0028	0,0072

2008-04-21

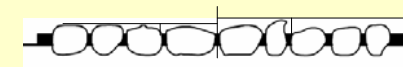
Minssemarium_VV_Solna

19

Tillståndsbedömning på vägen - makrotextur

vti

- Makrotextur (ytskrovlighet) – livslängd, friktion och buller



- Förändringar av makrotexturen indikerar att något hänt med ytbehandlingen
- Ytbehandling har relativt hög makrotextur jämfört med asfaltbetong
- Makrotexturen påverkas av pågrusets stenstorlek och kornstorleksfördelning samt av underlagets beskaffenhet och av trafiken
- Vid blödning minskar texturen drastiskt

2008-04-21

Minssemarium_VV_Solna

20

Mätning av makrotextur

vti

- MTD, sandutfyllnadsmetoden, sandfläcksprovning, medeltexturdjup, EN 13036-1 (referensmetod)
- RRMS (frekvensvärde i mm från våglängdsområdet 10-100 mm), Rough Root Mean Square, RST-laser, VTI-metod
- MPD, skillnaden i mm mellan högsta stentoppen och medeltexturdjupet, Mean Profile Depth, RST-laser, ISO 13473-1

2008-04-21

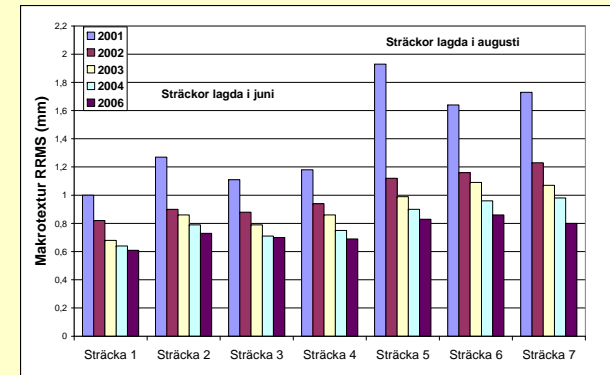
Miniserianum_VV.Solna

21

Makrotexturen minskar med tiden

vti

Väg 84, nordväst om Ljusdal, Y1B 11-16, porfyr



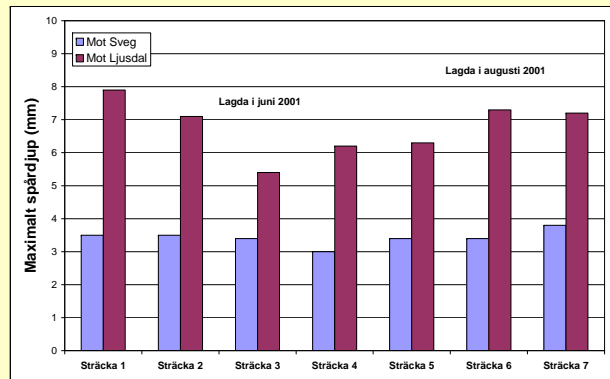
2008-04-21

Miniserianum_VV.Solna

22

Spårbildning

vti



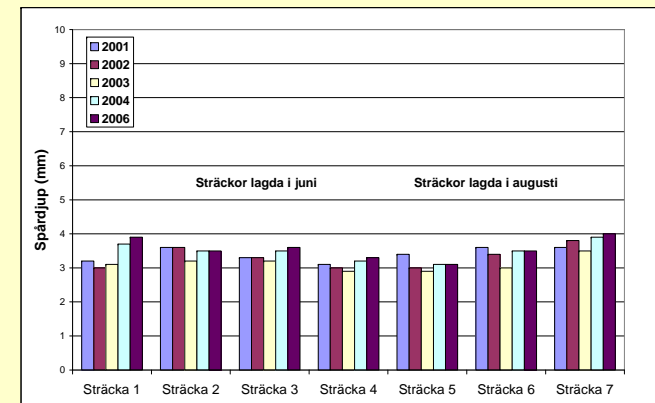
2008-04-21

Miniserianum_VV.Solna

23

Spårbildning (mot Ljusdal)

vti

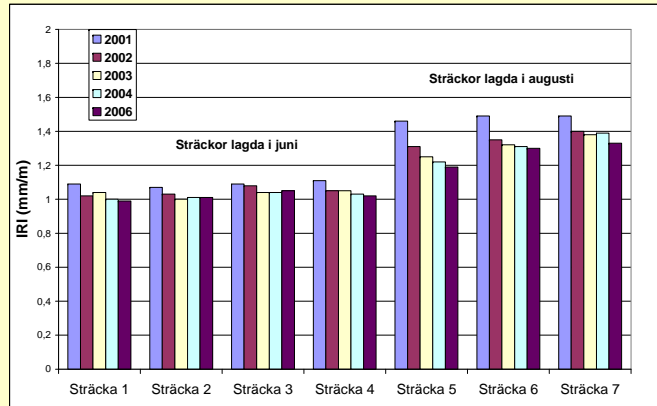


2008-04-21

Miniserianum_VV.Solna

24

Jämnhet, IRI (mot Ljusdal) vti



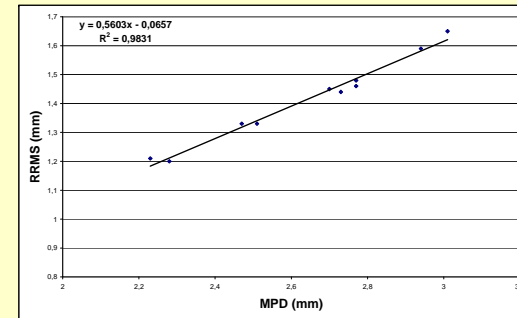
2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

26

Mätning av makrotextur vti

Korrelationen är god mellan olika texturmått

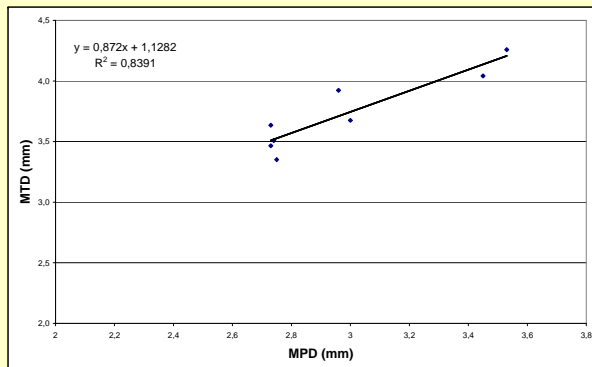


2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

26

Korrelation MTD och MPD vti

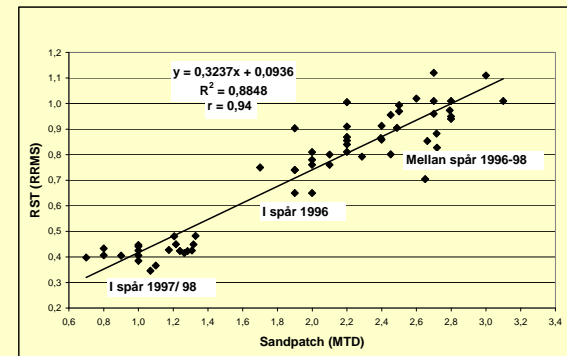


2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

27

Korrelation MTD och RRMS vti



2008-04-21

Minseminarium, VV Solna

28

Mätning av makrotextur

vti

Makrotextur är en viktig tillståndsparemer i den kommande Europastandarden för ytbehandlingar. Den har kopplingar till livslängd, friktion och buller

- Kategori 5 > 2,0
- Kategori 4 > 1,5
- Kategori 3 > 1,0
- Kategori 2 > 0,7
- Kategori 1 > 0,5
- Kategori 0 NR

2008-04-21

Miniserminium, VV Solna

29

Upphandling av funktion - kravprofil

vti

- Kulkvarnsvärde
- Makrotextur (minvärden, kategorier)
- Buller (makrotextur, maxvärden på makrotextur)
- Defekter (kategorier)
- Garantitid: 3-5 år
- Bra bakgrundsmaterial behövs vid upphandlingen (trafikvolym, andel tunga fordon, timmerrännor, underlagets beskaffenhet)

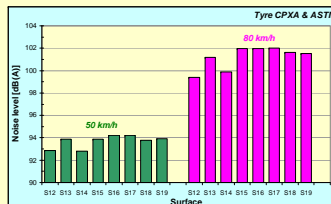
2008-04-21

Miniserminium, VV Solna

30

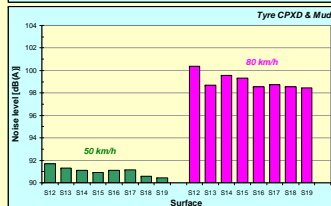
Bullermätningar

vti



Lätta
fordon

- S12, Y1B 8-11
- S13, Y1B 11-16
- S14, Y2B, 11-16 + 4-8
- S15, Y1B, 8-16
- S16, Y1B, 11-16
- S17, Racked-in
- S18, Y1B, 4-16
- S19, Y1B, 8-16



Tunga
fordon

2008-04-21

Miniserminium, VV Solna

31

Hur används IM idag?

vti

- Bärlager eller kombination av bärlager och slitlager
- Ökad användning av IMT och JIM
- Mindre användning av IM som bärlager
- Halvindränkning
- Relativt korta fraktioner (IM och IMT 16-22 och 8-22 mm)
- Bitumenemulsion och bitumenlösning



2008-04-21

Miniserminium, VV Solna

32

Vad är utmärkande för IM?

vti

- Stenmaterial och bindemedel sprids var för sig på vägen
- Resurssnål teknik
- Bitumeninblandat makadam ansågs markant bättre än obundet bärlager
- God stabilitet
- Bra skjuvhållfasthet vid ökad belastning
- God flexibilitet
- Lägre styvhet jämfört med asfaltbeläggning
- Mindre sprickkänslig
- Är vattengenomsläpplig
- Liten risk för blödning och stenlossning
- Kan läggas relativt sent på säsongen



2008-04-21

Minseminarium, VV Södra

33

Vad kan vara kritiskt med IM ?

vti

- Kan initialt vara mekaniskt känslig för trafiken – hårdnar med tiden
- Vid för rundat stenmaterial kan lagret bli instabilt
- Ytan kan bli ojämn med för ensartad grov makadam
- Hitta rätt bindemedelsmängd
- Går ej att prova på laboratoriet
- Svår att kontrollera under utförandet och på färdig beläggning

Nylagd IMT



Efter ett års trafik



2008-04-21

Minseminarium, VV Södra

34

Planerad FoU – IM (IMT)

vti

- Kornstorleksfördelning
- Krav på kornform
- Relevanta krav för stenmaterialets hållfasthet utifrån trafikpåkänning
- Typ av bindemedel och bindemedelsmängd
- Alternativa bindemedel till bitumenlösning
- Tidpunkten på året för utförande
- Karakterisering av vägytans beskaffenhet med avseende på textur, jämnhet, friktion, slitstyrka, buller och täthet
- Stabilitet, lastfördelande egenskaper, flexibilitet, beständighet och täthet
- Miljöaspekter
- Ekonomiska aspekter
- Krav vid upphandling

Bättre tekniska anvisningar!

2008-04-21

Minseminarium, VV Södra

35

Indränkt makadam - IMT

vti

Provvägsförsök med IMT (2007):

- 40 mm IMT 8-22, BE65R
- 40 mm IMT 16-32, BE65R
- 60 mm IMT 22-45, BE65R
- 40 mm IMT 8-22, V12000
- 40 mm IMT 16-32, V12000

Kilsten: 4-8, 8-11, 8-16 mm

2008-04-21

Minseminarium, VV Södra

36

Kontrollsträckor i Småland - IMT vti

- 6 st
- Varierande bindemedel och kilsten
- Olika ålder
- Uppföljning: besiktning, textur, borrhärd och buller



2008-04-21

Ministerium, VV Södra

37

Försegling vti



E4, söder Gävle



2008-04-21

Ministerium, VV Södra

38

En blick framåt? vti

- Fortsatt uppföljning av provvägar (YB)
- Y2B + andra ytbehandlingstyper
- Y1G, Y2G med mjukbitumen
- Alternativa bindemedel
- Europastandarden
- IM, IMT
- Miljöfrågor (stort)
- Teknisk prestanda
- Upphandling på funktion, kostnadseffektivitet

2008-04-21

Ministerium, VV Södra

39

Rapporter vti

- VTI notat 7-1997
- VTI notat 60-1998
- VTI notat 64-1999
- VTI notat 68-2000
- VTI notat 2-2001
- VTI notat 15-2002
- Studieresa till UK
- VTI notat 4-2003
- VTI notat 5-2004
- VTI notat 4-2005
- Lägesrapport 2006-03-01
- VTI notat 14-2007
- Handbok – Tillståndsbedömning av defekter

2008-04-21

Ministerium, VV Södra

40