



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

### Minnesanteckningar

Datum: 2017-09-27 kl. 10:00 – 15:30

Plats: Arlanda

Deltagare: Fredrik Lindström, Trafikverket    Martin Wiström, Ramböll  
Leif Sjögren, VTI    Anders Lenngren, Sweco  
Jonas Ekblad, NCC    Richard Nilsson, Skanska  
Ulf Nilsson, ÅF    Tage Svenningsson, Swedavia  
Thomas Lundberg, VTI  
Thorsten Nordgren presenterade PaveScan-tekniken 14:30 – 15:30

Frånvarande: Johan Granlund, WSP    Anders Gudmarsson, Peab

### Agenda för mötet

1. Inledning och föregående protokoll
2. Laget runt och pågående utveckling
3. 5m-rätskena.  
-Idag finns ingen metodbeskrivning men det används ändå.  
-Ska det användas över huvud taget?  
-Kan det ersättas av Lokala Ojämnheter? För/nackdelar?  
-Eller bör en ny metodbeskrivning tas fram? (inkluderas i Vägytemätning Mätstorheter i så fall)
4. Utlysning av Forskningsprogram från MISTRA  
-<http://www.mistra.org/utlysningar/pagaende-utlysningar/smart-underhall-av-infrastruktur.html>  
-Berör ”vårt” område. Kan MG fungera som referensgrupp eller vara involverade i en ansökan?
5. Seminarium vägytemätning 2018 våren.  
-Förslag på eventuellt tema eller presentationer.
6. Fiktionstester Nantes
7. Friktionsmätning på flygfält
8. Sandpatch
9. Metodmatrisen
10. Övrigt
11. Pave Scan, Torsten Nordgren

15:30 Avslut

### Minnesanteckningar

#### 1. Inledning och föregående protokoll

Fredrik hälsade alla välkomna och öppnade mötet. Föregående protokoll godkändes.

#### 2. Laget runt och pågående utveckling

Ulf Nilsson presenterade sig själv och redogjorde för sin bakgrund från ex-jobb inom området via VV Konsult, NCC till sektionschef på ÅF för ”Mätteknik för väg”. ÅF har ett ”generellt” samarbetsavtal med Destia rörande vägytemätning.



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

### **Jonas E**

Inget att rapportera denna gång.

### **Richard N**

Nytt SBUF-projekt med Peab rörande styvhetsmodul. Baseras på lab-försök.

### **Leif S**

ERPUG hålls i Köpenhamn 19-20 oktober ([www.erpug.org](http://www.erpug.org)), där presenteras ny forskning, information från tillverkare, användare och väghållare.

Flera presentationer från organisationerna som representeras i metodgruppen, Skanska, TRV och VTI.

Många föredrag om TSD.

Dynatest visar sin nya ”TSD”.

Greenwood visar sin TSD.

Skannande laserteknik, deep learning, utkristallisera information från stora datamängder

Flygfältssidan representeras, jämnhetsmått för flygfält

Rullmotstånd, Danmarks erfarenheter.

CEN arbetar för att inkludera jämnhetsmått för flygfält.

Medel beviljade för en doktorand inom tillståndsmätning av vägytan. Ämnen kommer att vara datakvalitet, möjligheter med tillståndsdata och strukturellt tillstånd.

### **Anders L**

Besökte BCRA Aten i somras.

Arbetar med fallvikt kontra plattbelastning, E-modul.

Fallvikt, snabb metod, fler slag behövs. Lastens storlek är viktig. Önskemål från Finland som initierat jobbet. Nya rutiner eftersträvas. Metodbeskrivning behövs.

### **Tage S**

Arbetat med beläggningskontroll med Pave Scan, gör detta ihop med TRV. Tekniken fungerar bra, verifierat med provkroppar.

Georadar, banorna på Arlanda ska inventeras, i bärighetslinjerna.

### **Martin W**

Ramböll följer ett objekt i norr med syftet att följa tjälens påverkan på jämnhetsutvecklingen, mätning varje vecka. Nytt projekt ska initieras med Luleå TH.

Skanningsprojektet ska fortsätta med inriktning på ytskador, BVFF, beviljat, TG2-beslut fattas.

Projektet är en fortsättning på det tidigare.

Ramböll har startat ett stort arbete på vägmarkeringssidan.

### **Fredrik L**

Friktion på vägmarkeringar, nytt projekt initieras av VTI via BVFF. Krav på friktionsmätning för vägmarkeringar. Borde inte benämnas friktion eftersom det är en proxy.



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

Ny metodbeskrivning för kontrollmetod ska tas fram i projektet.

### Thomas L

Två av de ledande systemen för skannade laserteknik testas i ett BVFF-projekt där VTI och Ramböll deltar, Pavemetrics (LCMS) och Fraunhofer (PPS). Syftet är att se om den nya tekniken kan ersätta punktlasersystemen med bibehållen kvalitet. De testrutiner som används är desamma som Trafikverket använder vid val av leverantör för vägnätsmätning samt vid godkännande av objektmätare. Projektet är avgränsat till spårdjup och tvärprofil. Resultaten ser bra ut, båda systemen mäter med hög noggrannhet.

### 3. 5m-rätskena.

Idag används simulerad rätskena, bogserad släpvagn samt fysisk rätskena i hela landet. En gemensam metod för beräkning/simulering behöver tas fram. Vid ÅDT mindre än 2000 behöver inte mätbil användas. Då görs ofta mätningar med bogserad mätvagn eller fysisk rätskena. Syftet är oftast att kontrollera skarvar. Bogserad mätvagn beräknar 5 m rätskena och den fysiska är oftast 3 m lång. På flygfält ska 3 m rätskena användas enligt SS EN 13036-7. Bitumenbundna lager hänvisar till TDOK för bogserad mätvagn.

En studie gjordes år 2000-2001 då olika bogserade mätvagnar testades. Repeterbarheten var bra och i enstaka fall reproducerbarheten men resultatet korrelerar ej med IRI.

Skanska har en rullande rätskena men oftast används mätbil och simulerad rätskena vid kontroller.

MB för bogserad mätvagn beskriver endast principen för tvärfall, alltså inte 5 m rätskena.

Rätskenan behövs till sidoytor där mätbilen inte kommer åt.

LO kan vara ett alternativ till rätskena. Ett rätskenevärde behöver inte kännas vid passage i fordon men kan underkänna en skarv medan LO tar hänsyn till skyltad hastighet. Nackdelen är att det är ett abstrakt mått som behöver en viss tid för att få förståelse (likt IRI).

Det behövs en kontrollmetod, validering av mått och metoder.

En metodbeskrivning behöver göras för 3 m och 5 m rätskena. TRV har endast 3 m i sin beskrivning.

VTI-Notat 43-1995 beskriver hur rätskenevärden kan simuleras från vägytemätning av längsprofil. Metoden efterliknar traditionell rätskena med mätkil.

Bogserad mätvagn bör fasas ut, lågfartsmätning, kräver TMA.

En metodbeskrivning bör göras som innehåller både traditionell och simulerad rätskena.

Fredrik tar emot randvillkoren för att beräkna simulerad rätskena. Alla ombuds skicka beskrivningar.

TRV (Fredrik) tar på sig att genomföra detta internt.

### Kommentarer:

Ett trelaserssystem borde tillåtas att mäta och kontrollera spårbottentvärfall. Vid tvärfallsmätning med rätskena används vattenpass på en rätskena. Skenan har inga stödben.

### 4. Utlysning av forskningsprogram från MISTRA

Utlysningen handlar om ”Smart underhåll av infrastruktur”. Total budget för utlysningen är 70 milj.



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

Inriktat mot VA, väg och järnväg med fokus på kommunal verksamhet.  
Bära eller brista - kan vara en del av arbetet liksom mätning i kommuner.  
Konsortium håller på att bildas. 4 december ska ansökan lämnas in.

<http://www.mistra.org/utlysningar/pagaende-utlysningar/smart-underhall-av-infrastruktur.html>

### 5. Seminarium om vägytemätning våren 2018

2016 genomfördes det förra seminariet, <http://www.metodgruppen.nu/web/page.aspx?refid=90>  
TRV bjuder in till seminariet.

Tema? Idéer mottages

Beläggningsprojektering kan vara ett tema.

Idéer till föredrag lämnas in vid nästa Skype-möte 21 november 2017.

### 6. Fiktionstester i Nantes 28-29 maj 2017

1st European Friction Workshop

En kombinerad konferens och harmoniseringsövning.

Tester utförda på provbana i Nantes

Inbjudna tillverkare/utförare/forskare

CEN standarden har 15 godkända metoder för friktionsmätning.

I Sverige har vi skiddometerprincipen, longitudinell friktion.

Det finns också sidofriktionsprincipen.

8 olika sidofriktionsmätare deltog

8 olika longitudinella mätare deltog

8 stycken för statisk eller långsam mätning deltog

10 testytor tre hastigheter användes, 40, 60 och 80 km/h

Alla systemen arbetar med våtfriktion.

VTI deltog med SFT (höghastighetsmätare) och PFT (handdragen).

Jämförelse mellan SFT och PFT ser ganska bra ut förutom på två målade ytor som har en tät yta. Beror troligtvis på att vattnet inte hinner att trängas undan i hög fart.

Hastighetsberoendet ser "bra ut" (är tydligt) med VTIs mätare. Det borde gå att kompensera bort för att beräkna gränsvärde då lägre hastigheter måste följas.

I Sverige mäts friktion på objekt regelbundet, omfattningen är oklar.

Även 2017 görs det en inventering av svenska vägar för att få en hum om vanliga nivåer.

Krav saknas för att godkänna friktionsmätare. Behöver utformas under 2018 i samband med ny upphandling inför ny period.

### 7. Friktionsmätning på flygfält

På flygfält är normal mät hastighet, 95 km/h och gränsvärdet 0,6 används

0,5 - 130 km/h

0,7 - 60 km/h

1 mm vattenfilm används och ett ASTM ribbat däck



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

120 m teststräcka väljs ut där kontrollen utförs.

ASFT används på flygfält

FortF använder SFT

Försvaret använder BV11

I och med att flygrakorna åter ska kunna användas ska friktionen kontrolleras.

Fortifikationsverkets regler gäller där. Ett önskemål om att ha en gemensam metod finns, samma regler bör användas på väg och flygsidan. Flygrakor har en typ av beläggning som detta bör testas på. Bitumenemulsion (nafta) används i beläggningen (ABT 11-massa).

Beläggningstypen finns ej beskrivet i bitumenbundna lager.

Önskemål från TRV att undersöka om det går att finna ut en gemensam metod för kontroll av väg och framförallt regler för flygrakor. Olika däck och olika hastigheter och tjockleken på vattenfilmen skiljer och dessutom används olika gränsvärden.

### 8. Sandpatch

Martin har gett förslag för ytskador i en TB för en entreprenad. Metoden bygger på VTI Rapporten 719 Nya mått. Kvot skapas av ett 1m MPD-värde och ett medelvärde på 20 m. MPD-kvot = 1,65 är valt, rimlighetstester behöver verifiera värdet.

Metoden ska reglera kontroll av stensläpp, och bruksförluster under funktionstiden.

Måste vara tydlig med i vilka spår det ska testas. (alla tre)

### 9. Metodmatrisen

Metod för handhållen isotopmätare, 2014-0140 vattenhaltsmätare ”Troxlermetoden” bör läggas in i matrisen.

Permittivitetmätare, det finns en beskrivning för det. Georadarliknande utrustning, för kontroll av vattenhalt. Kollas upp till nästa möte.

Finansiering av utskottsarbete för framtagning av TDOK får lösas från fall till fall.

Metod för siktsträckor finns men är inte publicerad. Martin skickar den till Fredrik och Thomas. Den borde publiceras, Fredrik kollar vem som kan tänkas vara ansvarig för genomförandet på TRV.

### 10. Övrigt

Gruppen har beslutat att inte hantera modeller i matrisen som en huvudregel.

Val av beläggning och samhällsekonomiska konsekvenser (Excel-ark utvecklat av TRV) ska inte läggas upp på hemsidan.

### 11. Pave Scan, Thorsten Nordgren presenterade

Thorsten arbetar med utvecklingsprojekt inom beläggningar och bitumen.

Utvecklingsprojekt där ny georadaruutrustning med tre antenner (med fast avstånd mellan dem) testas. Mätning görs i gånghastighet.

Började projektet med Fredrik 2016, Pave Scan RDM använder georadarprincipen med en GSSI-tillverkad utrustning. Mätningen kan utförs på enskilda beläggningsslager, men bara på den översta delen.



## Metodgruppens utskott ”Oförstörande fältmätningar”

Det är en inhyrd utrustning som testas.

Syftet är kontroll av packning och homogenitet av asfaltsbeläggningar.

Utrustningen kommer att behållas, "köpas loss", efter hyrtiden.

Två exjobbare har jobbat med projektet, dokumentationen är snart klar.

Egenutvecklad utvärderingsmall i Excel finns.

Georadar bygger på att permittiviteten skiljer sig mellan olika material.

Testad upp till 10 km/h då den kopplas på ett åkgräsklipparlikande fordon.

Hög permittivitet lågt hålrum.

Används normalt i utförandeskedet, efter beläggningen svalnat, < 60 grader.

Kan detektera inneslutet vatten, det filtreras lätt bort då signalen uppträder som spikar.

Faktorer som antennernas höjd, ytstrukturen, lufttemperatur är testade men har ingen betydelse för resultatet.

Metoden ska upptäcka samma sak som värmekamera men resultaten skiljer sig åt (delvis).

Behöver bygga upp en databas för att få normvärden för olika beläggningstyper.

Kan behöva uppdatera TDOK 2014:0150 för att få med PaveScan (Utförandekontroll med georadar) Viktigt att beskriva: Vad vill man få ut? Vad ska mätas?

Just nu går det inte att mäta beläggningens tjocklek men det finns önskemål om att utrustningen ska kunna klara detta i framtiden.

Nästa år bjuds en entreprenör in för att testa utrustningen i beläggningsjobb i syfte att få med och ge kunskap till branschen.

80-90% av signalen kommer från reflektioner i de övre 2 cm i beläggningen.

Presentationen bifogas.



## Metodgruppens utskott "Oförstörande fältmätningar"

Datum (klart)	Att göra	Vem ansvarar
Löpande	Har nya TDOK kommit som berör vårt område. Uppdatera metodmatrisen. Skicka nyheter till fredrik.lindstrom@trafikverket.se eller thomas.lundberg@vti.se.	Alla
Löpande	Var och en berättar lite om aktuell info på nästa möte.	Alla
Löpande	Vilka dokument/rapporter ska vi presentera på hemsidan som rör metoder inom vårt område. Har ni förslag tas de upp på nästa möte.	Alla
Löpande	Vilka "döda" metodbeskrivningar har vi som kan bevara på hemsidan?	Alla
2017-11-21	Idéer till föredrag eller tema för vägyteseminarieret 2018 lämnas in vid nästa Skype-möte.	Alla
2017-11-21	PDF-kopia av föredrag om återvunnet bitumen av Jeogh Rowe skickas till utskottets medlemmar.	Anders L
2017-11-21	Anders har gått igenom gamla papper från 30 år tillbaka som rör utvecklingen av Laser RST, dokumenten skickas till VTI som skannar och distribuerar.	Anders L
2017-11-21	Manus finns för TDOK beräkning av siktsträckor. Martin har skickat till VTI/TRV. Fredrik undersöker vem som ska hantera den på TRV för att färdigställa TDOK.	Fredrik L
2017-11-21	Ny version av matrisen, läggs ut på hemsidan	Thomas L/Fredrik L
2018	Arbeta med framtagande av nytt TDOK för rätskena. Ska hantera simulering från mätbil samt traditionell rätskena. Bogserad mätvagn avvecklas.	Fredrik L
2018	En separat TDOK för positionering. Innehållet i TDOK 2014:0138 bör brytas ut och gås igenom.	Fredrik L
2018	Initiera projekt för att harmonisera friktionskraven på flygfält och väg. Gäller såväl krav som vattenmängd, däcktyp och mäthastighet.	Fredrik L/VTI
2018	Kan behöva uppdatera TDOK 2014:0150 för att få med PaveScan (Utförandekontroll med georadar) Viktigt att beskriva: Vad vill man få ut? Vad ska mätas?	?
2018	Kontrollmetod för friktionsmätare inför förnyad upphandling.	?

*Thomas Lundberg*  
Sekreterare

*Fredrik Lindström*  
Ordförande