

Yol aktivlərin İdarə edilməsi (YAİE)  
Azərbaycan  
6-9 sentyabr 2022

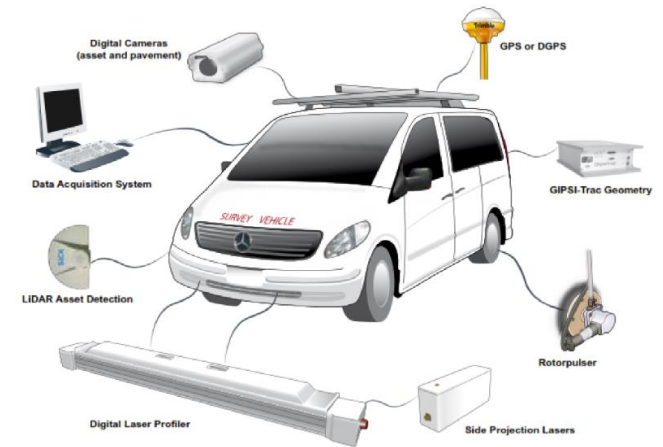
Sessiya: Əsas aktiv növləri üçün aktiv  
vəziyyətə dair məlumatlarının toplanması

Dr Theuns Henning  
PhD (Civil Eng), CMEngNZ, IntPE.  
t.henning@auckland.ac.nz

- Yol aktivlərinin idarə edilməsi sisteminin qərar və hesabat dövrünün bir hissəsi kimi məlumatların toplanması
- Məlumat növləri
- Məlumat toplama texnikası
- Məlumatların toplanması prinsipləri və strategiyaları



Mənbə ALPTEST



Source PIARC

# Məlumat bizə niyə lazımdı?

Mən neçə  
aktivi idarə  
edirəm?

Aktivlərin  
dəyəri nədir

Aktivlər necə  
işləyir?

Yol istifadəçisi  
təcrübəsi nə qədər  
təhlükəsiz və  
rahatdır?

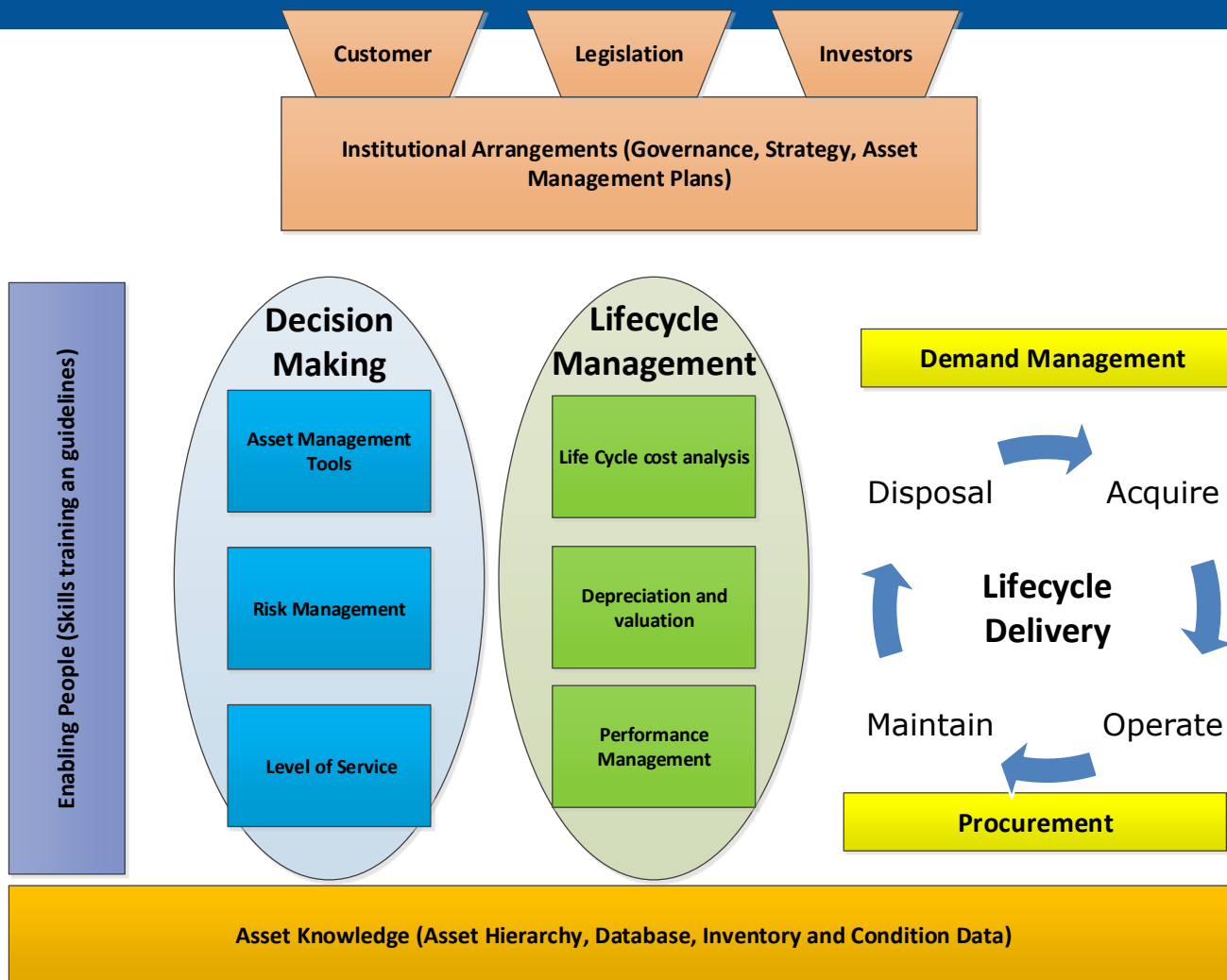


Hansı təmir  
işləri tələb  
olunur

Uzunmüddətli  
investisiya  
ehtiyacları  
nələrdir?

Photo: Macos.livejournal.com

# Bütün YAİE fəaliyyətləri yaxşı məlumatdan asılıdır



# Topladığımız məlumat növləri

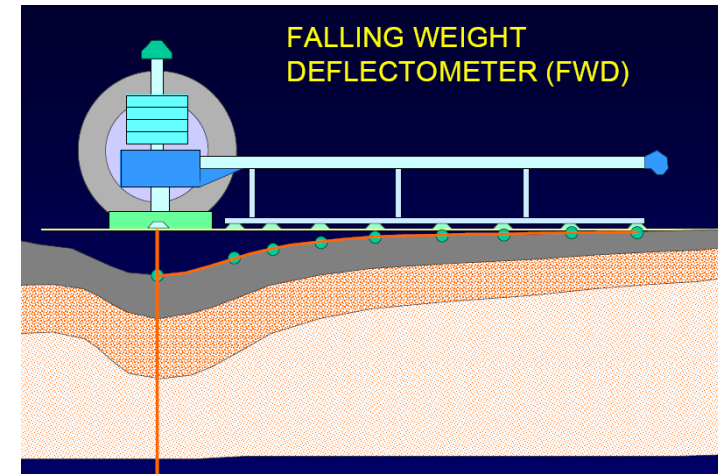
- **İnventar**
  - Sistemin fiziki elementləri
  - Zamanla nəzərəçarpacaq dərəcədə dəyişməyin
- **Vəziyyəti**
  - Zamanla dəyişir
  - Müntəzəm (və ya qeyri-müntəzəm) monitoring tələb edir
- **İstismar qeydləri və dəyəri**
  - Təmir üçün xərclər və ətraflı işlər qeydə alınır
- **İstifadə**
  - Maşın kütləsinin həcmliəri
  - Yük maşını nömrələri və yükləmə
- **Müştəri rəyi**
  - İstifadəçi məmnuniyyəti sorğuları
  - Şikayət sistemindən qeydlər

# Yol örtüyünə dair məlumat çərçivəsi

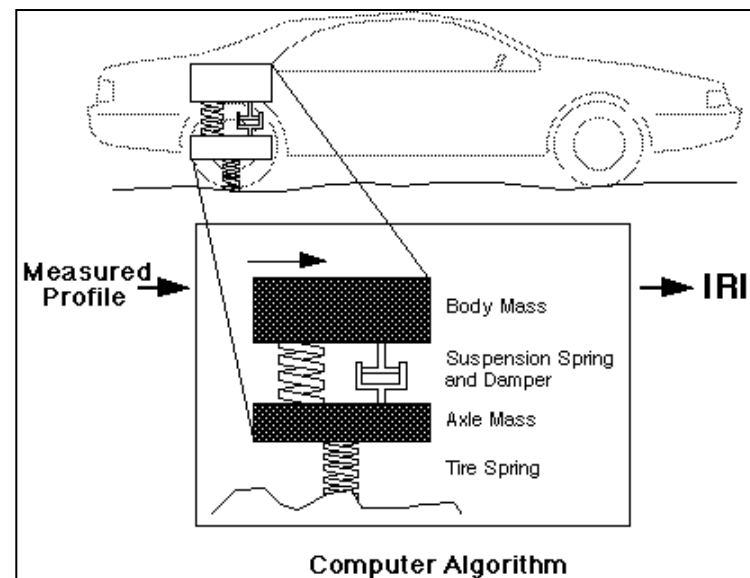
Evaluation Type	Pavement Function	Pavement Characteristics	Examples of Indicators and Indexes
Functional Evaluation	Serviceability	Roughness	IRI
			PSI
			QI
	Safety	Texture	Macrotexture
			Microtexture
		Skid Resistance	Skid Resistance Coefficient
Structural Evaluation	Structural Capacity	Mechanical Properties	Deflections
		Pavement Distress	Cracking
			Surface Defects
			Profile Deformations
Referencing System	X	(Location of Pavement Characteristic Data)	X

# Yol örtüyünün dözümlülük testi

- Üzərinə düşən çəki reflektometrləri
- Yuvarlanan əyilmə ölçüləri

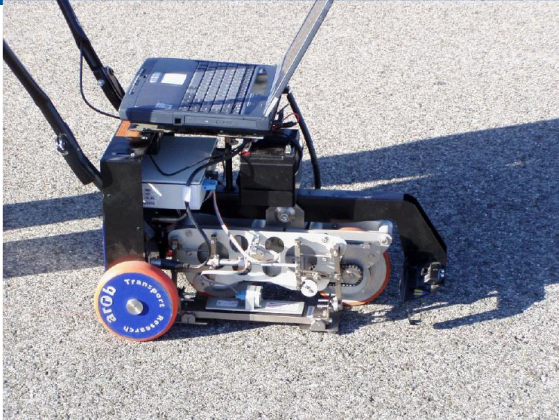


- Yolun "kələ-kötürlüyü"
- Adətən xidmət qabiliyyəti ilə bağlıdır, həm də strukturun pisləşməsini əks etdirir
- VOC, təhlükəsizlik, rahatlıq, sürətə təsir edir
- Adətən BNƏ kimi ifadə edilir
- BNƏ yol profilinə avtomobilin 'dörddəbir hissəsinin' reaksiyasını simulyasiya edir





# Qabalığın ölçülməsi



**I-ci sinif**

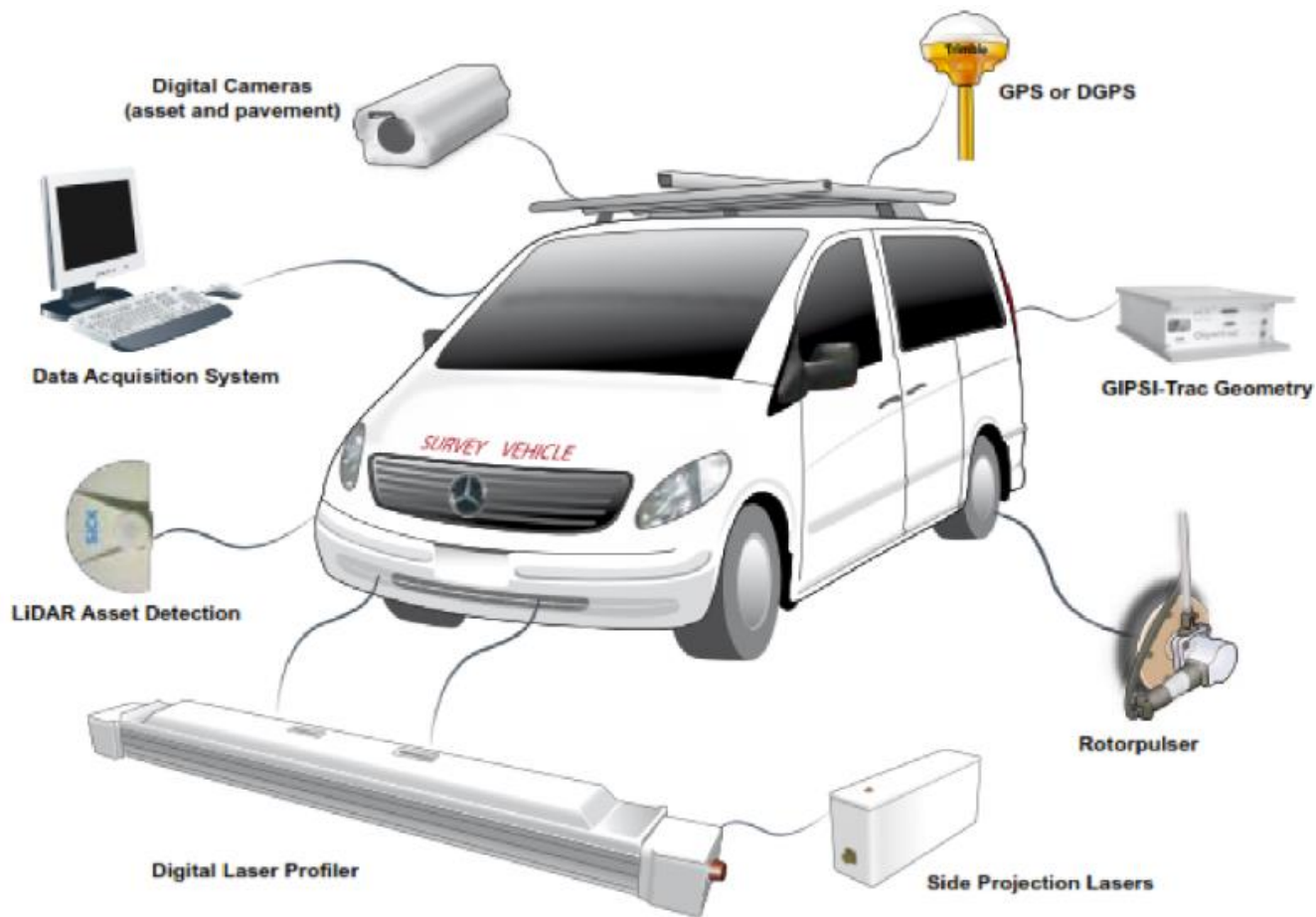


**III-cü sinif**



Source World Bank

# 1-ci sinif - Lazer



Source PIARC

# Skaner lazerlər

- Yol çatlarının aşkarlanması
- Yol izliyinin aşkarlanması Yolun makroteksturasının qiymətləndirilməsi (MPD)
- Yolda yaranan qabarcıqların qiymətləndirilməsi, çuxurların aşkarlanması (sahəsi, dərinliyi, həcmi)
- Xətti işarələrinin, kənarların, enişlərin, bordürlərin aşkarlanması
- Beton yollarda birləşmələrin və nasazlıqların aşkarlanması
- Uzununa kəsik/profil. Yolun beynəlxalq nahamarlıq əmsalı. Yolun həndəsi ölçüləri (qradiant, eninə maillik və əyrilik radiusu)
- Uzununa Profil və Kobudluq (IRI) Yol Həndəsəsi (qradiyent, çarpaz yamac və əyrilik radiusu) – isteğe bağlıdır

Source: DCL &  
ROMDAS

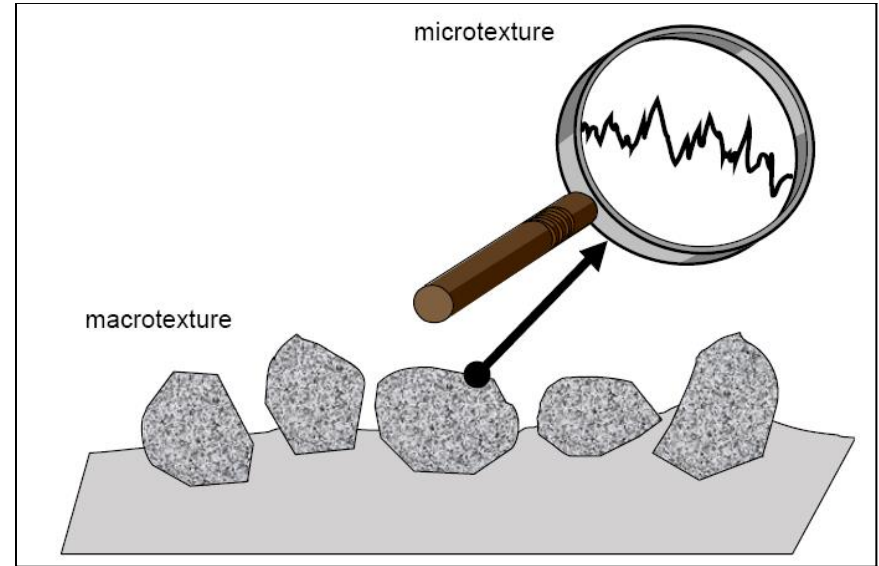




- Diskret sensorlar (ultrasəs/lazer) və ya xətt vasitəsilə ölçülür
- Məlumat düz kənarın altında çuxur dərinliyini simulyasiya etmək üçün təhlil edilmişdir
- Diskret sensorlarla sistemə zəif qeydiyyat



- Ölçmələr mikrotekstura və makroteksturaya diqqət yetirir
- Yüksək sürətli ölçmələr lazerlərdən istifadə edir
- Orta Profil Dərinlikləri kimi ifadə edilir



# Sürüşməyə müqavimətin ölçülməsi

Griptester



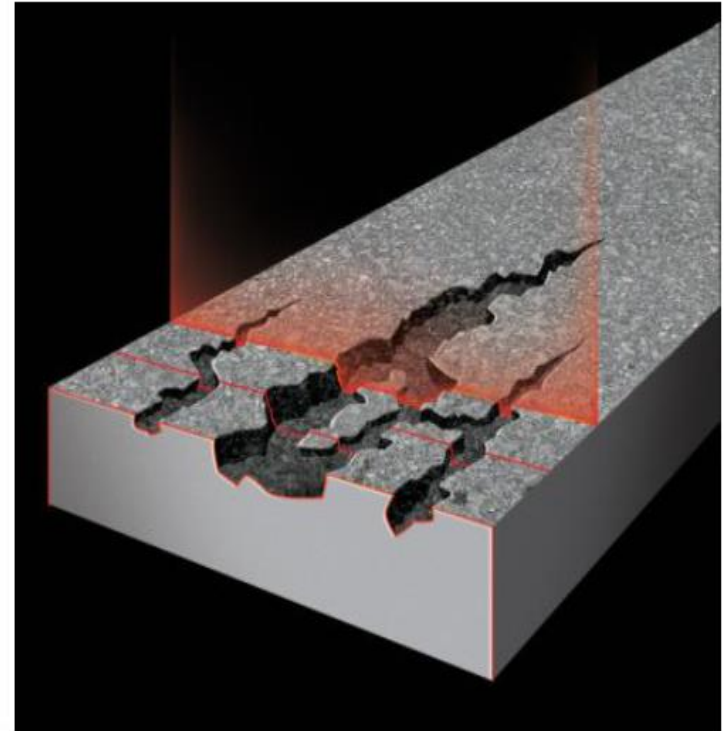
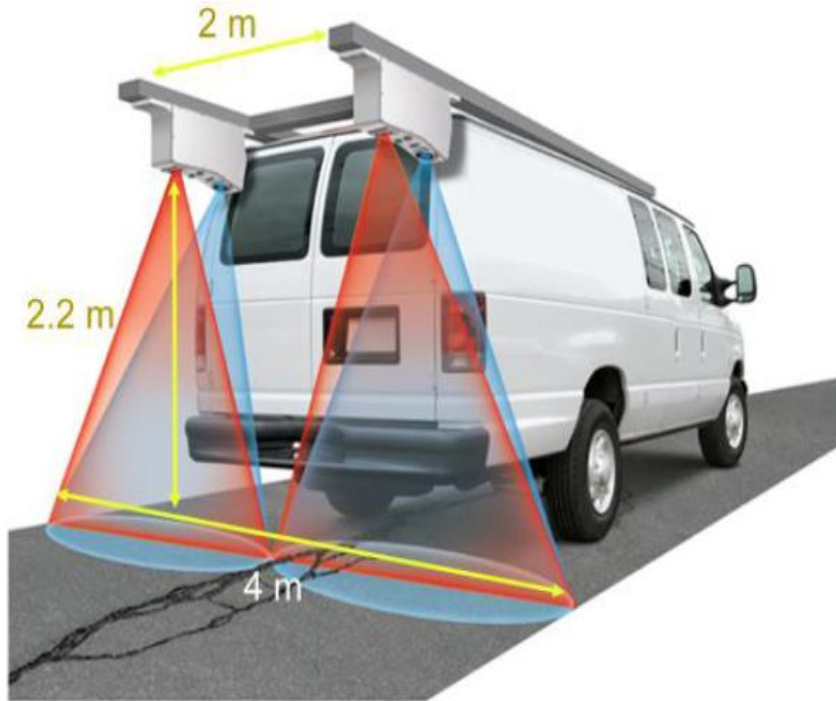
SCRIM



British Pendulum

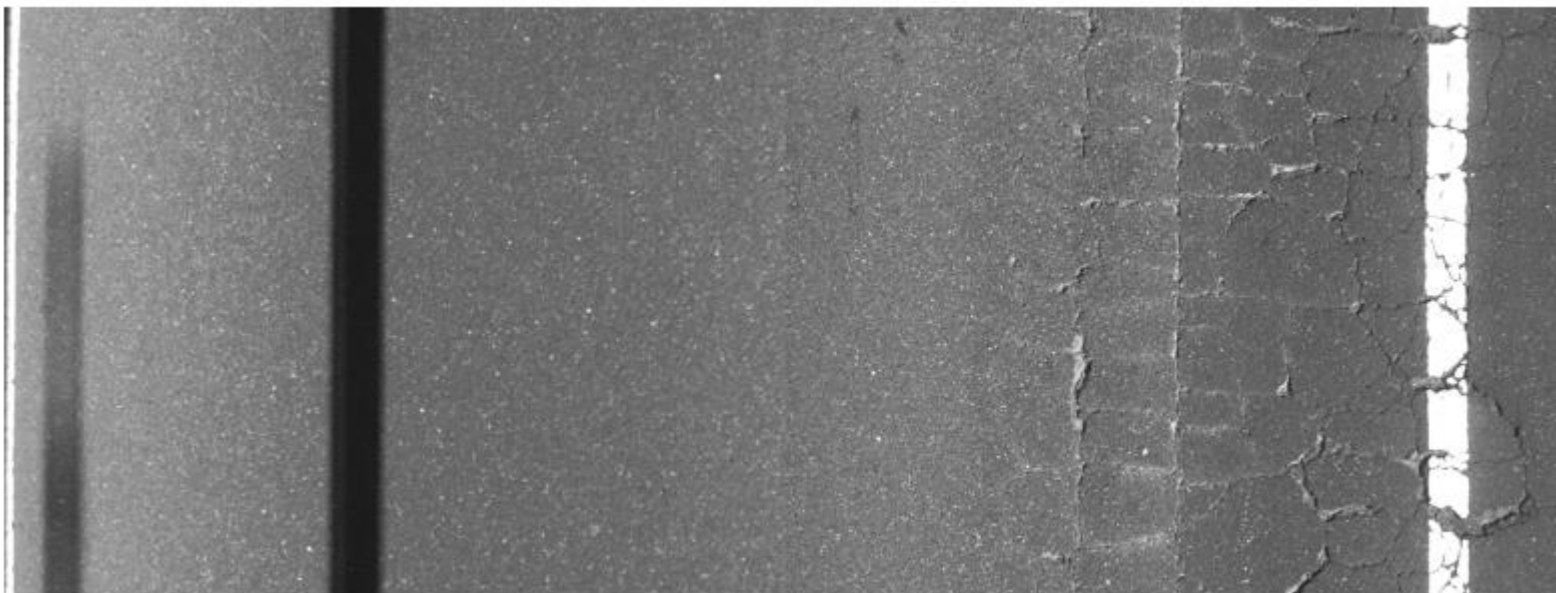


# Lazer Çat Ölçme Sistemi (LÇÖS)



## Source Pavemetrics

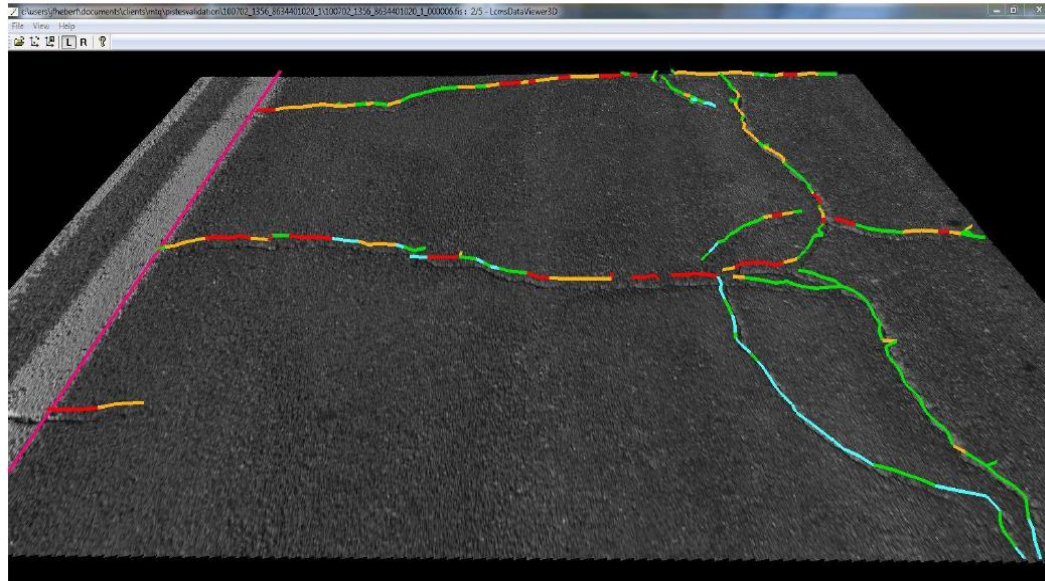
# Xəttlərin skanerindən əldə olunan görüntülər



Source ARRB

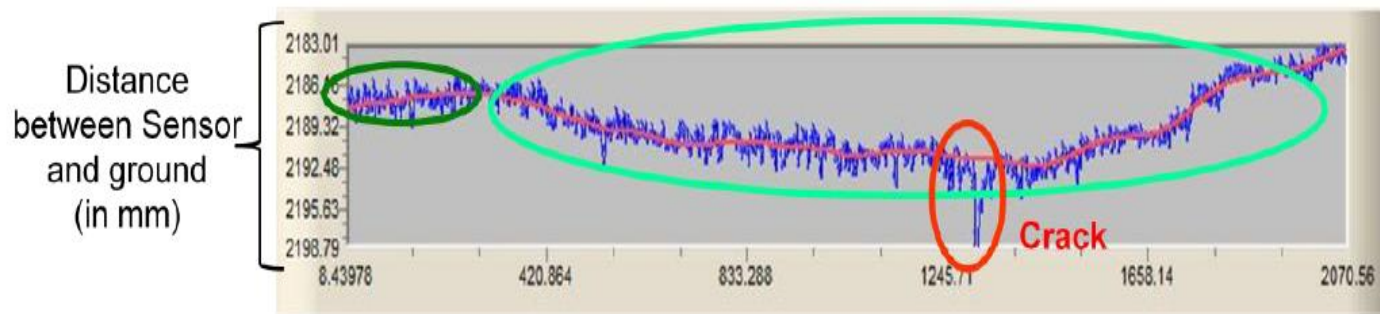


# LÇÖS Məlumatların emalı



Macro-texture

Rut

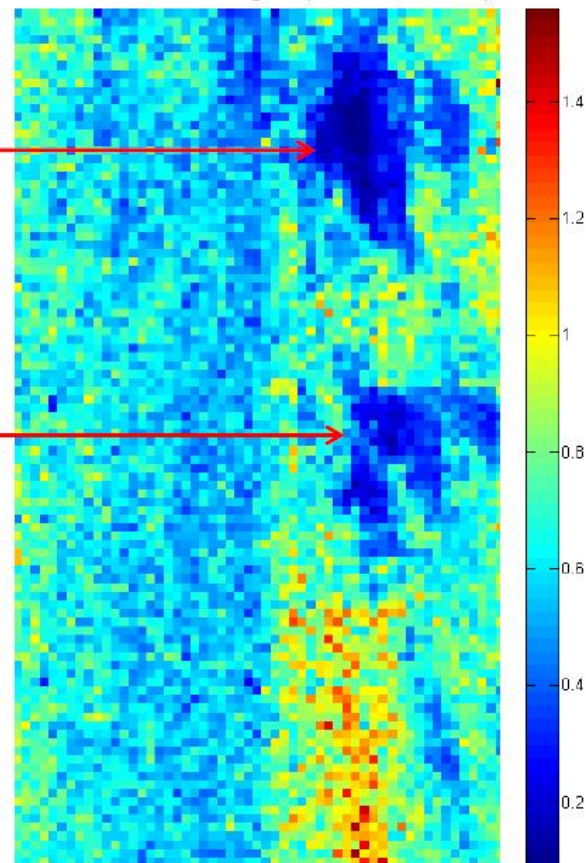


# Yayınmanın aşkarlanması

Intensity image

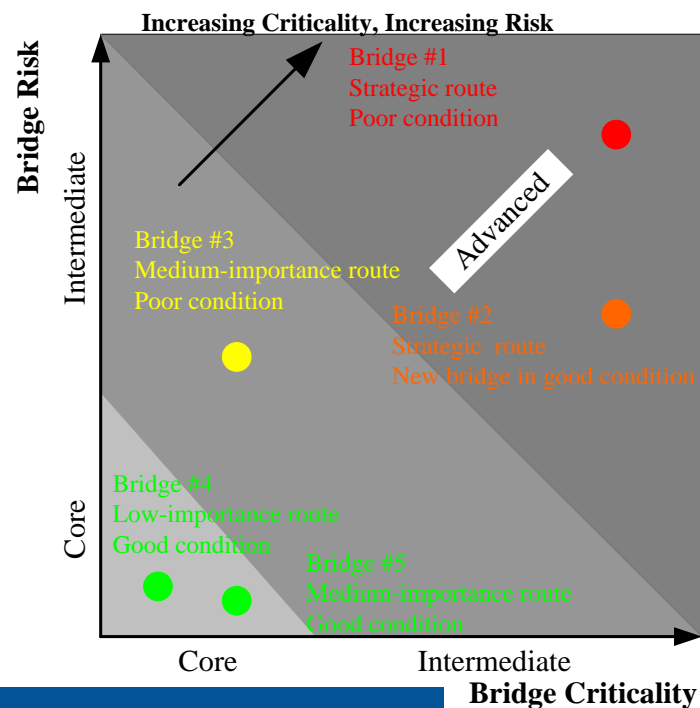


Texture image (MTD, mm)



# Körpü məlumatlarının toplanması üçün risk və əhəmiyyətə əsaslanan strategiya

Data collection regime	Failure risk-criticality band	Assessment resolution	Data collection tools
Core	Low	Aggregate bridge risk	Visual inspections every 3-6 years Limited, usually reactive SHM
Intermediate	Intermediate	Individual limit state risks	Visual inspections every 2-3 years Some, reactive and proactive SHM
Advanced	High	Individual structural or functional element risks	Visual inspections every 1-2 years Extensive, mostly proactive SHM



# Körpü Məlumat Toplama Rejimleri

DEVELOPMENT LEVEL	VI, TESTING AND MONITORING PROGRAMME	INSPECTION FREQUENCY		
		General inspections	Special inspections	Routine surveillance inspections
Core	Routine surveillance inspections, general inspections, programmed special inspections, reactive NDE	3–6 years	As identified during general inspection process or as planned by the bridge asset manager (eg access to critical elements or components)	As required by contractual arrangement (eg annual)
Intermediate	Routine surveillance inspections, general inspections, programmed special inspections, reactive and proactive NDE, network SHM data	2–3 years		
Advanced	Routine surveillance inspections, general inspections, programmed special inspections, reactive and proactive NDE, network SHM and bridge-specific SHM	1–2 years		



# Körpülərin yoxlanması

NZ TRANSPORT AGENCY WORLD LEADER		Bridge routine surveillance inspection report		Supplier logo	
Network area:		Bridge name:		Highway:	RP: BSN:
<b>Marking code</b> 0 = Not inspected 1 = Satisfactory 2 = Monitor next inspection R = Routine maintenance (provide comment) S = Structural maintenance (provide comment & photo) N = Not applicable		Bridge type:	Map ref. (easting):		
		Deck width:	Map ref. (northing):		
		Total bridge length:	Owner:		
		Spans:	RCA:		
Inspector:	Date (mth/yr):		Reviewer:	Date (mth/yr):	
Item	Description	Mark	Defect Description/Remedial Work	Priority (H/M/L)	Estimated Cost
1	Signs				
2	Superstructure/deck drainage				
3	Movement/expansion joints				
4	Carriageway and deck surfacing				
5	Approach adequacy				
6	Guardrail/handrail				
7	Road marking				
8	Flood debris/vegetation				
9	Scour/erosion				
10	Other defects				



Photo –FlyKit

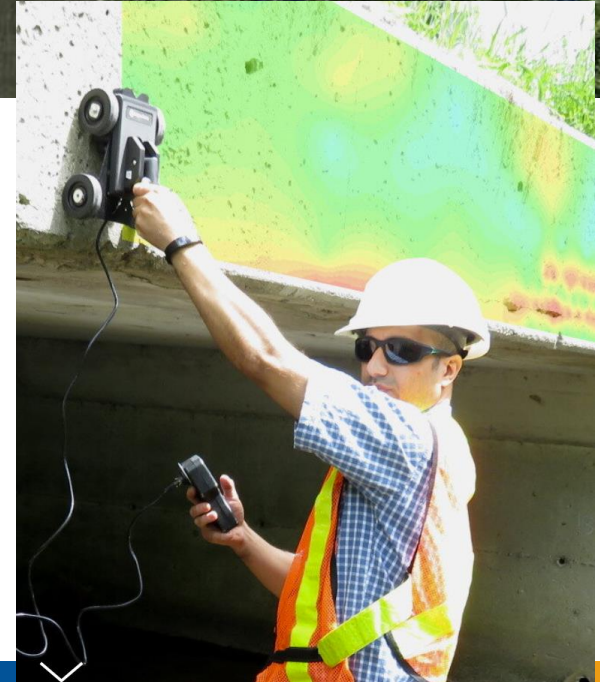
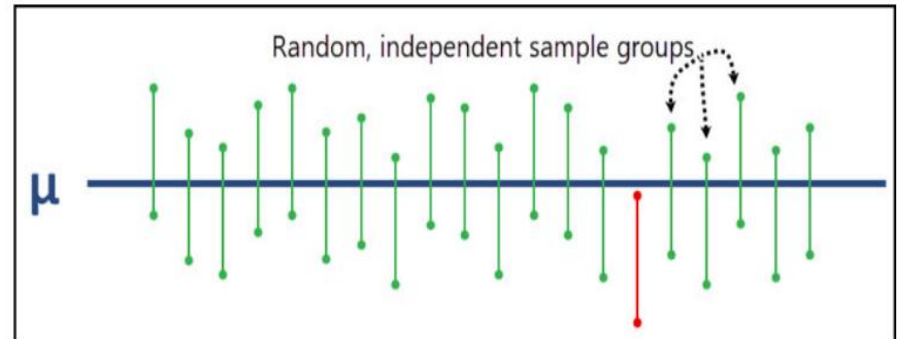
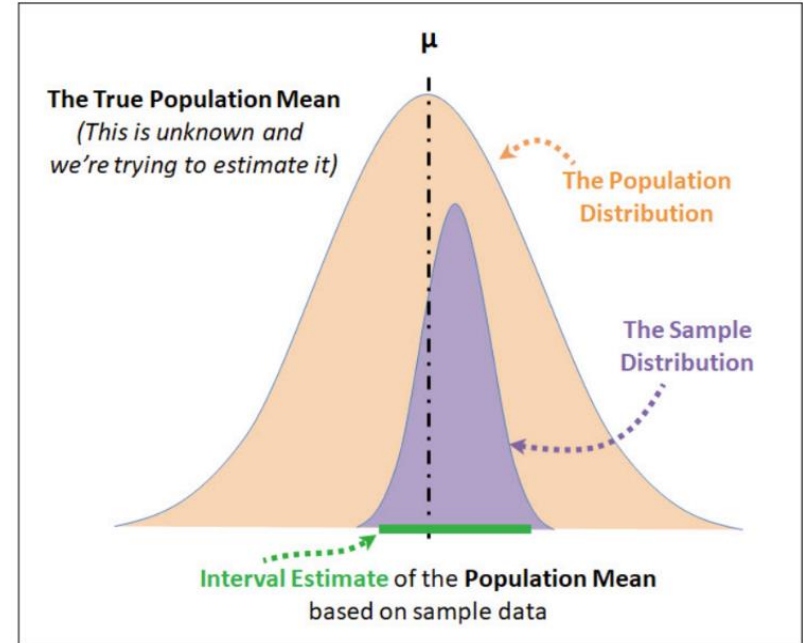


Photo -Inspecterra

# Nümunələrin götürülməsi üçün məlumatların toplanması prinsipləri

- Şəbəkənin 100%-ni ölçmək heç də hər zaman mümkün olmur
- Bəzi proqramlar üçün bu, məlumatı nə üçün istifadə etdiyinizdən asılı olaraq məqbuldur



## • Şəbəkə Səviyyəsi

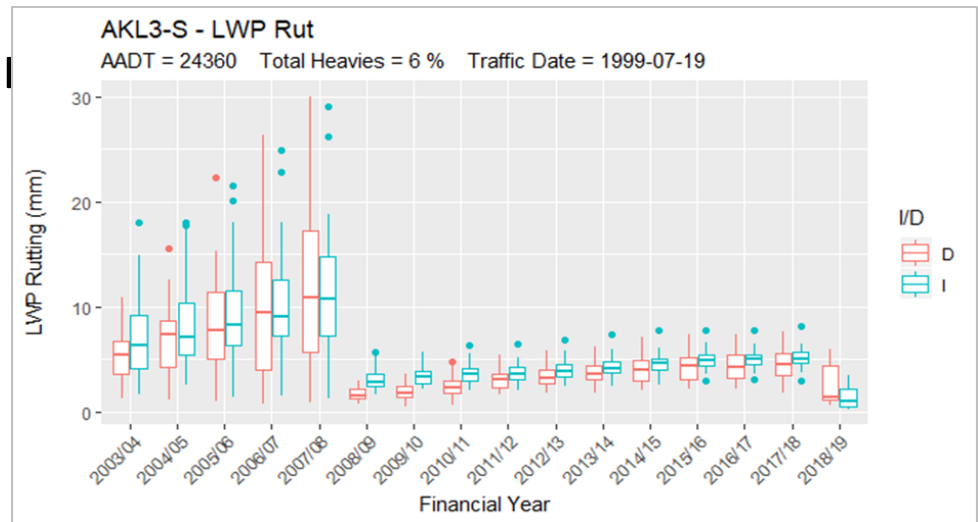
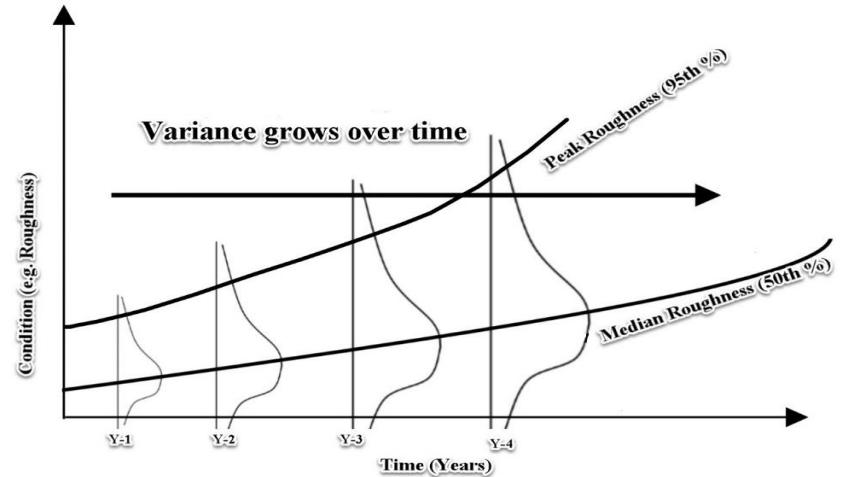
- Freşəbəkə meyllərini aşkar etmək üçün kifayət qədər tez-tez

## • Layihə səviyyəsi

- Çox bahalaşmadan əvvəl başlamaq lazımdır

## • Tezlik aşağıdakılardan asılıdır

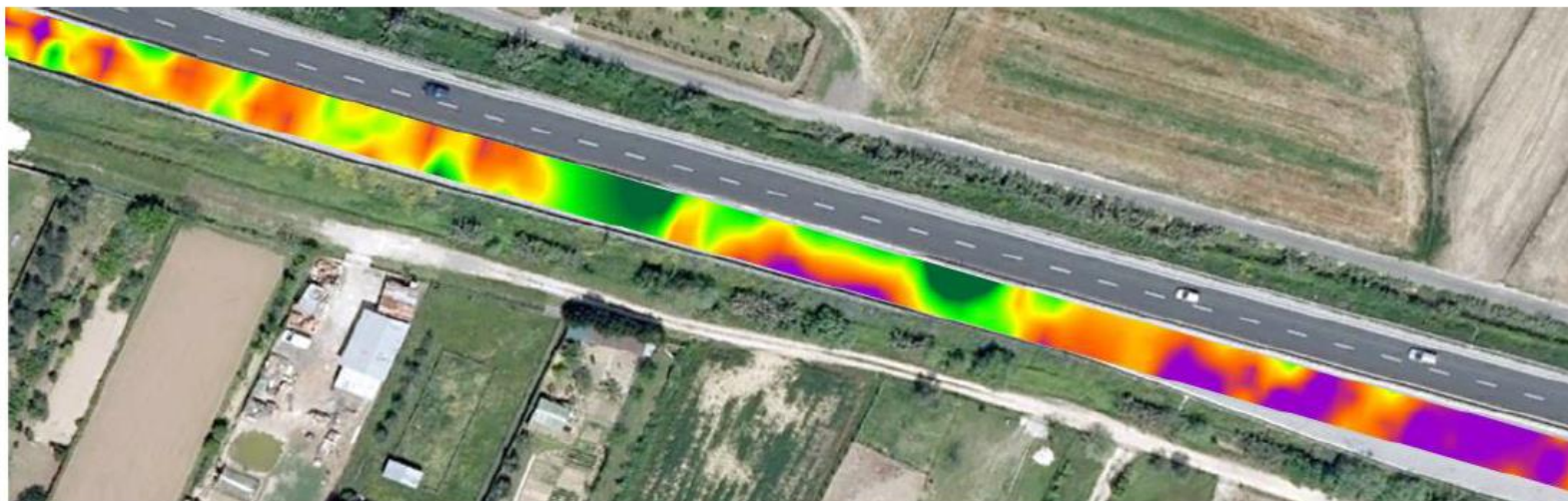
- Hissənin əhəmiyyəti
- Şəbəkə planlaşdırma dövrü



- **İnventar məlumat**
  - Ayrıca bir təftiş
  - ~5 ildən bir yoxlanılır
- **Yol örtüyünün vəziyyətinə dair məlumat**
  - Əsas yollar 1-2 il
  - Kiçik yollar ~2-3 il
- **Körpü vəziyyətinə dair məlumat**
  - Müntəzəm təftiş 1-2 il
  - İntensiv təftişlər ~5 il
- **Nəqliyyat sıxlığına dair məlumat**
  - Daimi hesablama stansiyaları (24/7/365)
  - Qısamüddətli hesablama stansiyaları (~ 1 - 7 gün)



# Homoqen bölmə uzunluqları

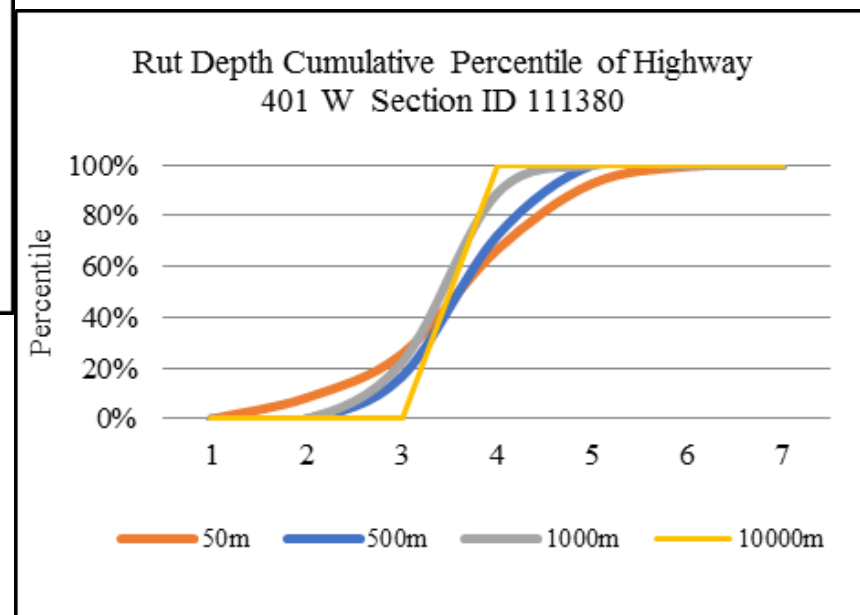
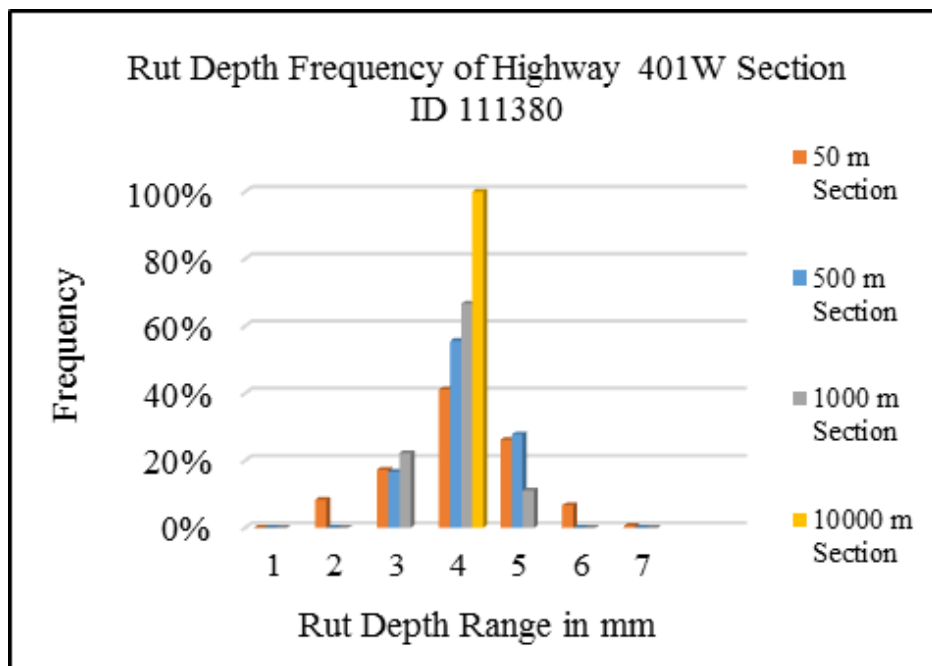


- Rectify any problem before overlaying
- Better the QA
- Lower the risk
- Longer life
- Lower life cycle costs



Source WDM

# Bölmə uzunluğunun önəmi



# Questions



Dr Söüns Henning



t.henning@auckland.ac.nz