



vti

Friktionsmätning och textur

Metoddagen
Leif Sjögren
VTI
2016 02 11

Översikt

Presentationen handlar om friktion och makrotextur i dess egenskap av att detektera vägvavnitt som kan vara hala och farliga.

- Allmänt om friktion och makrotextur
- Trafikverkets metod för mätning av halkrisk
- Resultat från utförda eller pågående projekt:
 - Revidering av metodbeskrivning, friktionsmätning på barmark
 - Kan vi förutse var trafikfarliga vägvavnitt med låg friktion finns med hjälp av makrotexturmätning?
 - Förstudie, krav på nya vägytors friktion
 - Kontrollmetod
 - Tidpunkt för friktionsmätning av nya vägytor?
- Slutsatser

Utmaningar vid övervakning av halkrisk

Det finns en hel del utmaningar för detta område:

- **Barmarksväg**
- Vinterväglag
- Vägmarkeringar
- Cykel och gångvägar

Olika fordon

- **Tung trafik**
- **Personbilar**
- **Motorcyklar**
- Självkörande fordon

3

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Vägytans friktionsvärde-halkrisk (slirighet)

Friktion (dynamisk friktion) uppkommer mellan fordon i fart och vägbanan och är nödvändig för att trafikanten på ett säkert sätt ska kunna framföra sitt fordon.

Man kan säga att uttrycket *friktion* betecknar den fysiska egenskapen som man sedan försöker mäta med en standardiserad metod uttryckt som vägytans friktionsvärde- *halkmotstånd*, *slirighet* (*Skid resistance*, *slipperiness*)

Mekanismer vid däck/ vägfriktion:

- Adhesion- molekylära bindningar
- Hysteres- deformation i ytmaterialen och energiförlust vid slitage
- Ihakning- ojämnheter i ytorna som hakar i varandra

4

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Ska asfaltsbeläggningar vara tillåtna?

”En väg ska inte innebära, för trafikanten, oacceptabel risk för olyckor vid användning såsom halkning, fall, kollision m.m.

En väg ska ha en sådan vägyta att tillåtna fordon kan trafikera vägen säkert.”

Svenskt krav /föreskrift för vägar

SVI, Meddelande 10, 1928

Gatu- och vägbeläggningars slirighet

”Inledning.

Vid bilsammanstötningar och andra bilolyckor hävdas ofta, att anledningen till olyckan är att tillskriva gatu- eller vägbeläggningen, vilken uppgives hava varit så slirig eller glatt, att bilen icke kunnat bromsas tillräckligt snabbt för att förekomma en olycka. Vissa beläggningar, särskilt asfaltbeläggningar, hava stundom betecknats såsom sliriga i högre grad. **Det har rent av satts i fråga, om icke asfaltbeläggningarnas slirighetsgrad vore så stor, att de från trafiksäkerhetssynpunkt vore mindre lämpliga.”**



5

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

VTIs första bromsmätvagn, BV1 start 1940 färdigbyggd 1950



Picture from the VTI archives

6

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

ROSANNE, <http://rosanne-project.eu/>



Harmonisering av mätutrustningar för mätning av

- Friktion
- Buller
- Rullmotstånd

Deltagare:

AUSTRIA, DENMARK, UNITED KINGDOM, SWEDEN, GERMANY,
FRANCE, BELGIUM, POLAND, SLOVENIA, BELGIUM

7

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

SCRIM (Sideway-force Coefficient Routine Investigation Machine)



8

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

ASTM E274 Trailer, låst hjul vid mätning



9

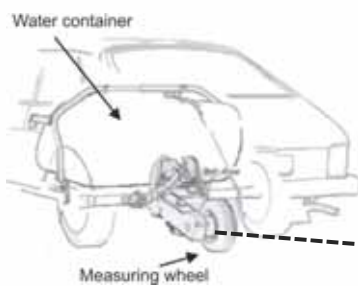
Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

VTIs friktionsmätare utformad enligt TRVs krav

Bestämning av friktion på belagd väg

TDOK 2014:0134
Version 1.0
2014-07-01

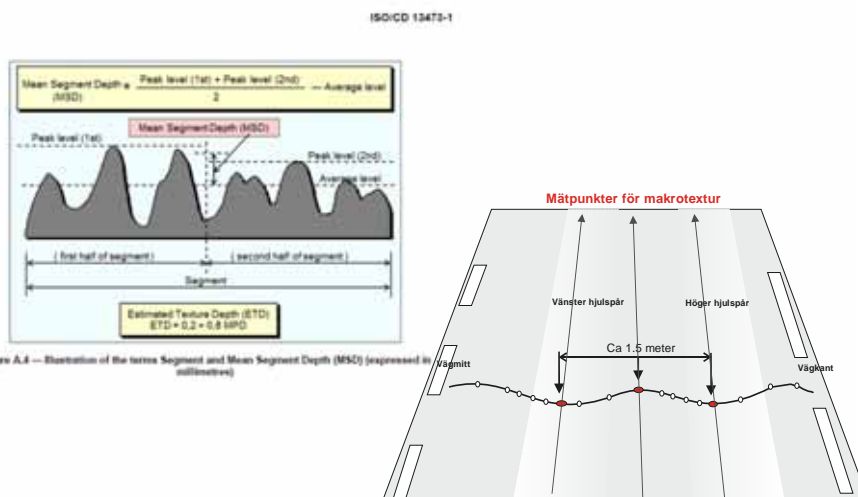


10

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Europeisk standard, MPD Mean Profile Depth, EN-ISO 13473-1



11 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Friktionen är beroende och påverkas av många faktorer

1. Hastigheten
2. Vägytans geometri, beskaffenhet och kondition utöver friktionsegenskaper
3. Däckets/utformning och kondition
4. Hjullasten (Den aktuella dynamiska mätjulslasten)
5. Vägytans och däckets temperatur
6. Om vägytan är torr eller våt eller vinterväg
7. Däckets rullriktning (bromsning eller sladd)
8. Kontaktytan med vägbanan och grad av bromsning eller vinkel
9. Var på vägen man mäter (i tvärlid hjulspår, stickprov längs vägen)?
10. Tidpunkt/ när man mäter (trafikpåsläpp eller senare)?
11. Kontrollmetod

TRVs mätmetod tar hänsyn till 1 (delvis), 3,4,6 (delvis),7,8,9

12 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

TDOK 2014: 0134 Bestämning av friktion på belagd väg

- | | |
|-----------------|---|
| 1 Hastighet | Tester av hastighetens betydelse bör utföras |
| 2 Vägytan | Projektet: Kan vi förutse var trafikfarliga vägvsnitt med låg friktion finns med hjälp av makrotexturmätning? |
| 5 Temperatur | Tester av däckets temperatur och dess påverkan på friktionsvärdet bör utföras |
| 6 Våt/torr | Vattenfilmen och dess tjockleks betydelse bör undersökas |
| 10 Tidpunkt | Pågående ansökan hos TRV, Skyltfonden klart, SBUF klart |
| 11 Certifiering | Kontrollmetod för "certifiering", projekt klart att starta |

13

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Projekt vägfriktion

Avslutade

- Revidering av *Metodbeskrivning friktionsmätning på barmark*, TRV
- Kan vi förutse var trafikfarliga vägvsnitt med låg friktion finns med hjälp av makrotexturmätning? TRV, NCC Roads, Skyltfonden, SBUF

Pågår

- Förstudie, krav på nya vägytors friktion, Transportstyrelsen
- Kontrollmetod, TRV

Pågång

- Nya beläggningar kan vara hala innan ytskiktet är bortnött. En ansökan pågår och är accepterad av skyltfonden och SBUF. Väntar på beslut från Trafikverket.

14

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Förstudie, krav på nya vägytors friktion

Är ett uppdrag från Transportstyrelsen:

- Underlag och motiv för gällande metoder och gränsvärden
- Utredning om friktionsrisker relaterat till fordon och moderna säkerhetssystem
- Omvärldsbevakning
- Läget i de nordiska länderna
- Rekommendationer mätmetod, mått och gränsvärden
- Konsekvenser och genomförbarhet

15

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Gränsvärde, i UK har man olika gränser beroende på plats

Observera att friktionsvärden är inmätta med UK SCRIM

Site category and definition		Investigatory level at 50 km/h*							
		0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65
A	Motorway								
B	Dual carriageway non-event								
C	Single carriageway non-event								
F	Approaches to and across minor and major junctions, approaches to roundabouts								
K	Approaches to pedestrian crossings and other high risk situations								
L	Roundabout								
G1	Gradient 5-10% longer than 50m								
G2	Gradient >=10% longer than 50m								
H1	Bend radius <500m – dual carriageway								
H2	Bend radius <500m – single carriageway								

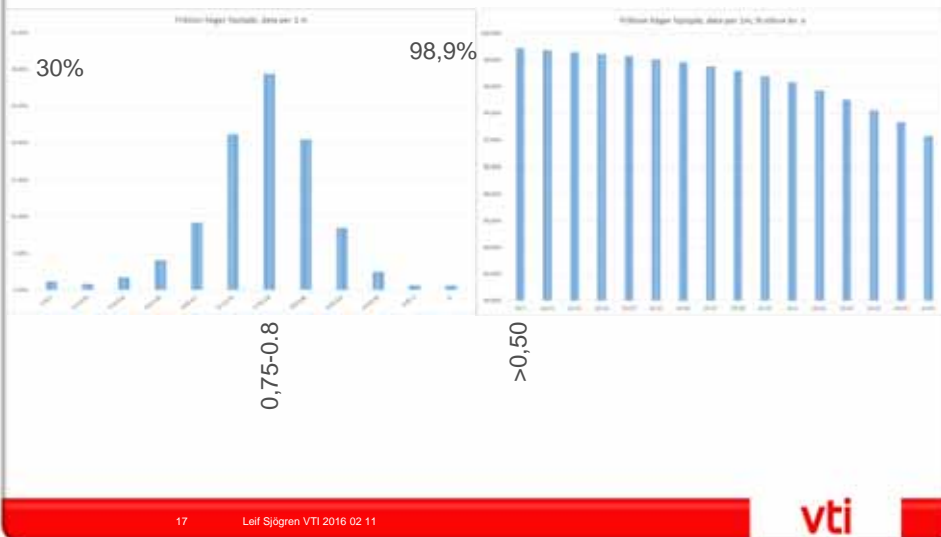
16

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

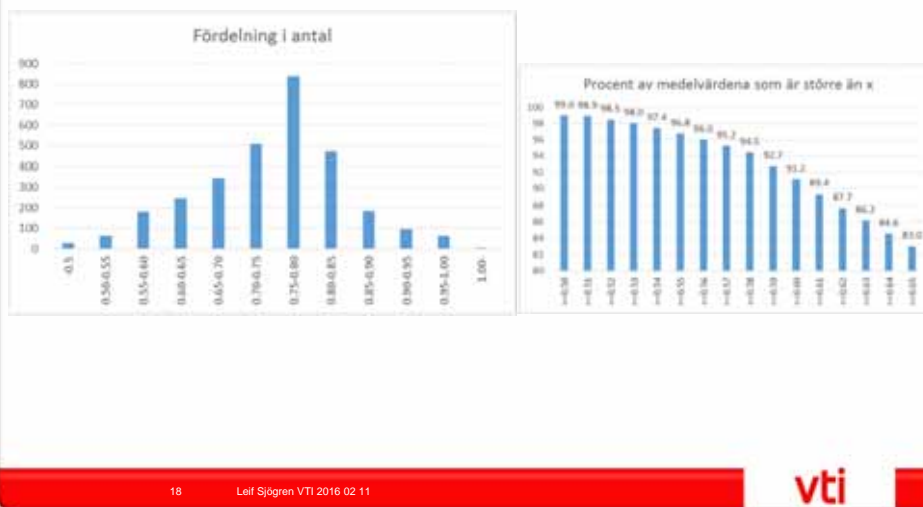
Förstudie, krav på nya vägytors friktion Val av gränsvärde

Från VTIs interna forskningsmätningar, antal observationer= 51 709 st. 1 m värden



Förstudie, krav på nya vägytors friktion Val av gränsvärde

Data från produktionsmätningar utförda av VTI, 3030 st 20 meters sektioner



Projekt: Kan vi förutse var trafikfarliga vägavsnitt med låg friktion finns med hjälp av makrotexturmätning?

Skyltfonden, SBUF, Trafikverket, VTI och NCC



19

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Kan vi förutse var trafikfarliga vägavsnitt med låg friktion finns med hjälp av makrotexturmätning?

Finansiering: Skyltfonden, SBUF, Trafikverket, VTI och NCC

Mätningar av friktion och MPD på utvalda sektioner

Varje sträcka är omkring 500 m lång

Sträckor valdes där åtminstone ett MPD-värde per 20 m var mindre än 0,35 mm



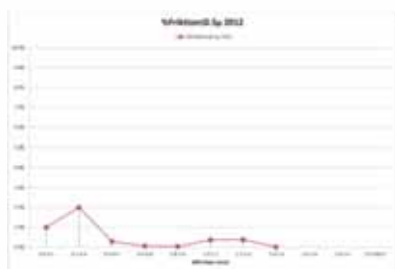
20

Leif Sjögren VTI 2016 02 11

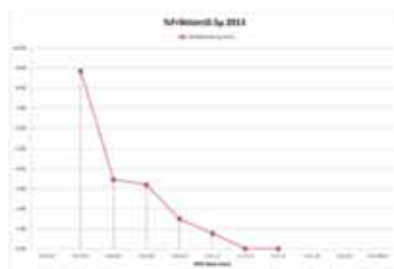
vti

Visuell bedömning bra stöd att hitta låg friktion

Sannolikhet att hitta en lågfriktionssektion



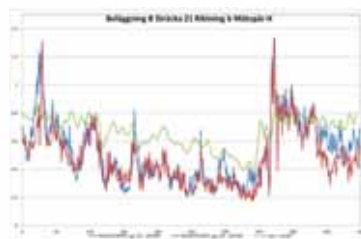
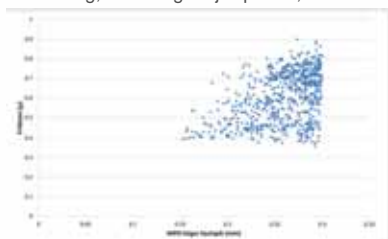
Lågfriktionssträckor utvalda via mätningar av MPD



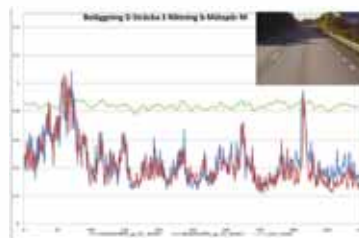
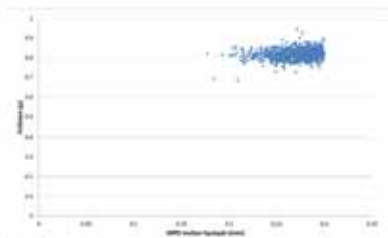
Lågfriktionssträckor utvalda via MPD kompletterat med visuell bedömning

Exempel på MPD och friktionsvärde för olika beläggningar

Ytbehandling, MPD höger hjulspår <0,3 mm

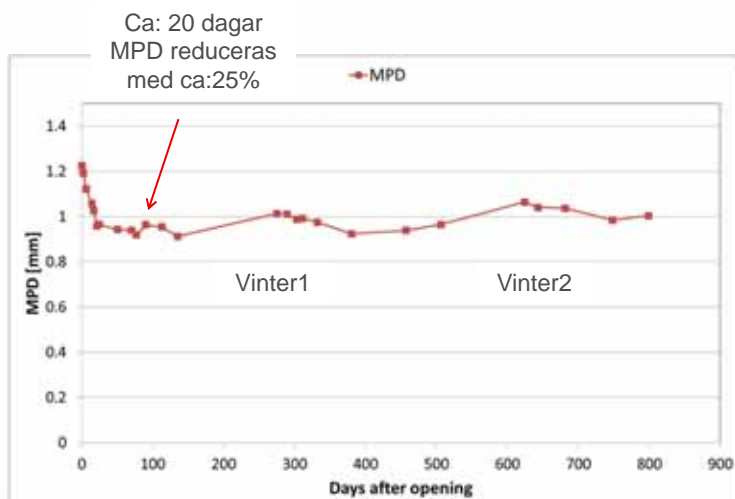


ABS, MPD mellan hjulspår <0,3 mm



Tidpunkt för mätning?

Variation av MPD över två år, ABS16, ÅDT 5200



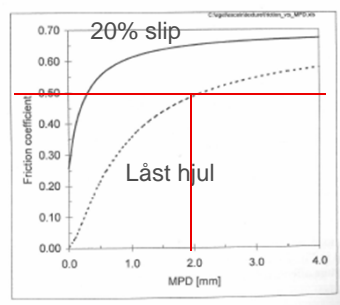
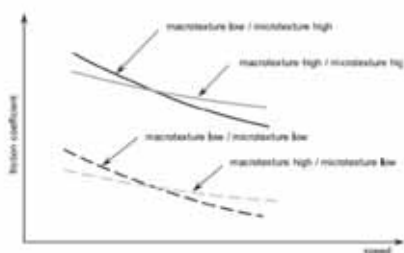
23 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Makrotexturens betydelse för friktionen

Flintsch, G.W., I.L. Al-Qadi, R. Davis, and K.K. McGhee. 2002. "Effect of HMA Properties on Pavement Surface Characteristics"

Influence of road surface texture on ...VTI Notat 53A-1997, Ulf Sandberg



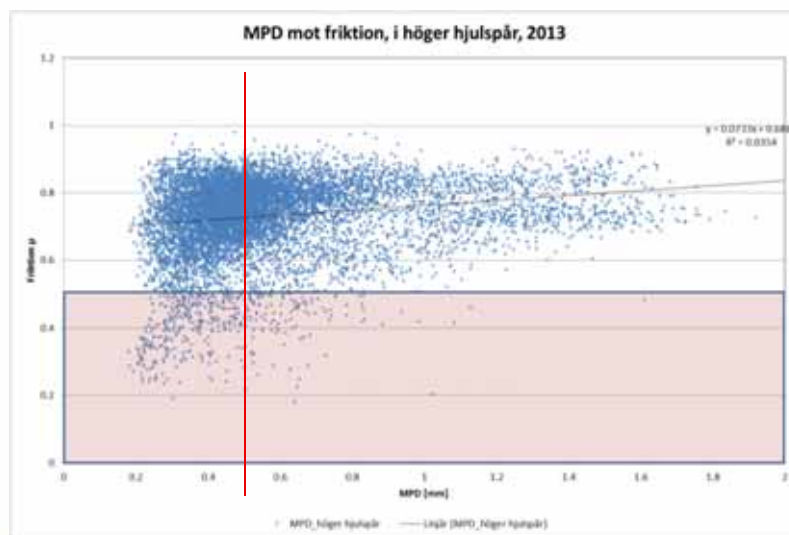
Mikrotexturen påverkar friktionen i alla hastigheter
En hög makrotextur är särskilt viktig för att minimera halkrisken
vid höga hastigheter!

24 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Krav på makrotextur t.ex. 0.5 mm?

Obs 1 meters MPD/frikionsdata



25 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Slutsatser

1. MPD är inte en tillräcklig indikator för att identifiera låga vägfrikionsavsnitt. Möjligen undantaget ytbehandlingar. Men en kombination av låga MPD värden och visuell bedömning ökar sannolikheten att upptäcka låg friktion mycket.
2. Blödande beläggningar är en riskgrupp för låg friktion.
3. Nya beläggningar kan vara hala innan ytskiktet är bortnött. Ytterligare undersökning behövs. En ansökan är finns, redan godkänd hos skyltfonden och SBUF, TRVs svar inväntas.
4. Den nuvarande friktionsmätmetoden i Sverige är tillräcklig bra. En kontrollmetod behövs för att godkänna/certifiera system. Ett sådant projekt är beviljat och ska starta.

26 Leif Sjögren VTI 2016 02 11

vti

Slutsatser

5. Tester av mät hastighet, vattenfilmens tjocklek, mätdäckets temperatur påverkan och vilket mönster däcket ska ha och vad som krävs för att ett däck ska specificeras så det blir standardiserat.
6. Kravet på 0,50 friktionsvärde finns ingen anledning att ändra.
7. Konsekvenser av att inför ett krav på makrotextur på vägsträckor skyltade med 70 km/h eller mer bör göras. Hur kan man åtgärda en underkänd sträcka?
8. Mätning med certifierad mätmetoden är främst för kontraktkontroll och utförande kontroll. Vid dagliga driftinspektioner behövs enklare (billigare) metoder och instruktionerna ses över vad gäller risk för låg friktion (skuggiga partier, tid på året)