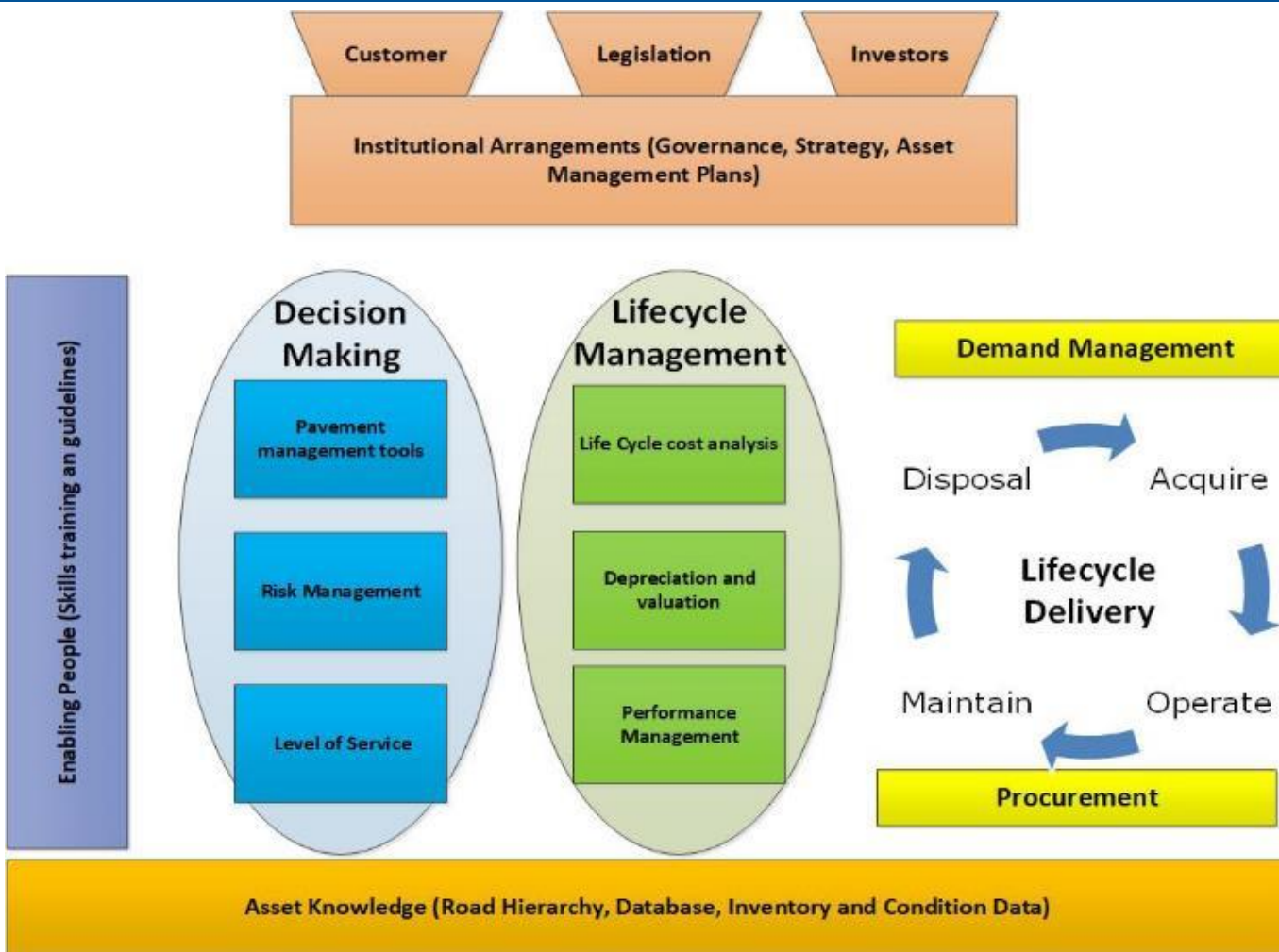


Yol aktivlərinin idarə edilməsi
(YAİE)
Azərbaycan
6-9 sentyabr 2022

İstismar müddəti boyu qərarvermə & yol
örtüyü proqnozlaşdırılması modeli

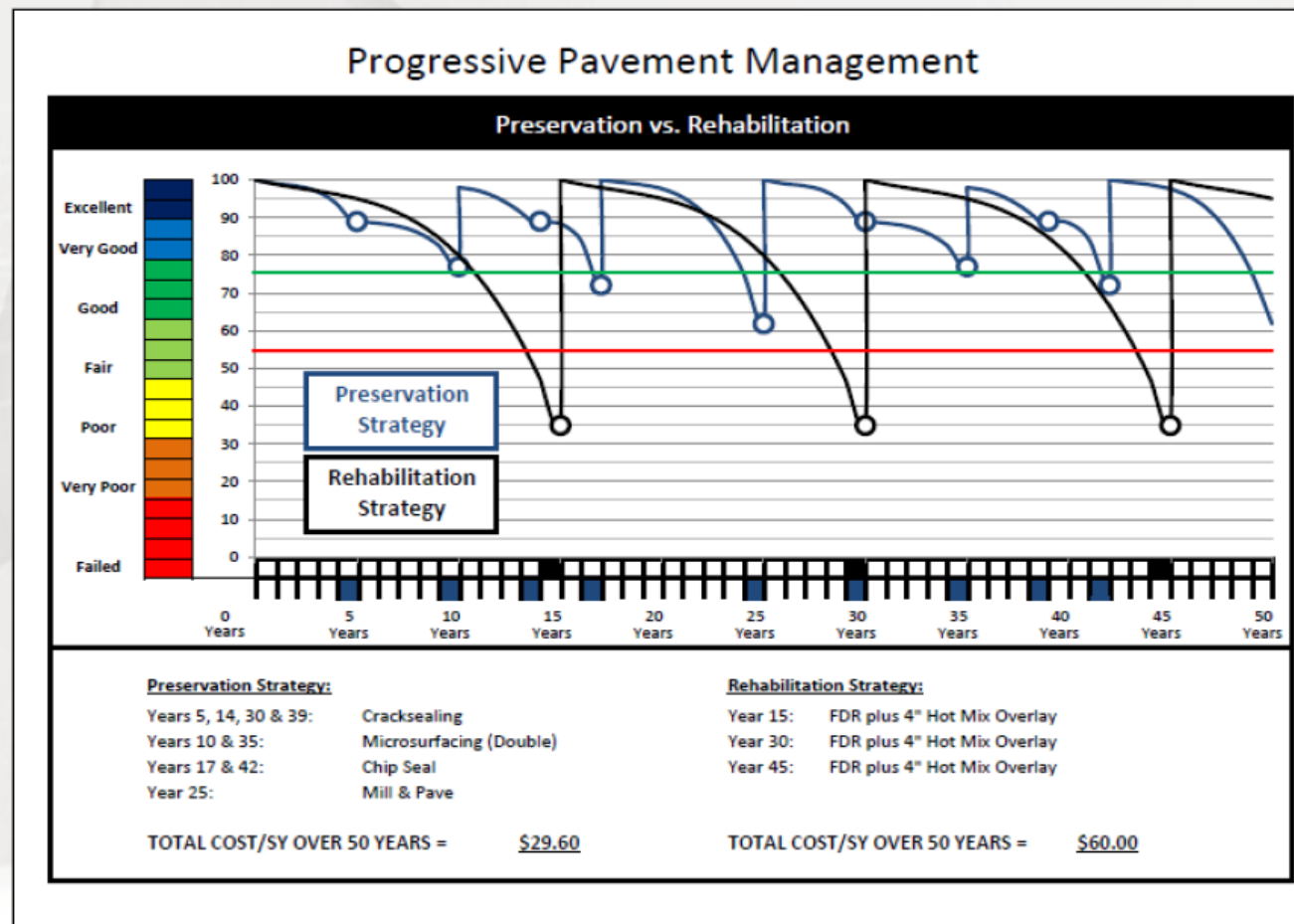
Dr Theuns Henning
Mühəndislik üzrə fəlsəfə doktoru, sertifikatlı mühəndis-üzv *CMEngNZ*,
beynəlxalq peşəkar mühəndis *IntPE*
t.henning@auckland.ac.nz

İstismar müddəti idarəetməsi: investisiyalarımızın səmərəsini artırmaq üçün vasitə

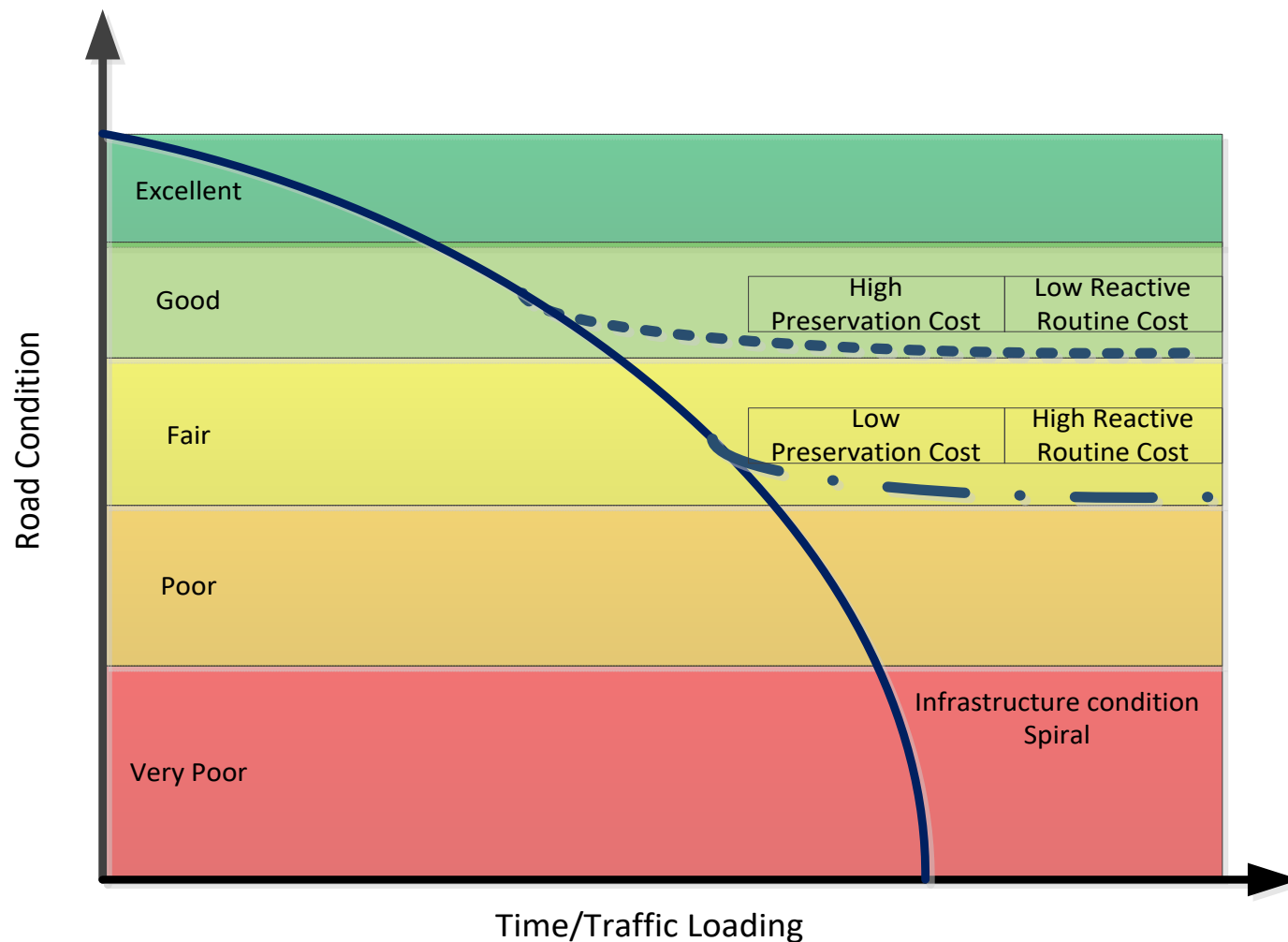


İstismar müddəti dəyəri sahibliyin toplam maya dəyərini nəzərə alır

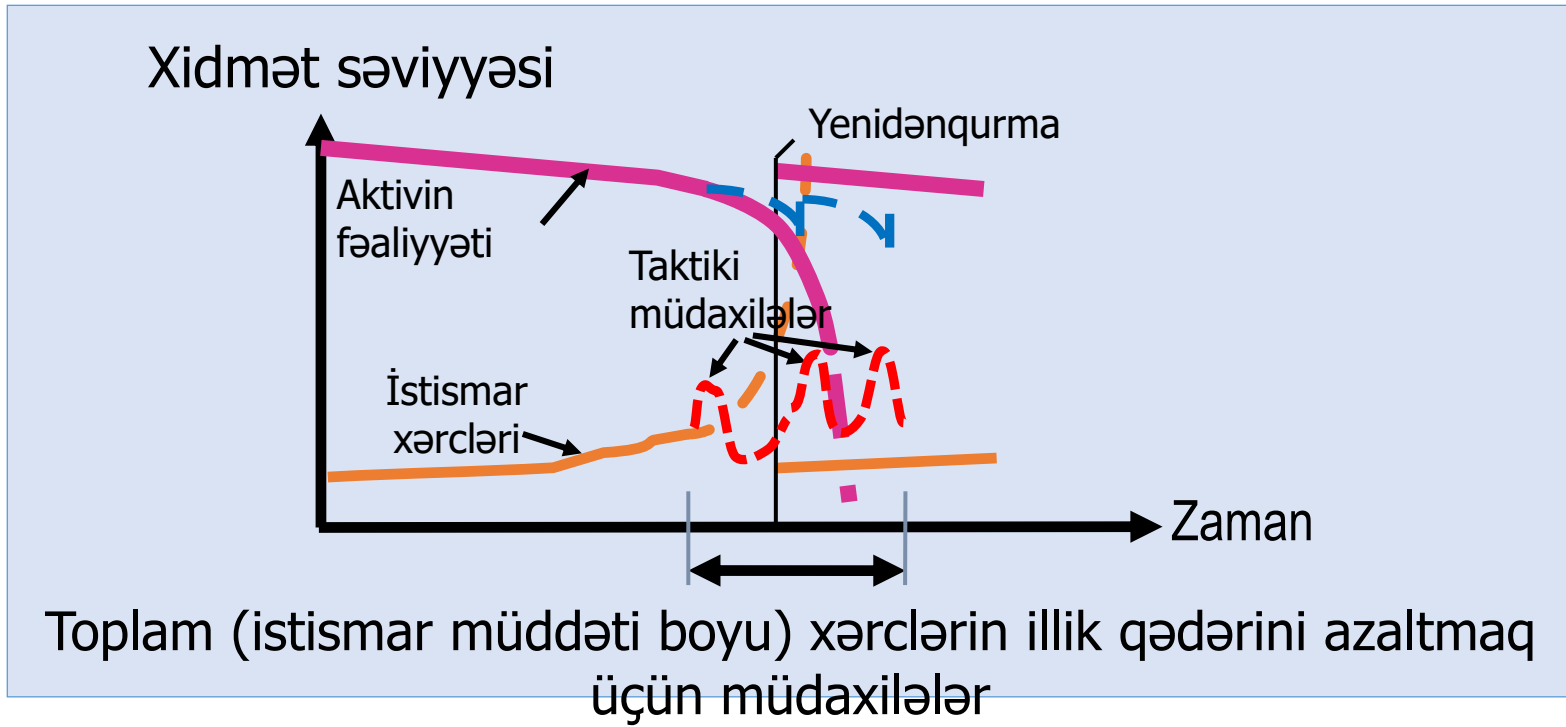
- Öncədən qoruma sonradan bərpa etmədən ucuzdur
- Deməli, biz yollarımızı daha yaxşı qorumaq üçün onlara daha erkən müdaxilə etməliyik



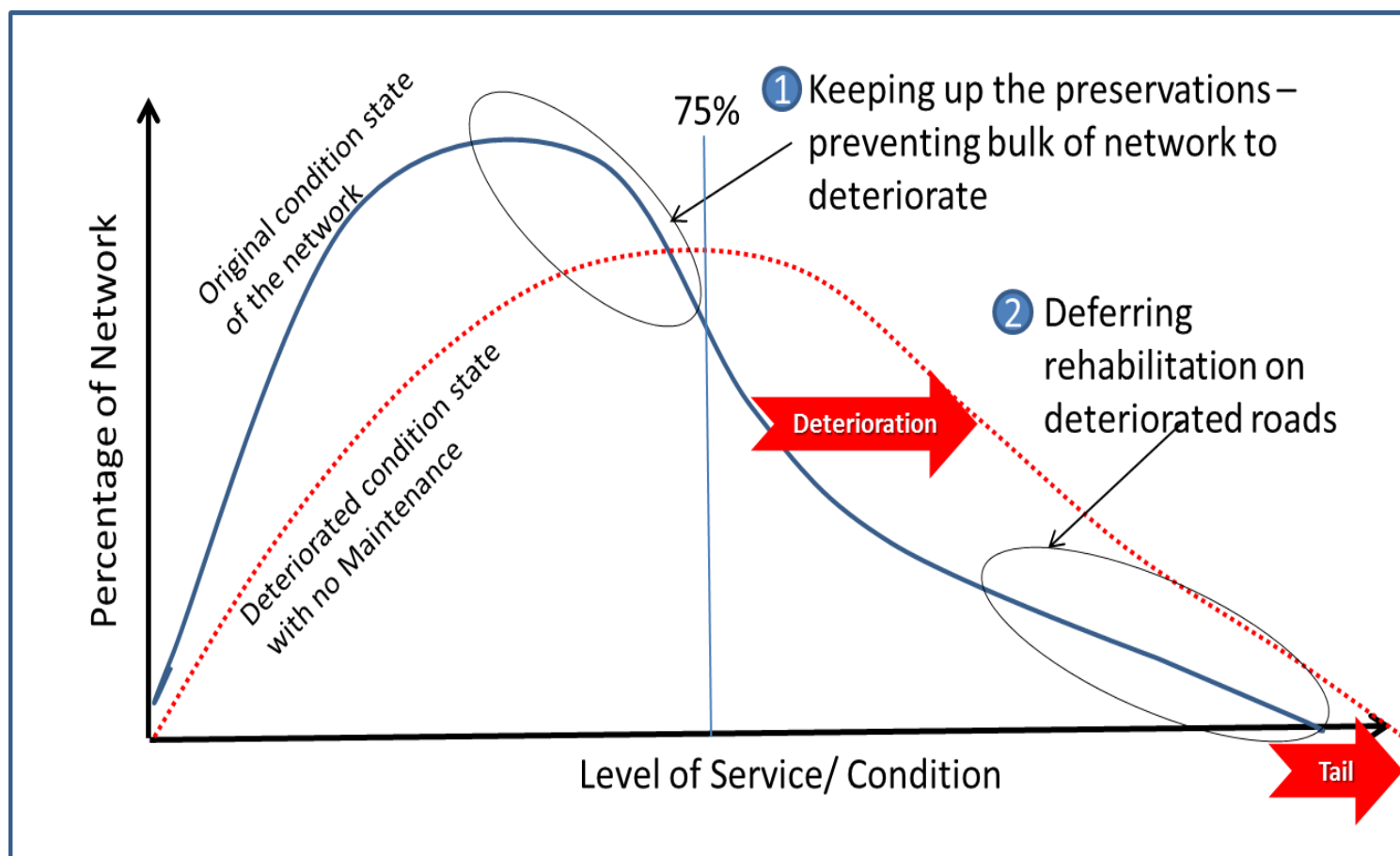
Yol infrastrukturunun müxtəlif səviyyələrdə istismarı



Yol aktivlərindən əldə olunan dəyərin optimallaşdırılması

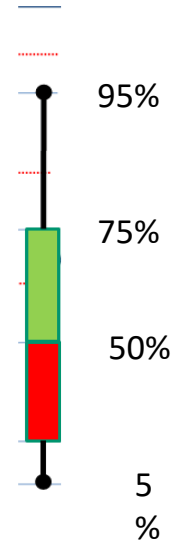
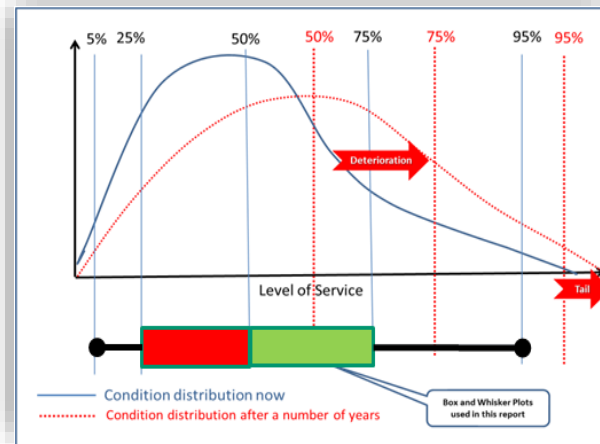
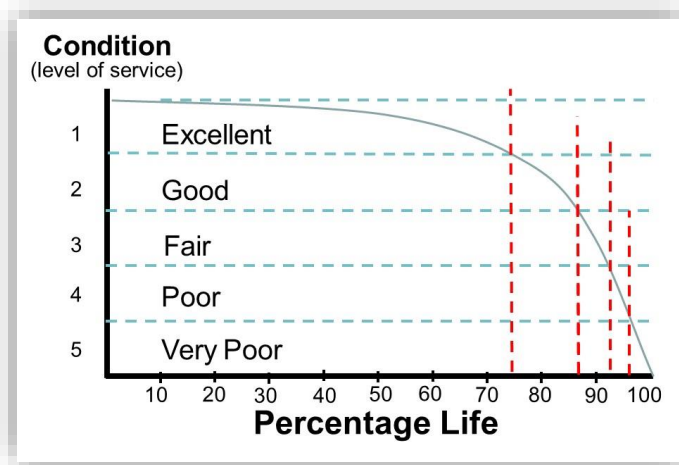


Nəzəriyyə: yollar necə korlanır



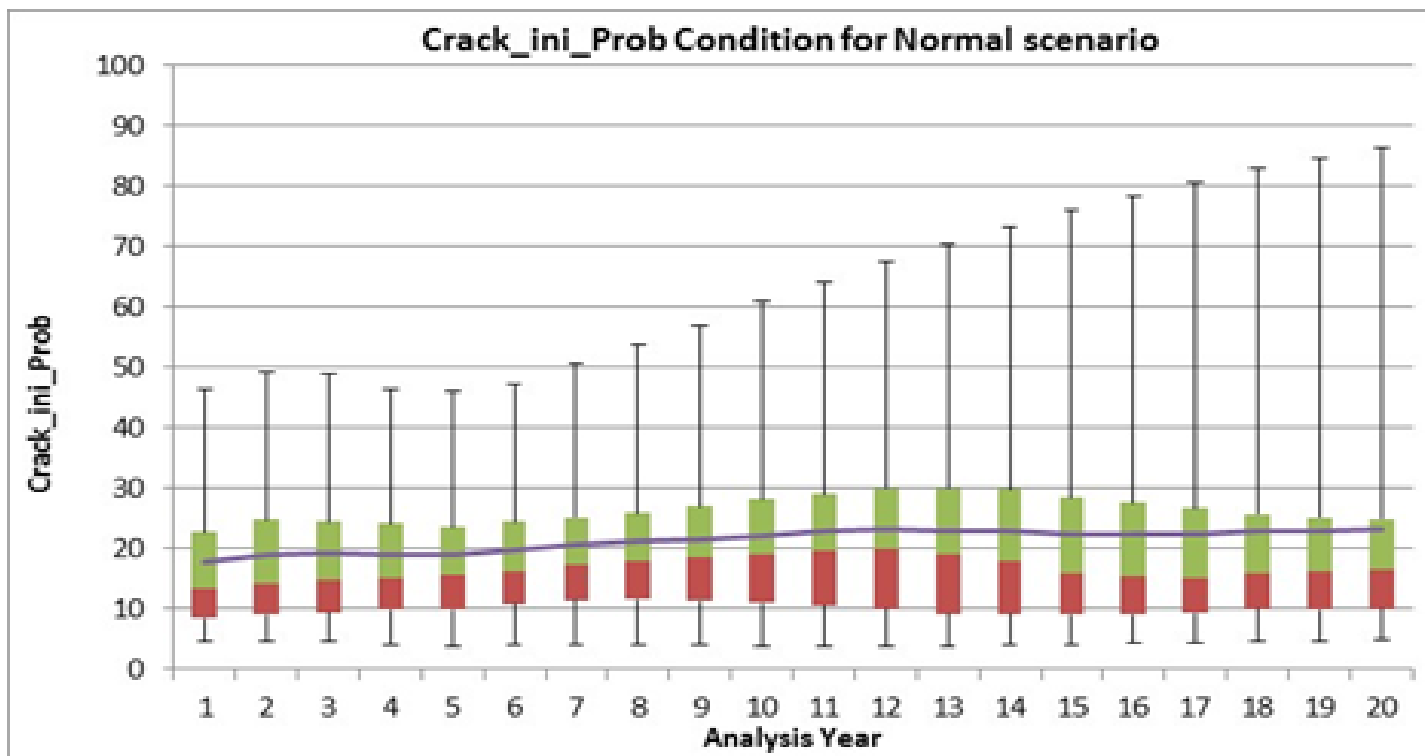
Öncə bütün şəbəkəni, sonra onun ayrı-ayrı elementləri düşünün

- Şəbəkənin ümumi vəziyyətinin göstəricisi kimi 75-ci persentilin tendensiyası izləmək faydalıdır
(75-ci persentil yol: vəziyyətinə görə şəbəkədə olan 75% yolların vəziyyətini üstələyən yol)

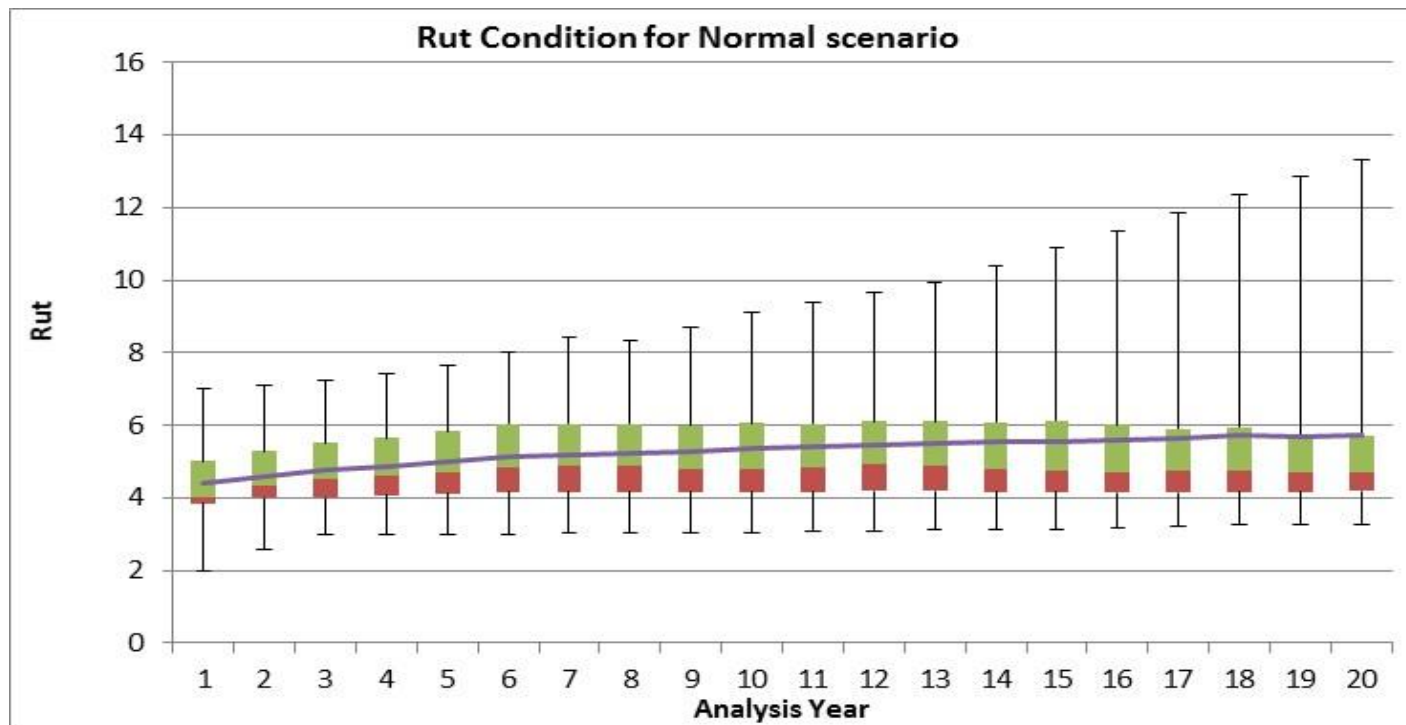


Mənbə: David Fraser

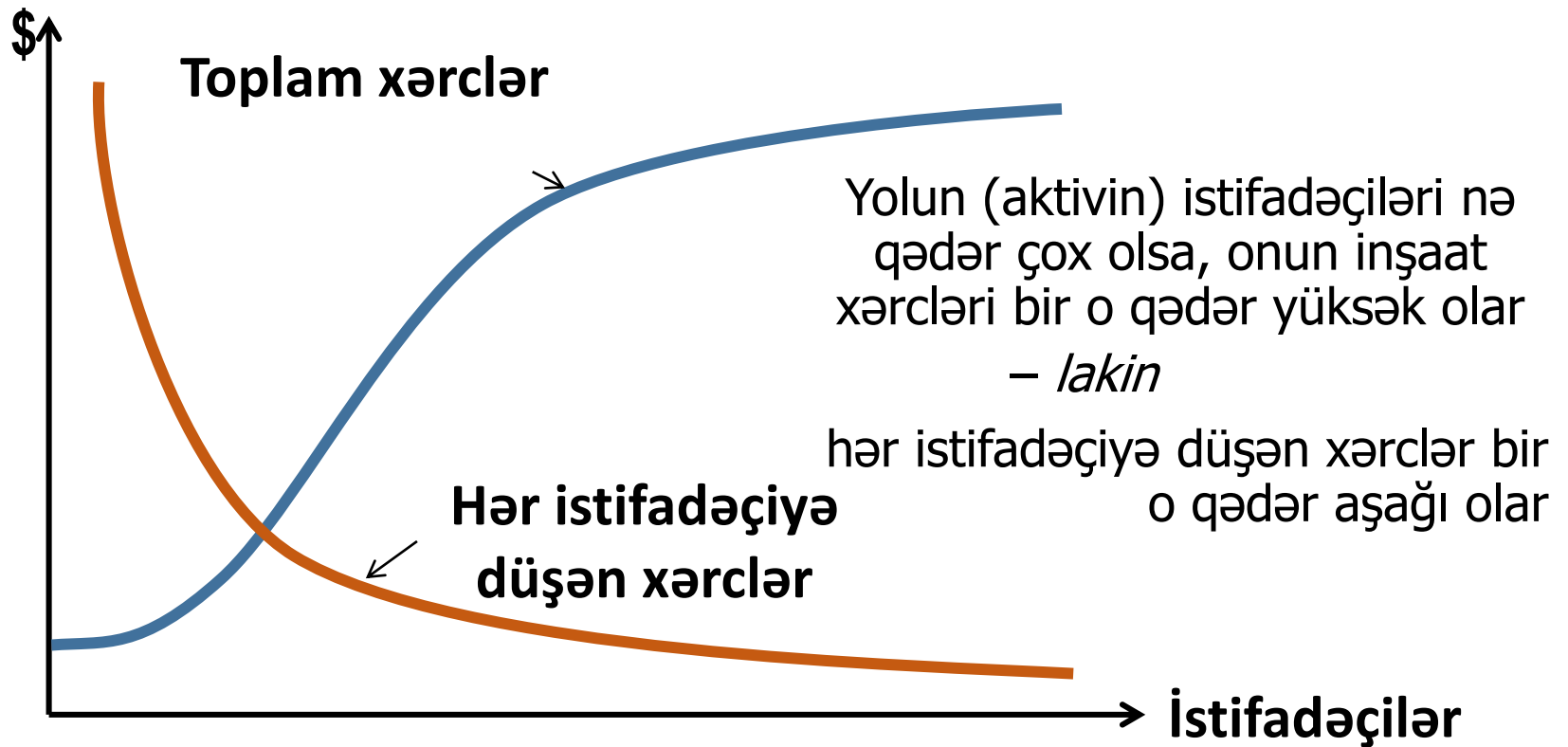
Nəticələr: yol səthinin vəziyyəti (çatlar üzündən korlanma)



Nəticələr: yol səthinin vəziyyəti (təkrar izlikləri üzündən korlanma)

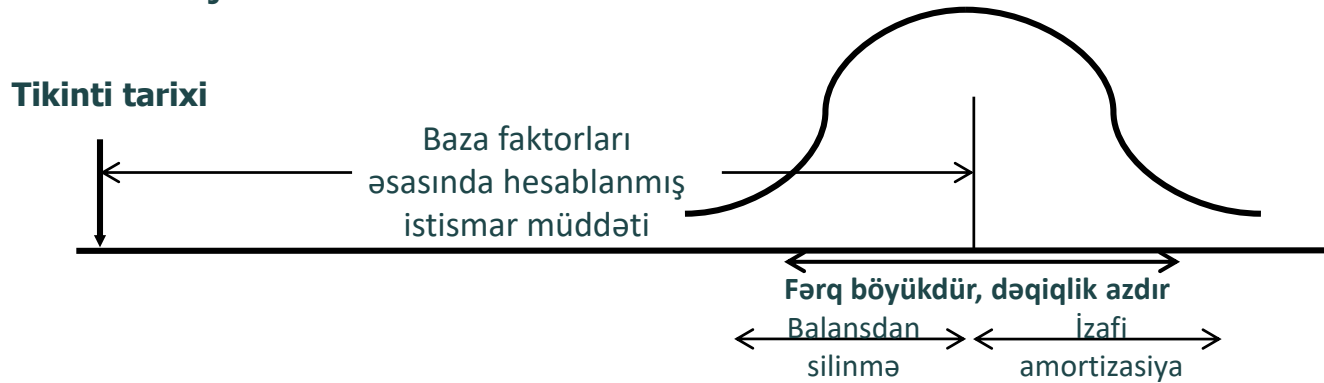


Hər istifadəçiyə düşən xərclər

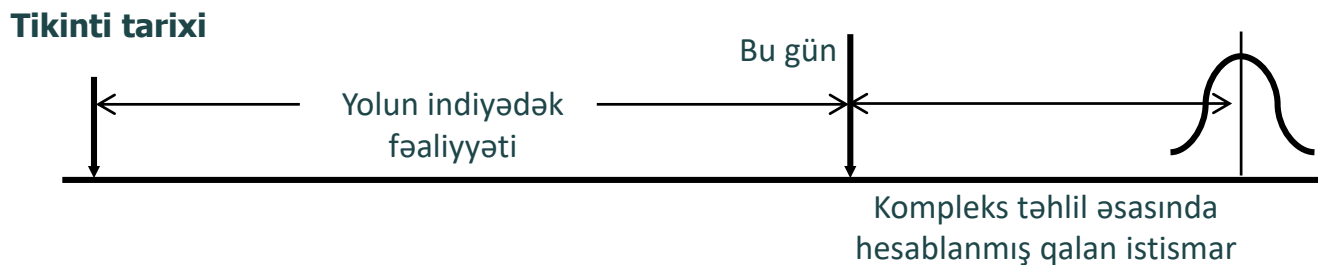


Daha dəqiq təhlil və ehtiyacların proqnozlaşdırılması

Yalnız inşaat məlumatlarına əsaslanan İLKİN TƏHLİL



Dünənə, bu günə və sabaha nəzərən aparılan KOMPLEKS TƏHLİL



Daha dəqiq təhlil yolun gözlənilən istismar müddətini və gələcək vəziyyətini daha əminli proqnozlaşdırır!

Mənbə: David Fraser

Yol aktivlərinin korlanmasını necə proqnozlaşdırmaq olar

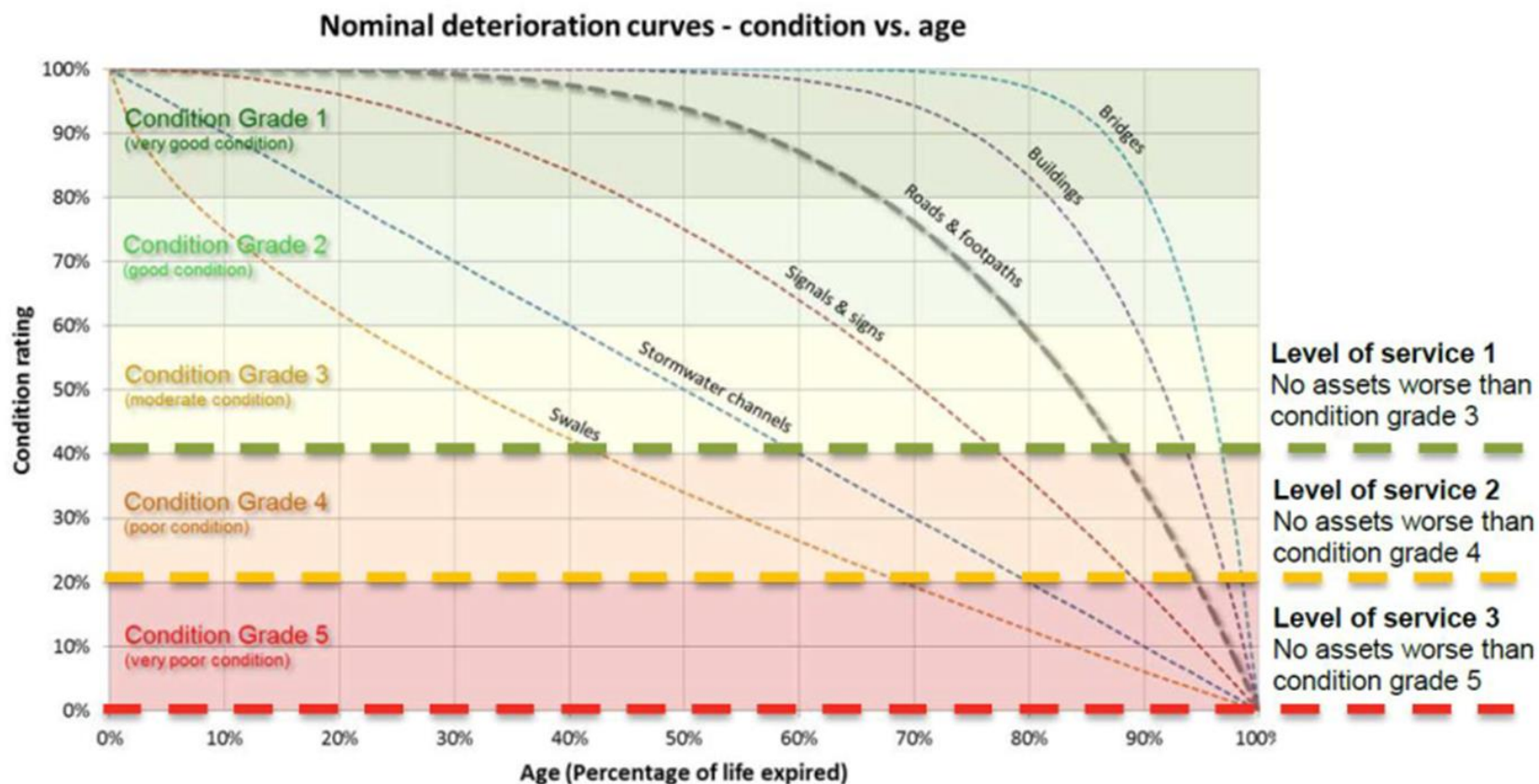
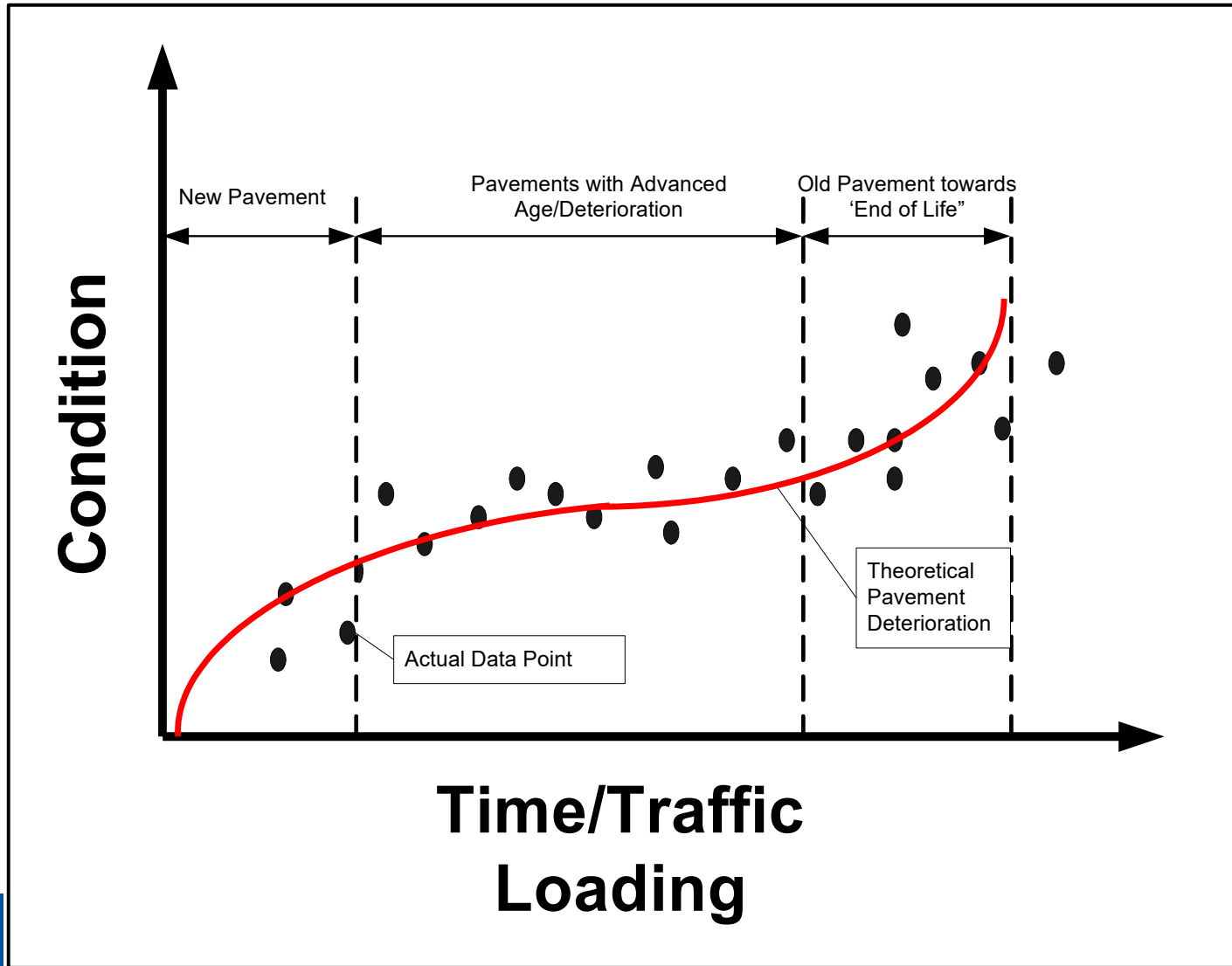


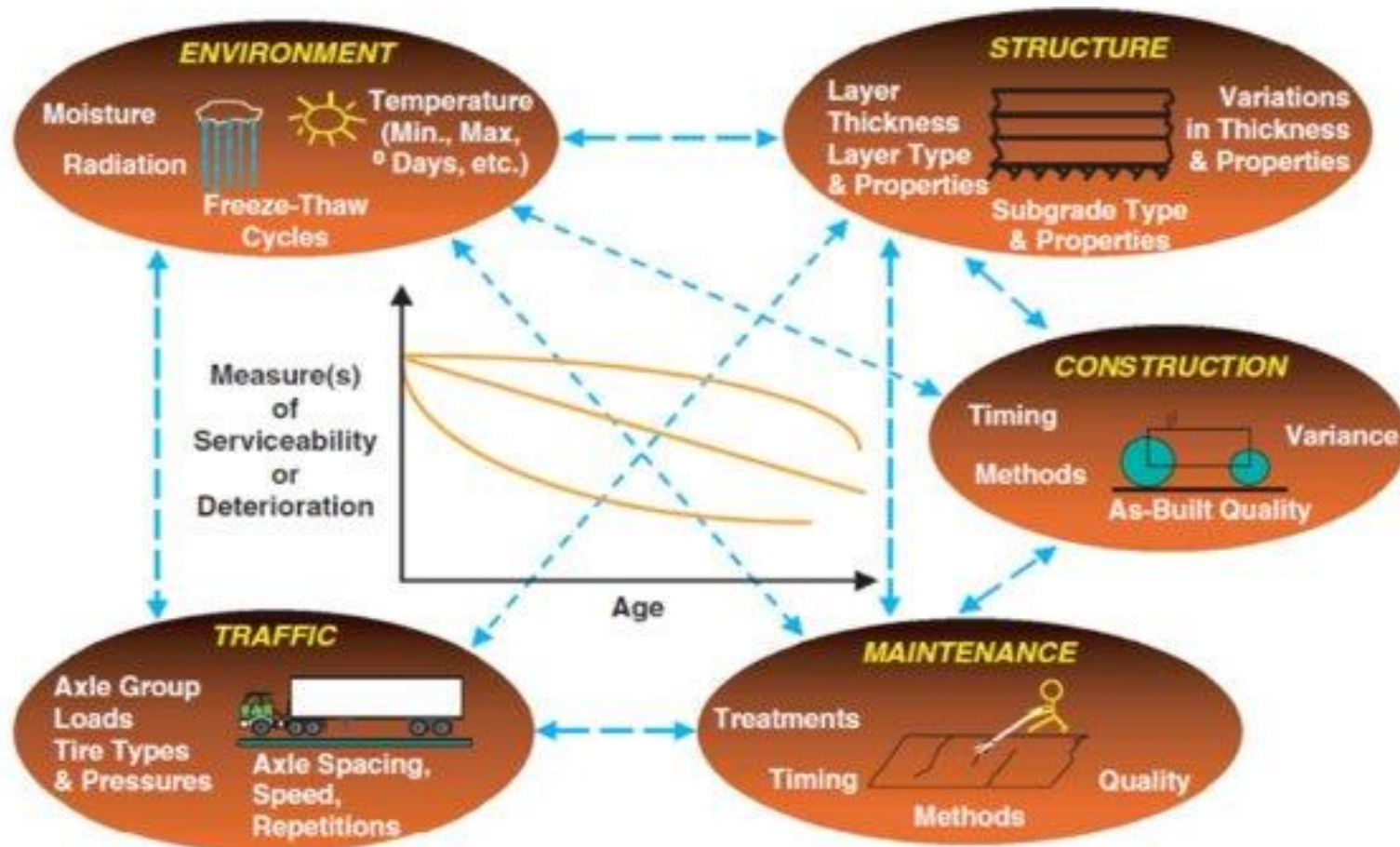
FIGURE 1 Condition grades, deterioration rates and condition-based levels of service.

Source Auckland Transport

Vəziyyəət / yaş paylanması



Yolların korunması: təsir amilləri



Source Tighe et al, 2007

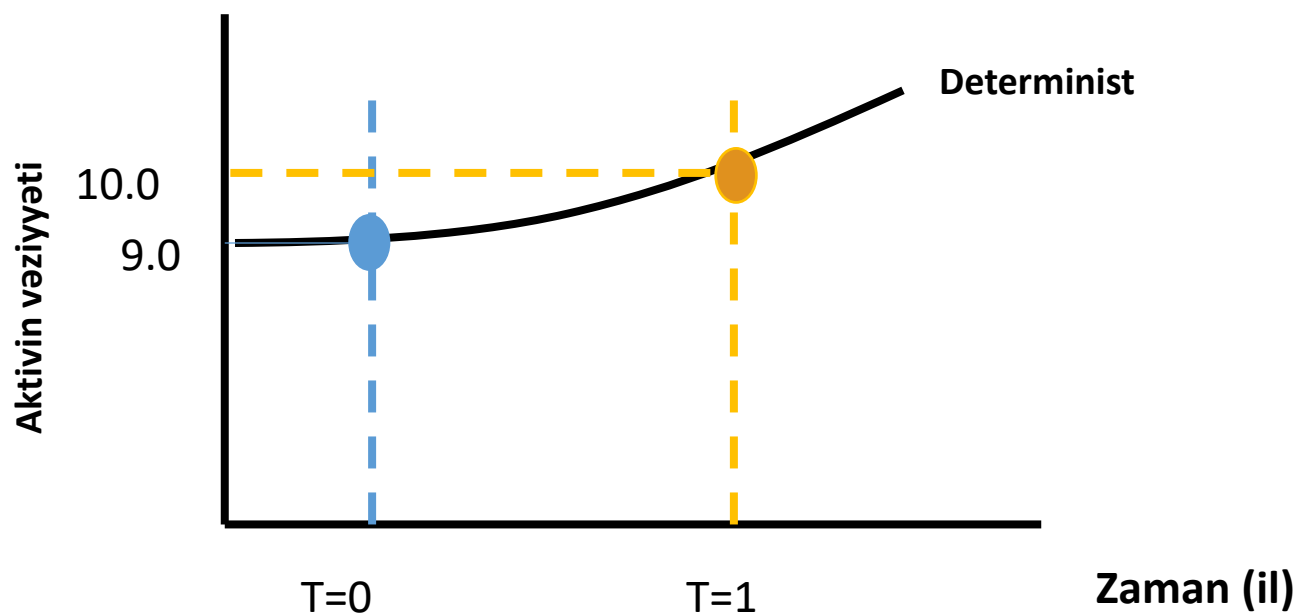
- Determinist (qəti)

“Gələcək vəziyyəti, görünən və ya ölçülən korlanmanın riyazi funksiyaları əsasında dəqiq dəyər kimi proqnozlaşdırır”










- Stoxastik (ehtimal edilən)

“Gələcək vəziyyəti, mümkün çıxarların baş vermə ehtimalı diapazonu şəklində təsvir edir”

Stoxastik model: *TMP* nümunəsi



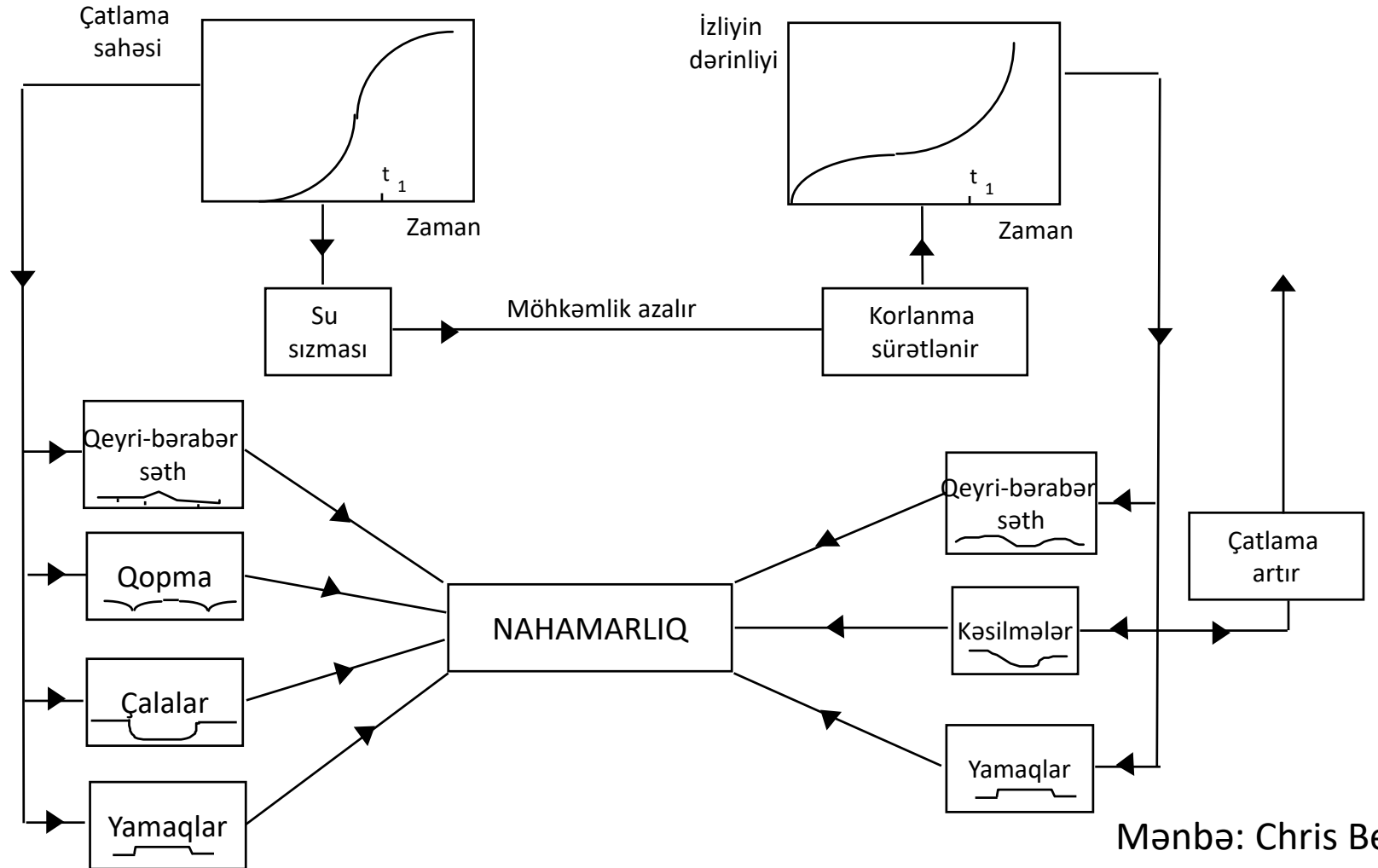
Stoxastik model misalı

		İstənilən gün			Mühüm oyunun ertəsi		
		Sabah			Sabah		
							
Bu gün		80%	19%	1%	90%	0%	10%
		50%	45%	5%	90%	0%	10%
		25%	25%	50%	90%	0%	10%

HDM modelləri

- HDM-də 'determinist modellər' istifadə olunur
- Cari vəziyyət əsasında yeganə gələcək nəticəni proqnozlaşdırır
- 'Strukturlu empirik yanaşma' əsasında işlənilib
 - Yol örtüyünün davranışı haqqında bilgiler statistik təhlil üçün bazanı təşkil edirlər
- İnkremental (qədəməli)
 - Vəziyyətin dəyişməsi cari vəziyyətə əsaslanır:
 $\Delta \text{VƏZİYYƏT} = f(a_0, a_1, a_2)$
 - İstənilən başlanğıc nöqtəsi seçilə bilər, bu da modelə müəyyən çeviklik verir

HDM-4-də stress faktorları arasında əlaqə



Modellərə daxil edilmiş stress faktorları

Asfalt	Beton	Bloklar*	Örtüksüz
<ul style="list-style-type: none"> - Çatlama - Təkər izlikləri - Laylanma - Çala-çuxur - Nahamarlıq <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> - Qıraqların sınması - Səthin teksturu - Sürüşməyə müqavimət 	<ul style="list-style-type: none"> - Çatlama - Birləşmələrdə qopma - Qırılmalar - Sıradan çıxma - Texniki qulluq reytingi - Nahamarlıq 	<ul style="list-style-type: none"> - Təkər izlikləri - Səthin teksturu - Nahamarlıq <p>*proqram təminatında yoxdur</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Çıngıl itkisi - Yüksək nahamarlıq

Mənbə: Chris Bennett

Modellər müxtəlif iqlim şəraiti üçün hazırlanıb

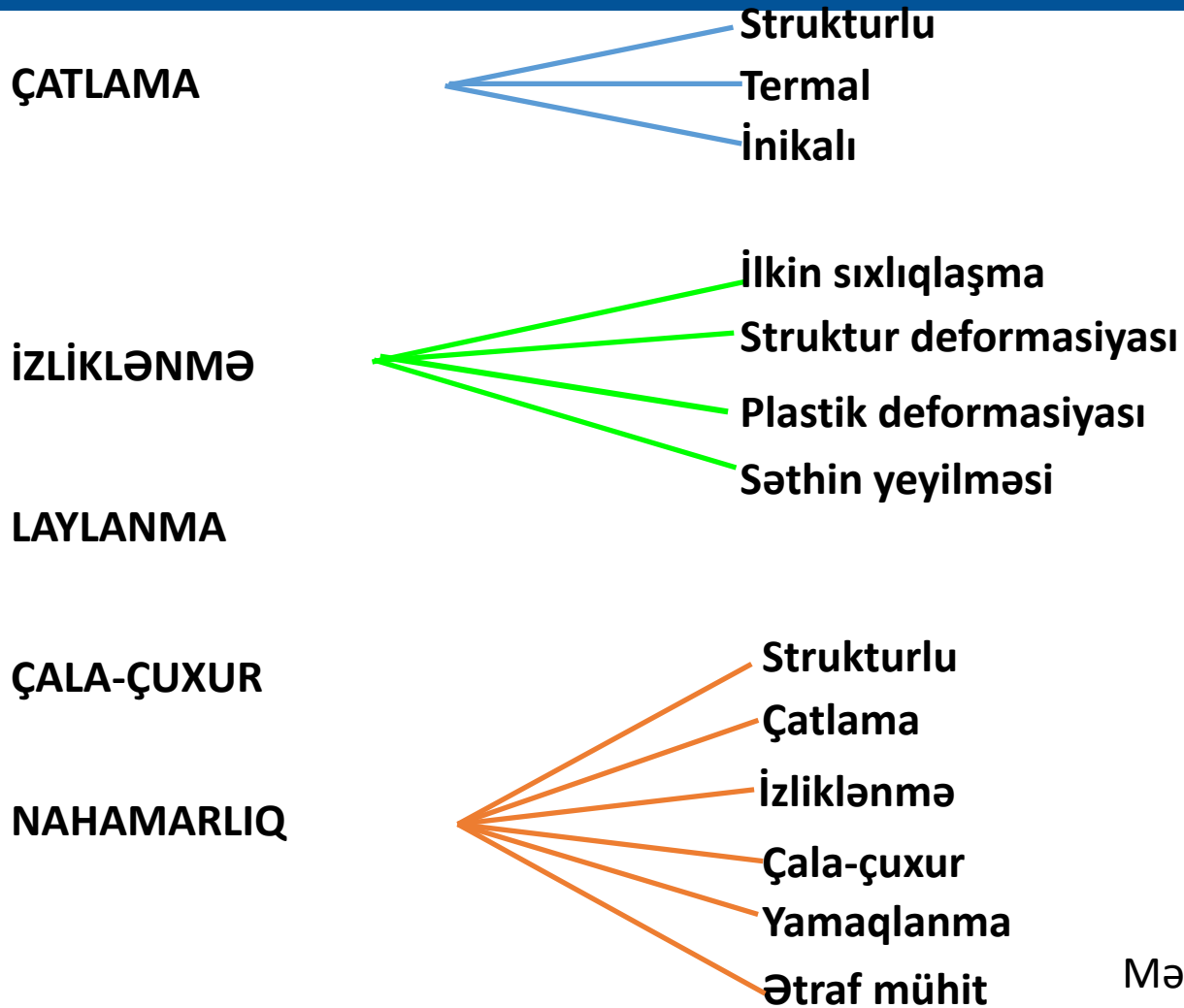
- Nəmlik

- Quraq
- Kəm quraq
- Kəm rütubətli
- Rütubətli
- İfrat rütubətli

- Hərərət

- Tropik
- Subtropik isti
- Subtropik sərin
- Mülayim sərin
- Mülayim soyuq

Yol korlanması modeli - asfalt



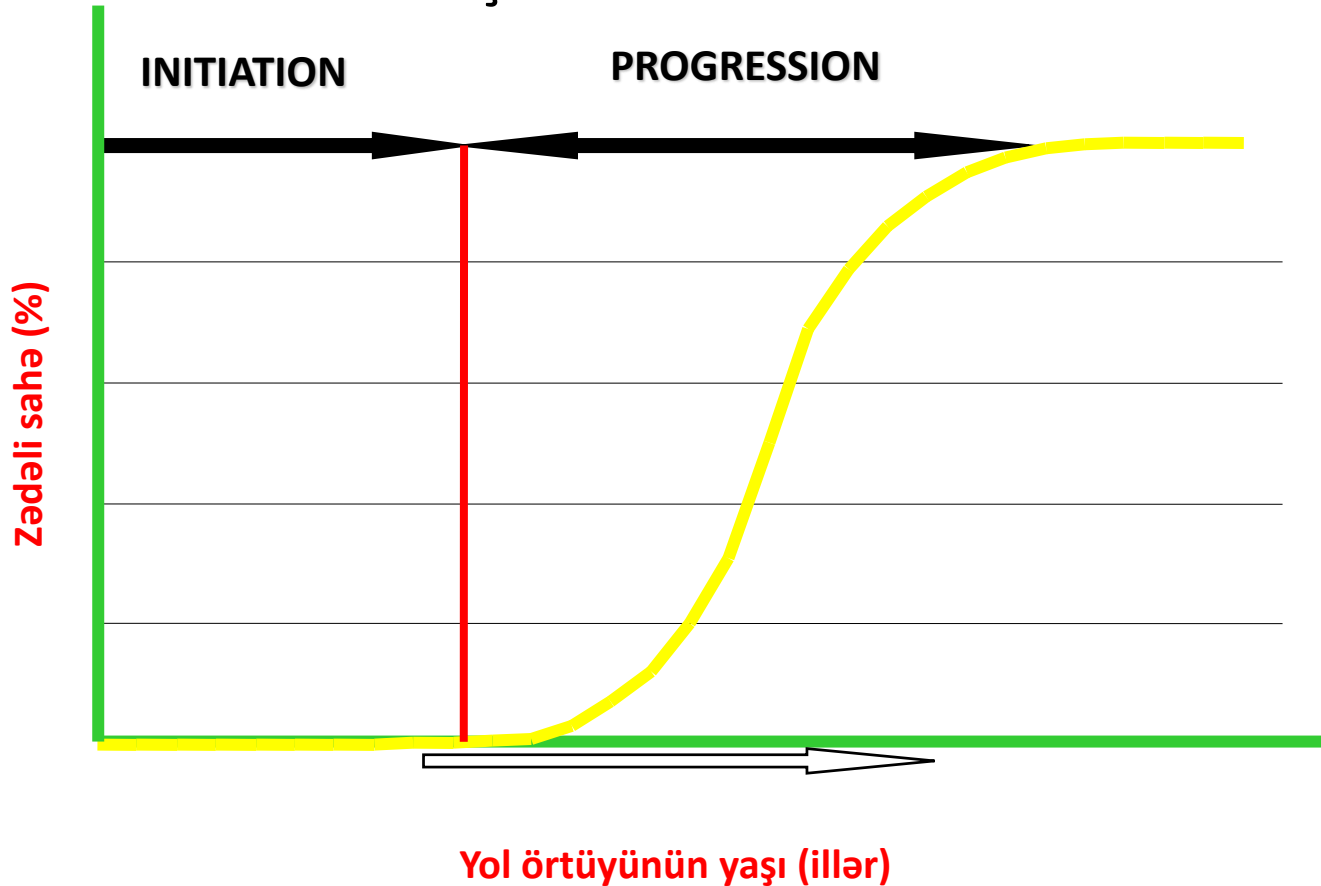
Mənbə: Chris Bennett

Yol korrulanması modeli - beton

Çatlama	Çatlamış beton bloklar (%) Hər km yolda çatlaq blokların sayı	JP JR
Qırılmalar	mm	JP, JR
Birləşmələrdə qopma	Eninə %	JP, JR
Sıradan çıxma	Hər km yolda sayı	CR
Texniki qulluq reytingi	(ölçü vahidsiz)	JR, CR
Nahamarlıq	m/km (Beynəlxalq indeks)	Bütün

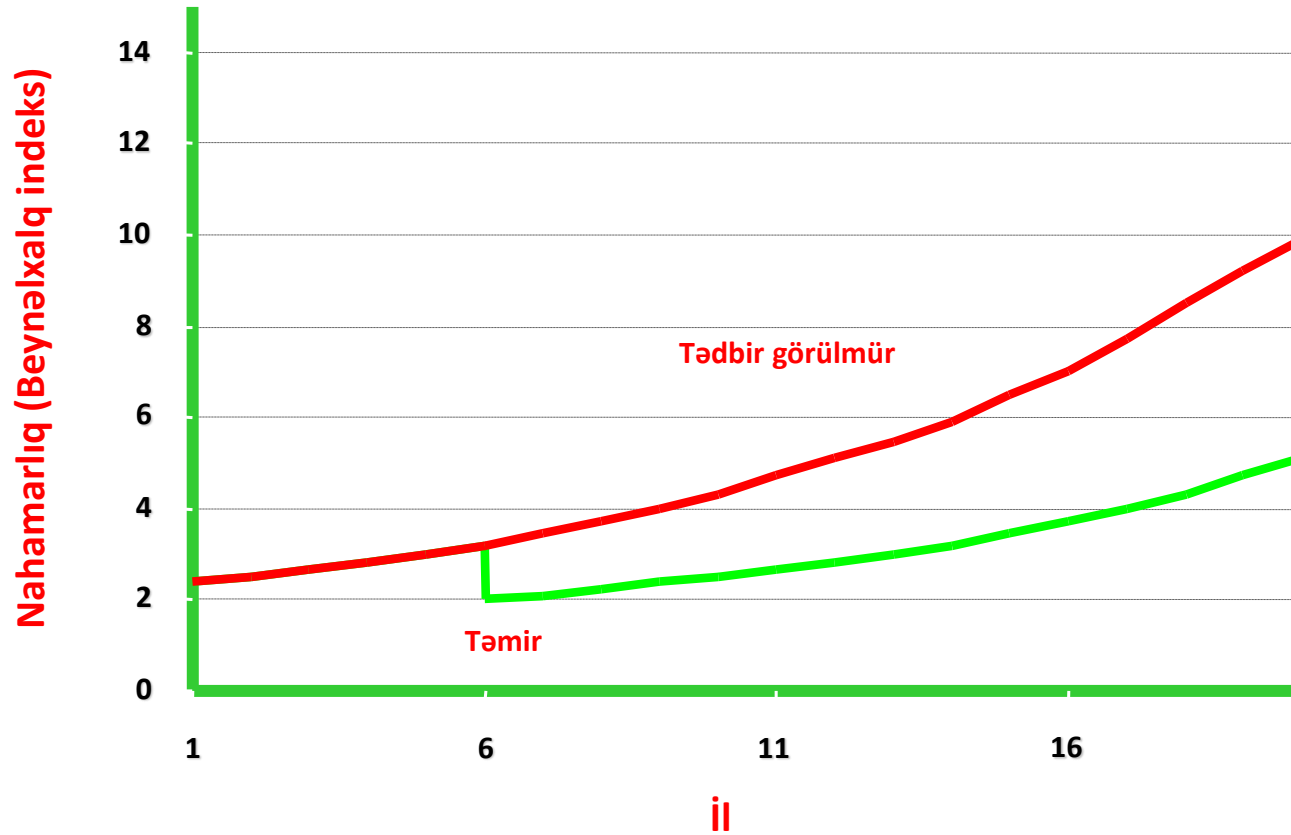
Başlama və artma mərhələləri

- Çatlama, laylanma və çala-çuxurun əmələ gəlməsi başlama və artma mərhələlərindən keçirlər



Nahamarlıq

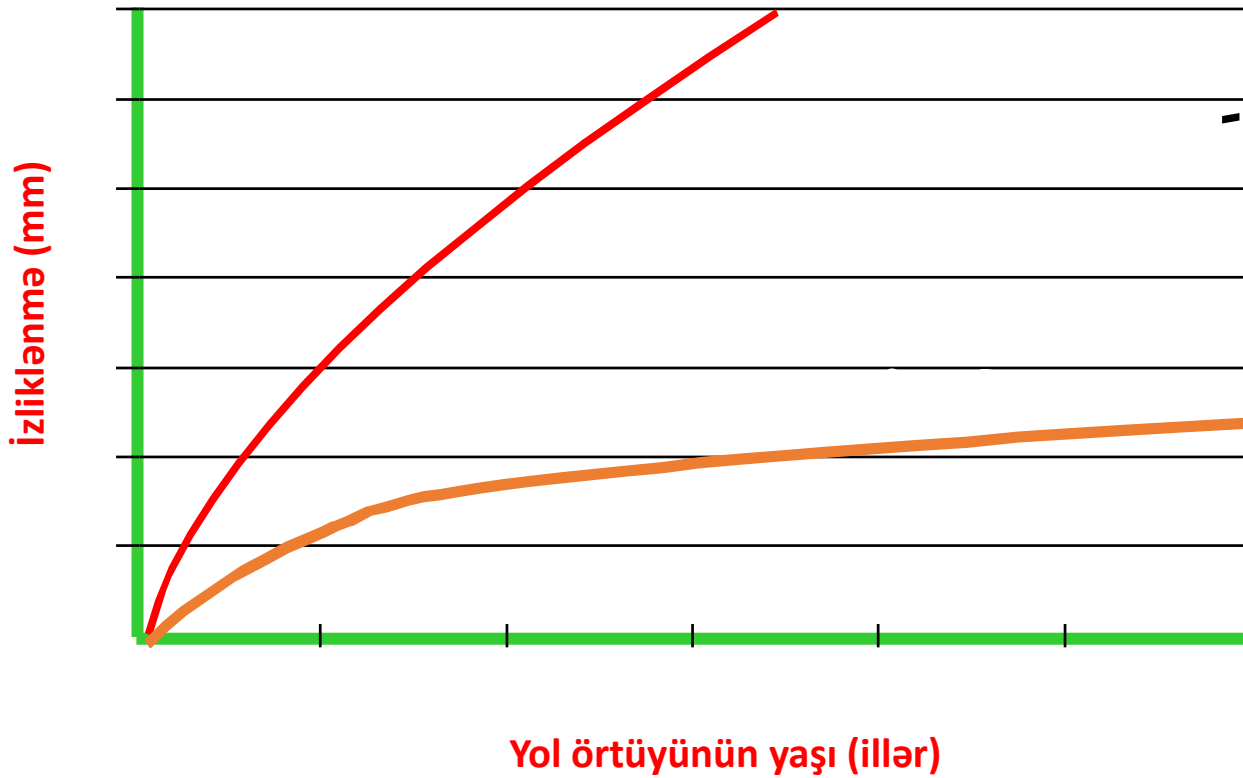
- Nahamarlıq= F (yaş, örtüyün möhkəmliyi, çala-çuxur, çatlama, laylanma, izliклənmə)



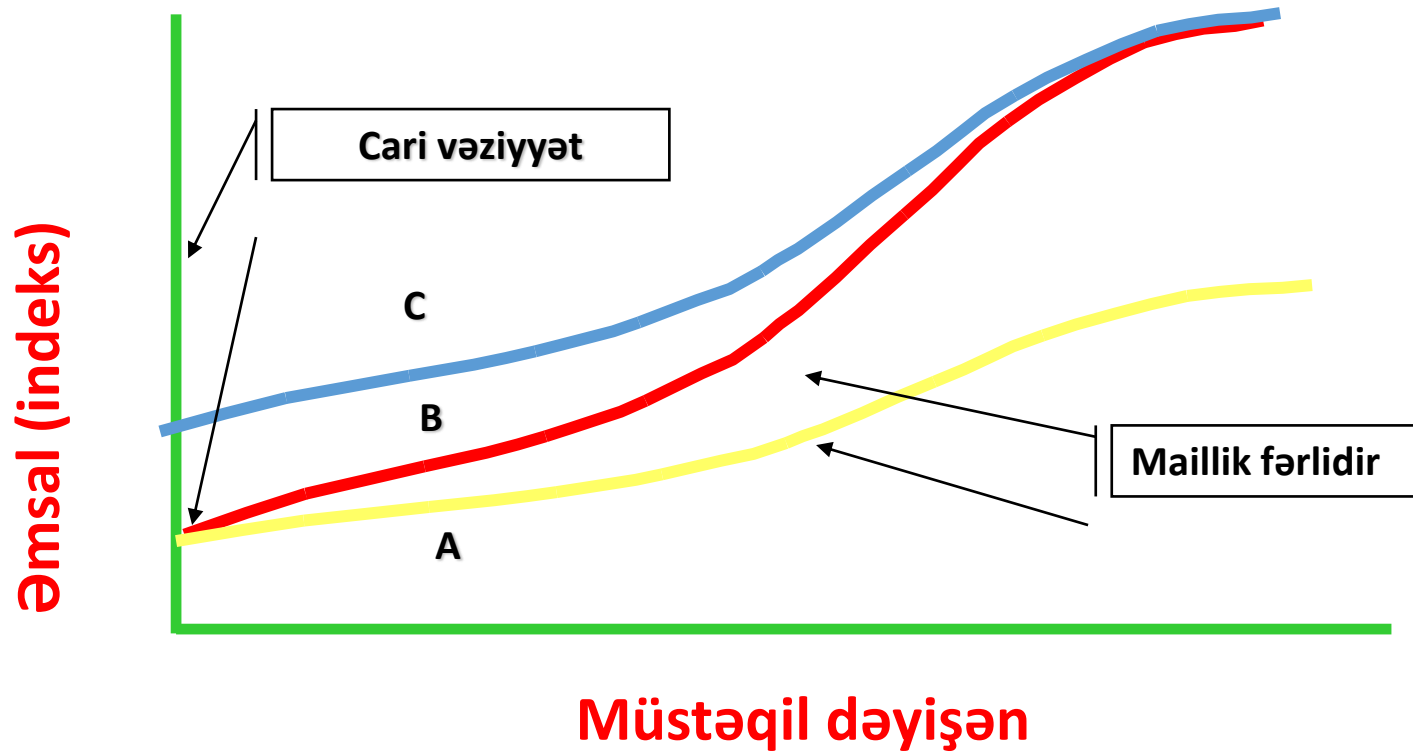
İzliklənmə

(yol səthində təkər izliklərinin əmələ gəlməsi və dərinləşməsi)

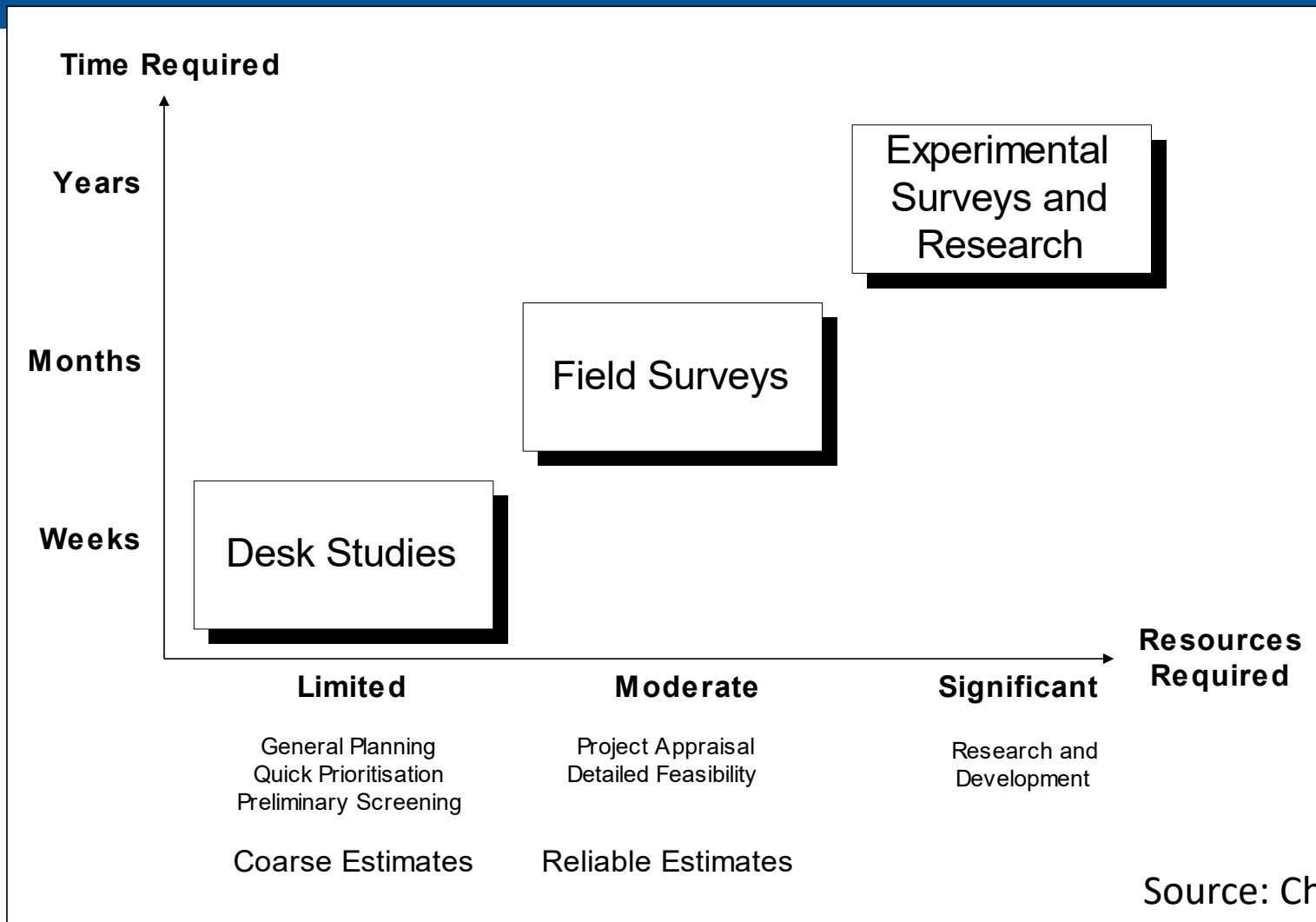
- İzliklənmə = F (yaş, nəqliyyat həcmi, səthin möhkəmliyi, sıxlaşdırma)



Modellər üçün kalibrasiya tələb olunur



Səy iyerarxiyası



Source: Chris Bennett

Suallar?



Dr Theuns Henning



t.henning@auckland.ac.nz