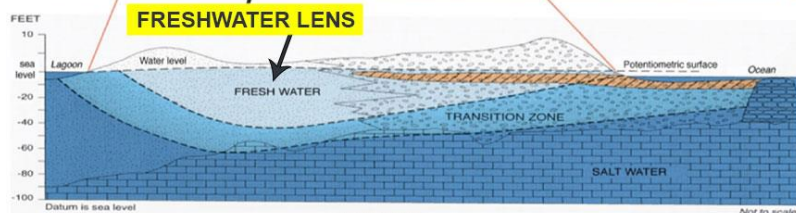
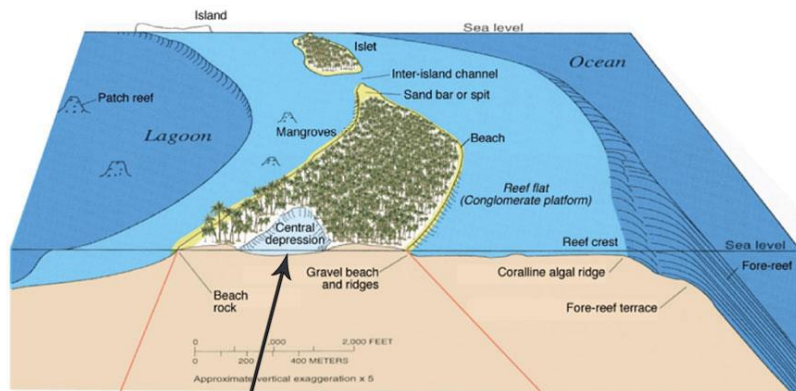


Yol aktivlərinin idarə olunması (YAI)
Azərbaycan
12-15 sentyabr 2022




Sessiya: İqlimə Dayanıqlı Yol İdarəetmə

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

100% dərslıklərə əsaslanan dizayn müvəfəqiyyətsizliyə uğradıqda

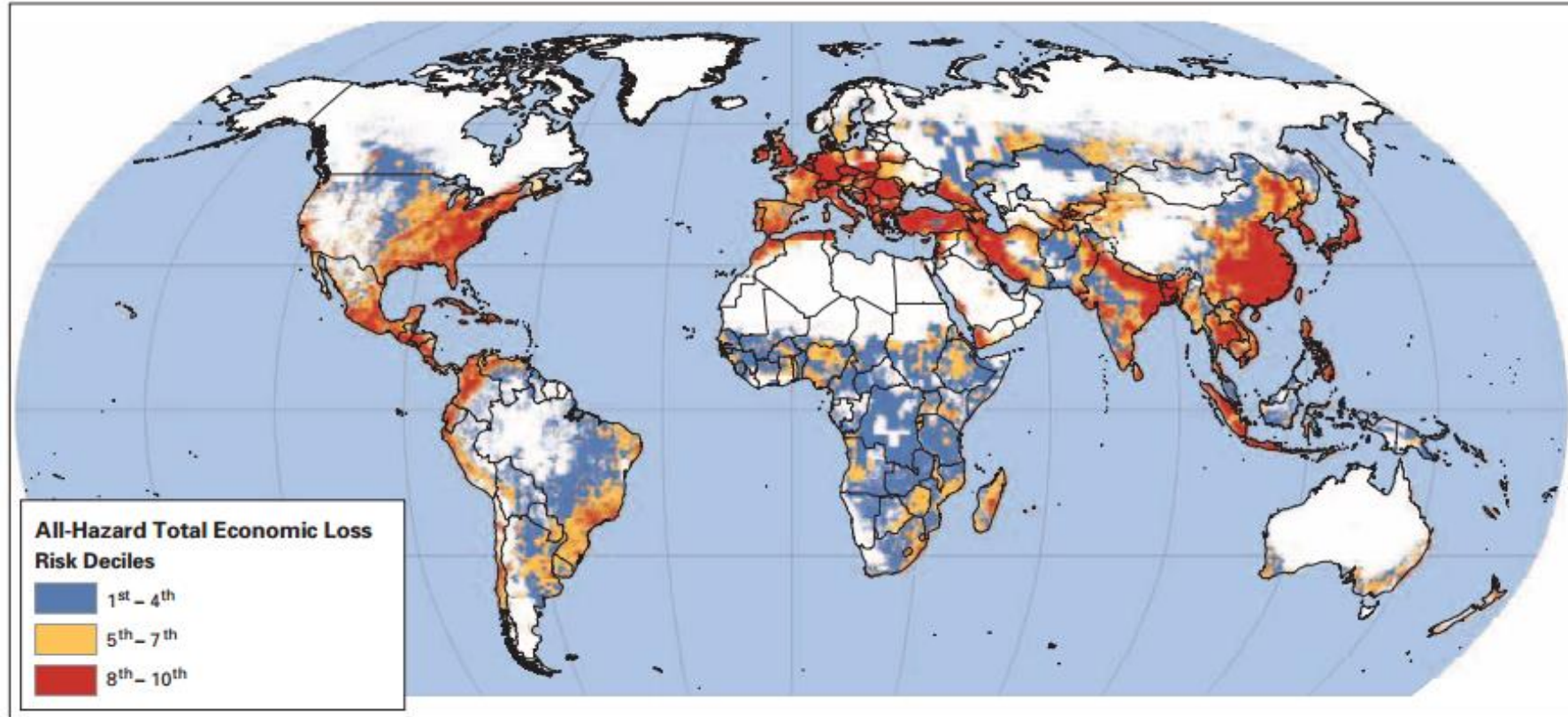


EXPLANATION

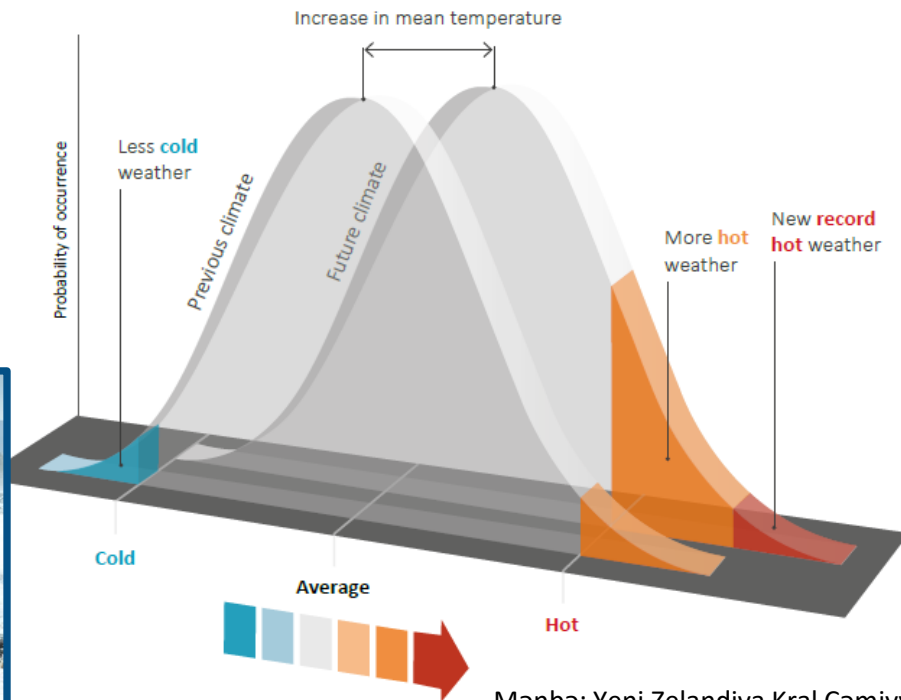
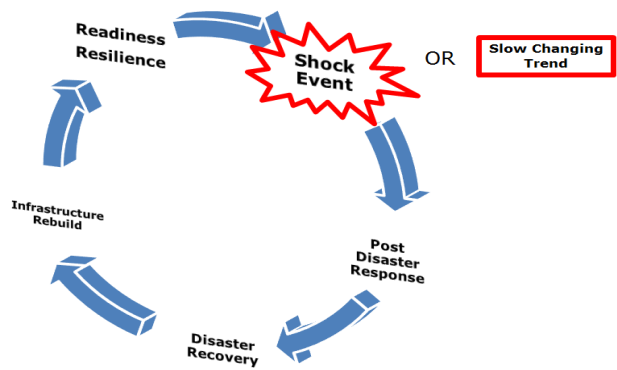
HOLOCENE DEPOSITS		REEF
	Fine	
	Coarse	
	REEF-FLAT PLATE	



Bütün ölkələr eyni səviyyədə həssas deyil,
amma bu qlobal problemə çevriləcək



Yol şəbəkələrində gözlənilən dəyişikliklər



Mənbə: Yeni Zelandiya Kral Cəmiyyəti (R)

Etməyə çalışdığımız yeni bir şey deyil



Aktivlərin idarə edilməsi, bir qrupun və ya təşkilatın bütün istismar dövrləri boyunca cavabdeh olduğu şeylərin dəyərinin idarə edilməsinə və reallaşdırılmasına sistemli yanaşmaya istinad edir.
ISO 55 000



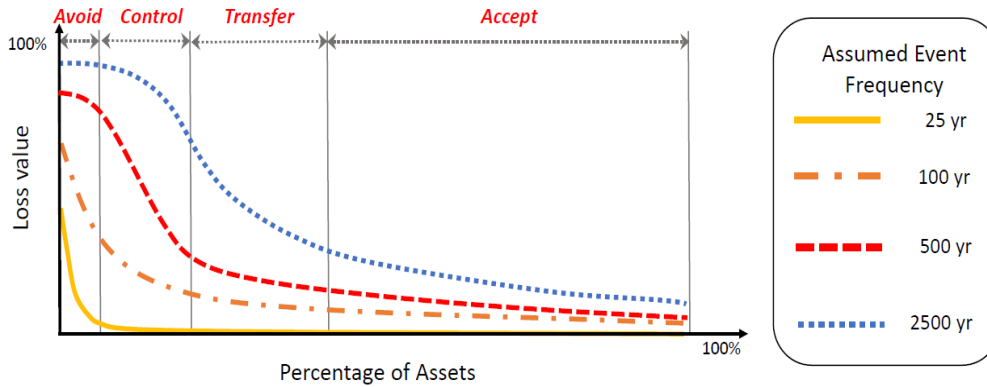
Kontekst - Həll etməyə çalışdığımız problem

AVOID - Reduce exposure

CONTROL - Mitigate physical impact

TRANSFER – Limit financial loss and aid recovery

ACCCEPT - Adaptive response arrangements



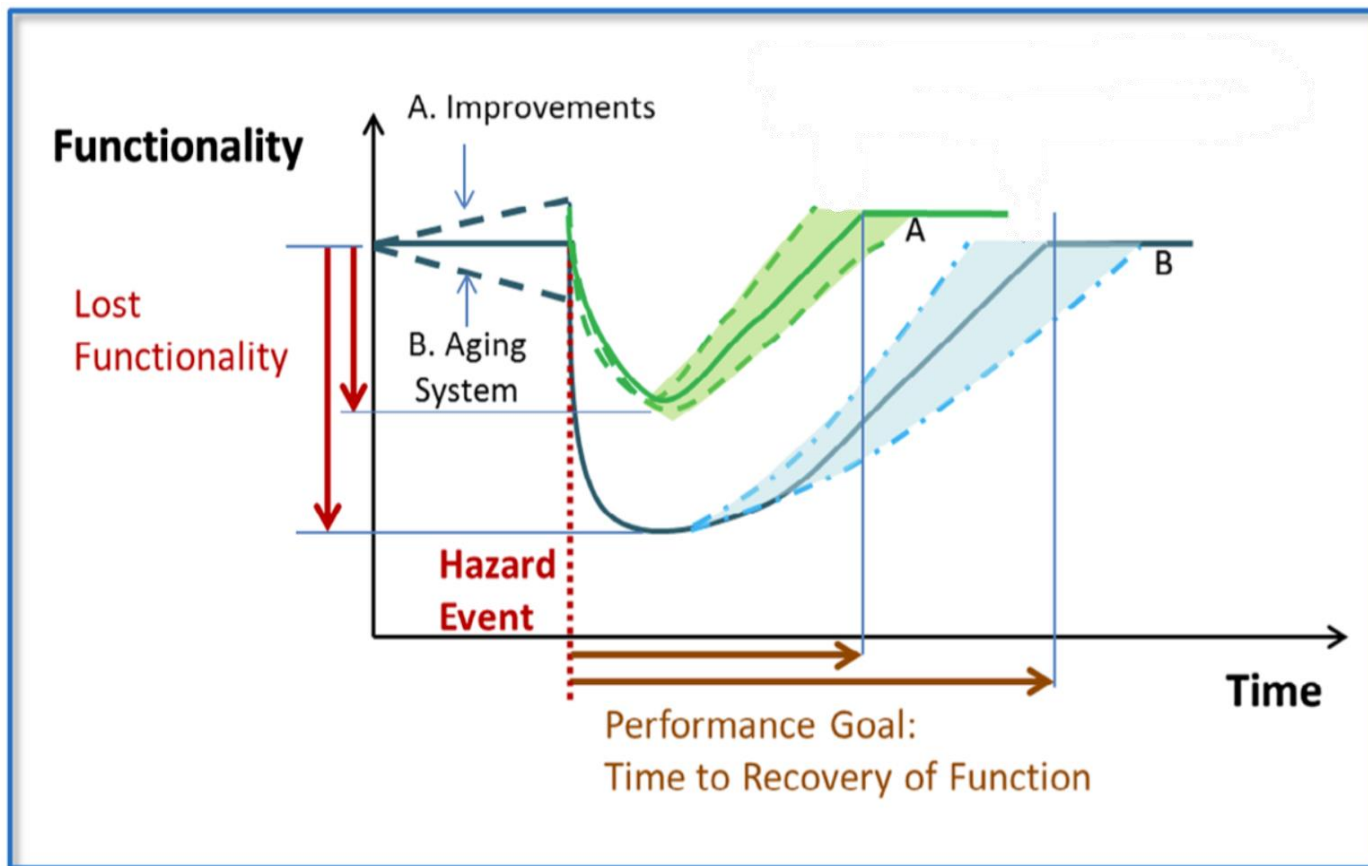
Consider multiple possible futures, where risk(s) change with time

Source: Hugh Cowen

- Qaçınmaq -> Risklərdən qaçmağın mümkün ola biləcəyi infrastrukturların az bir qismi – məs. hər dəfə çovğun və qabarma-çəkilmə vaxtı zərər görən dənizsahili yol infrastrukturunu
- Qəbul etmək -> bir çox infrastruktur şəbəkələrinin böyük hissəsində baş verən, itkinin minimum olması və bu hissələrin vəziyyətə uyğunlaşmanın səmərəsiz (hətta lüzumsuz) olması.
- Nəzarət və ya başqalarına ötürmə -> AI sistemi aşağıdakılara cavab verməyə kömək edir:
 - Nəzarət -> infrastruktur hissələrinin bir qismi vəziyyətə uyğunlaşma layihələri potensial itkilərə nəzarəti təmin edə bilər (investisiyadan yaxşı gəlir əldə edilməsi)-
 - Transfer -> müxtəlif maliyyə alətlərindən istifadə, məsələn sığortalanma və ya istiqrazlar daha praktik həlldir

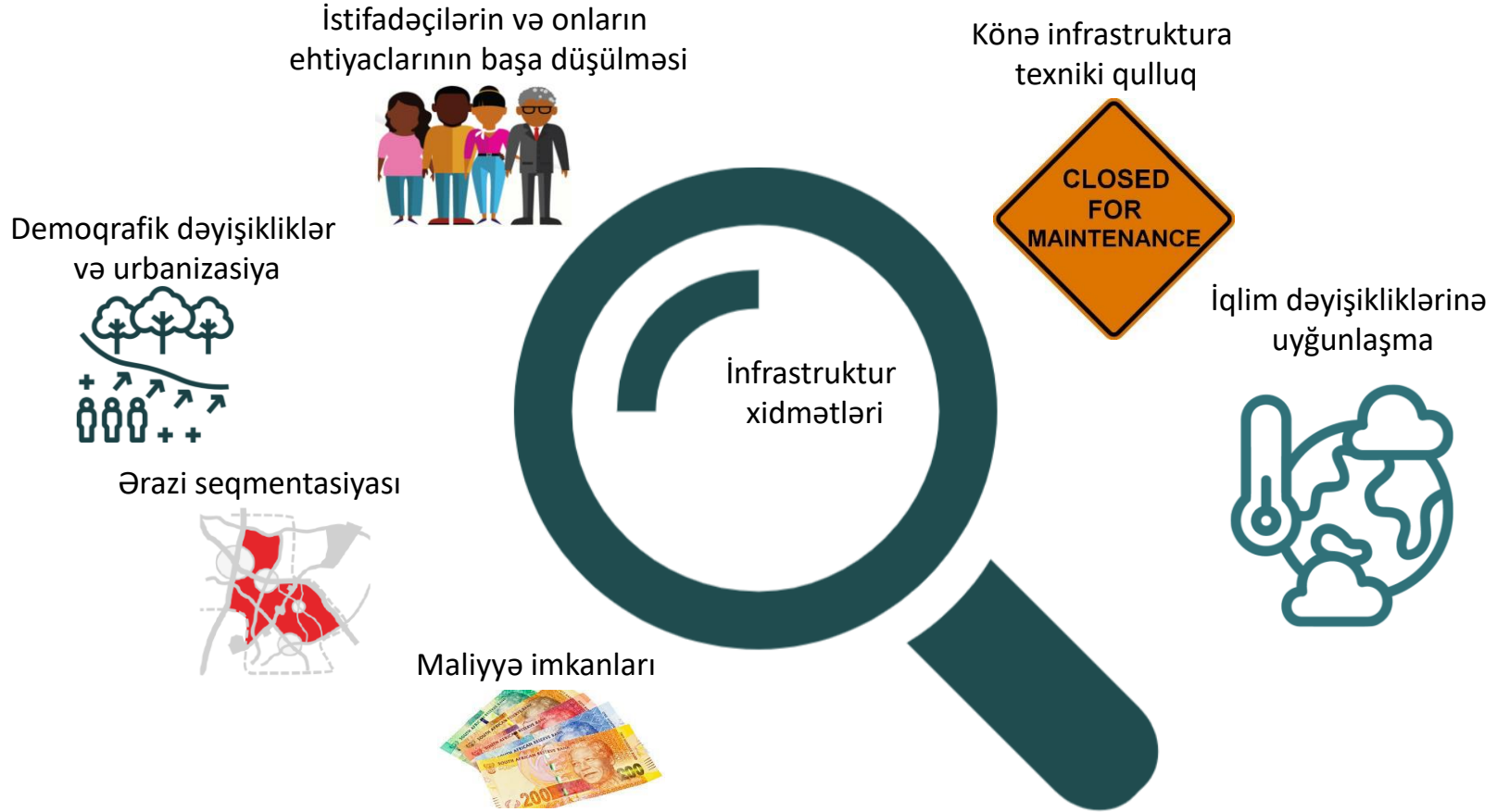
Kritiklik çərçivəsi bu təhlil üçün aşırdır

Dayanıqlılığın əsasları



Mənbə: <https://imgur.com/gallery/3F82Ot1>

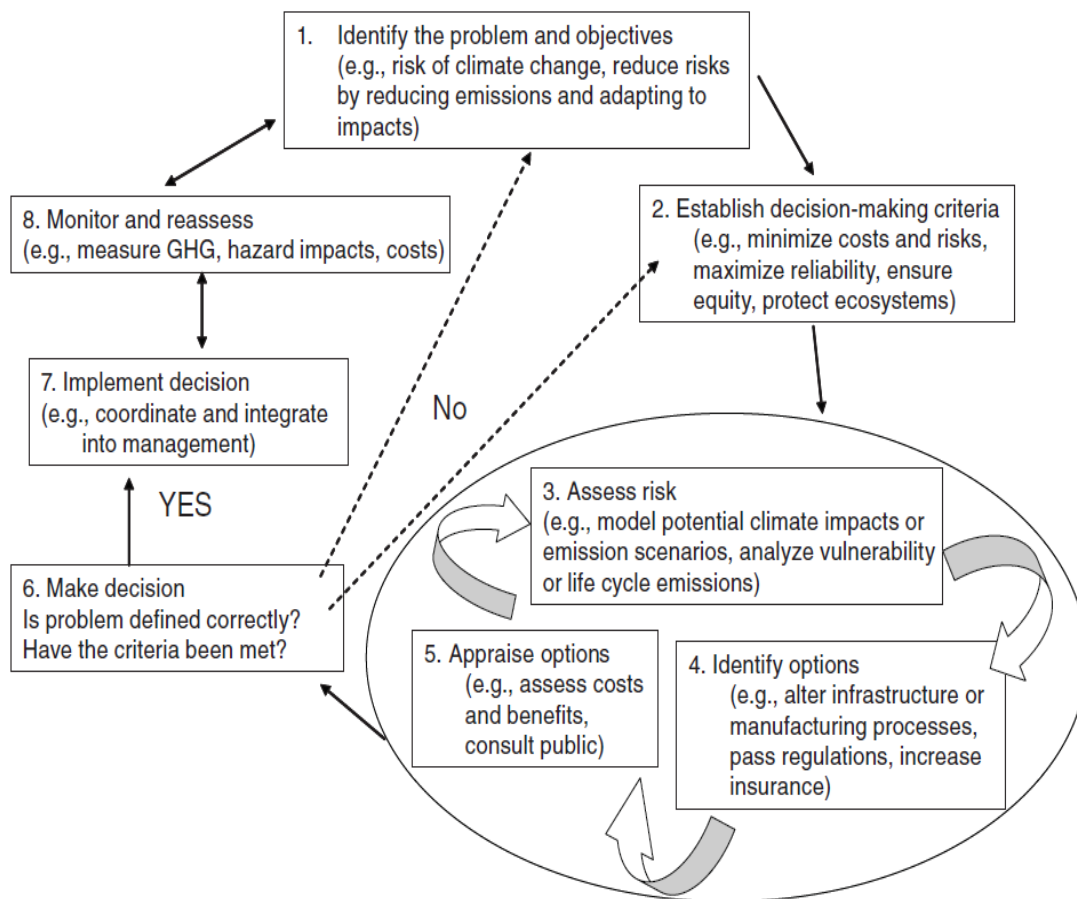
Əsas Mesaj – İqlimə uyğunlaşma Aİ-da aparıcı qüvvədir və eyni proseslərə uyğun idarə olunur



Dayanıqlılıq dövrəsinə aktivlərin idarə olunmasının tövhələri



Davamlılıq təhlili planlaşdırılma yanaşması



Qoyulan sərmayənin qarşılığı nədir?

Vaytaki fırtınasının icmalı		
	Fırtına hadisəsi Storm-Event	
	2010 may daşqını	Vaytaki daşqını iyul 2017
Yağıntı (24 saat)	124mm	174mm
Qayıtma müddəti	1/100	1/100
Balanan yolların sayı	120	35
Sıradan çıxmış və ya bağlanmış körpülər	0	2
Bağlanan dövlət magistral yolları	2	1
Yol şəbəkəsində iş pozuntularının müddəti	7 hours	0 hours
Yol infrastrukturunu xərcləri	\$1,500,000	\$350000 (\$250k təkcə körpünün xərci)

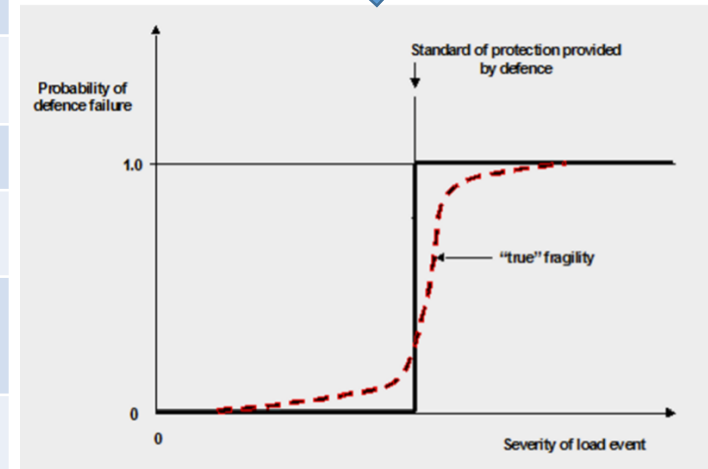


Əsas amillər	Hadisə Event	
	İqlimə uyğunlaşmadan qabaq (2010 daşqını)	İqlimə uyğunlaşmadan sonra (2017 daşqını)
Uyğunlaşma dəyəri	5	4
Bağlanan yollar	2	4
Bağlanan körpülər	5	4
Bağlanmış magistral yollar	1	3
Nəqliyyat şəbəkəsində işin pozulması halları	2	3
Nəqliyyat şəbəkəsində bərpası vaxt aralığı	2	3
Nəqliyyat şəbəkəsinin xərcləri	2	4
Müəyyənedici faktor	2.71	3.57
Effektivlik faktoru	1	0.9
Uyğunlaşma indeksi	2.7	3.2

İqlim və aktivlərin idarə olunması məlumatları

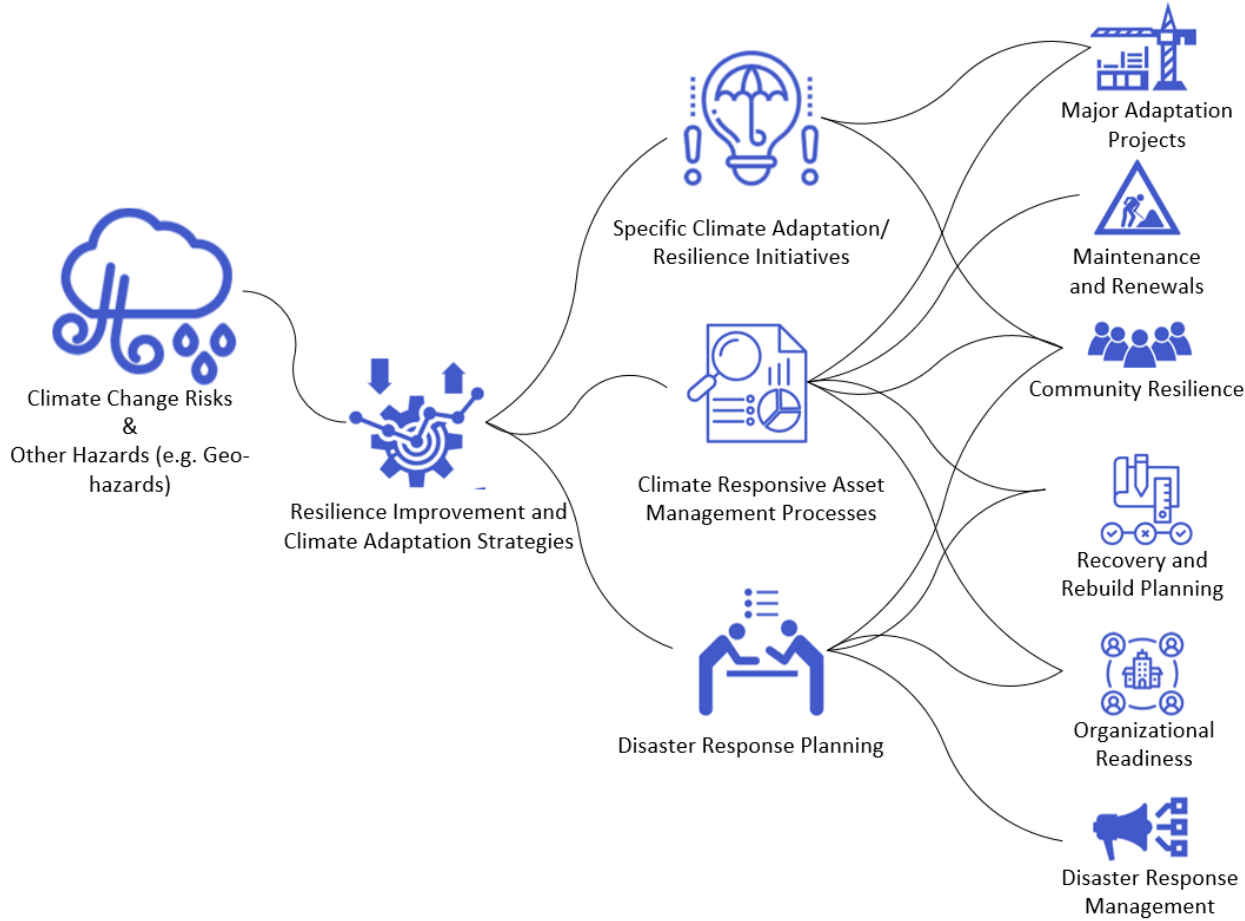
Data maddələri	Tətbiqi	Bu məlumatlar adətən yığılır
Şəbəkə tərfi - geo-ərazi məlumatları	"Nəyin harada olduğunu" bilmək	✓
Şəbəkə kritiklik məlumatı	Müəyyən olunmuş kritik vəziyyətdə olan aktiv (həyat xətləri) şəbəkənin qalan hissəsindən fərqli standartda texniki qulluq	✓
Fiziki ətraf-mühit məlumatları, məsələn qrunt tipləri, su axın yolları və sellər	Həssaslıq qiymətləndirilməsi üçün əldə olan iqlim məlumatlarını üst-üstə qoyulması	✓
Tarixi və cari iqlim şərtləri	Fırtına məlumatları və dövrü tezliklərinin başa düşülməsi - layihələndirmə və vulnerability qiymətləndirmələri üçün istifadə olunur	✓
Su zədə riskləri (məsələn, sel, torpaq uçqunları)	Qeyri-kafi drenaj təminatı səbəbindən nasazlıq və ya risk altında ola bilən hissələr və yol qovşaqları	×
Geoloji təhlükə riskləri (məs. Torpaq sürüşmələri, qaya uçqunları)	Qeyri-kafi geo-təhlükələr səbəbindən nasazlıq və ya risk altında ola bilən hissələr və yol qovşaqları	×
Yol funksiyası/icma sosial-iqtisadi və ya mədəni fəaliyyətləri	Texniki qulluq və kapital qoyuluşundan şok hadisəsindən əvvəl və sonrakı dövrdə prioritetləşdirmə/optimalaşdırma üçün istifadə olunur	×
İnfrastruktura tarixi yağıntı/fırtına və/ya digər iqlim təsirləri məlumatları	Hər hansı hava şəraitinin infrastruktura hansı xüsusi təsiri, məsələn, su basmış yollar, su ilə bağlı nasazlıqlara meyilli ərazilər və s.	×

Biz həmçinin aktivin xarakteristikasını və performansını zəiflik meyarına çevirməliyik



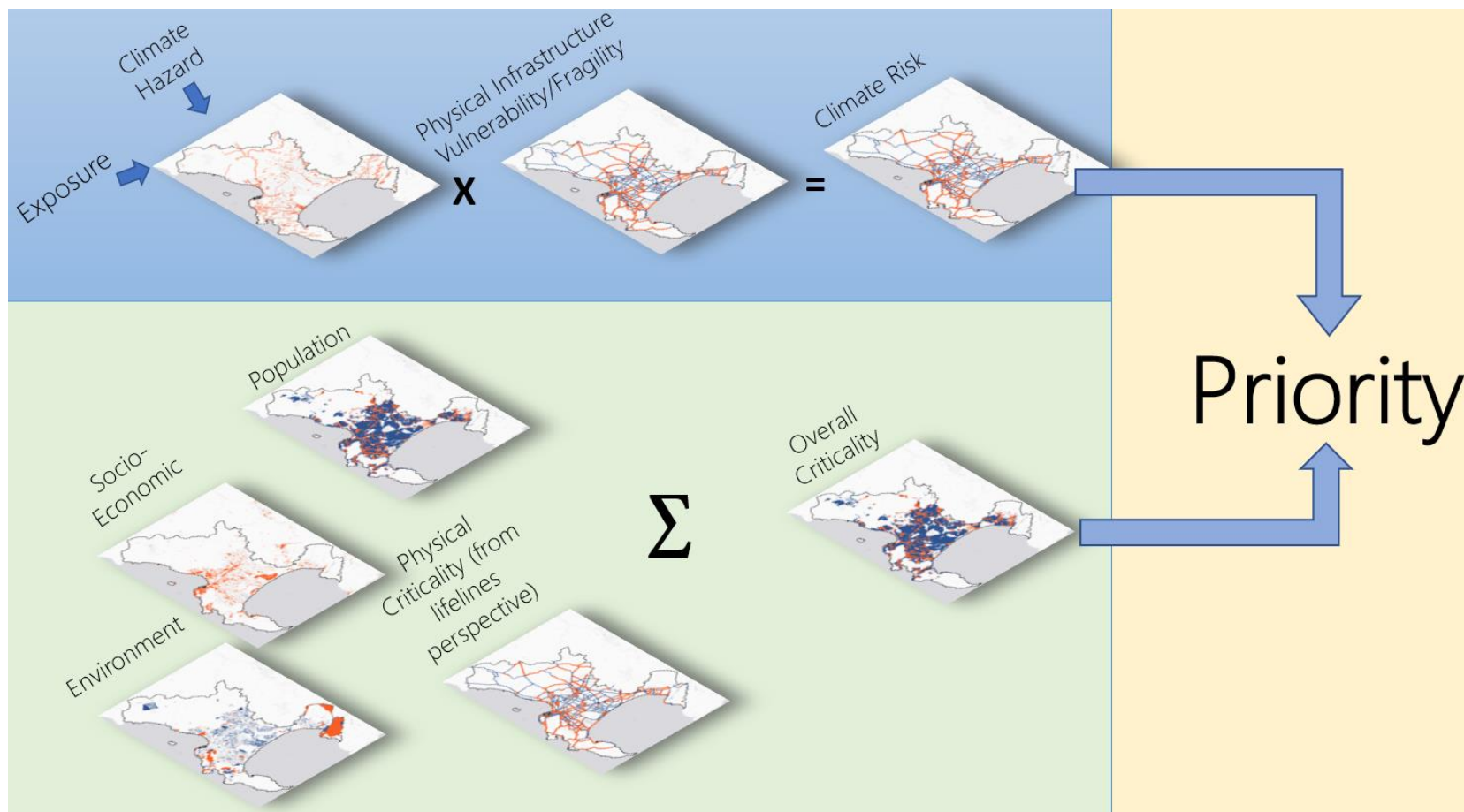
Simm və Tarrant

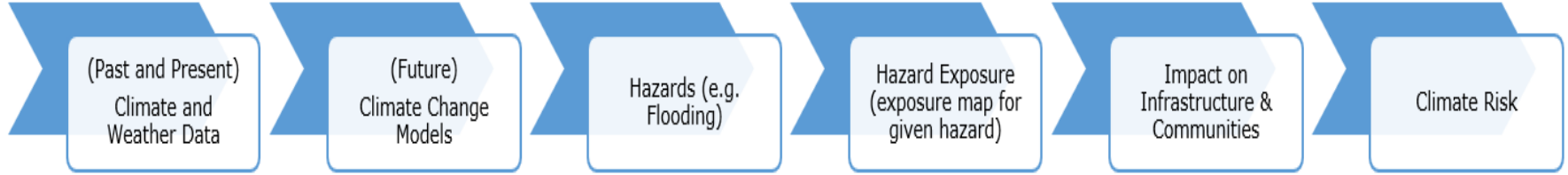
Aktivlərin idarə edilməsində iqlimə uyğunlaşma



- Aktivlərin idarə edilməsi iqlimə uyğunlaşmaya köklü yanaşma üçün güclü vasitədir
- Aktivlərin idarə Edilməsi məlumatları və nəticələri kapital layihələri və fəlakətlərin idarə edilməsinə fayda verə bilər
- Təhlilimizin əvvəlkindən daha çox sosial-iqtisadi istiqamətə ehtiyacı var

Ümumi təhlil prosesi



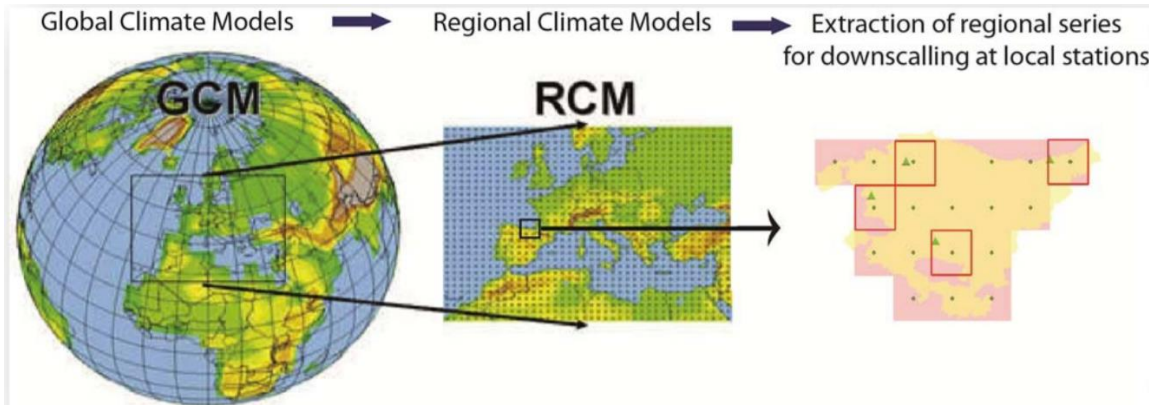


Nəzərə almağınız üçün:

- Təhlükələrə məruz qalma təhlilinə qədər məlumat bütün aktiv qrupları üçün ümumi olacaqdır
- Fərqli aktiv qrupları üçün xüsusi təsirlərin təhlili fərqli ola bilər
- Tətbiq seçimləri
 - Kiçik coğrafi ərazilər üçün risklərin qiymətləndirilməsi (məsələn, yüksək riskli ərazilər)
 - Xüsusi aktiv qrupları üçün tam risk qiymətləndirməsini aparın
 - Bələdiyyə klasterləri üçün tam risk qiymətləndirməsini aparın ("Resilient South" layihəsi nümunəsini gözdən keçirin)

Mümkün iqlim nəticələrini təhlil etmək üçün seçimlər

- İqlim modellərinin miqyas kiçildilməsi



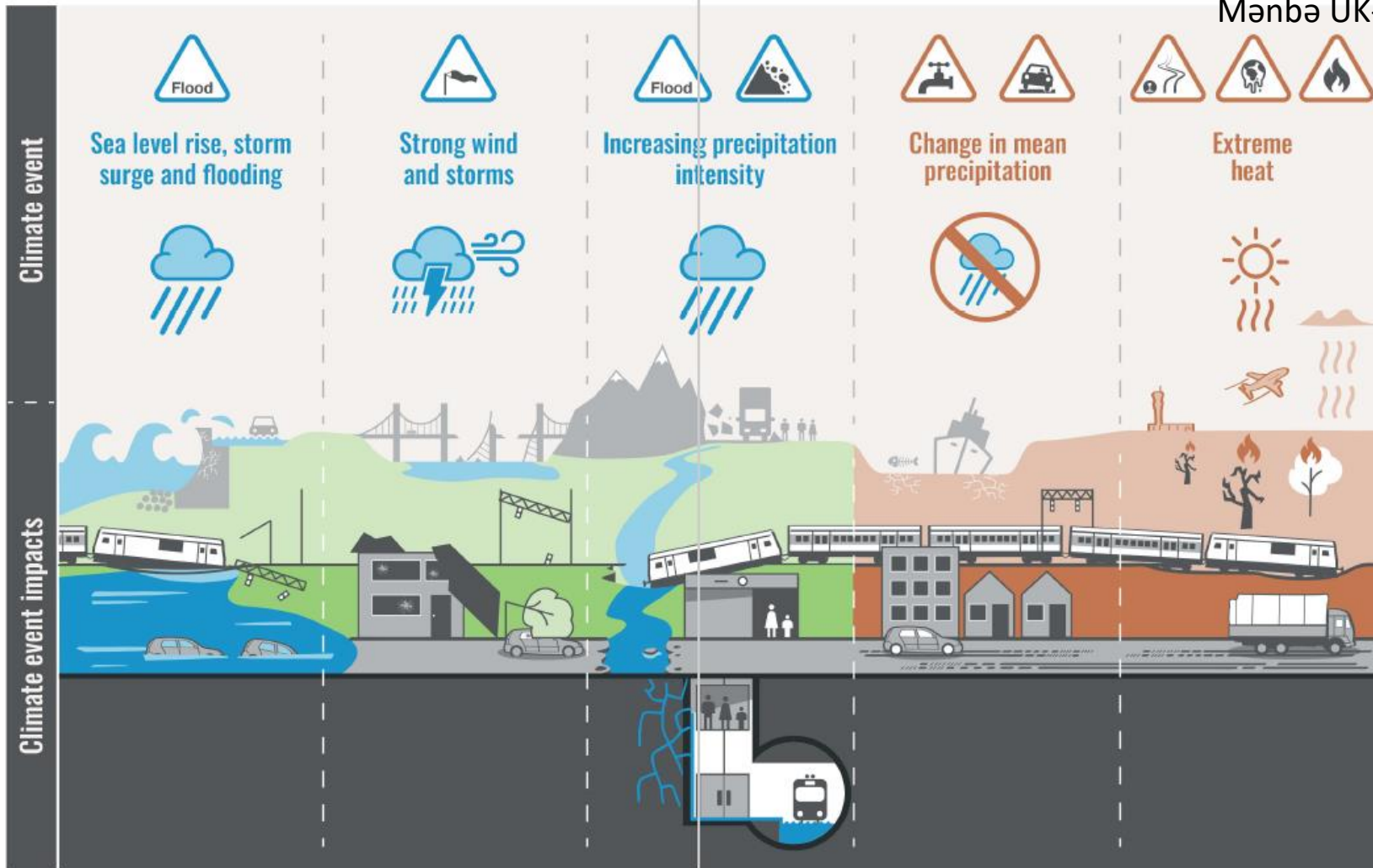
Iratxe González-Aparicio

- Həssaslıq təhlili
- Trend ekstrapolyasiyası
- Nümunələrin daha geniş tətbiqi
- Hava şəraiti generatorları
- Empirik/dinamik miqyas kiçiltmə

Mənbə: Milli Elmlər Akademiyası

Impacts of Weather & Climate Change on Transport Infrastructure

Mənbə UK-Aid



İqlim dəyişikliyiinin yollara təsirləri

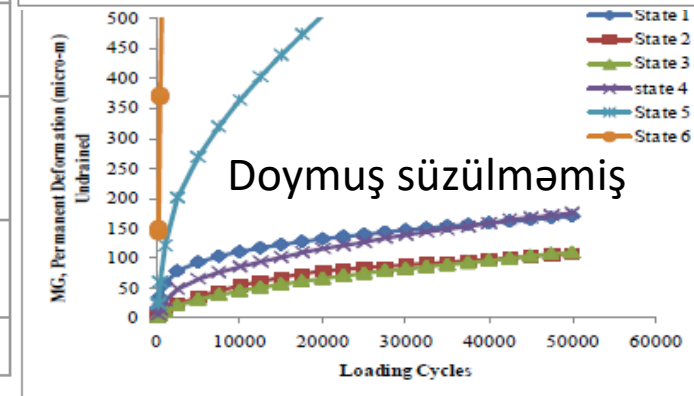
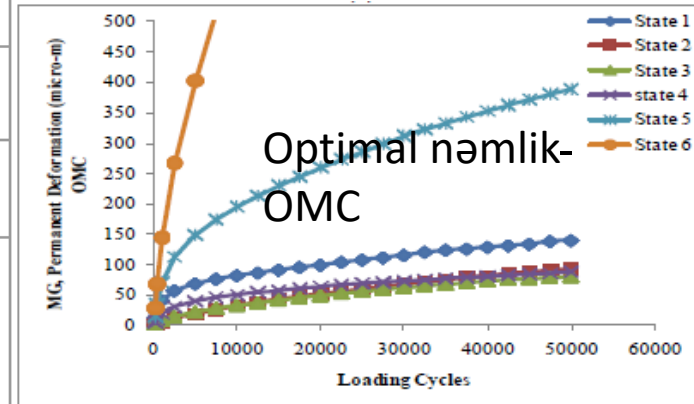
Climate Change Events	Risks to the Road Infrastructure
Extreme rainfall events	<ul style="list-style-type: none"> • Overtopping and wash away • Increase of seepage and infiltration pass • Increase of hydrodynamic pressure of roads • Decreased cohesion of soil compaction • Traffic hindrance and safety
Seasonal and annual average rainfall	<ul style="list-style-type: none"> • Impact on soil moisture levels, affecting the structural integrity of roads, bridges and tunnels • Adverse impact of standing water on the road base • Risk of floods from runoff, landslides, slope failures and damage to roads if changes occur in the precipitation pattern
Higher maximum temperature and higher number of consecutive hot days (heat waves)	<ul style="list-style-type: none"> • Concerns regarding pavement integrity, e.g. softening, traffic-related rutting, embrittlement (cracking), migration of liquid asphalt • Thermal expansion in bridge expansion joints and paved surfaces • Impact on landscaping • Temperature break soil cohesion and increase dust volume which caused health and traffic accidents

Drought (Consecutive dry days)	<ul style="list-style-type: none"> • Susceptibility to wildfires that threaten the transportation infrastructure directly • Susceptibility to mudslides in areas deforested by wildfires • Consolidation of the substructure with (unequal) settlement as a consequence • More smog • Unavailability of water for compaction work • Drought decreases mortality of plants along road alignments
Extreme wind speed	<ul style="list-style-type: none"> • Threat to stability of bridge decks • Damage to signs, lighting fixtures and supports • Increase of wind speed causes the dynamic force of water generated by waves on road embankments
Foggy days	<ul style="list-style-type: none"> • Traffic hindrance and safety • More smog

CEDR (Qrendstad, 2012)

Yol səthlərinə iqlim dəyişikliklərinin təsiri

Climate Impact	How it Impacts the Road Surface
Extreme wind	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical damage to the surface as wind-borne debris on the road (e.g. truck overturning)
Flooding	<ul style="list-style-type: none"> Delamination of the surface Scour of wearing course for unsealed roads
Increased rainfall	<ul style="list-style-type: none"> Increasing rainfall results in higher moisture conditions within the pavement layers. One way to prevent moisture build-up is through providing surfaces with better waterproofness. Increased risk for aqua/hydroplaning
Sea level rise (tidal movement)	<ul style="list-style-type: none"> Blistering of surface as a result of pressure build-up below the surface.
Increase variations between cold and hot temperatures	<ul style="list-style-type: none"> Temperature cracks
Extreme high temperatures	<ul style="list-style-type: none"> Decrease in viscosity of the bitumen binder leading to flushing Increased hardening of the bitumen (oxidation)
Increased droughts	<ul style="list-style-type: none"> Increased cracking



Hussain, J., Henning, T., Wilson, D. J., & Alabaster, D. (2011b). What happens when it rains? Performance of unbound flexible pavements in accelerated pavement testing. Road and Transport Research 20(4), 3-15.

Torpaq sürüşmələri

- Bir çox ölkələrdə bu 1 nömrəli problemdir
- Bərpaı adətən baha başa gəlir
- "Mükəmməl" fırtınanın yaratmaq -> rütubət + seysmik fəaliyyətlər



Sel fəlakəti

- Aşınma, eroziya və yuyulmalar
- Səkilərdə və alt yataqda artan nəmlik şəraiti
- Nəqliyyat hərəkətinin kəsilməsi
- Körpülərin itirilməsi



Donma-ərimə

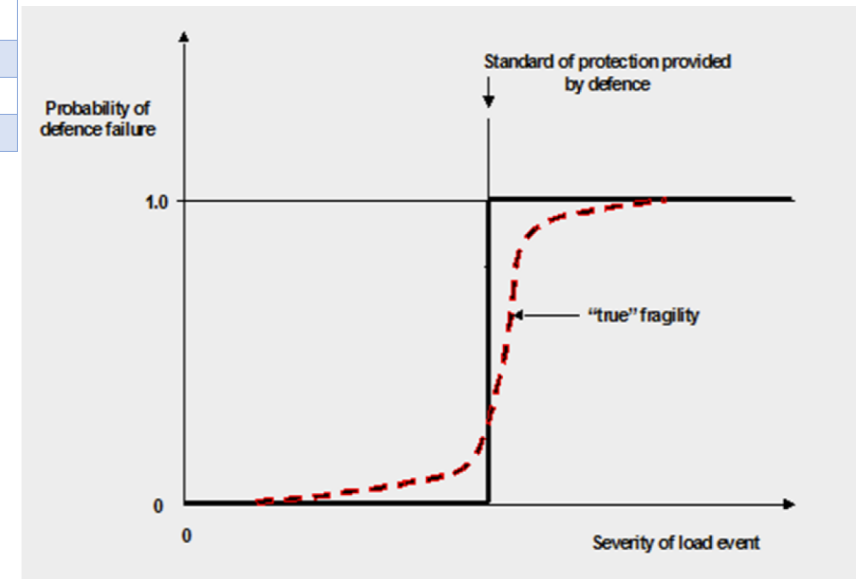
- Donma-ərimə nəticəsində dəyişən sxemlər
- Bəzi ölkələrdə daimi donmuş (permafrost) torpaqların itirilməsi ilə bağlı problemlər var



Grade	Description	Condition x (Capacity or Utilisation)
Grade 1	withstand substantially more significant climate events compared to design standard	< 4
Grade 2	withstand more significant climate events compared to design standard	4 to 7
Grade 3	withstand the design standard climate event	8 to 11
Grade 4	not able to withstand the design standard climate event	12 to 18
Grade 5	not able to withstand minor climate events	> 19

Bəsit səviyyə

İrəli səviyyə



Həll kateqoriyaları

Adaptation Approach	Description	Examples
Avoid damage	In cases of extreme hazard exposure, or places where there is a certainty of infrastructure loss, the damage could be avoided by relocating infrastructure to less exposed areas.	Coastal roads that are low-lying thus prone to <u>overtop</u> , and moving inland is a more practical option.
Protecting road assets or construction new features	Various protection strategies exist to avoid hazards impacting road assets.	Flood protection structures Slope stabilisation techniques
Retrofitting existing infrastructure	Retrofitting involves strengthening or changing infrastructure to be less vulnerable to most likely hazard impacts.	Bridges could be retrofitted to withstand floods and seismic activities better. E.g. clippings to strengthen bridge deck's lateral stability on beams.
Catchment area improvements	Taking a more holistic approach to reducing the hazard exposure for a geographic area.	Improving overall catchment/stormwater drainage or improving run-off characteristics
Do minimum or nothing	Don't take any resilient specific actions other than increased maintenance and renewals.	Situations where higher priorities elsewhere or funding constraints prohibited investment into resilient options.
Delay adaptation to post-event	In some more costly adaptation options, it may be more economical to delay an adaptation strategy until after an event.	Bridge structures that will require costly relocation could still be functional until the next significant events. A new bridge is constructed elsewhere or at an increased height or strength on destruction.



İqlim Adaptasiyası Platforması iqlim uyğunlaşması ilə bağlı tədqiqat işləri, mühazirələr, kitablar, hesabatlar, xəbərlər və elmi məqalələr dərc etməyi hədəfləyir.

MƏQSƏDİMİZ

- Ən son, aktual və etibarlı məlumatlar üçün portal olmaq
- Yeni Zelandiya praktikasını mümayiş etdirmək
- Ən yaxşı dünya təcrübəsini yaymaq
- Aparıcı mütəfəkkirləri birləşdirmək
- Təhsil və təlim imkanlarını inkişaf etdirmək
- Ekspert vebinarları, seminarları və konfranslarına ev sahibliyi etmək
- Şəbəkələşmə imkanları təmin etmək

climateadaptationplatform.com





Əlavə məlumat üçün...

<https://tinyurl.com/am-and-climate>

Presentation Title

Transport & ICT

Integrating Climate Change into Road Asset Management



WORLD BANK GROUP

Technical Report
APRIL 2017



Dr Teuns Henning



t.henning@auckland.ac.nz