

1

TRAFIKVERKET

Luleå 2020-02-13

Oförstörande fältmätning blir "Vägyta"

Och en del annat om vägytemätning...
Fredrik Lindström

1

2

TRAFIKVERKET



Utskottet för Oförstörande Fältmätning blir Utskottet för vägyta

- Nystart 2021 efter några år med låg aktivitet
- Justerad och förtydligad inriktning
- Ev. några nya medlemmar
 - (Intresserade får gärna höra av sig till mig)

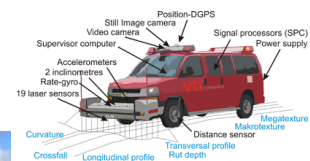
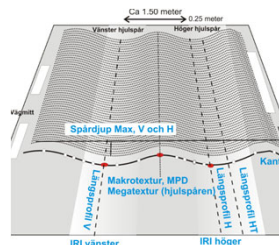
2

3

Inriktning

Utskottet jobbar med mobila (och oförstörande) metoder för mätning av vägytans och vägkroppens tillstånd. Både på befintlig (gammal) vägyta och på nya beläggningar.

- Kvalitetskontroll
- Tillståndsmätning



3

4

- Traditionell vägytemätning (Spår, IRI, Tvärfall, Textur)
- Vägytemätning med skannade laser (Och de nya mått som relaterar till det. Exempelvis **sprickor, ytskador**)
- Fallvikt
- Rullande bärighetsmätning
- Friktionsmätning

- Fordonsburen georadar
- Uppkopplad vägytemätning
 - Mätning baserad på sensorer i fordonsflotta
- Vibrationsmätning
- Bildanalys med fokus på beläggningsskador
- Andra mobila mätmetoder för vägytans/vägkroppens skick.

4

5

TRAFIKVERKET

Vägytemätning

- Tekniken utvecklades i Sverige på 70-80-talen.
- Bygger på lasrar kombinerat med tröghetsinstrument (gyron och accelerometrar).
 - Systemen är monterade på en minibus/van
 - Mätning utförs i normal trafikrytm
- Mäter vägytans form i 3D.
- Spårdjup och ojämnheter mm. beräknas.
- Trafikverket har mätt de statliga belagda vägarna varje år sedan 90-talet.



5

6

TRAFIKVERKET

”Traditionella” tillståndsmått

- Spårdjup
- Ojämnheter, IRI
- Kantdjup
- Textur

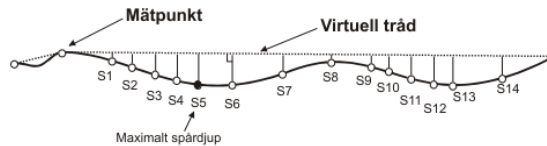


Fokus på funktionella mått. Dvs sånt som direkt påverkar trafikanten.

- Komfort
- Hälsa
- Säkerhet

6

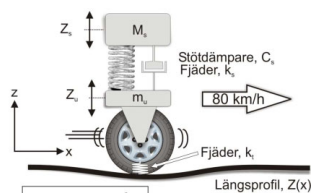
Spårdjup



- Slitage från dubbdäck
- Nedbrytning från tunga fordon
- Svag vägkonstruktion

7

IRI, Längsgående ojämnheter



$$\begin{aligned} k_s &= k_s/M_s = 653 \text{ s}^{-2} \\ k_u &= k_u/M_u = 63,3 \text{ s}^{-2} \\ u &= m_u/M_s = 0,15 \\ c &= C_s/M_s = 6,0 \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

Figur 2. Quarter-car-simulator inklusive gällande parametervärden.

- Nedbrytning från tung trafik
- Tjälskador
- Dåliga lagningar
- Med mera.

8

Kantdjup



- Svag vägkant

Figur 12. Tvärprofil utan synliga skador med höga värden för kantdjup.

9

Textur, MPD



- Låg textur - risk för låg friktion
- Ojämn textur - inhomogen beläggning => kortare livslängd
- Hög textur - Buller, rullmotstånd

10

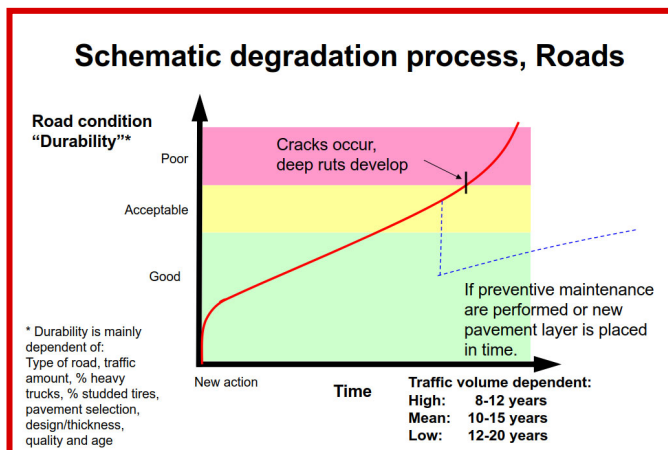
11

Tillståndsutveckling

= hur snabbt vägens tillstånd försämras
(Heter "Årlig förändring" i PMSv3.)

Dåligt **tekniskt** tillstånd ger hög årlig förändring. (Hög nedbrytningstakt, snabb tillståndsförändring)

Dåligt **funktionellt** tillstånd behöver **inte** innebära hög årlig förändring.



11

12

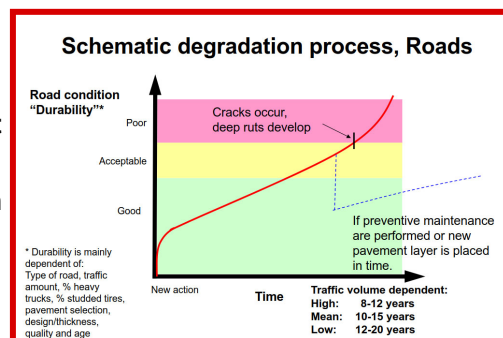
Tillståndsutveckling

Teorin säger att när en viss tid (ett visst antal axellaster) passerat kommer vägen börja brytas ner snabbare, accelererad nedbrytning. Men det ser inte alltid ut så i verkligheten. **Snarare tvärtom!**

Det "naturliga urvalet" gör att vägsträckor som **håller bra** också blir **gamla**.

Vi åtgärdar i första hand där det behövs, inte där det är gammalt.

Hög ålder (sedan senaste åtgärd) är alltså en indikation på **bra tekniskt tillstånd**, låg nedbrytningstakt.



12

13

TRAFIKVERKET

Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001.
Bilder från 2010-2018



13

14

TRAFIKVERKET

Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001.
Bilder från 2010-2018



14

15



Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001.
Bilder från 2010-2018



15

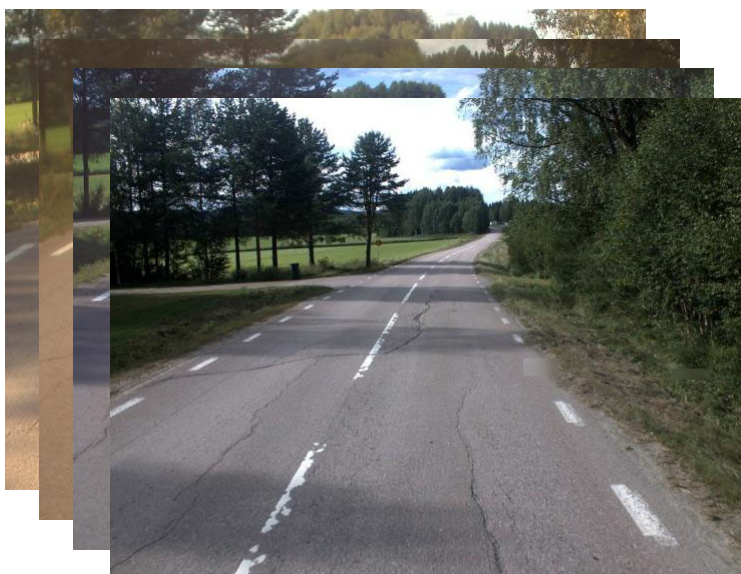
16



Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001.
Bilder från 2010-2018



16

17



Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001. Bilder från 2010-2018



17

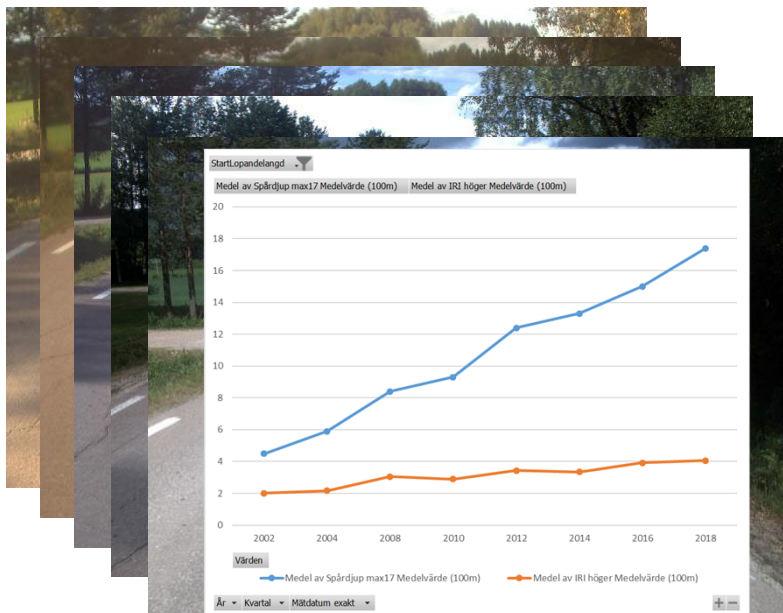
18



Exempel

När ytan börjar spricka så ökar nedbrytningen. Eller?

Sträckan åtgärdad 2001. Bilder från 2010-2018



18

19

TRAFIKVERKET

Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har tillståndsutvecklingen varit **hög från början**.



19

20

TRAFIKVERKET

Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har tillståndsutvecklingen varit **hög från början**.



20

21



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där
vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har
tillståndsutvecklingen
varit **hög från början**.



21

22



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där
vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har
tillståndsutvecklingen
varit **hög från början**.



22

23



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har tillståndsutvecklingen varit **hög från början**.



23

24



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har tillståndsutvecklingen varit **hög från början**.



24

25

TRAFIKVERKET

Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019

Vad är hönan och vad är ägget?

Sprickor uppstår där vägen är svag.

Ofta (inte alltid) har tillståndsutvecklingen varit **hög från början**.

År	Medel av Spår djup max17 Medelvärde (100m)	Medel av IRI höger Medelvärde (100m)
2008	2.5	1.5
2009	5.0	1.8
2010	4.5	2.0
2012	7.5	2.2
2013	10.0	2.5
2014	11.0	3.0
2015	16.5	4.5
2016	16.5	3.5
2017	15.0	3.8
2018	16.5	4.2
2019	22.0	4.8

25

26

TRAFIKVERKET

Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på annan plats.

26

27



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på
annan plats.



27

28



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på
annan plats.



28

29



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på
annan plats.

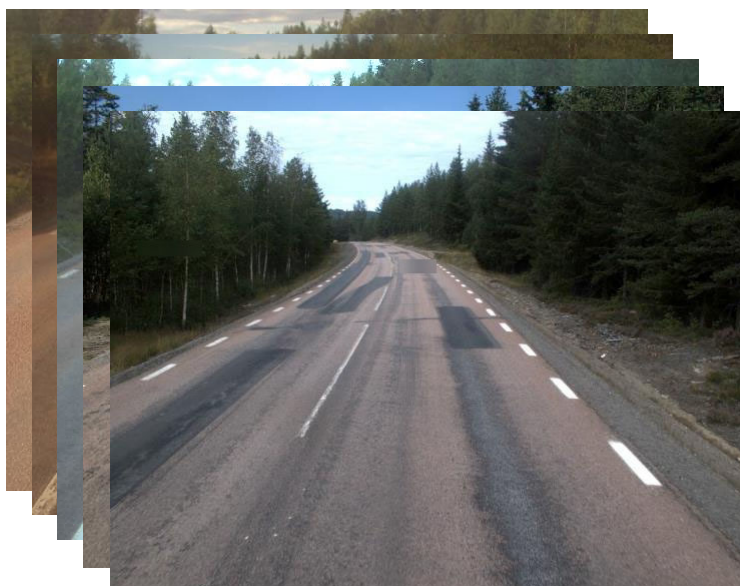


29

30



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på
annan plats.



30

31



Sträckan åtgärdad 2008.
Bilder från 2010-2019
Samma väg men på
annan plats.



31

32



32

33

TRAFIKVERKET

Tekniskt tillstånd

Funktionellt tillstånd är sånt som påverkar dagens trafikanter.

Tekniskt tillstånd är sånt som påverkar vägytans framtida funktionella tillstånd.

Exempel:

- Begynnande stensläpp
- Sprickor
- Dålig avvattnings



IRI = 3,6 mm/m

IRI = 4,5 mm/m

Vilken av dessa vägar är i störst behov av en åtgärd?

33

34

TRAFIKVERKET

Ytskador

Vi behöver bli bättre på att mäta **vägytans tekniska tillstånd**.

Åtgärd behövs ofta långt innan Spår, IRI eller Kantdjup är högt.

Skannande laser ger möjlighet att mäta **sprickor** och **ytskador** på ett bättre sätt.



- Övrigt
- Spår
- IRI
- Kantdjup



34

35

TRAFIKVERKET

Ny teknik för vägytemätning

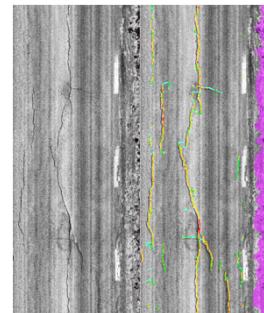
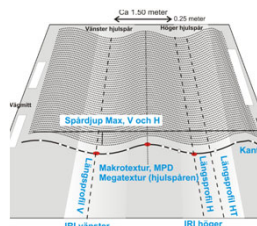
Från och med förra året (2020) mäter vi med **skannande teknik**:



RAMBOLL

DESTIA

- Bredare och mer högupplöst mätning.
- Bättre "bild" av vägytans form.
- Behåller gamla mått (IRI, spår djup).
- Möjlighet att utveckla ett mått på ytskador.
- Mätning av **sprickor**.



PLUS:

Vägområdesmätning med skannande laser och 360-graders bilder.

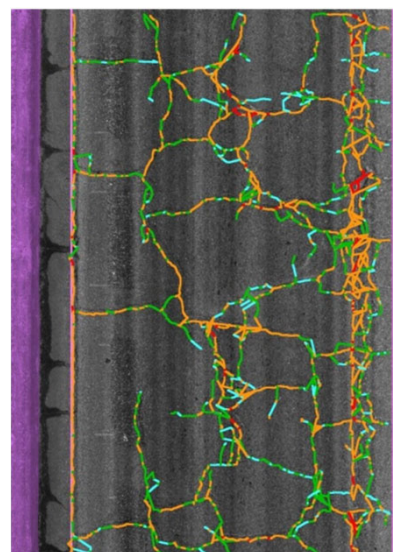
35

36

TRAFIKVERKET

Sprickmätning

- Ramböll mäter sprickor med LCMS från och med 2020
- Testat mot "referens"
- God noggrannhet men vissa beläggningar är svåra.
- Nu pågår utvärdering av 2020 års mätningar.
- Preliminärt bekräftas erfarenheterna från testerna.
 - Höga sprickvärden = dålig yta. (men inte alltid pga. sprickor)



36

37



37

38



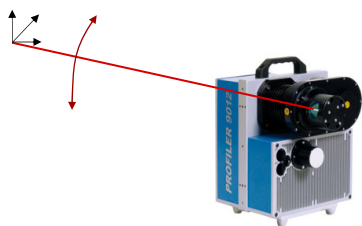
38

39

TRAFIKVERKET

Vägområde

- Från och med 2020 görs laserskanning och 360-graders fotografering i samband med vägytemätningen.
- Genomförs tillsammans med vägytemätning men med andra sensorer.



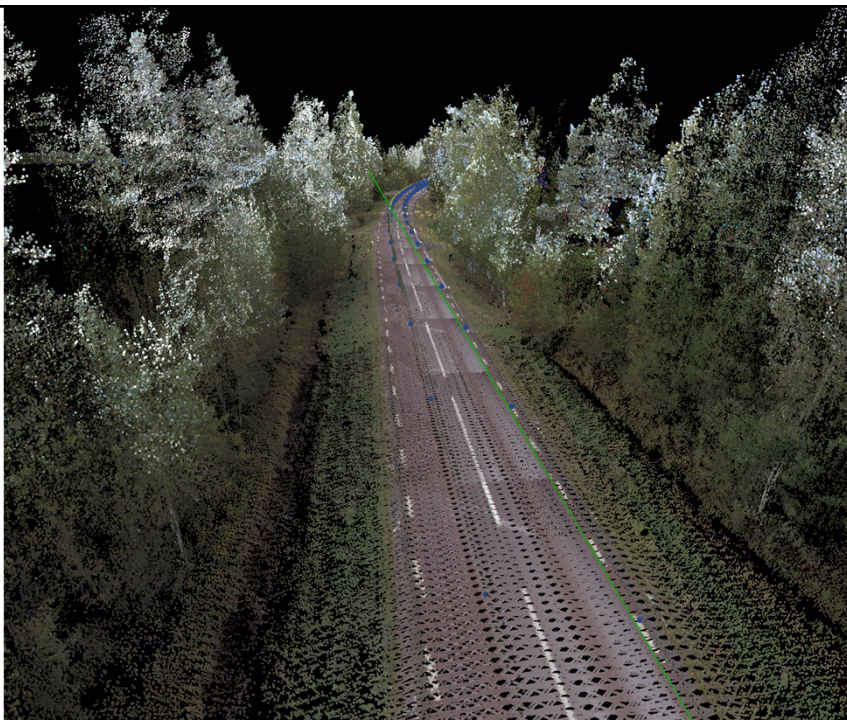
Riksvägar och högtrafikerade vägar varje år. Övriga vartannat år. Ca 75 000km mätning per år.

39

Punktmoln

Varje punkt har x,y,z-position.

Färgen kommer från 360-gradersfoton.



40



41

Massor med möjligheter!

- Vägräcken
- Referenslinjer
- Vägmarkeringar
- Stolpar
- Viltstängsel
- Fria rummet (dispenstransporter)
- Frihöjd under broar
- Frisiktmätning
- Hållplatser
- P-fickor
- Bullerskydd
- Vägbredd
- Dikesdjup
- Släntlutningar
- Osv.

Manuell eller automatisk inventering/extrahering av data.



42

Alltså:

- Vi har vägytedata från 90-talet och framåt.
 - Funktionella mått.
- **Läget längs vägen** är en större faktor för nedbrytningen än tid eller antalet standaraxlar!
 - = en gammal väg är en bra väg!
- För vägyta är **funktionellt** tillstånd är lätt att mäta. **Tekniskt** tillstånd svårt. (Tvärtom mot många andra områden...)
- Ny teknik ger bättre möjligheter att mäta ytskador och sprickor. (tekniska mått)
- Laserskanning är framtiden!
 - Oräkneliga användningsområden!
- Kör inte i spåren!



<https://pmsv3.trafikverket.se>

Tack!