

საავტომობილო გზის აქტივების მართვა (RAM) საქართველო 2022 წლის 12-15 სექტემბერი

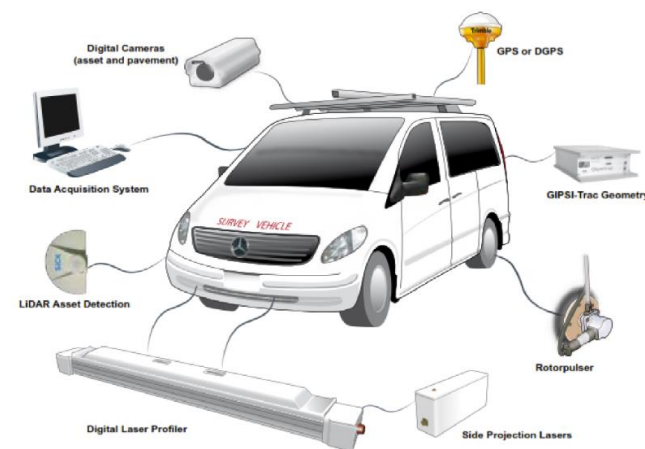
სესია: აქტივების მდგომარეობის შესახებ მონაცემების მოგროვება ძირითადი სახეობის აქტივებისთვის

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

- მონაცემების მოგროვება, როგორც საავტომობილო გზის აქტივების მართვის სისტემის გადაწყვეტილების მიღების და ანგარიშგების ციკლის ნაწილი
- მონაცემთა სახეობები
- მონაცემების შეგროვების ტექნიკა
- მონაცემების შეგროვების პრინციპები და სტრატეგიები



წყარო ALPTEST



წყარო PIARC

რატომ გვჭირდება მონაცემები?

რა
რაოდენობის
აქტივებს
ვმართავ?

რა ღირს
აქტივები?

როგორ
მუშაობს
აქტივები?

რამდენად
უსაფრთხოდ და
კომფორტულად
მგზავრობენ გზის
მომხმარებლები?

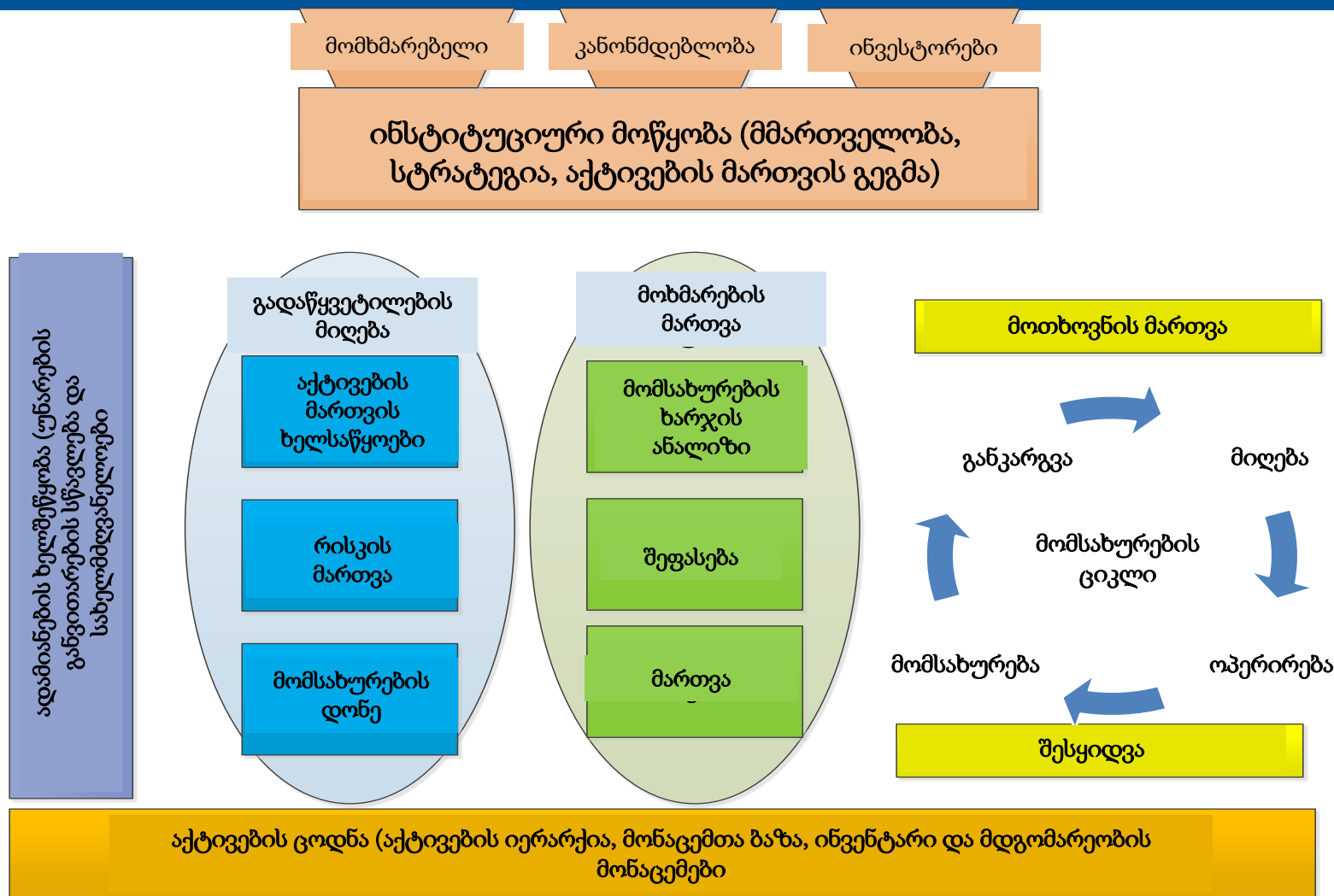


რა სახის
ტექნიკური
მომსახურება
არის საჭირო?

რა სახის
გრძელვადიანი
ინვესტირება
არის საჭირო?

Photo: Macos.livejournal.com

ყველა RAM აქტივობა დამოკიდებულია კარგ მონაცემებზე



ჩვენს მიერ შეგროვებული მონაცემების სახეობები

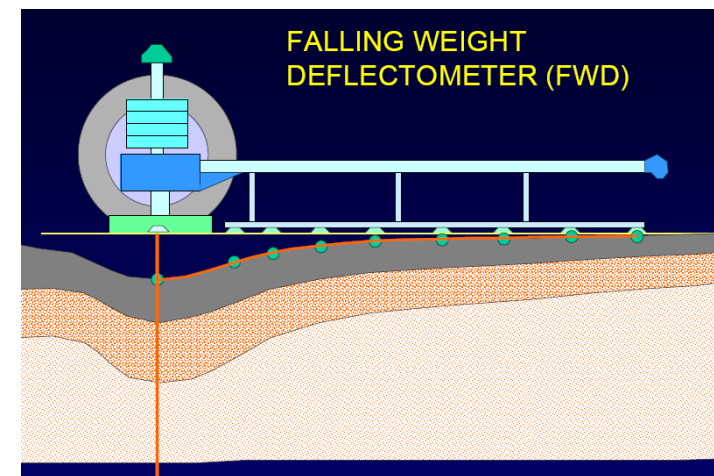
- ინვენტარი
 - სისტემის ფიზიკური ელემენტები
 - მნიშვნელოვნად არ იცვლება დროთა განმავლობაში
- მდგომარეობა
 - იცვლება დროთა განმავლობაში
 - მოითხოვს რეგულარულ (ან არა რეგულარულ) მონიტორინგს
- ტექ. მომსახურების ჩანაწერები და ღირებულება
 - ტექნიკური მომსახურების ღირებულების და სამუშაოების დეტალური მონაცემების დაფიქსირება
- გამოყენება
 - მოძრაობის სიხშირე
 - სატვირთოების რაოდენობა და დატვირთვა
- მომხმარებლის უკუკავშირი
 - მომხმარებლის კმაყოფილების კვლევა
 - ჩანაწერები საჩივრების დაფიქსირების სისტემიდან

გზის საფარს მონაცემთა ჩარჩო

შეფასების სახეობა	მოპირკეთების ფუნქცია	მოპირკეთების მახასიათებლები	მაჩვენებლების და ინდექსის მაგალითები
ფუნქციური შეფასება	მომსახურება	სიმკისე	IRI
			PSI
			QI
	უსაფრთხოება	ტექსტურა	Macrotexture
			Microtexture
		მოცურება	მოცურების კოეფიციენტი IFI
სტრუქტურული შეფასება	სტრუქტურული შესაძლებლობა	მექანიკური მახასიათებლები	დაზიანებები
		ზედაპირის დაზიანება	ბზარები
			ზედაპირის დეფექტი
			პროფილის დაზიანება
სახელმძღვანელო სისტემა		ზედაპირის მახასიათებლების მონაცემები	

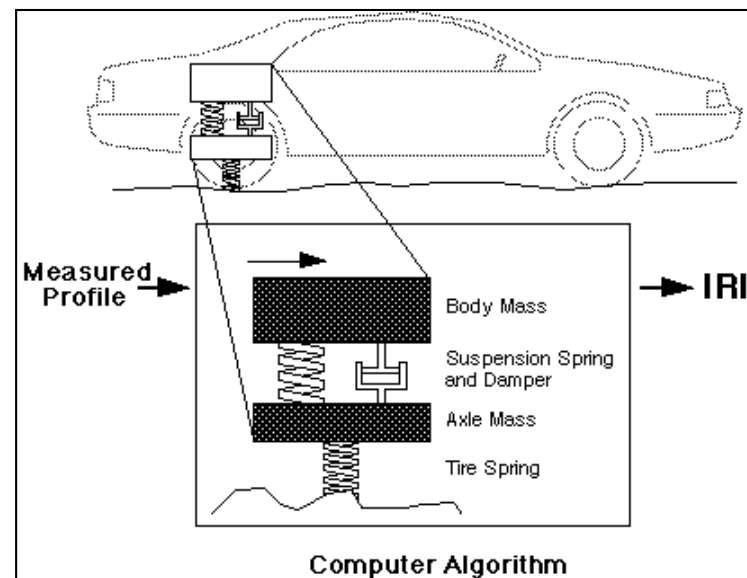
გზის მოპირკეთების სიმძლავრის ტესტირება

- წონის ვარდნის საზომი
- მოძრაობის დროს ცვლილება დეფორმაციაში

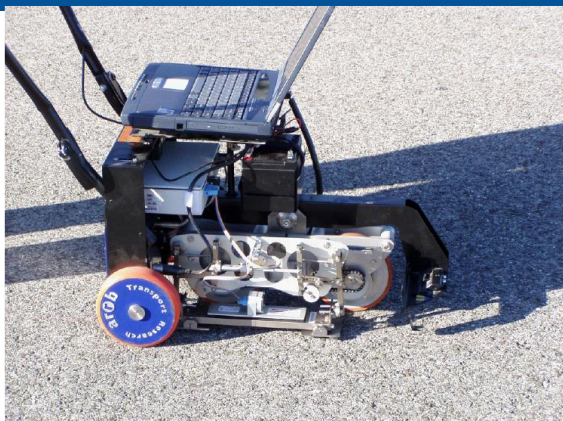


სიმქისე- სიმქისის საერთაშორისო ინდექსი

- გზის ‘რყევა’
- ძირითადად უკავშირდება მომსახურებას, მაგრამ ასევე ასახავს სტრუქტურულ დაზიანებას
- ზემოქმედებს VOC, უსაფრთხოებაზე, კომფორტზე, სიჩქარეზე
- ყველაზე ხშირად გამოისახება IRI
- IRI ხელს უწყობს “ავტომობილის მეოთხედი ნაწილის” გზაზე რეაგირებას



სიმქსის გაზომვა



კლასი I

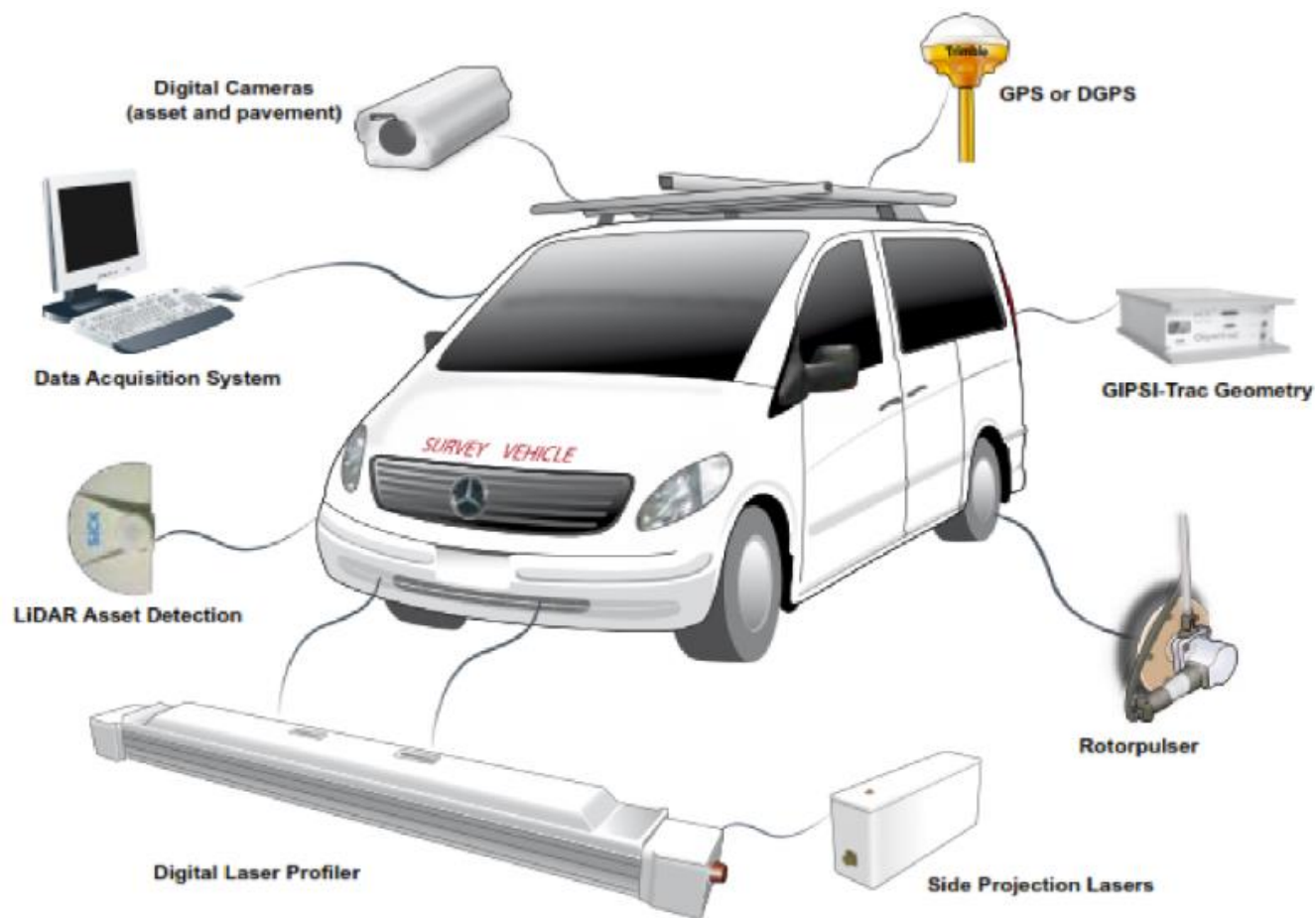


კლასი III



წყარო World Bank

კლასი 1 - ღაზერი

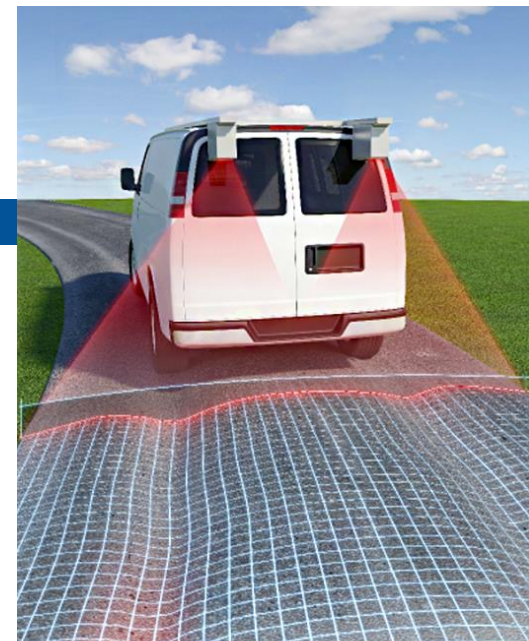


წყარო PIARC

სკანირების ღაზერები

- გზის ზედაპირის ნახეთქის აღმოჩენა
- გზის ღარის აღმოჩენა გზის მაკრო-ტექსტურის შეფასება (MPD)
- გზის ზედაპირის უსწორმასწორობის შეფასება, ქვაბულის აღმოჩენა (მასშტაბი, სიღრმე, მოცულობა)
- საგზაო მონიშვნების, კიდეების, გვერდების, კიდეების აღმოჩენა
- გადაბმების და ბეტონის გზის ხარვეზების აღმოჩენა
- გრძელის პროფილი და სიმყარე (IRI) გზის გეომეტრია (დახრილობა, ჯვარედინი დაღმართი და მრუდის რადიუსი)- არჩევითი

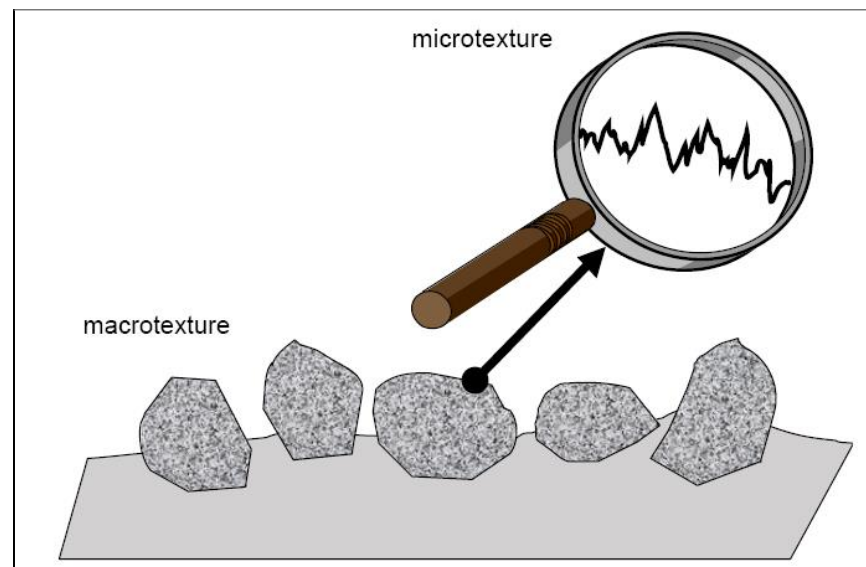
წყარო: DCL & ROMDAS



- იზომება ფარული სენსორების (ულტრა ხმოვანი/ლაზერული) ან ხაზების გამოყენებით
- მონაცემების ანალიზი ხორციელდება სწორი კოდის გასწვრივ ღარის სიღრმის დარეგულირების მიზნით
- ჩაწერა ხორციელდება ფარული სენსორების გამოყენებით



- გაზომვა დამოკიდებულია მიკრო და მაკრო-ტექსტურაზე
- მაღალი სიჩქარის გაზომვა ლაზერების გამოყენებით
- გამოსახება პროფილის საშუალო სიღრმით



მოცულების გამძლეობის გაზომვა

Griptester



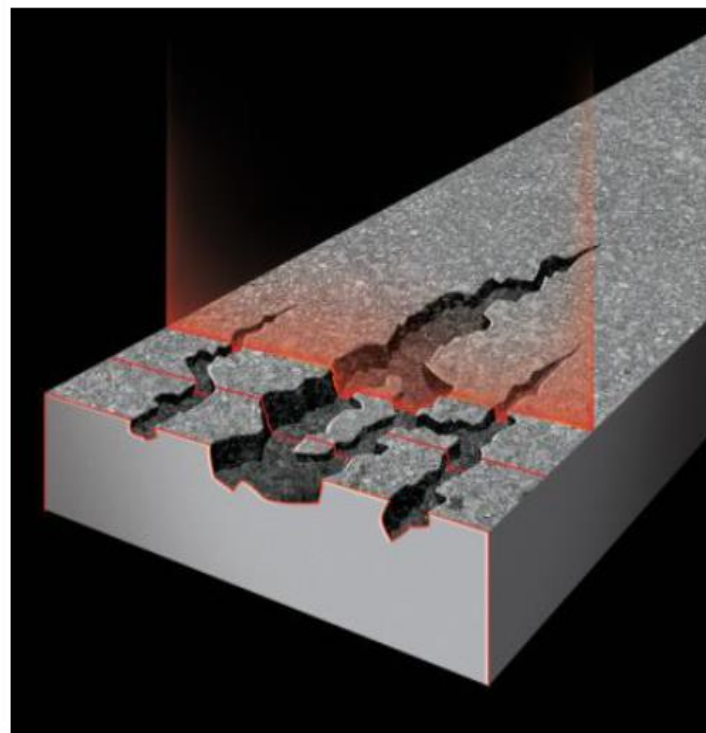
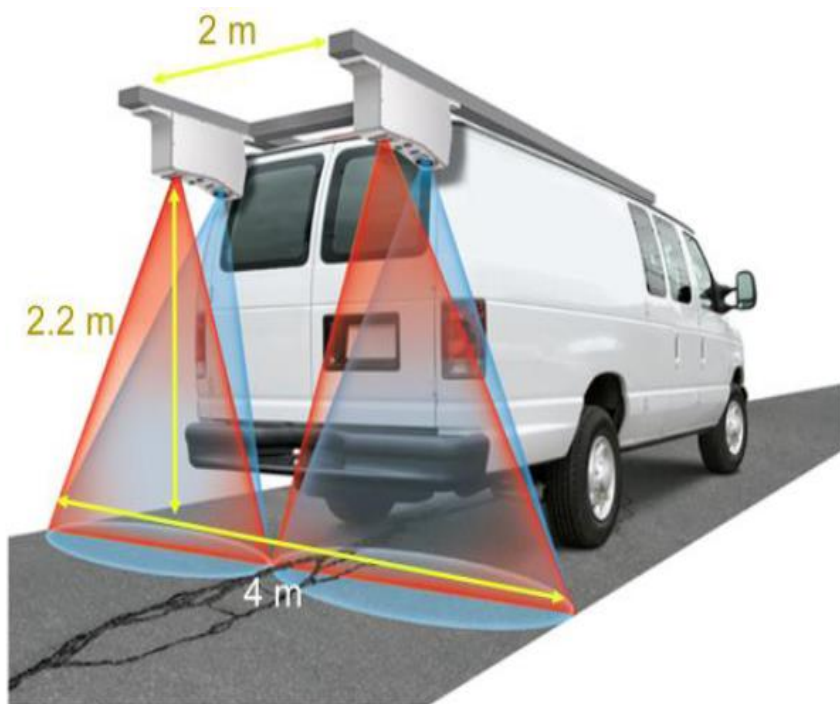
SCRIM



British Pendulum

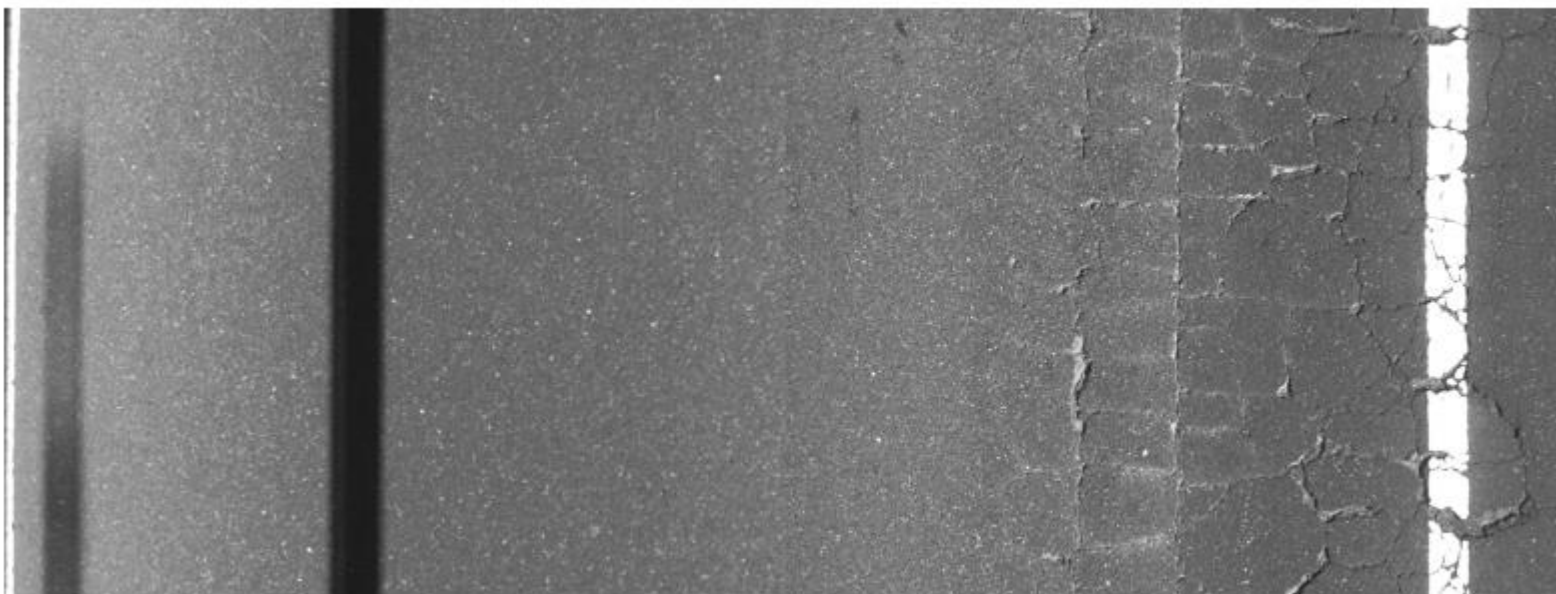


ნახეთქის ლაზერით გაზომვის სისტემა (LCMS)



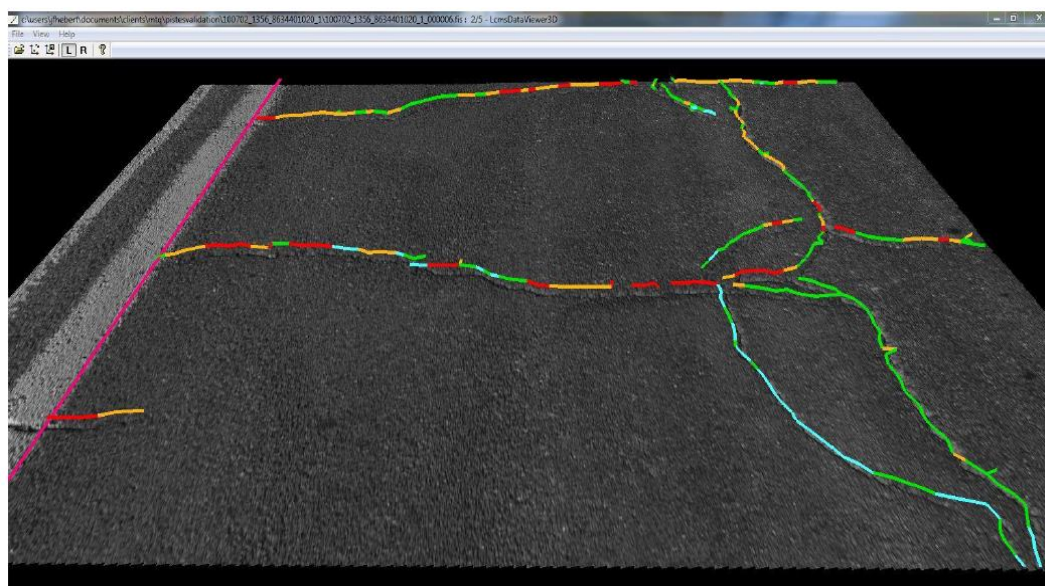
წყარო Pavemetrics

ხაზის სკანირების გამოსახულება



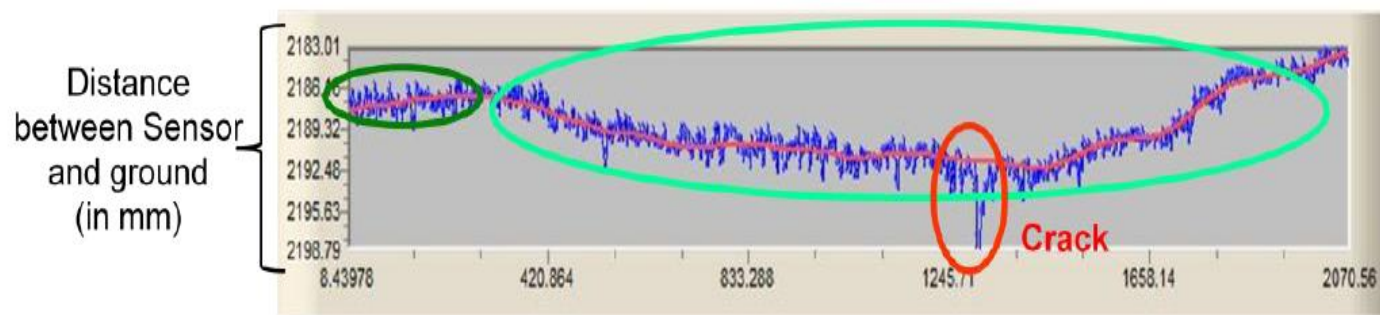
წყარო ARRB

LCMS მონაცემების დამუშავება



Macro-texture

Rut

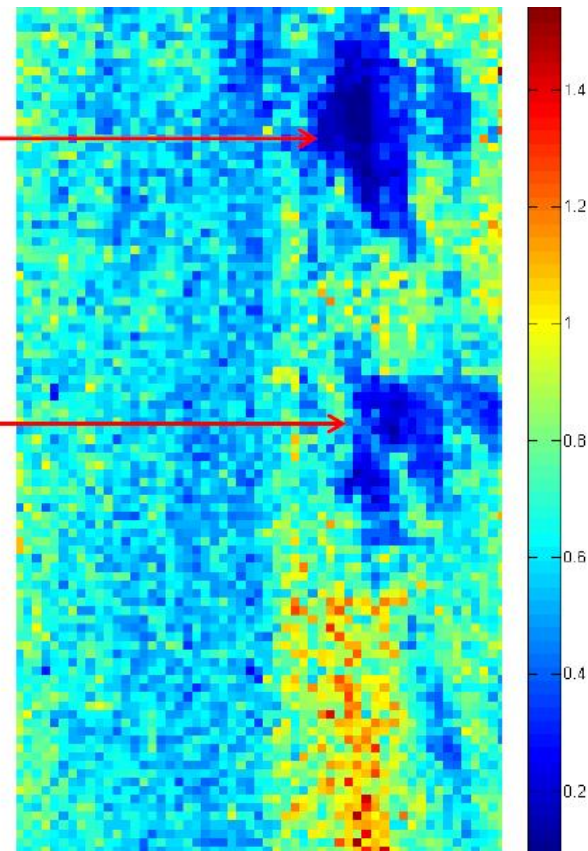


გაჟონვის დაფიქსირება

ინტენსივობის გამოსახულება

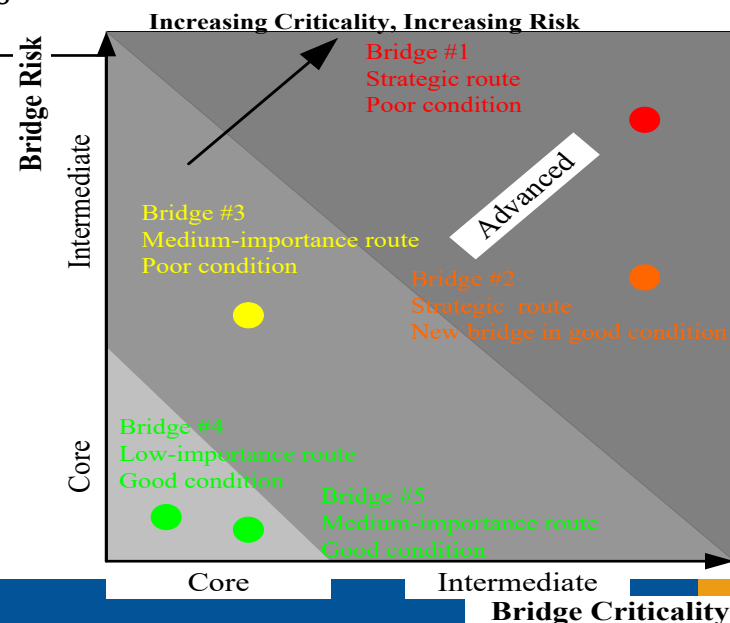


ტექსტურის გამოსახულება (MTD, mm)



რისკი და მნიშვნელობაზე დაფუძნებული სტრატეგია ხიდის მონაცემების მოგროვებისთვის

მონაცემების შეგროვების რეჟიმი	დაზიანების რისკი-კრიტიკული გადაბმა	შეფასება	მონაცემების შეგროვების ხელსაწყოები
ძირითადი	დაბალი	ხიდის ჯამური რისკი	ვიზუალური ინსპექტირება 3-6 წელიწადში ერთხელ
საშუალო	საშუალო	ინდივიდუალური, შეზღუდული რისკები	ვიზუალური ინსპექტირება 2-3 წელიწადში ერთხელ რეაქტიული და პროაქტიული SHM
მაღალი	მაღალი	ინდივიდუალური სტრუქტურული ან ფუნქციური ელემენტების რისკები	ვიზუალური ინსპექტირება ყოველ 1-2 წელიწადში გაფართოებული, ძირითადად პროაქტიული SHM



ხიდის მონაცემების შეგროვების რეჟიმები

მომზადების დონე	VI, ტესტირების და მონიტორინგის პროგრამა	ინსპექტირების სიხშირე		
		ზოგადი ინსპექტირება	სპეციალური ინსპექტირება	რუტინული საზედამხებდგელო ინსპექტირება
ძირითადი	რუტინული, საზედამხებდგელო ინსპექტირება, ზოგადი ინსპექტირება, პროგრამული სპეციალური ინსპექტირება, გადაუდებელი NDE	3-6 წელი	ზოგადი ინსპექტირების პროცესის ან ხიდის მენეჯერის გეგმის შესაბამისად (მაგ. კრიტიკულ ელემენტებზე ან კომპონენტებზე წვდომა)	საკონტრაქტო ხელშეკრულების შესაბამისად (მაგ. წლიური)
შუალედური	რუტინული, საზედამხებდგელო ინსპექტირება, გენერალური ინსპექტირება, პროგრამული სპეციალური ინსპექტირება, რეაქტიული და პროაქტიული NDE, ქსელის SHM მონაცემები	2-3 წელი		
მაღალი დონის	რუტინული, საზედამხებდგელო ინსპექტირება, გენერალური ინსპექტირება, პროგრამული სპეციალური ინსპექტირება, რეაქტიული და პროაქტიული NDE, ქსელის SHM მონაცემები და ხიდის შესაბამისი SHM	1-2 წელი		

ხიდის ინსპექტირება

 NZ TRANSPORT AGENCY Waka Kotahi		Bridge routine surveillance inspection report		Supplier logo	
Network area:		Bridge name:		Highway:	RP: BSN:
Marking code 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:		Reviewer:			
Date (mth/yr):		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

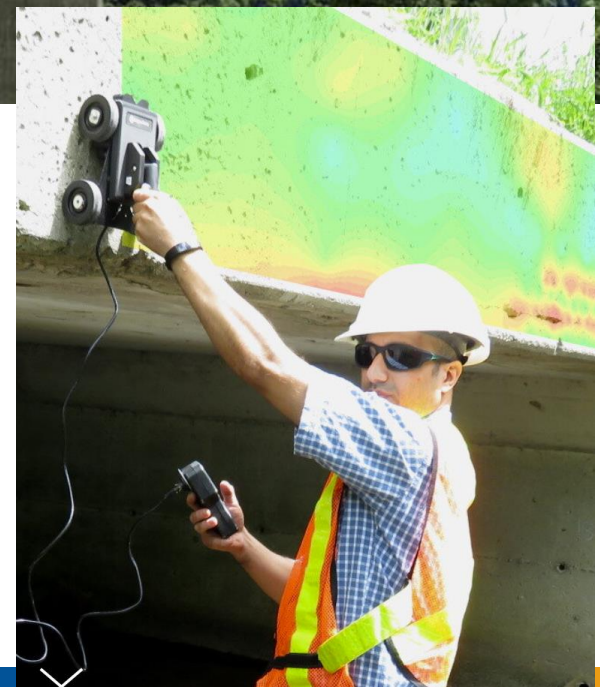
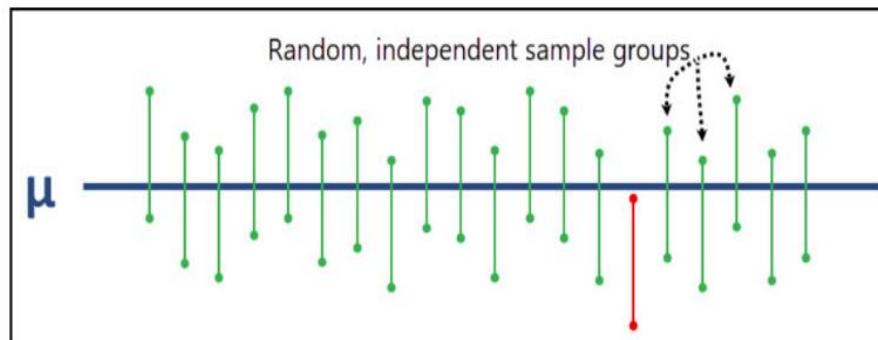
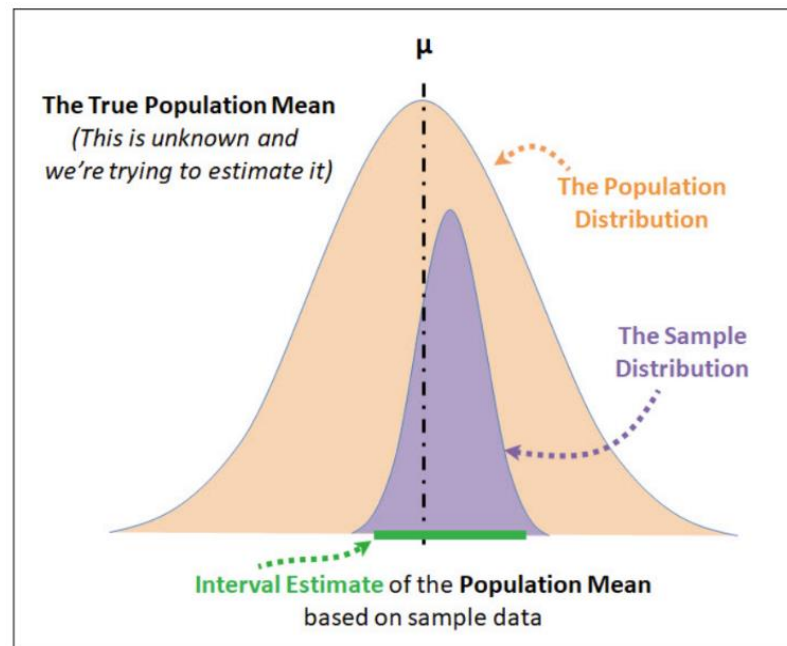


Photo -Inspecterra

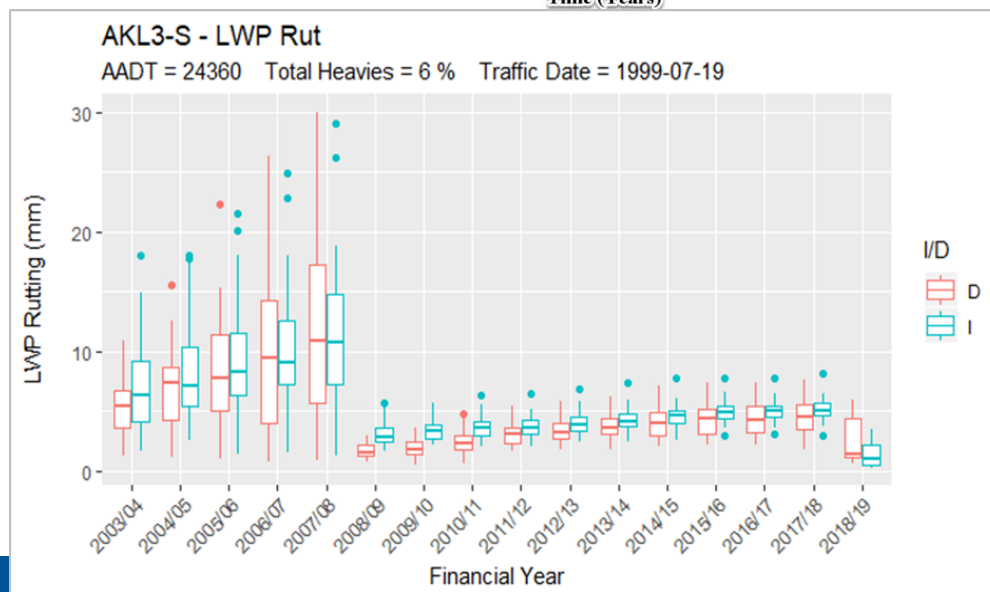
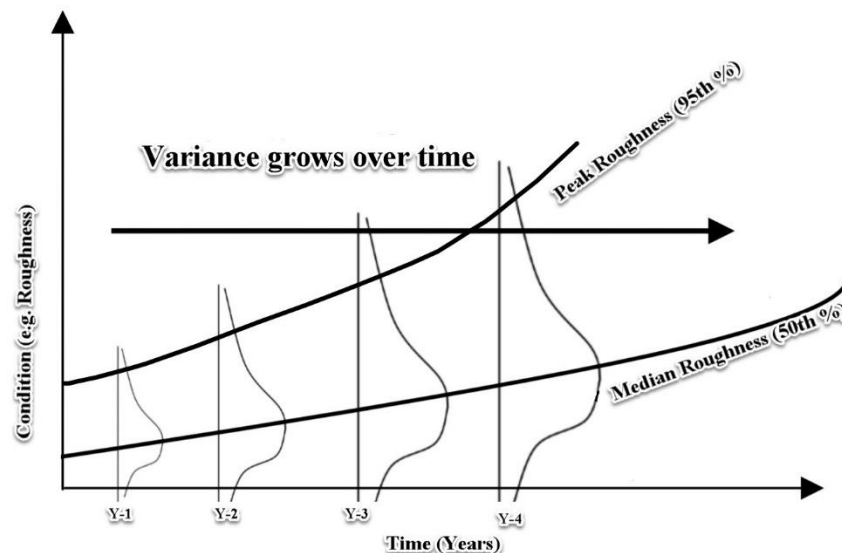
მონაცემების შეგროვების პრინციპები

- ყოველთვის არ არის შესაძლებელი ქსელის 100%-ის მონაცემების გაზომვა
- ზოგიერთ შემთხვევაში ეს დამაკმაყოფილებელია, რაც დამოკიდებულია იმაზე თუ რისთვის ვიყენებთ მონაცემებს



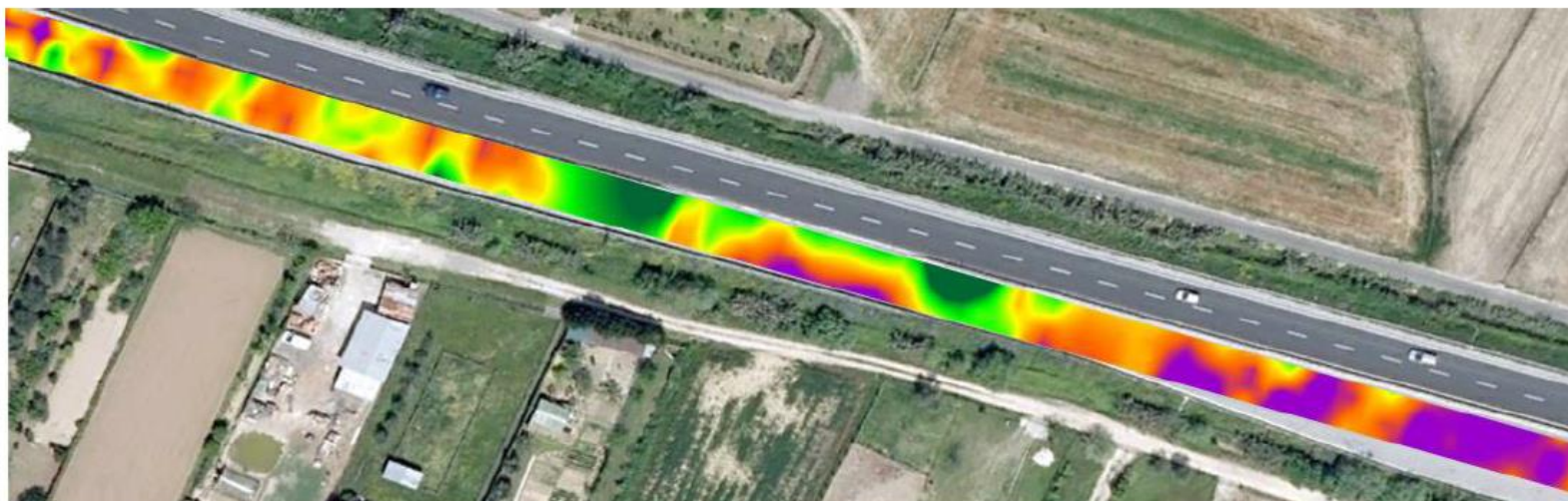
კვლევის სიხშირე

- ქსელის დონე
 - საკმაოდ ხშირი ქსელის ტენდენციების დადგენისთვის
- პროექტის დონე
 - როგორ აღმოვაჩინოთ ხარვეზი ხარჯების გაზრდამდე
- სიხშირე არის:
 - მონაკვეთის მნიშვნელობის ფუნქცია
 - ქსელის დაგეგმვის ციკლის ფუნქცია



ტიპიური კვლევი სიხშირე

- მონაცემები
 - ერთჯერადი სავარჯიშო
 - განახლება/გადამოწმება ~5 წელიწადი
- მოპირკეთების მდგომარეობის მონაცემები
 - მთავარი გზები 1-2 წელიწადი
 - მეორეხარისხოვანი გზები ~2-3 წელიწადი
- ხიდის მდგომარეობის მონაცემები
 - რეგულარული კვლევა 1-2 წელიწადი
 - ინტენსიური კვლევები ~5 წელიწადი
- საავტომობილო მოძრაობის მონაცემები
 - მუდმივი დათვლის წერტილები (24/7/365)
 - მოკლევადიანი დათვლის წერტილები (~ 1 - 7 დღე)

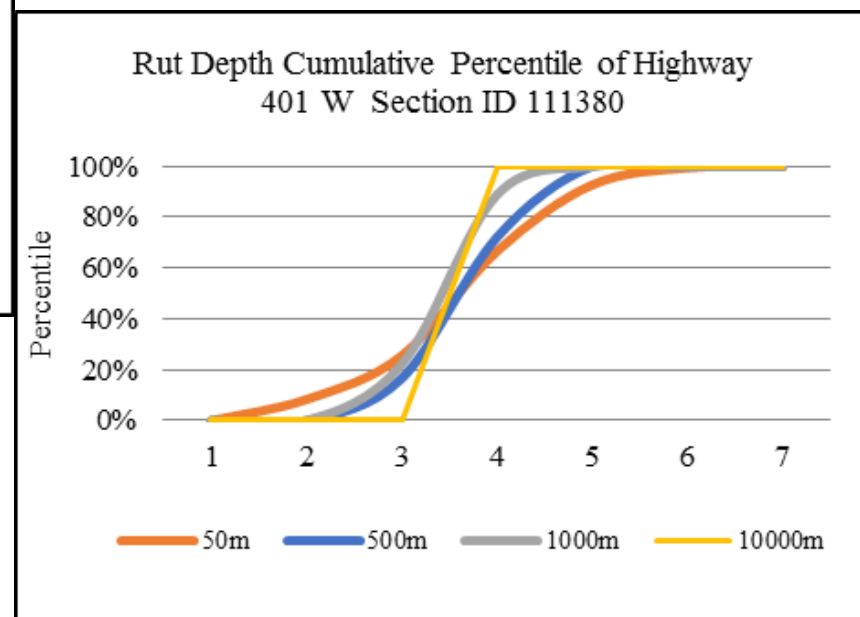
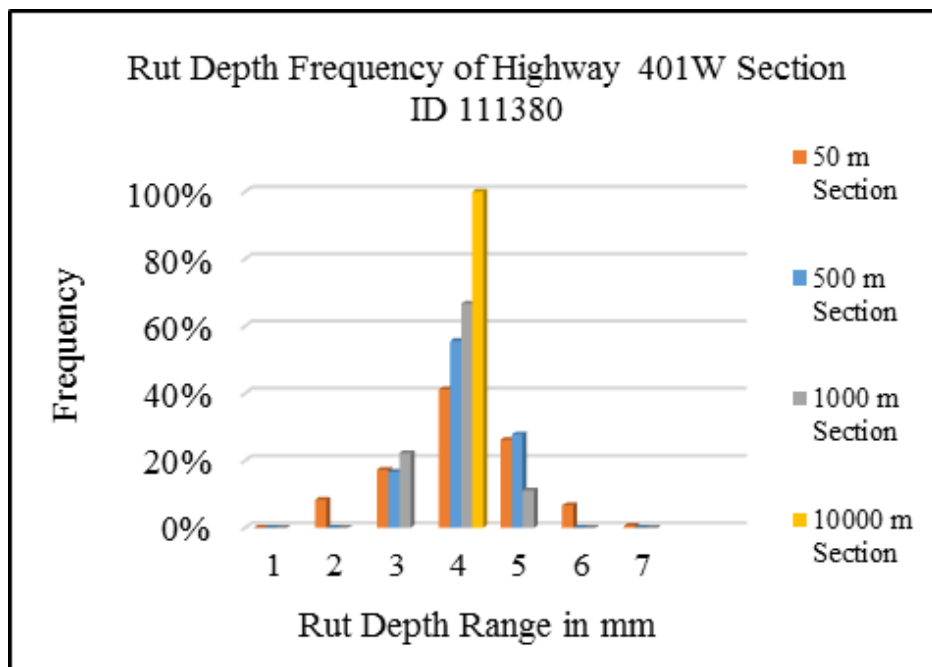


- დაგეგმდე გამოსაწორეთ ნებისმიერი არსებული პრობლემა
- რაც უფრო კარგია ხარისხის უზრუნველყოფა
- მით უფრო ნაკლებია რისკი
- მომსახურების ხანგრძლივობა
- და მომსახურების ხარჯები



Source WDM

მონაკვეთის სიგრძის მნიშვნელობა



კითხვები



Dr Theuns Henning



t.henning@auckland.ac.nz