



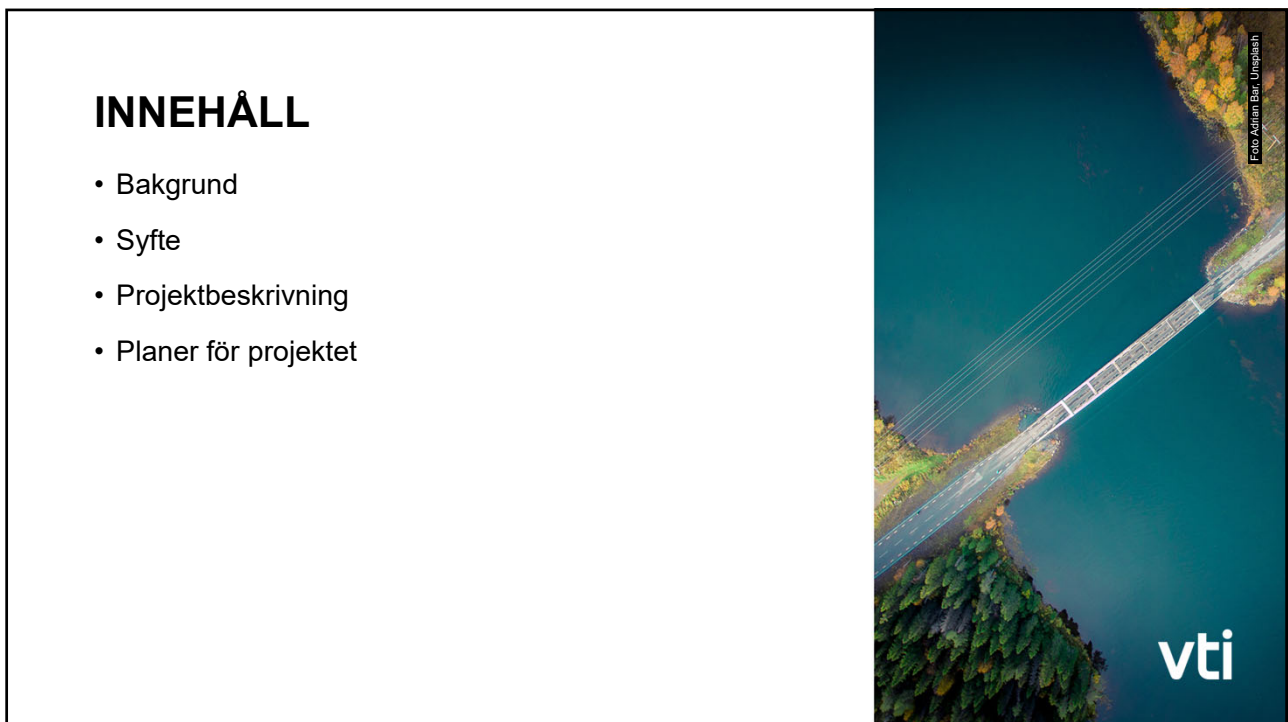
VÄGENS STRUKTURELLA TILLSTÅND

Metoddagen 3 februari 2022

Thomas Lundberg

vti

1



INNEHÅLL

- Bakgrund
- Syfte
- Projektbeskrivning
- Planer för projektet

vti

2

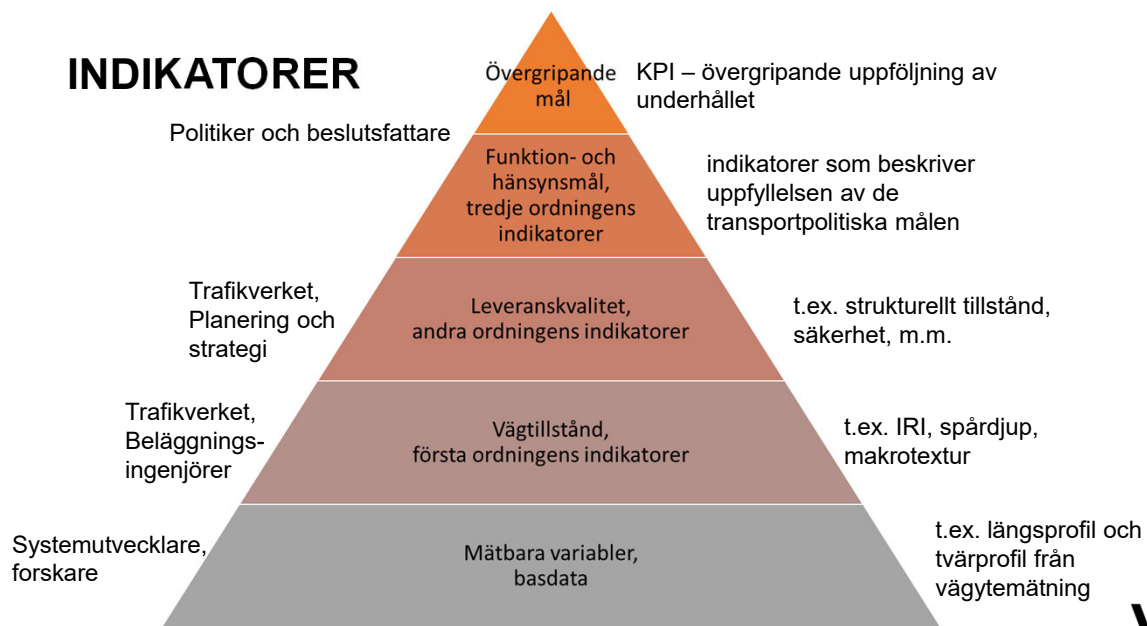
BAKGRUND

- VTI har genomfört ett projekt inom BVFF, "Indikatorer för Trafikverkets uppföljning av underhåll på belagda vägar", VTI rapport 1105 (klar i februari 2022) (förstudie).
- I det projektet har tio indikatorer identifierats som kan användas för en effektivare underhållsplanering eller som ett måttetal för att se vilken effekt vald underhållsstrategi har på leveranskvaliteterna i de transportpolitiska målen.
- En av indikatorerna är strukturellt tillstånd.

vti

3

INDIKATORER



vti

4

VALDA INDIKATORER – VTI RAPPORT 1105

- Övervaka tillståndet på en övergripande nivå
- Identifiera objekt med avvikande egenskaper/defekter vid val av åtgärdsobjekt

Utmaningar

- Prioritering
- Samvariation
- Vi mäter inte alla underliggande variabler som har identifierats som nödvändig för att skapa indikatorn



vti

5

VÄGENS STRUKTURELLA TILLSTÅND

- VTI tog initiativ till att initiera ett BVFF-projekt tillsammans med ARRB Systems AB som benämns "Vägens strukturella tillstånd", en av de indikatorer som identifierades i Indikator-projektet.
- Projektet startade i oktober 2021 och ska hålla på till 2025.

vti

6

STRUKTURELLT TILLSTÅND – SYFTE

- Skapa en indikator som beskriver det strukturella tillståndet för det statliga belagda vägnätet.
- Indikatorn ska kunna användas för att följa upp vägnätets allmänna utveckling/tillstånd avseende strukturell styrka.
- Indikatorn ska kunna användas för att välja underhålls- eller förstärkningsobjekt.
- En indikator för att beskriva leverans kvalitet – Robusthet, för Underhåll/Investering (kopplat till de transportpolitiska målen).
- Vara ett underlag för val av åtgärd.
- Vara ett underlag för LCC/LCA-beräkningar.
- Vara ett underlag för långsiktig planering av resurser och åtgärder

vti

7


SAMARBETSPARTNER I PROJEKTET

- ARRB Systems Europe har sitt säte i Malmö sedan 2019. Företaget har sitt huvudsäte i Australien.
- ARRB Systems har flera utrustningar med TSD-Teknik (Traffic Speed Deflectometer) från danska Greenwood Engineering, en utrustning finns stationerad i Europa.
- ARRB Systems mätutrustning benämns iPAVe, intelligent **P**avement **A**ssessment **V**ehicle.

vti

8


intelligent Pavement Assessment Vehicle



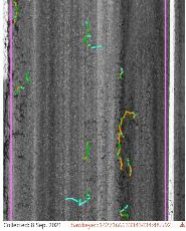
Continuous Deflection Measurement
 Pavement velocity
 Full Deflection Bowl
 Applied Load
 Surface & Air Temperature

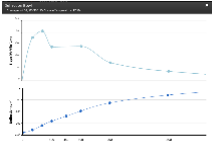
+ 3D ground penetrating radar


- + 3D Roughness Full Lane
- + 3D Rutting Full Lane
- + 3D Cracking Full Lane
- + 3D Surface Defects Full Lane



- Roughness Left and Right wheel paths
- + Texture Centre and Both wheel paths
- + Geometry Cross fall, Grade, Horizontal and Vertical curvature
- + GNSS DGPS geospatial location
- + Digital imaging system









Fr rp stkhqvlyh#dyhp hqwDvhhvvp hqw


9

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DEFLEKTIONSMÄTNING MED TSD-TEKNIKEN

- ✓ Mättekniken är validerad 
- ✓ Mättekniken har god repeterbarhet 

} Detta ska inte undersökas i projektet!

- ✓ **Vi ska koncentrera oss på användningen av data.**
- ✓ **Det finns ingen information på nätverksnivå om det strukturella tillståndet.**
- ✓ **Ungefär hälften av de åtgärder som görs på vägnätet kan förklaras av objektiv data, enligt underhållsstandarden (spår djup, IRI och kantdjup/kanthäng) (VTI rapport 1055). Vi vill ge Trafikverket en möjlighet att öka andelen objektiva beslut genom att introducera indikatorn för det strukturella tillståndet.**



10

5

RIKSREVISIONENS ÖVERSYN AV "TRAFIKVERKETS UNDERHÅLL AV VÄGAR" RIR 2017:8

- 26 beläggningsingenjörer: Vilken betydelse har följande underlag för prioriteringen av underhållsåtgärder i din region?
- Egna inventeringar, 96 %, ganska eller mycket stor betydelse
- Deformationer, 77 %, ganska eller mycket stor betydelse
- Krackelering och sprickor, 85 %, ganska eller mycket stor betydelse
- Stensläpp och ytskador, 81 %, ganska eller mycket stor betydelse
- **Underhållsstandard, 85 %, ganska eller mycket stor betydelse – objektiva beslut**

vti

11

VAL AV UNDERHÅLLSOBJEKT INOM TRAFIKVERKET

- Projektledare på distrikten fattar beslut inom ramen för tillgänglig budget, förvaltningens planeringsanvisningar och rationalitet.

Objektiv data

- Vägytedata - Underhållsstandard (spårdjup, IRI och kantdjup)

Subjektiv bedömning

- Bedömning av bärighetsrelaterade skador t.ex. sprickor och deformationer i beläggning
- Avvattningsbrist och tjälprocesser i marken
- Framkomlighets- och säkerhetsbrister
- Lokal kännedom, driftåtgärder i baskontrakt

vti

12

LITTERATURÖVERSIKT

- Vi har inlett projektet med en litteraturöversikt om TSD-tekniken
- Mer än 150 rapporter och artiklar har inhämtats
- Huvuddelen behandlar jämförelser med fallvikt – mycket bra överensstämmelse i de flesta fallen.
- 6 referenser om validering (instrumenterad väg)
- 8 referenser om olika mått som kan beräknas från TSD-mätningar
- 17 referenser om repeterbarhet
- 2 referenser om reproducerbarhet
- 13 referenser om jämförelser TSD och vägyta (IRI, spår etc.), svaga samband
- **Endast ett fåtal referenser handlar om hur data ska användas i PM-system.**

vti

13

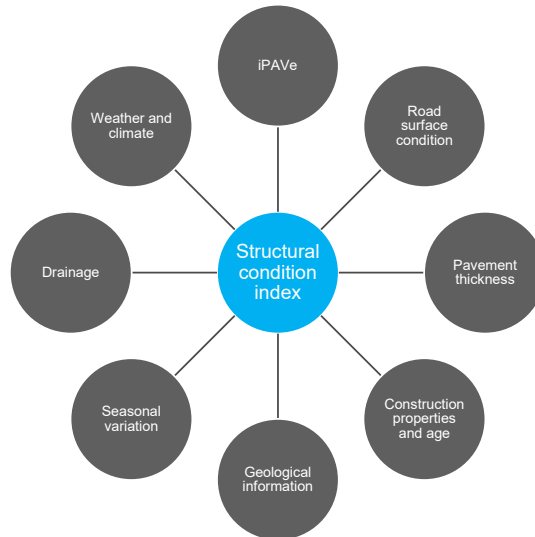
METOD FÖR ATT SKAPA INDIKATORN

- Val av ett vägnät/sträckor som ska mätas – samma vägnät mäts tre år i rad.
- Mätning med iPAVe i Sverige (och Finland).
- Mätningar med iPAVe inkluderar, vägyta (längs- och tvärprofil), deflektion, beläggningstjocklek, yttemperatur och annan information som sprickor och detaljerad tvärprofil.
- Använda data om vägytans kondition i kombination med deflektionsdata och annan data som tillför värdefull information för att skapa en indikator.

vti

14

INDIKATOR – VÄGENS STRUKTURELLA STYRKA



vti

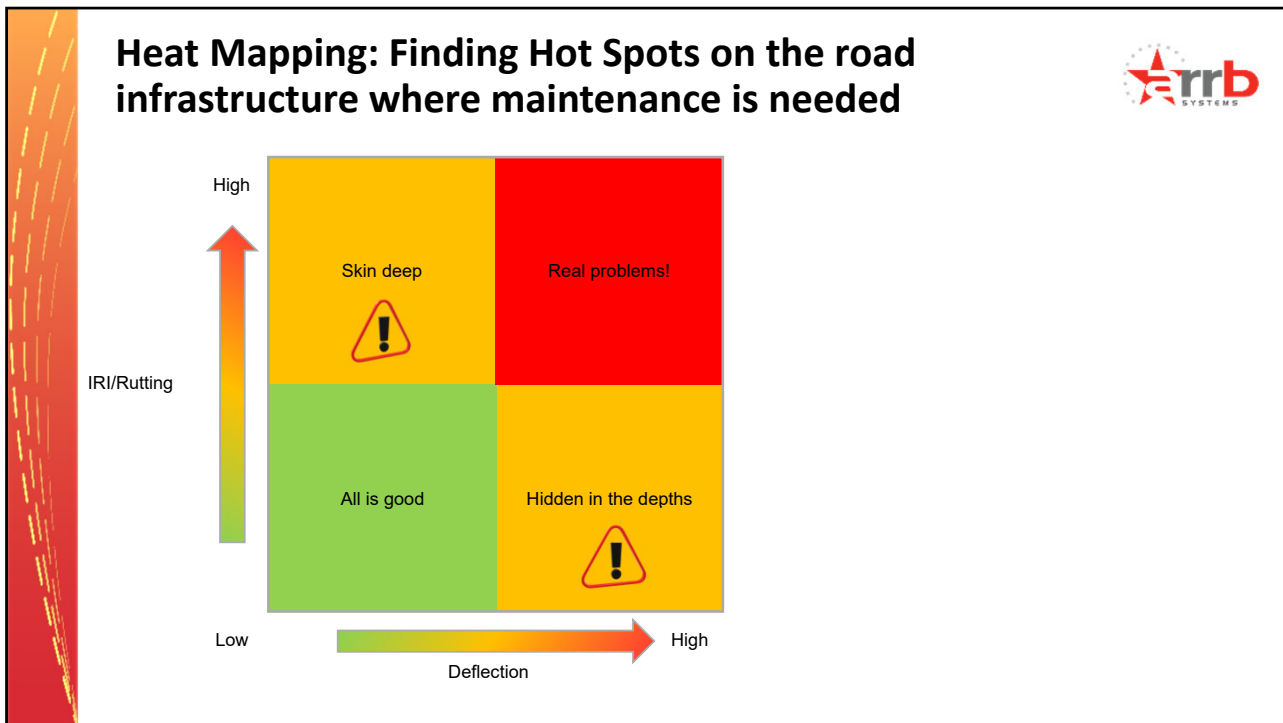
15

EXEMPEL – ANVÄNDNING AV EN INDIKATOR

- En nylagd väg är sprickfri och har bra jämnhet i längs och tvärled men ger höga deflektionsvärden – indikatorn kommer inte att välja denna väg för en åtgärd. Gott funktionellt tillstånd. Den markeras för bevakning.
- En väg är sprucken och är spårig men har låga deflektionsvärden. Den behöver inte förstärkas, ett nytt slitlager räcker som åtgärd.
- En mindre väg är sprucken och har låga deflektionsvärden. Den behöver inte förstärkas, täta ytskiktet räcker som åtgärd.
- En väg är sprucken och är spårig och har höga deflektionsvärden. Den behöver förstärkas innan nytt slitlager läggs, annars är risken stor för en kort livslängd med förtida skador efter åtgärd.

vti

16



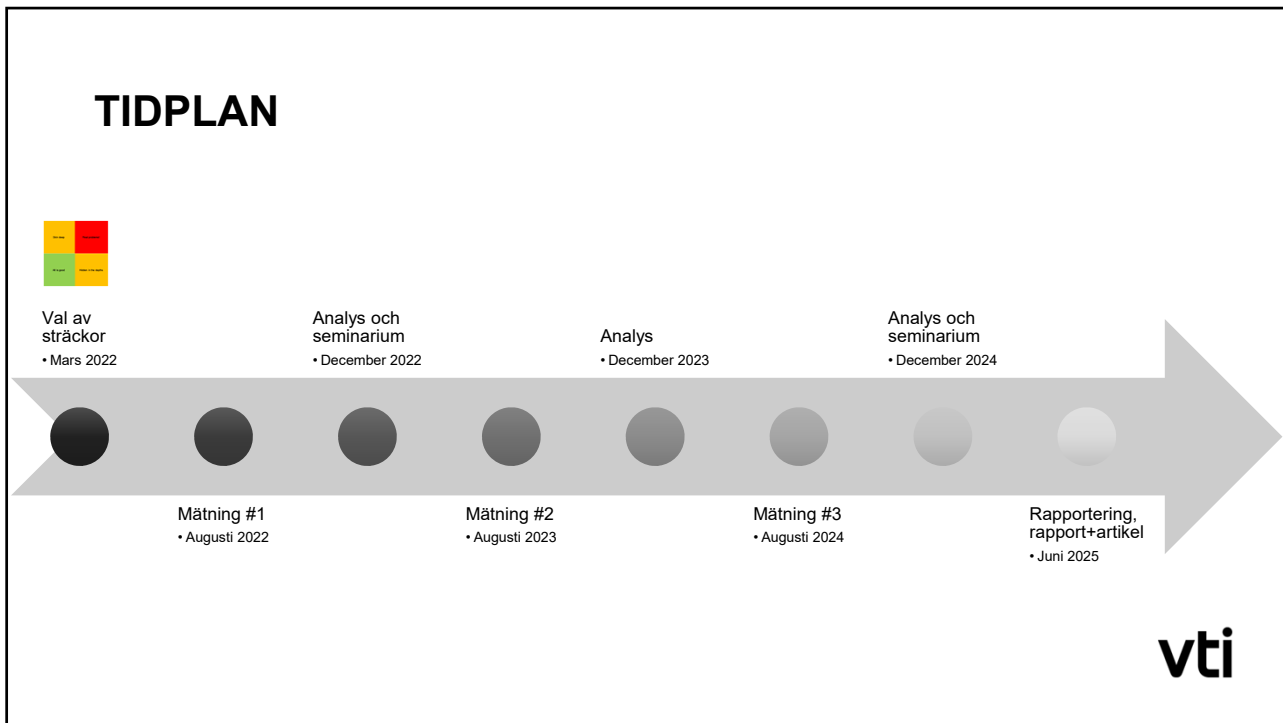
17

DE STÖRSTA UTMANINGARNA

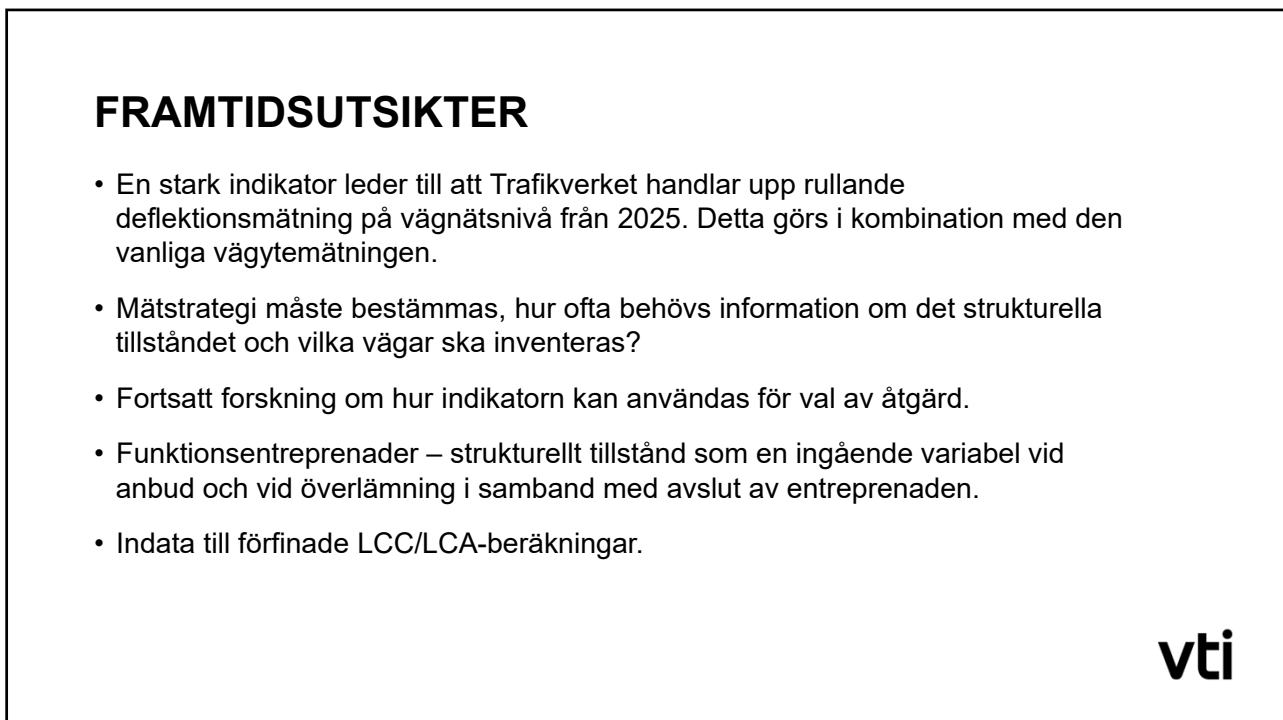
- Vilket/vilka mått ska vi använda från iPAVe för att beskriva deflektionen? (ARRB Systems, litteraturen)
- Hur ska vi hantera den naturliga variationen hos deflektionen? (nederbörd, temperatur, årstidsvariation, etc. – samma problembild som för fallviktsmätning)
- När ska mätningen utföras? På våren är väggroppen oftast som svagast, på hösten ofta starkast.
- Hur ska vi kunna avgöra om den strukturella indikatorn hittar rätt sträckor? Validering! (jämföra med nuvarande metod, kontrollera med visuell inspektion + fallvikt?)
- Smala vägar – sätta en gräns för vilka vägar som kan mätas (fysiska begränsningar)

vti

18



19



20

TACK FÖR MIG!

thomas.lundberg@vti.se

vti