



TANKvärt från prov- och kontrollsträckor

Nils-Gunnar Göransson

www.tankgruppen.nu →
[branschsammanfatt]



NVF seminarium
19 januari 2017

Fol-program (TRV, BVFF*)

Ytbehandling

- Utveckling
Y1B, (Y2B), Racked-in, Fog Seal
Mod. emulsioner etc.
- Detektera defekter (*SS-EN 12272-2* med lasermätbil)

* Branschprogram
TRV, KTH, VTI
+ LTU, Ramböll



Indränkta makadam, (J)IM(T)

- Ballastsorteringar
- Bindemedel (-typ, -mängd)
- Förstärkning



Försegling

- ABD, bullerreducerande dubbeldrän

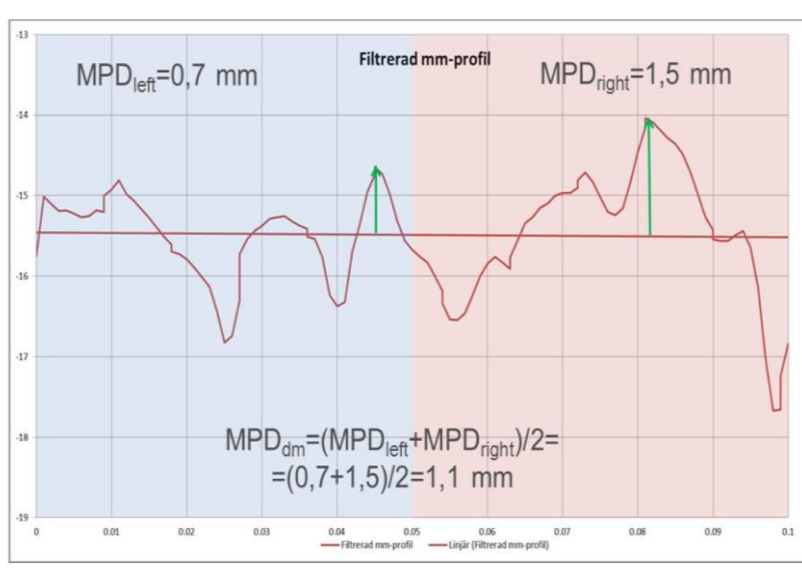
LTTPP, Y1B på 9 av 35 aktiva objekt ↓

VTI-Fol-projekt	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tankbeläggningar, Ytb utveckling						
Tankbeläggningar, Ytb defekter						
Tankbeläggningar, IM utveckling						
Bullerreducerande beläggning						
LTTPP, långtidsuppföljning						

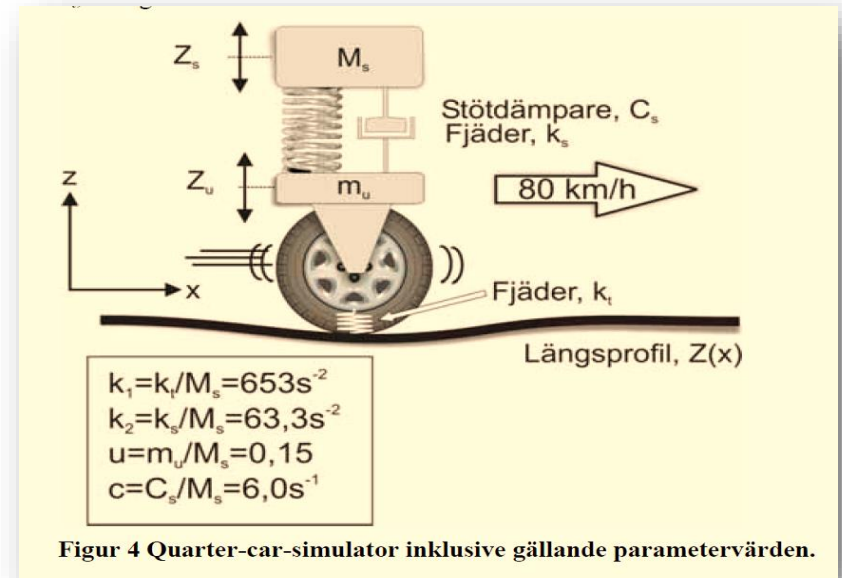


Vägtillståndsmått (TDOK 2014:0003)

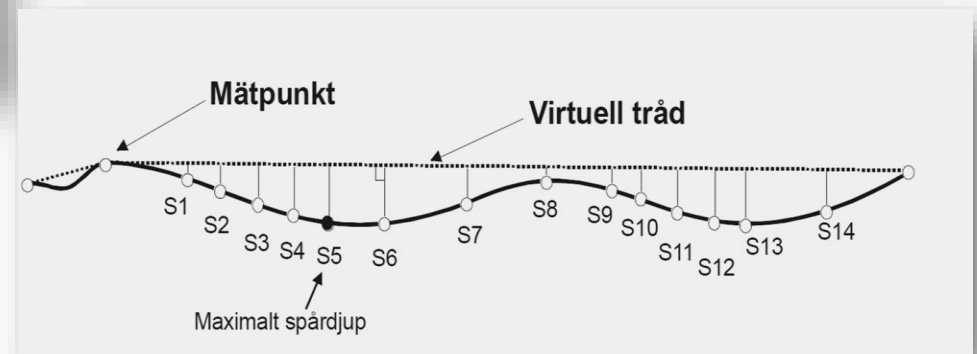
IRI (International Roughness Index) →
"komfort"



TRUT (Spårdjup max) →
"trådprincipen"



← MPD (Mean Profile Depth)
Makrotextur, medel över 1m



Y1 (Utförandetid) (1:6)

Provvägsförsök 2001 på X-84

Y1B 11/16 på ABT11 (2000)

Årlig uppföljning (långtids-)

VTI:s vägytemätbil

- MPD
- TRUT
- IRI



Okulär tillståndsbedömning

- besiktning



*Emulsion
Älvdalsporfyr
400-700 m /str.*

17-jun <73 dgr> 29-aug
2,7 kg/m² 2,9 kg/m²

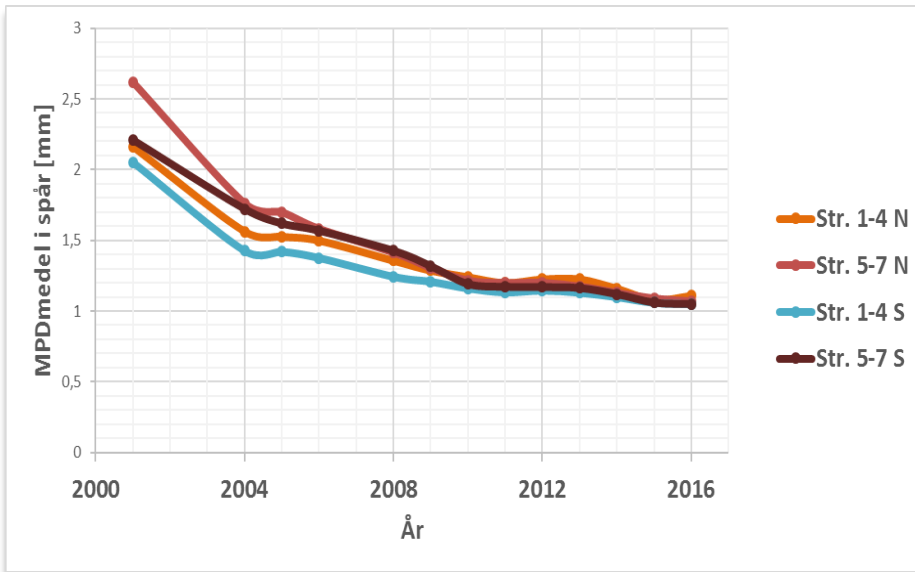
4	65R 160/220	8
3	65R 330/430	7
2	latex mod.	6
1	polymer mod.	5

*80 km/h
K7,5+2V0,25 (8m)
ÅDT 1200 (t=16,3%)
Osaltad väg*

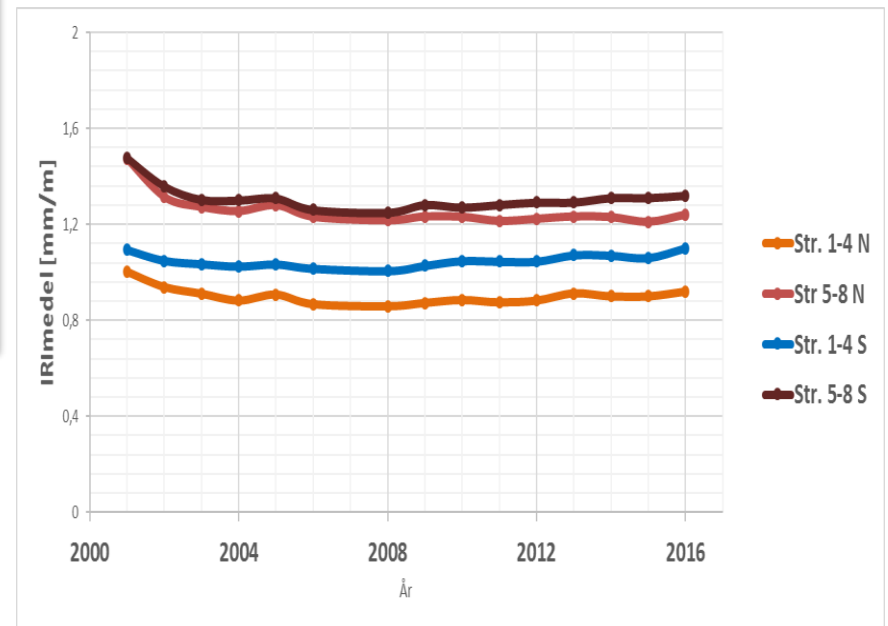
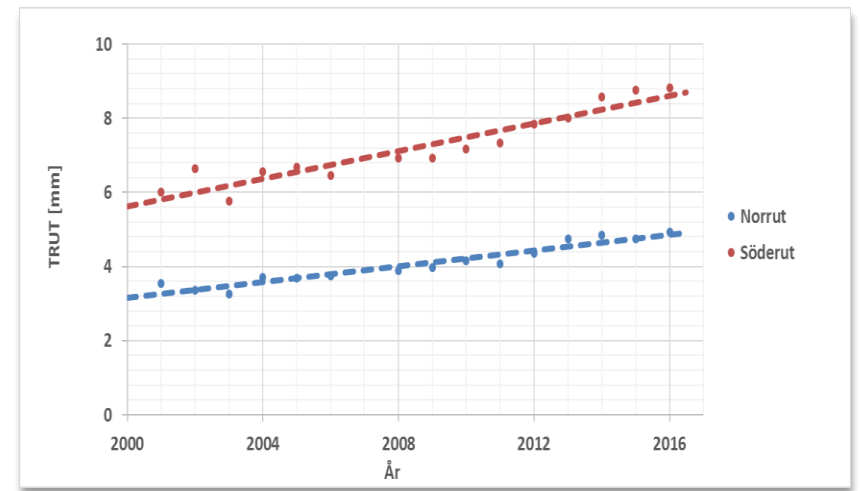
Y1 (Utförandetid) (2:6)

spårdjup →

makrotextur ↓



längsojämnhet →



Y1 (Utförandetid) (3:6) Besiktning

Sträcka 1 – polymermod.

- Viss svärtning på några få ytor
- Föredömlig inbäddning, bäst av sträckorna!
- Liten hyvelskada först efter 10 år

Sträcka 5 – polymermod.

- Viss svärtning på några få ytor
- Sämre inbäddning än sträckorna 1-4
- Viss avskalning och utglesning utanför hjulspår



Y1 (Utförandetid) (4:6) Besiktning

Sträcka 2 – latexmod.

- Viss svärtning på några få ytor i hjulspår
- Bra inbäddning
- Lokal avskalning resp. obetydlig utglesning utanför hjulspår

Sträcka 6 – latexmod.

- Viss svärtning på några få ytor i hjulspår
- Sämre inbäddning än sträckorna 1-4
- Lokal avskalning resp. obetydlig utglesning utanför hjulspår

Y1 (Utförandetid) (5:6) Besiktning

Sträcka 3 – BE65R 330/430

- Viss svärtning i hjulspår, mer inbäddning än på sträckorna 1-2
- Obetydlig utglesning i ytorna utanför hjulspår

Sträcka 7 – BE65R 330/430

- Viss svärtning på några få ytor
- Något tätare yta än sträckorna 5-6
- En del avskalning och utglesning utanför hjulspår
- Utglesning i hjulspår efter 9 år (dubbdäcksavnötning)

Y1 (Utförandetid) (6:6) Besiktning

Sträcka 4 – BE65R 160/220

- Ingen svärtning
- Mer inbäddning än sträcka 1-2
- Obetydlig utglesning i ytorna utanför hjulspår

Sträcka 8 – BE65R 160/220

- Sträckan försågs på grund av allvarlig utglesning under 1:a vintern med ett lager 4/8
- Beläggningen "Y2B" är näst intill intakt sedan dess

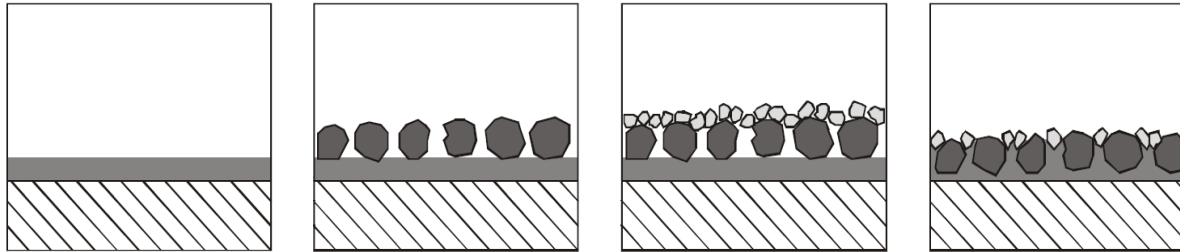
Y1 (Slutsats)

- **Utförande av ytbehandling bör inte ske för sent under sommarperioden, för att uppnå bästa resultat**
- **Texturen når en lämplig nivå efter några års inbäddning, viktigt för bullernivå och rullmotstånd (bränsleförbrukning)**
- **Modifierade emulsioner kan ha en positiv effekt**
- **Det går att "rädda" ett sämre resultat med ytterligare ett lager**

Y1 (Ambition)

- **Höja kvalitetsnivån generellt**
 - **Nå större trafikmängder**
 - **Få acceptans från trafikanter och omkringboende**
 - **Minska tiden till sopning**
 - **Minska bullernivån**
 - **Minimera risken för stenlossning/blödning**
-
- + **På justerat underlag (ABT, ABb), ålder 1 till 6 år (förbered)**
 - + **Undvik läggning i samband med event i närområdet**
 - + **Tydlig information (före, under), (efter till driften)**
 - + **Noggrann sopning (före, under, efter)**
 - + **Hög ballastkvalitet**
 - + **Rätt bindemedel och giva**

Y1 (Racked-in) (1:3)



Teknisk handledning under arbete (arbetsgrupp):

Polymermodifierad emulsion

Första ballastgivan med grövre fraktion, utglesad till c:a 90%

Andra giva med mindre fraktion (låsning skapar ett starkt stenskelett)

2 singelspridare inom 100 m, sedan kommer 2 vältar

Första sopning inom 6 timmar, sedan minst 2 ggr till

Viktigt

Bindemedlets brytningstid

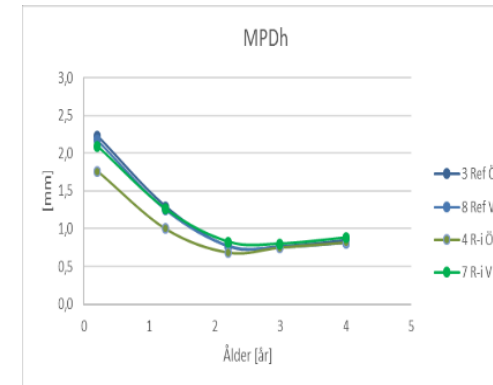
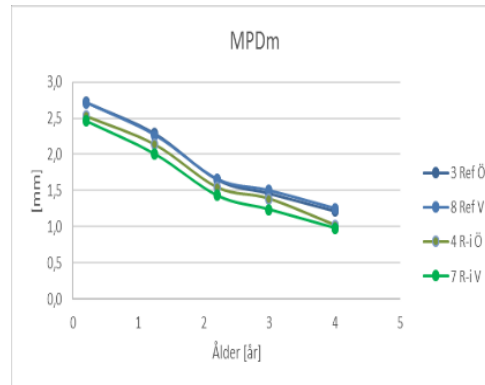
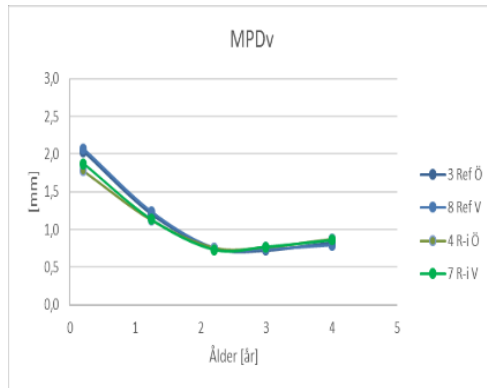
Plats för andra ballastgivan (anpassade fraktioner)

Utförandetid före sista juli (ballastens orientering och inbäddning)

Stenkvalitet

Y1 (Racked-in) (2:3)

Provväg utförd juni 2012, Z-E14, Ådt 3 440 till 3 300
BE65R 2,45 kg/m², R-i. 8/11 + 4/8 resp. Ref. Y1B 8/11



Inledningsvis har delen med Racked-in generellt lägre MPD-värden än referensen 1,9/2,1
Ingen skillnad för de två varianterna av ytbehandling i hjulspår kan ses efter 2 till 3 år
Mellan hjulspår fortsätter en jämn minskning (plogning). Under fjärde året sker en liten ökning av MPD-nivåerna, vilket torde bero på den genomslitning som skett i hjulspåren.



Y1 (Racked-in) (3:3)

En av kontrollsträckorna
8/11 + 4/8 i Norrlands kustland

Fel förutsättningar:

4000 fordon/riktning

Hög andel fordon med dubbdäck

Lång dubbdäckssäsong

Spårbunden trafik

Hög hastighet

Salt/fukt

Ballastkvalitet?



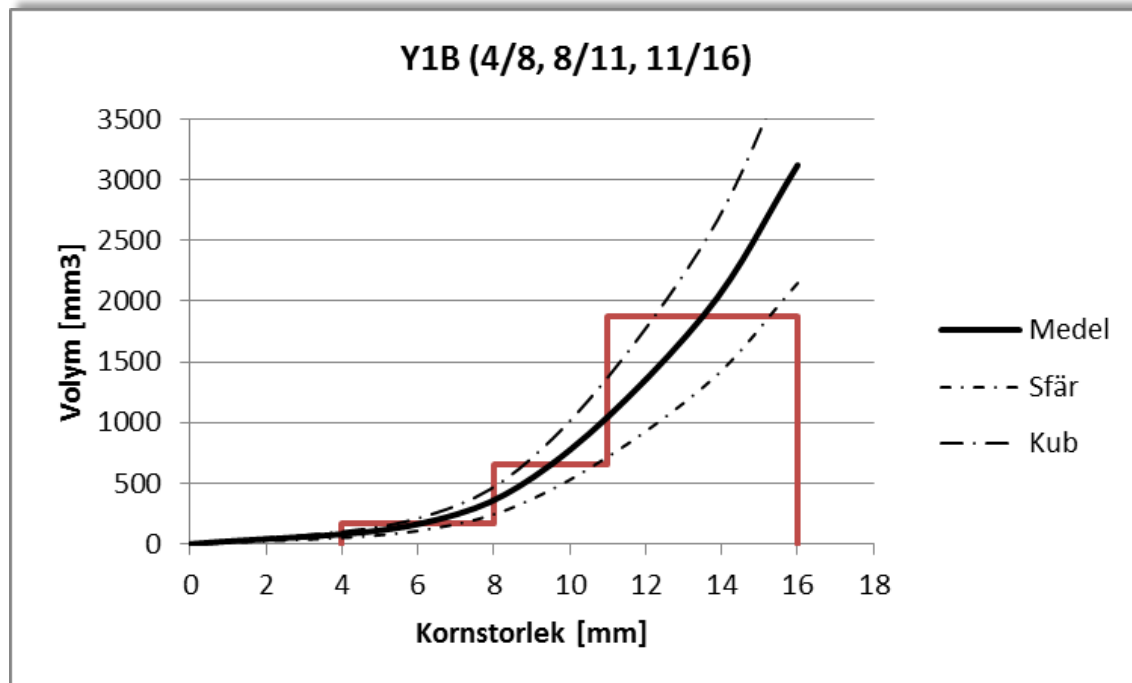
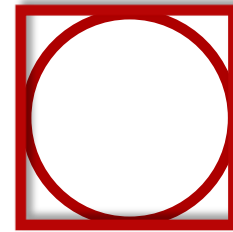
efter en vinter



Y1 (räkneexempel)

Stor skillnad i volym för olika ballastsortering

Stor betydelse för livslängd (nötning) tillsammans med ballastkvalitén



4/8 till 8/11: faktor 4

8/11 till 11/16: faktor 3

Sfär till kub: faktor 2

IMT 40 (Bindemedelsmängder)

Riktlinje/rekommendation

Påslag 1 + 2:

Emulsion i förhållandet 40/60
(exempelvis 2,0 + 2,7 kg/m²)

Mjukbitumen i förhållandet 50/50
(exempelvis 1,7 + 1,7 kg/m²)

Mål:

- Tät yta (vattengenomträngning, stenlossning)
- Jämn yta (komfort)
- Homogen yta (textur, stenlossning)
- God friktion (undvika blödning)



IMT (MPD-nivåer, efter några år)



BE

22/45 + 8/16

16/32 + 8/11 **2,0-2,5**

8/22 + 8/11 **1,7-2,2**

8/22 + 4/8 **1,3-1,7**

MB

16/32 + 8/11

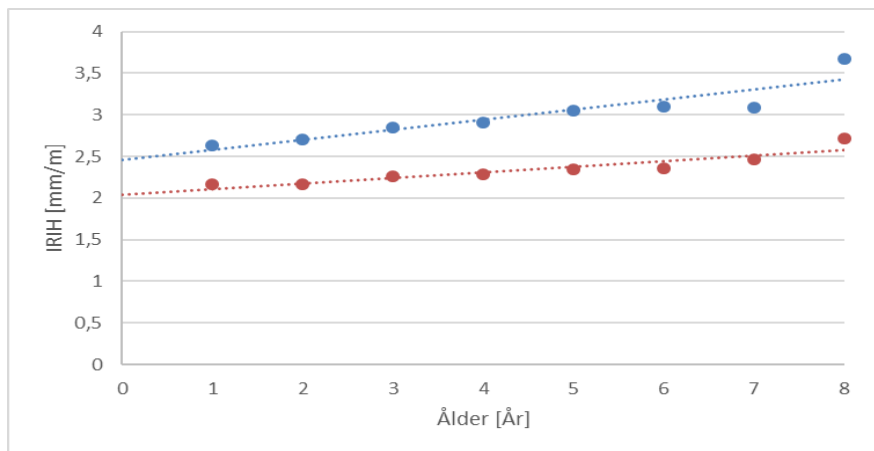
8/22 + 8/11 **1,2-1,5**

MB / (BL)

8/22 + 4/8 **0,9-1,3**



IMT (underlagets inverkan på IRI)



Initialt: 2,46
Ökning: 0,12/år
 $R^2 = 0,84$

Initialt: 2,04
Ökning: 0,07/år
 $R^2 = 0,86$

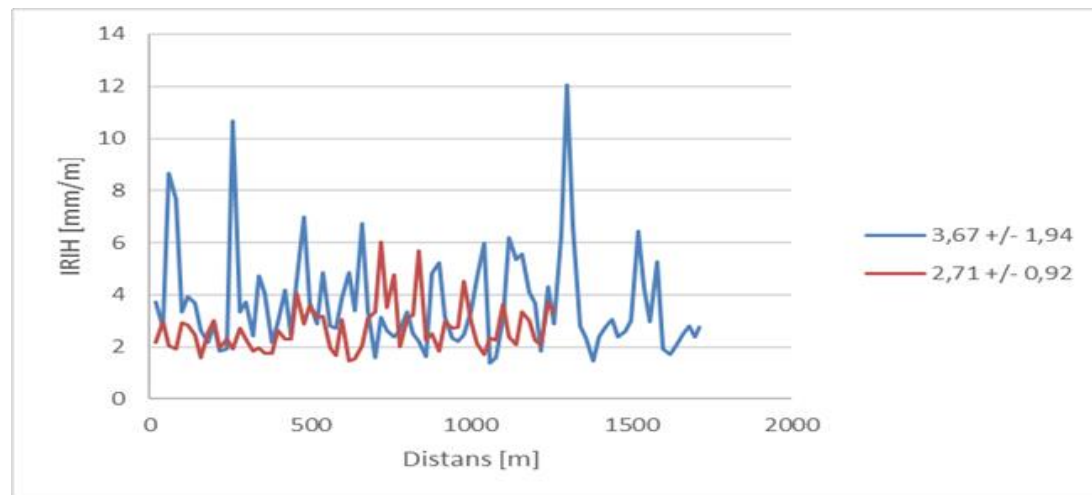


-Fräsning av Y1G och lappningar

-Makadaminfräsning 50 mm 16/32 i befintligt material, total lagertjocklek 100 mm

40 mm IMT 8/22 + kilsten 4/8, BE65R

Recept: påslag 1: 2,0 kg, påslag 2: 2,7 kg



Ådt 200, tung=8%

< Senaste mätning:
2016-09-30
Medel +/- stdav

Ålder: 8 år

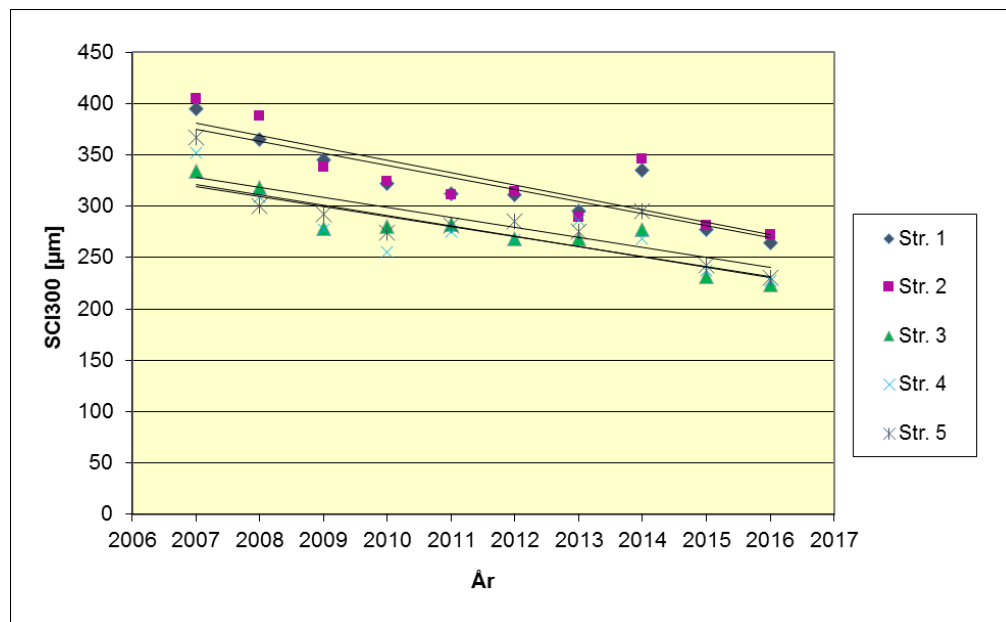
IMT (FWD, fallvikt)

Förstyvning med tiden (provväg i F-län)

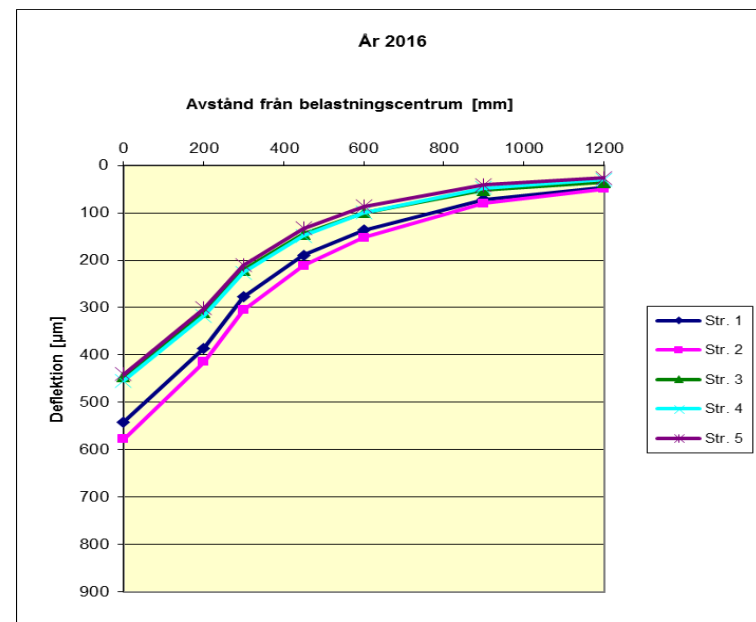
2007-2016 = 9 år



Foto: Hejdlösa bilder

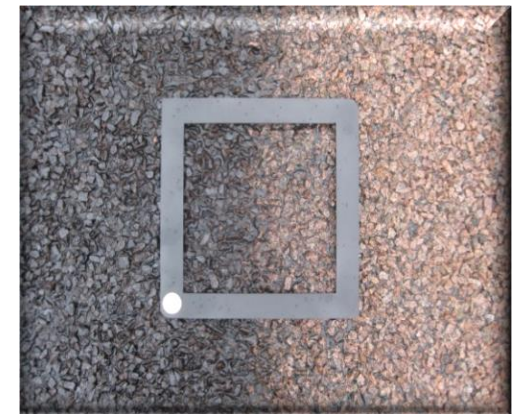


- | | | |
|---|------------------------|------------------------------------|
| 1 | 40 mm IMT 16/32 + 8/11 | BE65R 2,0 + 2,7 kg/m ² |
| 2 | 40 mm IMT 8/22 + 4/8 | BE65R 2,7 + 2,0 kg/m ² |
| 3 | 60 mm IMT 22/45 + 8/16 | BE65R 2,2 + 2,7 kg/m ² |
| 4 | 40 mm IMT 16/32 + 8/11 | V12000 1,4 + 1,9 kg/m ² |
| 5 | 40 mm IMT 8/22 + 4/8 | V12000 1,9 + 1,4 kg/m ² |



Försegling (Fog Seal av Y1)

- 1:a givan b-m sänks med c:a 0,3 kg/m²
 - Överskottssten minimeras
 - Tidig sopning
 - 2:a givan med utspädd emulsion motsvarande minskningen i första
 - Ingen avsandning
- + Lyckat resultat: snabb brytning av en emulsion gjord på hårt bitumen
- + Blödningsrisk minimeras
- ! Intrimmad logistik (2 spridningar b-medel) !



Mats Wendel: "I Minnesota anser man sig löst problemet med stensläpp från ytbehandlingar med denna metodik. Hur väl vi lyckas i Sverige får framtiden visa".

Försegling (Fog Seal av ABd) (1:3)

Förhindra stensläpp från bullerreducerande beläggning eller andra öppna slitlager.

Exempel från E4 förbi Huskvarna

”Dubbeldrän” utförd 2010: ABd16 + ABd11



Kontrollmetod ”Franska fönstret”
används normalt för att bedöma
utglesning på Y1B

Försegling (Fog Seal av ABD) (2:3)

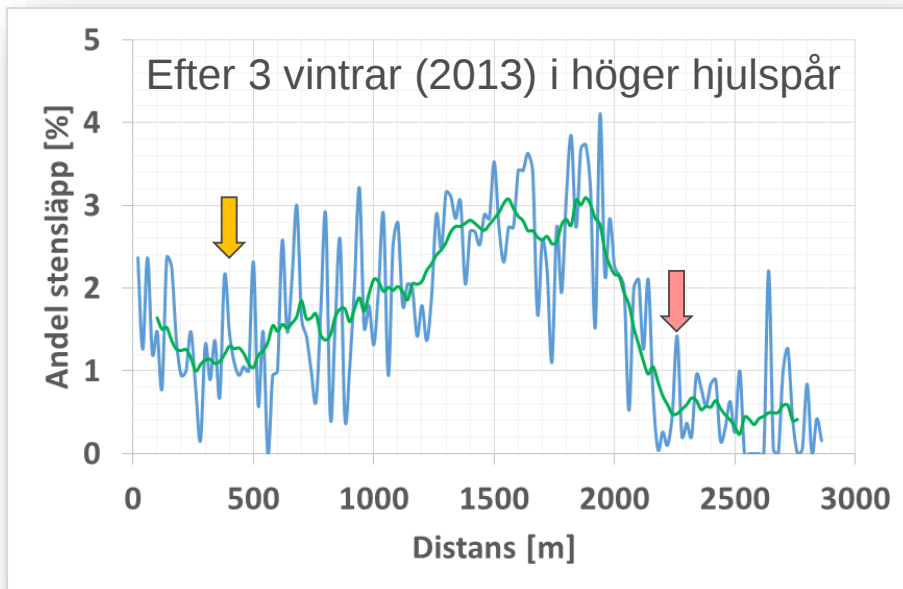
Kontroll med vägytedata från mm-profil

0,5 mm bred laserstråle i vägens längsled

Utgångskrav: "0"-mätning av oskadad yta



Foto: VTI/Hejdlösa bilder



Medelvärden

20 m / 200 m



Försegling (Fog Seal av ABD) (3:3)

Kontroll med vägytedata från mm-profil

- Utveckling i tiden (efter 1-3 vintrar)

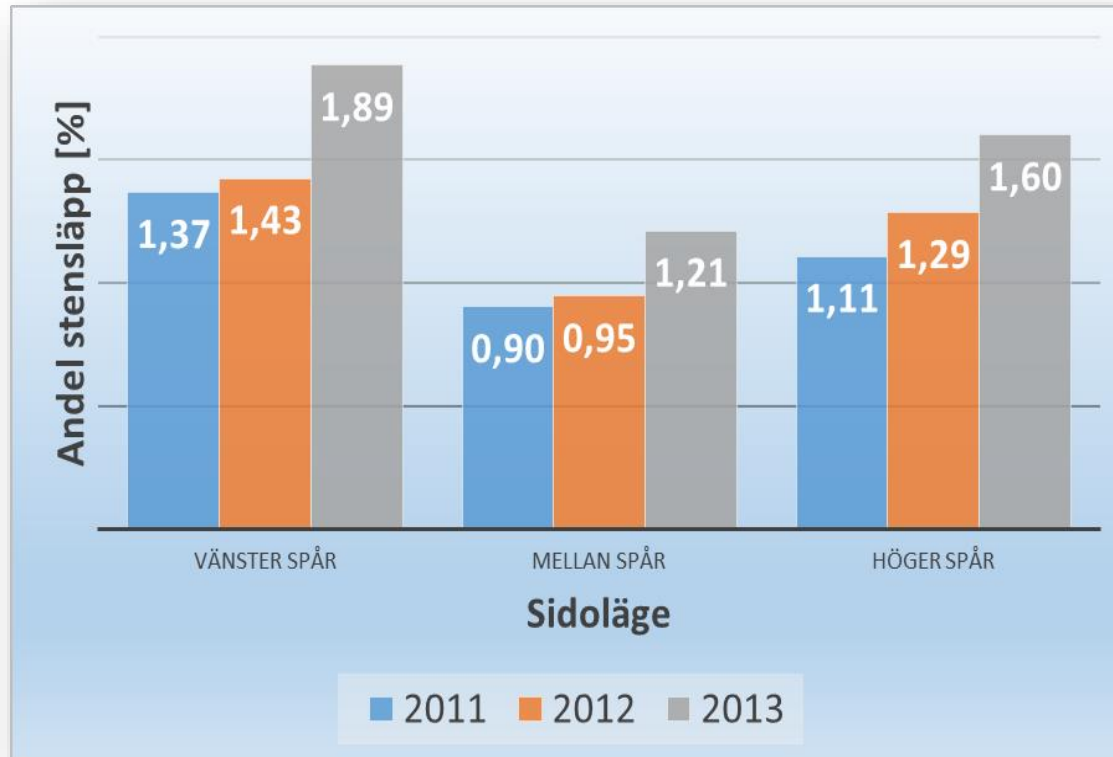


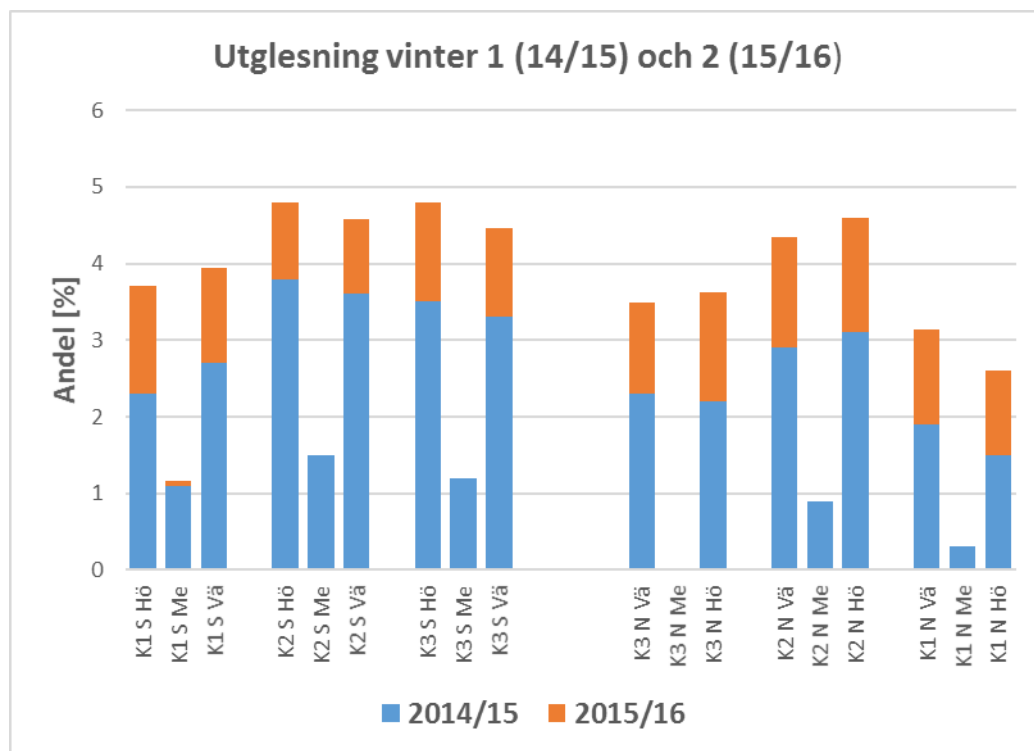
Foto: VTI/Hejdlösa bilder

Utglesning

E4, Tpl Rotebro – Tpl Bredden, juli 2014



Foto: VTI/Hejdlösa bilder



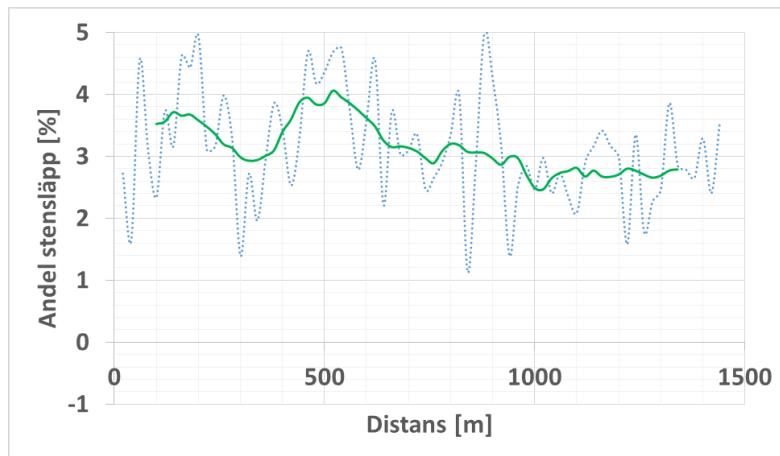
Få "stenar" saknas efter 2 vintrar

**Ingen ökning under
sommарperioderna!**

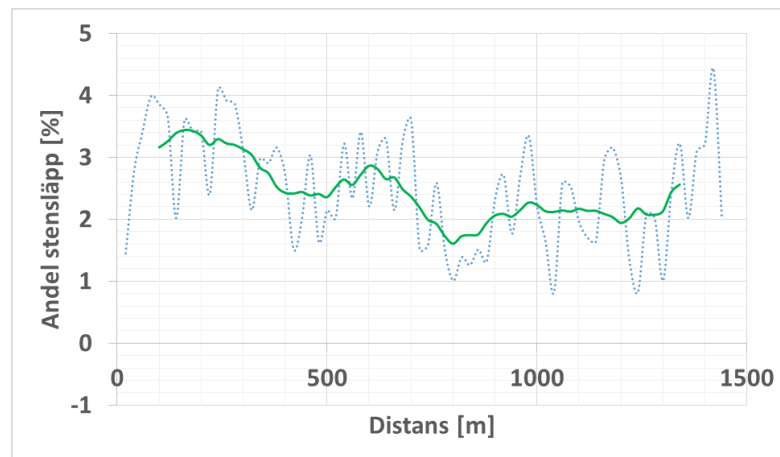
Försegling (29 aug. 2015)

Teknisk respektive Akustisk livslängd (motsats)

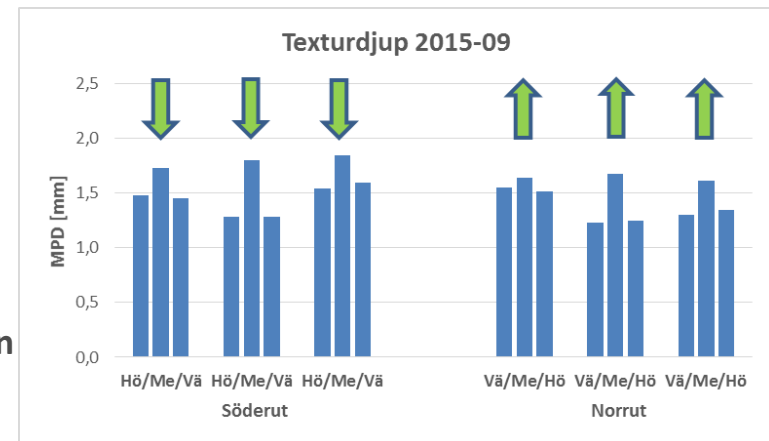
Söderut i K3, höger hjulspår, hela körfältet 1440 m förseglas



Söderut i K1, vänster hjulspår, 370 m förseglas, hela bredden



Medelvärden
20 m / 200 m



"Texturen i hjulspåren för dessa ytor bedömdes klara av att ta emot 0,30-0,35 kg/m² 50%-ig emulsion utan att tappa alltför mycket bullerreduktion"



nils-gunnar.goransson@vti.se

www.vti.se
www.tankgruppen.nu