



Railforum

Verhogen klimaatbestendigheid railvervoer 27 februari 2024





Verhogen klimaatbestendigheid railvervoer

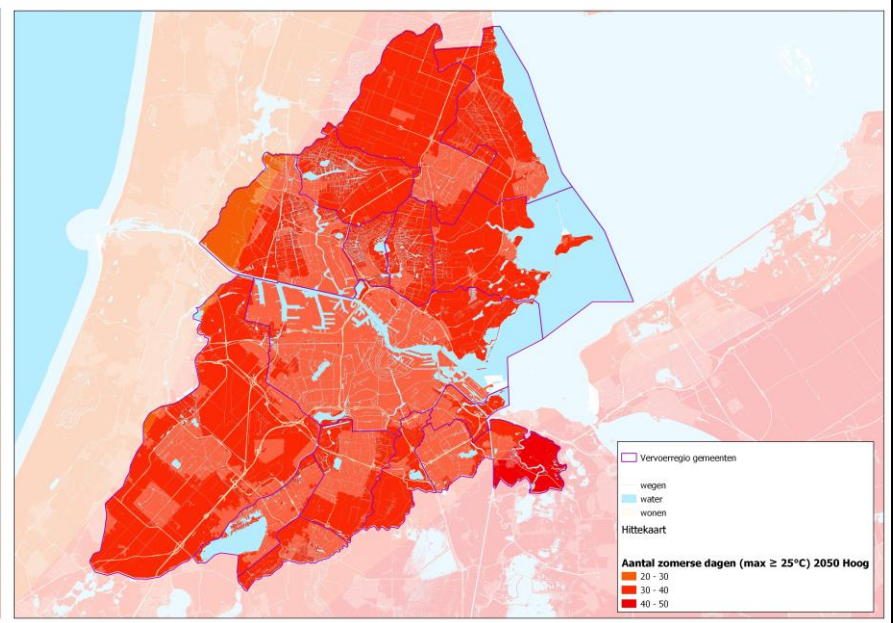
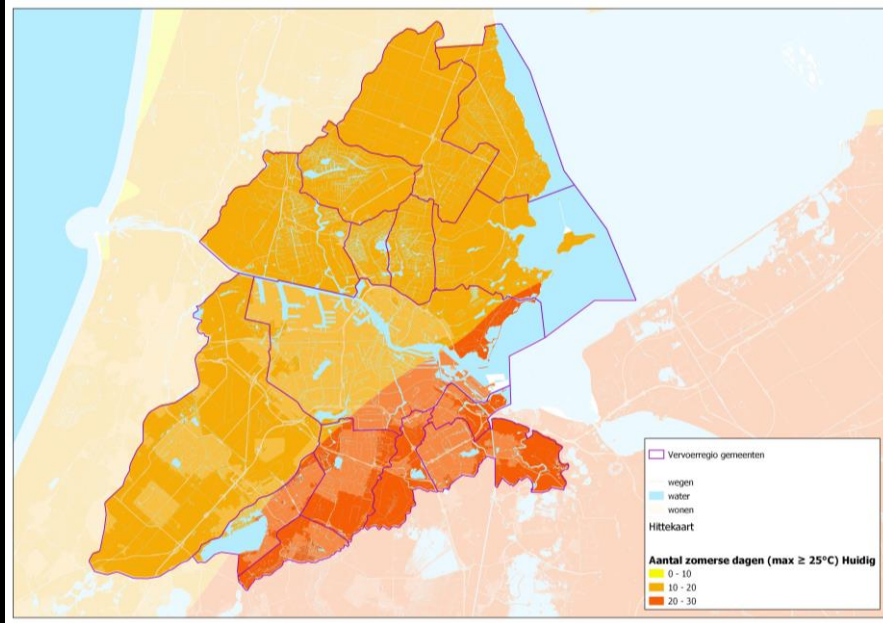




Rokin











- 10.30u Welkom en opening | Peggy Laurs, Railforum
- 10.40u Introductie Deltares | Joris van Ruijven, Deltares
- 11.00u Wat betekent klimaatadaptatie? | Elco Koks, VU
- 11.30u Klimaatadaptatie; van theorie naar praktijk | René Peusens, ProRail en Gerard Hellburg, VRA
- 12.00u Lunch
- 13.00u Workshops (pauze rond 14.30)
- 15.00u Terugkoppeling workshops
- 15.45u Paneldiscussie
- 16.45u Netwerkborrel



Deltares

Klimaatbestendigheid spoor

Railforum 27 februari

Joris van Ruijven

Waar staan we?

Flooded Tunnels May Keep City's Subway Network Closed for Several Days

Share full article



Deutsche Bahn schat schade als gevolg van wateroverlast op 1,3 miljard euro

publiceerd op 24-07-2021 om 12:51



is er als gevolg van de wateroverlast voor minimaal 1,3 miljard euro sch...
...beheerder spreekt na een eerste inschatting van een reparat...
...dat sommige herstelwerkzaamheden nog jaren in h...

ProRail Klimateffectatlas

Klimaatstress-test

Introductie

Welkom bij de Klimateffectatlas van ProRail. Deze website laat zien wat de mogelijke gevolgen van klimaatverandering kunnen zijn voor het spoor in Nederland. Het bij...
getuilen naar de thema's wateroverlast, hitte, droogte, overstromingen, storm en onweer.

Voor wie is deze atlas?

De ProRail Klimateffectatlas is voor iedereen die zich interesseert in en bezighoudt met de impact van het klimaat op ons spoorwagennetwerk en de externe omgeving. Deze atlas vormt een belangrijk instrument om binnen en buiten ProRail en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (MIW) de dialoog te voeren met collega's en partners op netwerk-, mobiliteits-, gebieds- en nationaal niveau. Samen worden de risico's bepaald, een uitvoeringsagenda ontwikkeld en afspraken gemaakt over de uitvoering.

Waarom een klimateffectatlas?



Klimaatverandering en het mobiliteitssysteem

Taede Tillemans, Saeda Moorman, Martijn van der Horst, Hidde Boonstra en Maarten Kanssen

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM



Reparatie verzakkingen Zeeuwse lijn duurt enkele weken

Gepubliceerd op 30-11-2023 om 13:00



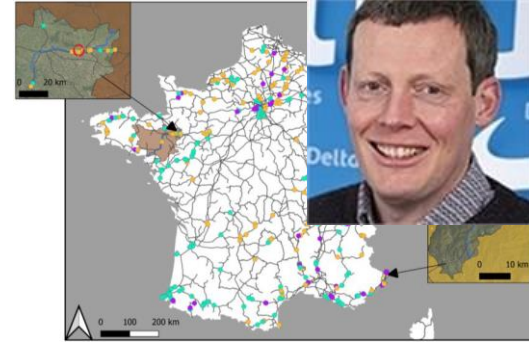
Met een meetreus kan exact in beeld worden gebracht waar precies de verzakkingen zitten. © Jansen Baldwin / SpoonPro



ICARUS



Wat doen we al?



Wat als 'de waterbom' elders in Nederland was gevallen?

Hackathon Deltares, november 2021



Wat doen we al?



Deltares onafhankelijk
kennisinstituut op het gebied
van water en ondergrond



Veel plezier vandaag!

Verhogen klimaatbestendigheid railvervoer, 27 februari 2024

Wat betekent klimaatadaptatie?

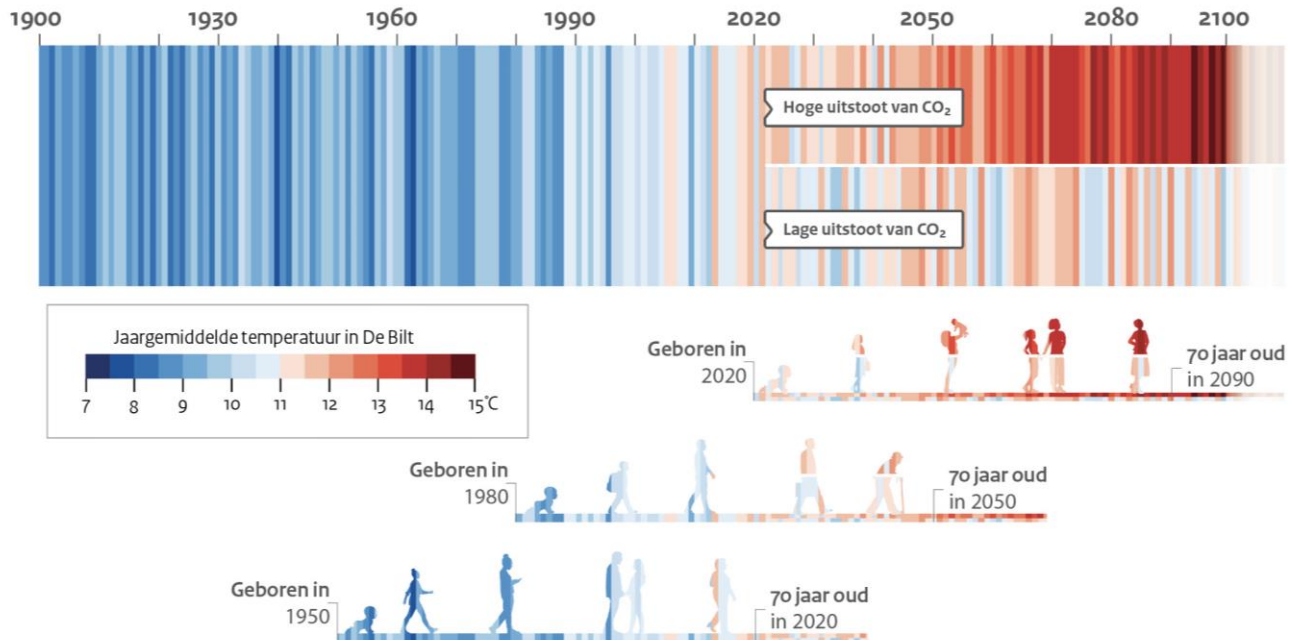
Dr Elco Koks, Vrije Universiteit Amsterdam



Index

1. Staat van het klimaat in Nederland.
2. Maatschappelijke en economische impact van falende infrastructuur.
3. Op welke niveaus kan je nadenken over klimaatadaptie?
4. Wat zijn de plannen vanuit de EU voor de sector?

Klimaatverandering in Nederland: wat ga jij hiervan meemaken?



De mate waarin huidige en toekomstige generaties te maken krijgen met een warmere en andere wereld hangt af van keuzes nu.

Iedereen merkt het: ons klimaat verandert. De temperatuur in Nederland is sinds 1901 al met ruim 2°C gestegen. Weersextremen volgen elkaar snel op. Hoe meer en hoe eerder we wereldwijd de uitstoot beperken, hoe minder opwarming en zeespiegelstijging en hoe minder we last krijgen van zomerdroogte, extreme hitte en zware regen.

Vier scenario's voor klimaatverandering in Nederland rond 2100



Stelling 1:

‘mijn organisatie integreert al
klimaatscenarios/ adaptatie in de
besluitvormingsprocessen’

Eerst wat conclusies vanuit het European Climate Risk Assessment flagship report (verwacht op 11/03/2024)

“Understanding and managing the performance of the system as whole is a prerequisite to ensuring climate resilience.”

“Incremental adaptation may be sufficient in some cases, but in some sectors and locations transformational adaptation will often be needed to ensure the resilience of critical infrastructure in the long term.”

Due to the age and condition of much of Europe’s infrastructure, there is already a significant adaptation deficit even before considering increasing future climate risks.”

Waarom is klimaatadaptatie in de spoorsector zo belangrijk?

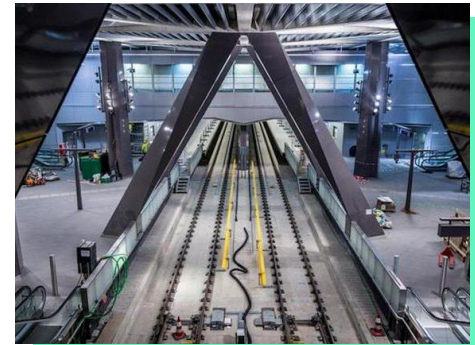
Maatschappelijke ontwrichting



Kwetsbare infrastructuur



Hoge (investerings) kosten



Hier vallen de gevolgen vaak nog mee, maar genoeg voorbeelden uit het buitenland:

De metro in london
(2021)



Het nationale spoor in
België (2021)

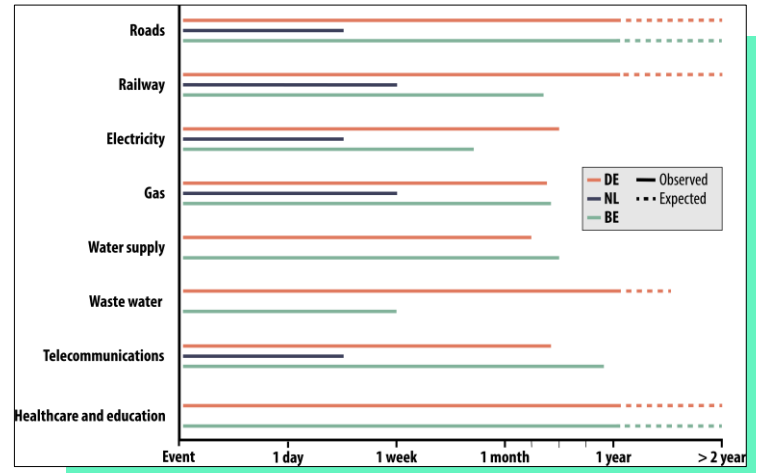


De trams in Edinburgh
(2020)



En het herstel kan (in het ergste geval) jaren duren

- In Duitsland waren na 10 maanden zo'n 14 spoorsecties weer volledig operationeel, maar pas volgend jaar (2025) zullen ook de allerlaatste secties weer operationeel zijn (deels door 'build back better').
- In België was de meeste schade na twee weken gerepareerd. Maar de zwaarst beschadigde spoorlijn (tussen de dorpen Spa en Pepinster) werd pas opnieuw geopend op 3 oktober 2021 (na 4 maanden).



Koks et al. (2022)

Daarnaast stopt de impact niet bij de asset

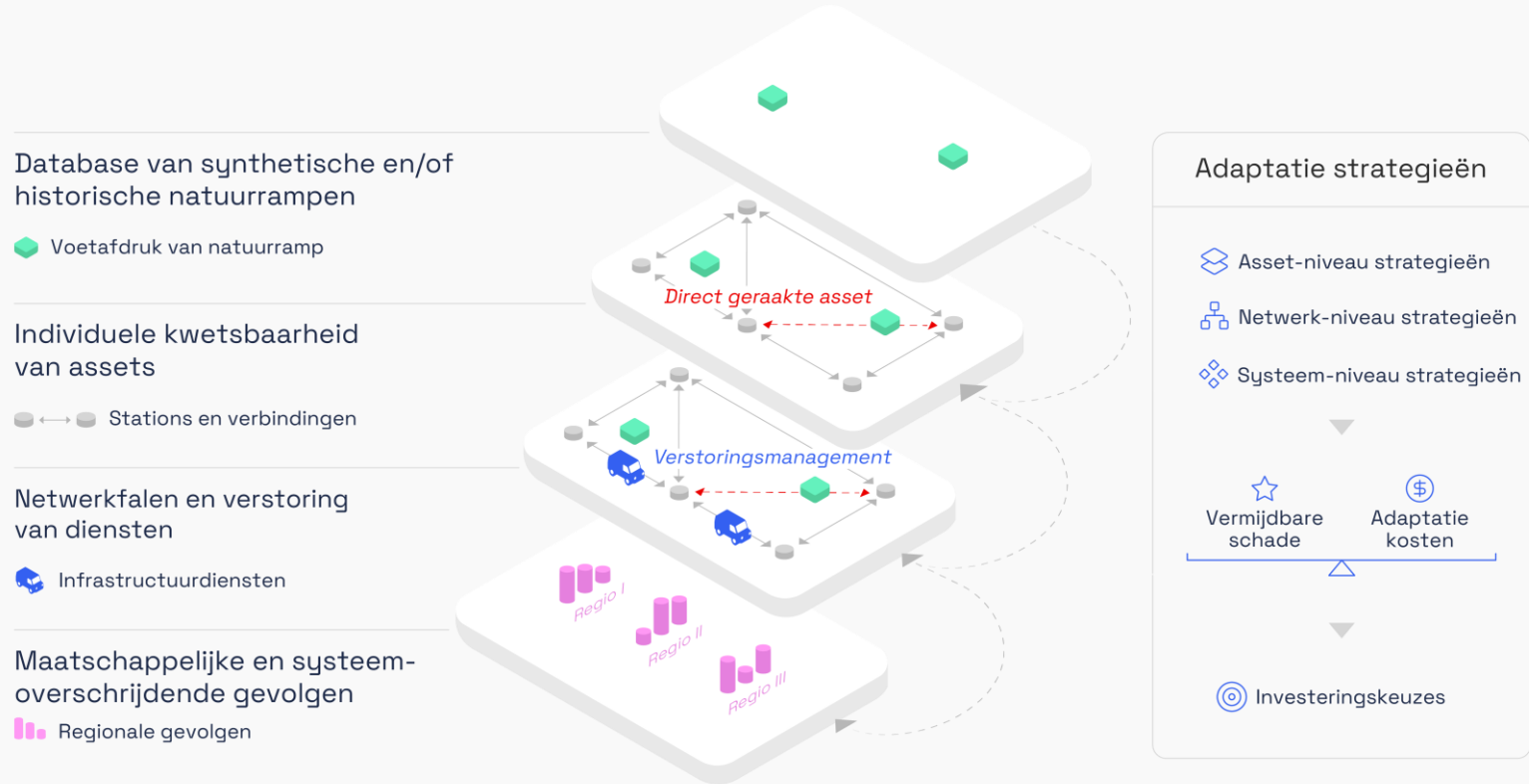
- De gevolgen blijven niet alleen beperkt tot asset beheerders en de dienstverleners op het network.
- Disruptie in vervoer van passagiers en goederen heeft regio-overschrijdende en vaak maatschappelijke gevolgen.
- Daarom ook essentieel dat we bij investeringen in klimaatadaptatie het hele systeem in acht nemen, en niet alleen de mogelijke impact op een individueel asset.



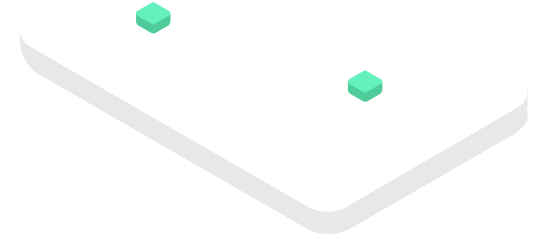
Stelling 2:

‘ik denk dat de Nederlandse spoorsector (in de breedste zin) op dit moment voldoende is voorbereid op meer/zwaardere klimaatextremen’

Hoe kunnen we dit aanpakken? Een voorbeeld van een meerlaagse aanpak:



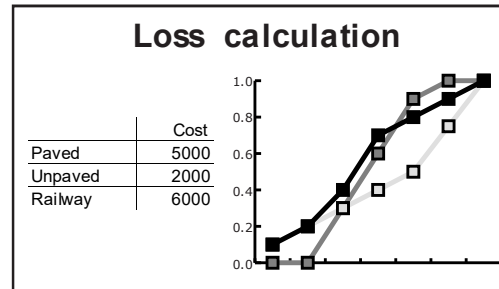
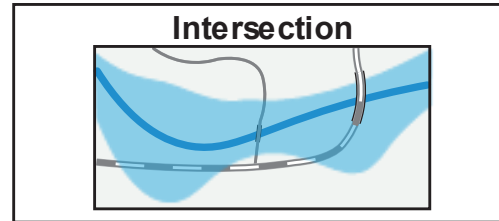
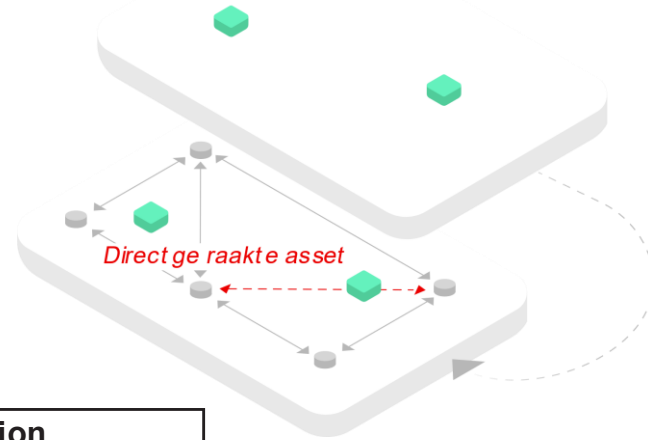
Data van natuurrampen en klimaatverandering



- Een analyse van de gevolgen begint bij (ruimtelijke) data van de verschillende natuurrampen, weersextremen en klimaatverandering.
- Veel van deze informatie is direct te vinden in het publieke domein (en schroom niet om academici te vragen hiernaar):
 - Copernicus Climate Data Services: <https://cds.climate.copernicus.eu/>
 - JRC repositories: <https://data.jrc.ec.europa.eu/collection/id-0054>
 - KNMI climate services: <https://www.knmidata.nl/>
 - Wetenschappelijke data op bijv. Zenodo: <https://zenodo.org/>

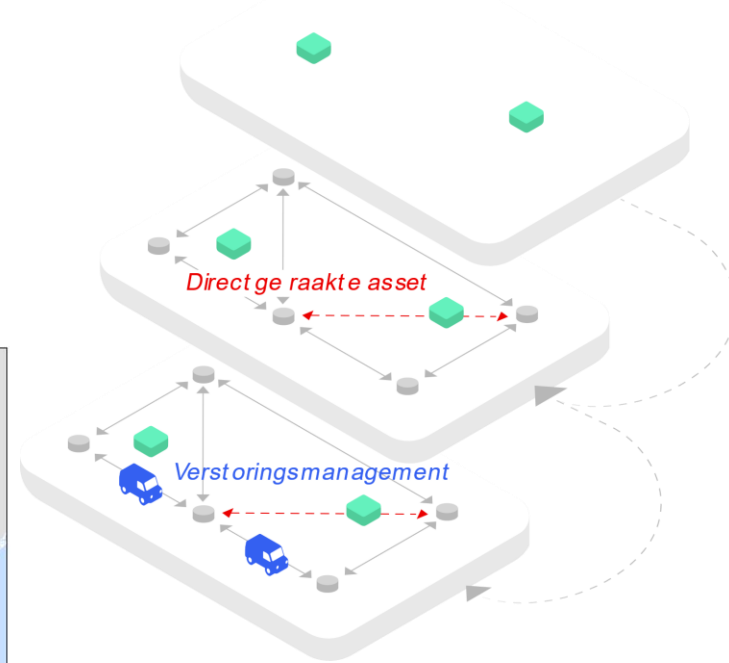
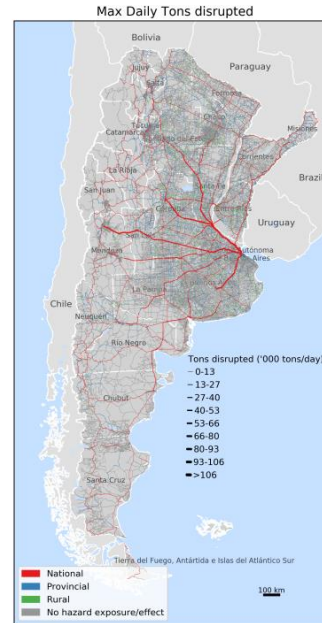
Individuele kwetsbaarheid asset

- Door het combineren van ruimtelijke informatie van natuurrampen en de locatie (en karakteristieken) van de asset, kunnen we de kwetsbaarheid inschatten.
- Deze kwetsbaarheid inschatten wordt vaak gedaan aan de hand van schadefuncties ← validatie is hier erg hard nodig (lees: we hebben jullie expertise nodig om dit te verbeteren!)



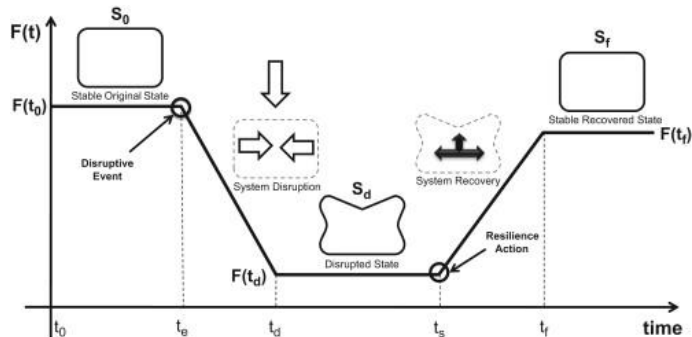
Netwerkfalen en verstoring van diensten

- Inschatting in verstoring van diensten door het combineren van:
 - Netwerkinformatie,
 - De assets die potentieel kwetsbaar zijn,
 - Informatie over netwerkgebruik,
- Dit zorgt voor een betere inschatting van de echte gevolgen (en kosten) van disrupties. En helpt bij priorisering van investeringen.

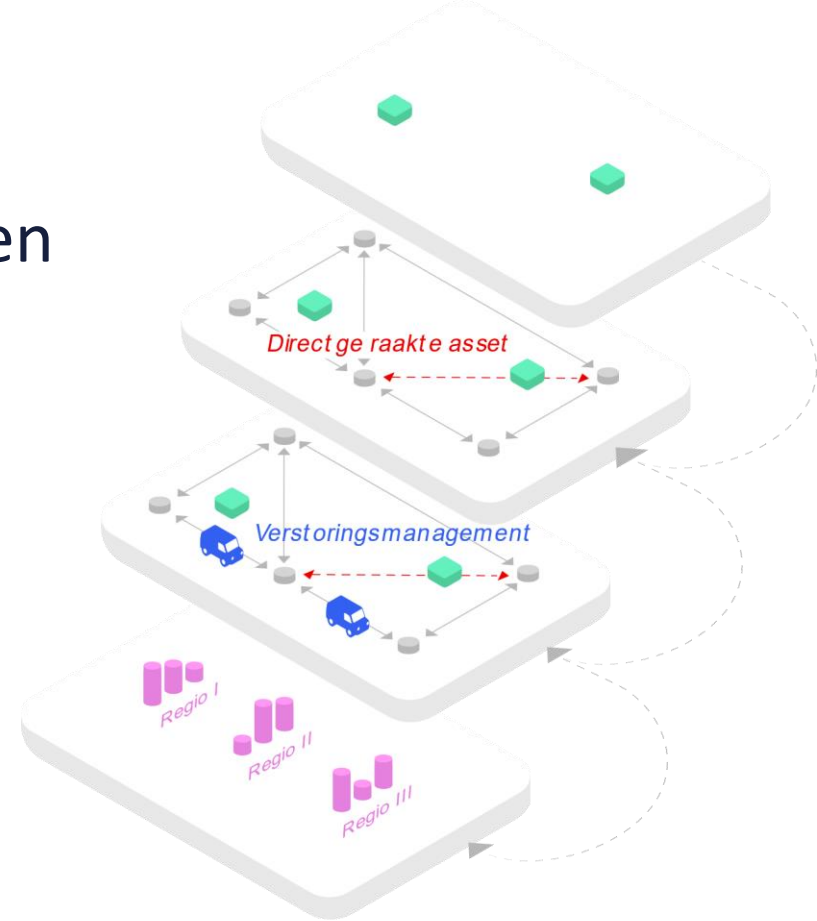


Maatschappelijke en systeemoverschrijdende gevolgen

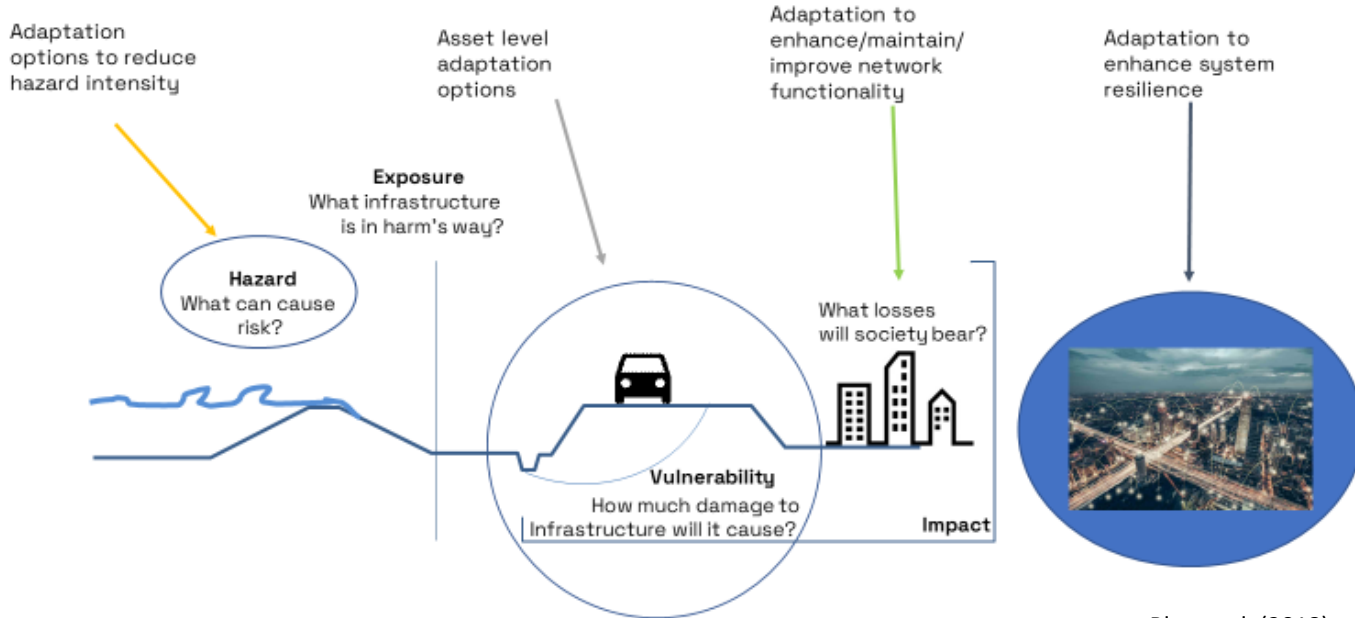
- Combineren van netwerkfalen met (regionale) handelsdata. Bijvoorbeeld de handelsdata ontwikkeld door het PBL: https://dataportaal.pbl.nl/PBL_Euregio
- Daarnaast is (herstel)tijd een cruciale dimensie in het model: belangrijke maatstaf van resilience,



Henry and Emmanuel Ramirez-Marquez (2012)



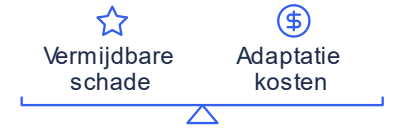
Meerlaagse adaptatie



Bles et al. (2018)

Adaptatie strategieën

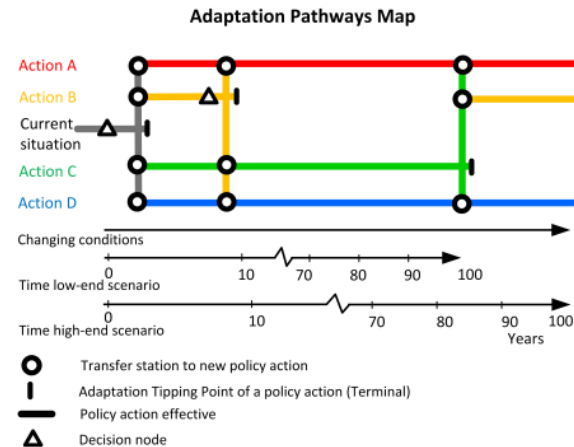
- Asset-niveau strategieën
- Netwerk-niveau strategieën
- Systeem-niveau strategieën



Investeringkeuzes

Adaptatie strategieën

- Adaptation pathways kunnen een goede tool zijn om verschillende adaptatiestrategieën in kaart te brengen en tegen elkaar af te wegen.
- Het helpt bijvoorbeeld tussen het vinden van een balans tussen **incrementele adaptatie** en **transformatieve adaptatie**.
- Waarbij incrementele adaptatie vaak nu goedkoper is, kan transformatieve adaptatie noodzakelijk zijn om ook klimaatrobuust te worden voor meer extreme veranderingen.



Costs and benefits of pathways

Pathway	Time horizon 20 years			Time horizon 50 years			Time horizon 100 years		
	Costs	Benefits	Co-benefits	Costs	Benefits	Co-benefits	Costs	Benefits	Co-benefits
1	+++	+	0	+++	+	0	+++	+	0
2	+++++	0	0	+++++	0	0	+++++	0	0
3	+++	0	0	+++	0	0	+++	0	0
4	+++	0	0	+++	0	0	+++	0	0
5	0	0	-	0	0	-	0	0	-
6	+++++	0	-	+++++	0	-	+++++	0	-
7	+++	0	-	+++	0	-	+++	0	-
8	+	+	---	+	+	---	+	+	---
9	++	+	---	++	+	---	++	+	---

Pathways that are not necessary in low-end scenario

Haasnoot et al. (2013)

Enkele sleuteldocumenten op EU/EC niveau

CER 2022/2557

Richtlijnen betreffende de weerbaarheid van
kritieke entiteiten

(Directive on Resilience of Critical Entities)

2021/C 373/01

Technische richtsnoeren voor de klimaattoetsing
van infrastructuur in de periode 2021-2027

(Technical guidance on the climate proofing of
infrastructure in the period 2021-2027)

Richtlijnen betreffende de weerbaarheid van kritieke entiteiten

- De CER-richtlijn verplicht EU-lidstaten om te zorgen voor onbelemmerde levering van essentiële diensten (waaronder spoordiensten).
- De CER-richtlijn stelt een breed kader vast dat alle gevaren voor kritieke entiteiten behandelt (en hun weerbaarheid voor disrupties).
- Kritieke entiteiten moeten **elke vier jaar** risicobeoordelingen uitvoeren om potentiële verstoringen te begrijpen en aan te pakken.
- Op 17 oktober 2024 moet elk EU-land dit in zijn nationale wetgeving hebben opgenomen.

DIRECTIVE (EU) 2022/2557 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL
of 14 December 2022
on the resilience of critical entities and repealing Council Directive 2008/114/EC
(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union, and in particular Article 114 thereof,

Having regard to the proposal from the European Commission,

After transmission of the draft legislative act to the national parliaments,

Having regard to the opinion of the European Economic and Social Committee ⁽¹⁾,

Having regard to the opinion of the Committee of the Regions ⁽²⁾,

Acting in accordance with the ordinary legislative procedure ⁽³⁾,

Whereas:

- (1) Critical entities, as providers of essential services, play an indispensable role in the maintenance of vital societal functions or economic activities in the internal market in an increasingly interdependent Union economy. It is therefore essential to set out a Union framework with the aim of both enhancing the resilience of critical entities in the internal market by laying down harmonised minimum rules and assisting them by means of coherent and dedicated support and supervision measures.

Technische richtsnoeren voor de klimaattoetsing van infrastructuur in de periode 2021-2027

- De richtsnoeren focussen zich op twee pijlers (mitigatie, adaptatie) en twee fasen (screening, gedetailleerde analyse).
- Het beschrijft een gedetailleerde risicoanalyse, die de basis vormt voor het economisch waarderen en implementeren van klimaatadaptatie.
- De basis van de Risico analyse komt sterk overeen met de methodes die we ook in onze academische studies gebruiken (en volgen we bijvoorbeeld ook in het MIRACA project).

IV
(Notices)

NOTICES FROM EUROPEAN UNION INSTITUTIONS, BODIES, OFFICES AND AGENCIES

EUROPEAN COMMISSION

COMMISSION NOTICE

Technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027

(2021/C 373/01)

DISCLAIMER:

The purpose of this Notice is to give technical guidance on the climate proofing of investments in infrastructure covering the programming period 2021-2027.

Article 8(6) of Regulation (EU) 2021/523 of the European Parliament and of the Council ⁽¹⁾ (**InvestEU Regulation**) requires the Commission to develop sustainability guidance. Article 8(6) a) sets out requirements on climate change mitigation and adaptation. Pursuant to Article 8(6) e), the sustainability guidance must include guidance to implementing partners on information to be provided for the purpose of the screening of the environmental, climate or social impact of financing and investment operations. Article 8(6) d) stipulates that the sustainability guidance shall allow to identify projects that are inconsistent with the achievement of climate objectives. This guidance on the climate proofing of infrastructure forms part of the sustainability guidance.

Guidance by the Commission on the climate proofing of infrastructure projects, coherent with the guidance developed for other programmes of the Union where relevant, is also envisaged under Regulation (EU) 2021/1153 of the European Parliament and of the Council ⁽²⁾ (**CEF Regulation**).

The guidance is also deemed a relevant reference for the climate proofing of infrastructure under Article 2(37) and Article 67(3) j) of Regulation (EU) 2021/1060 of the European Parliament and of the Council ⁽³⁾ (**Common Provisions Regulation (CPR)**) as well as under the Recovery and Resilience Facility ⁽⁴⁾.

The guidance has been developed by the Commission in close cooperation with potential implementing partners for InvestEU along with the EIB Group.

This guidance may be complemented with additional national and sectoral considerations and guidance.

Enkele conclusies

- Kosten-efficiënte en effectieve klimaatadaptatie vraagt om een sector-brede en meerlaagse aanpak.
- Zoek de balans tussen transformatieve en incrementele adaptatie -> lange-termijn planning is hierbij essentieel.
- Effectieve klimaatadaptatie vraagt om leiderschap.
- Zelfs de beste wetenschappers en computermodellen gaan onzekerheid en rest-risico's niet wegnemen <- we moeten deze simpelweg meenemen in de besluitvorming.



Stelling 3:

‘succesvol leiderschap voor
klimaatadaptatie zal top-down moeten
plaatsvinden’

Vragen?





Klimaatadaptatie en het Hoofdspoorwegnet

Railforum 27 februari 2024

René Peusens

ProRail



U kunt deze subtitel aanpassen via 'Invoegen' in het menu item 'Koptekst en voettekst'

Inhoud:

1. Aanpak Klimaatadaptatie door ProRail tot op heden: een kort overzicht
2. Wet- en regelgeving → Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie
3. Belangrijkste risico's en de voorgestelde aanpak
4. Gezamenlijke uitdagingen en het proces richting strategische keuzes



Gorinchem, januari 2024

1. Aanpak tot op heden

2015 – 2021: 'Goede dingen doen'

- Vastgestelde strategie: voorkomen, beperken en accepteren (+ herstellen)
- Handreiking Klimaatadaptatie t.b.v. projecten
- Langjarig Meetprogramma Amersfoort
- Protocol Hevige Regenval en veilige bereikbaarheid
- Opstellen Klimaat-effectatlas



Havenspoorlijn Rotterdam, januari 2023

2. Wet- en regelgeving: Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie

2022 e.v. Zoeken naar samenwerking op basis van de uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie

- *Deltaprogramma Klimaatadaptatie --> Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (2018): NL in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust ingericht.*
- Voor ProRail betekent dit dat de beschikbaarheid en betrouwbaarheid in 2050 bij voldoende budget op het huidige niveau blijft, ondanks de effecten van klimaatverandering;
- Hiertoe dient ProRail (e.a.) tot 2050 elke 6 jaar een Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie op te stellen.
- 'Top-25' met beheersmaatregelen (bep. abstractieniveau) vastgesteld op het gebied van 5 thema's: wateroverlast, hitte, droogte, storm & onweer en overstromingen

3. Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: (1) wateroverlast

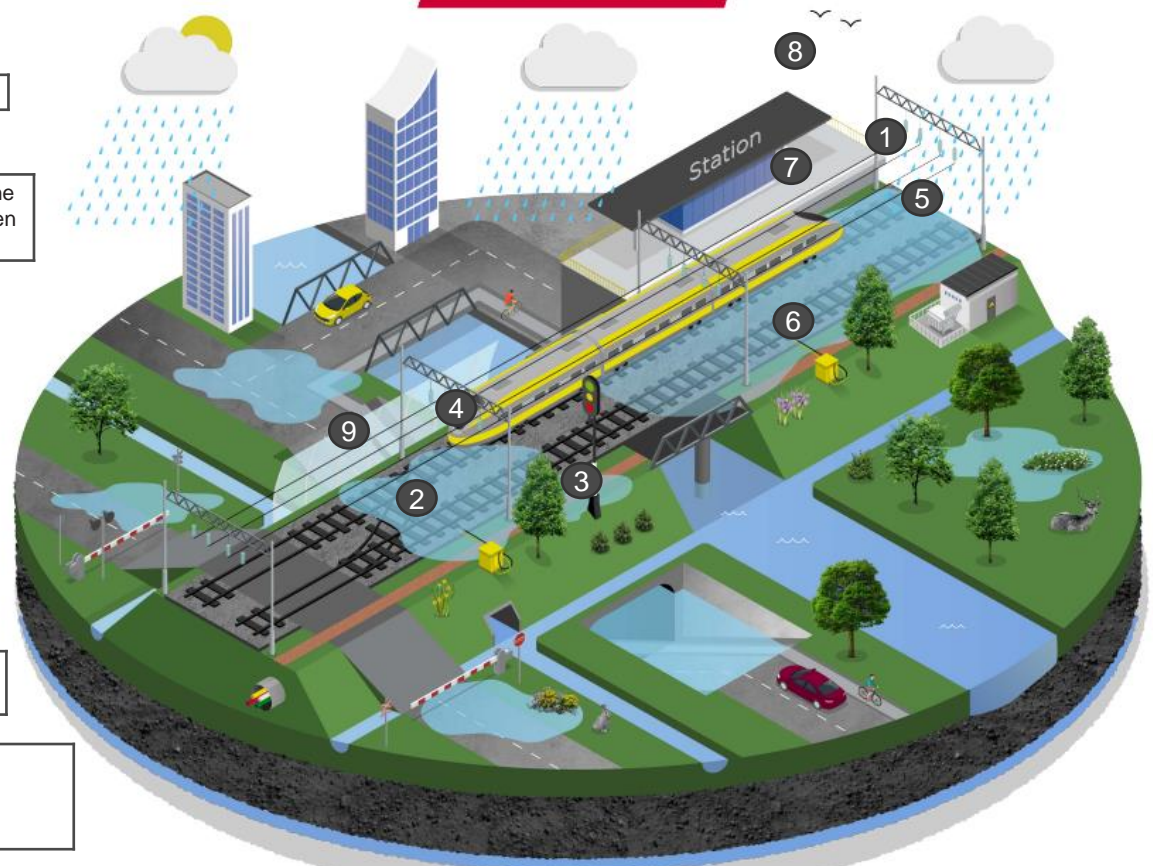
Wateroverlast

2 Overwegen onder water

3 Wateroverlast technische installaties (EV-ERTMS) en stations installaties

4 Verweking van het baanlichaam

9 Opdrijvingen onderdoorgangen in zandgrond



1 Water in spoortunnels

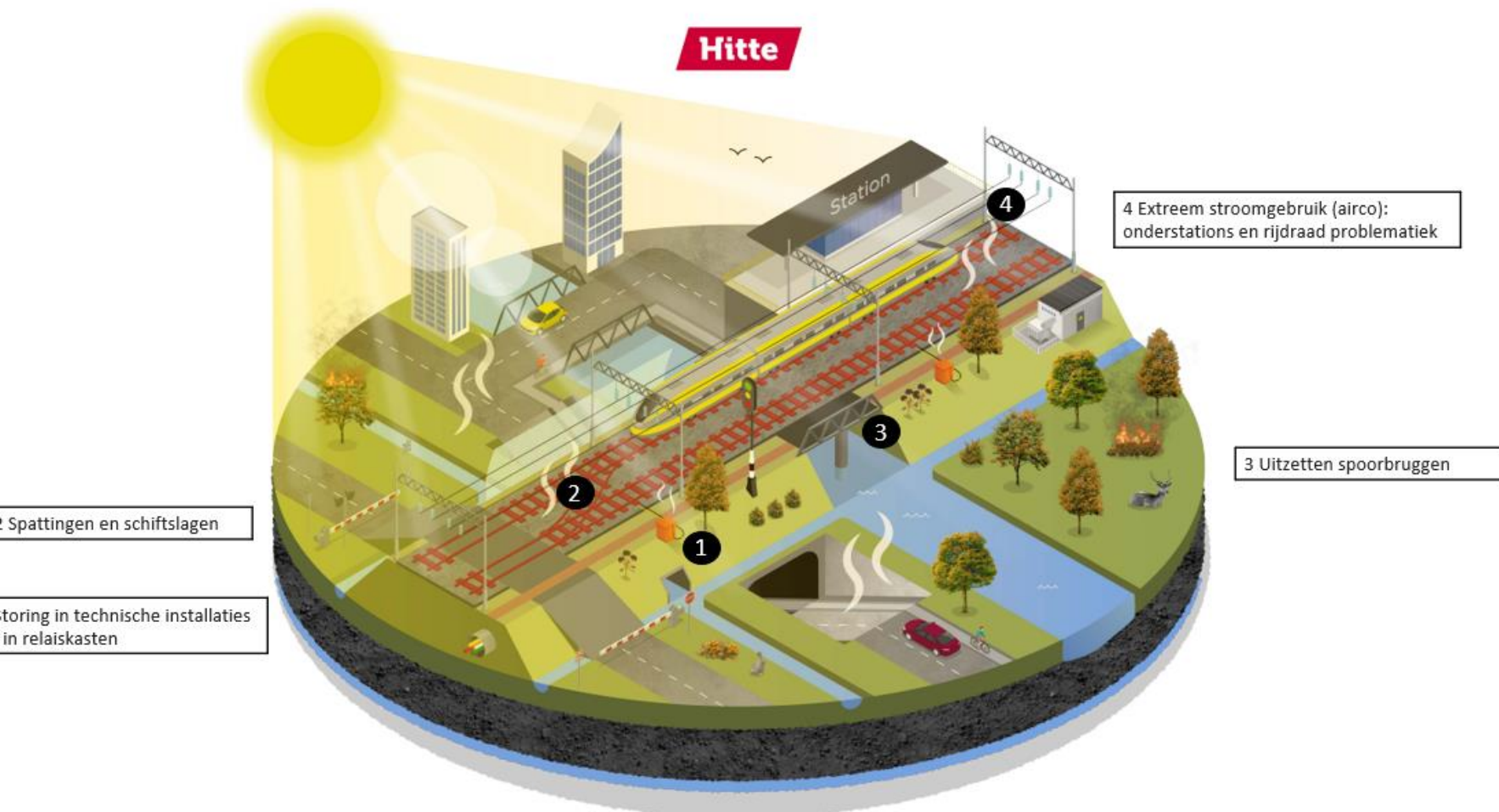
5 Modder op het spoor

6 Verminderde macrostabiliteit spoorbaan vanwege water tegen de baan

7 Water in perrontunnels en stations

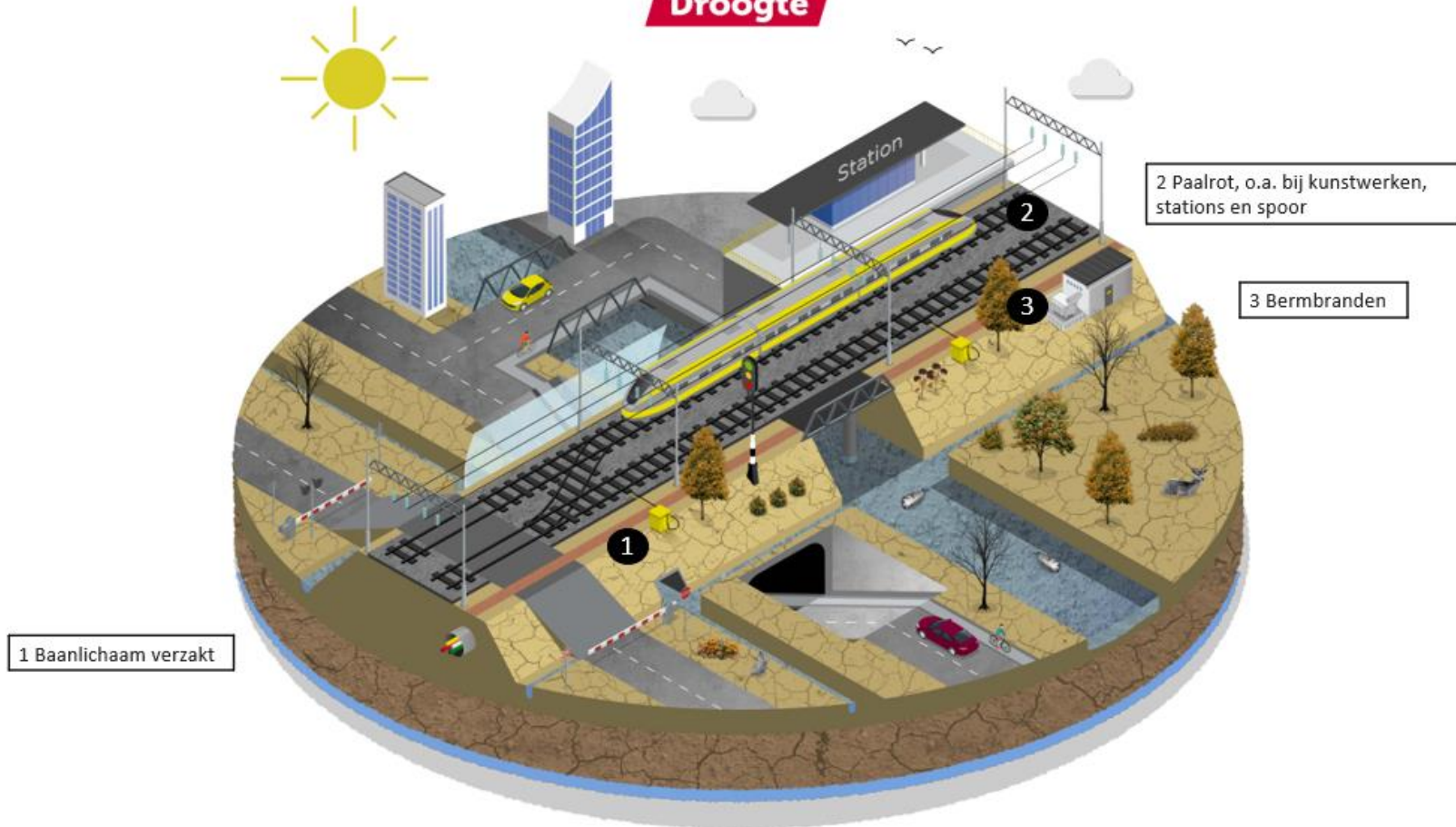
8 Wateroverlast stationsdaken

3. Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: (2) hitte



3. Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: (3) droogte

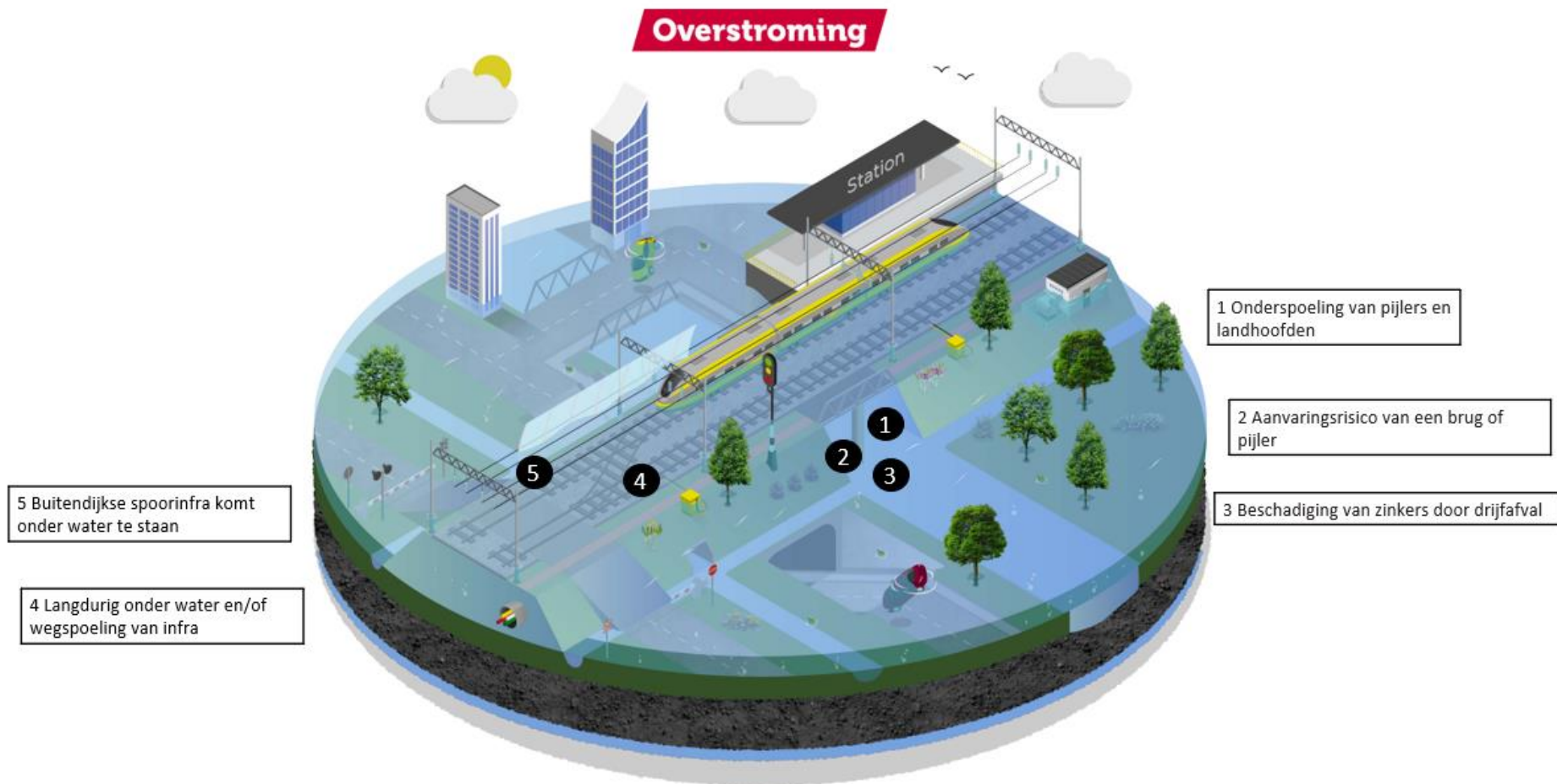
Droogte



3. Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: (4) storm & onweer



3. Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: (5) overstrooming



3. Kern Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie: risicogerichte aanpak

Risico's	Accepteren	Herstellen	Beperken	Voorkomen
Wateroverlast			←→	
Hitte	←→			
Droogte	←→			←→
Overstroming	←→			
Storm en onweer		←→		



Zweden, augustus 2023

4. Gezamenlijke uitdagingen en het proces richting strategische keuzes

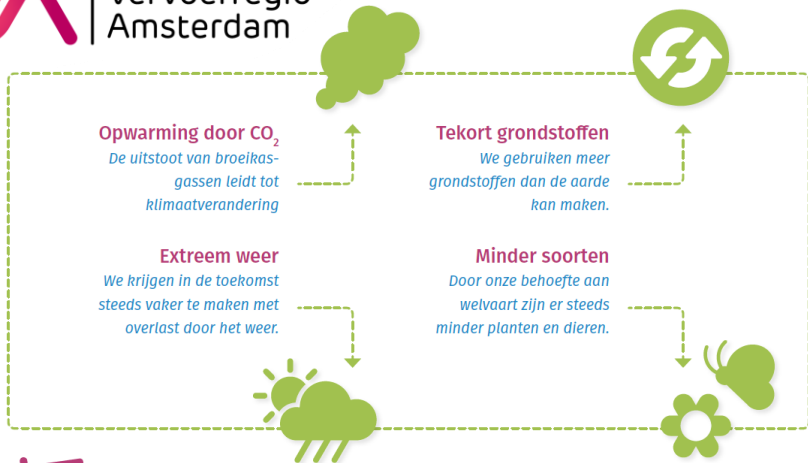
1. Ook bij klimaatadaptatie geldt de Assetmanagementdriehoek 'prijs-prestatie-risico'
2. Lastige mix: aanleg, onderhoud, hogere aslasten en –treinfrequentie (+ etc.) en klimaatverandering lopen door elkaar
3. In de periode 2024 – 2028:
 - afspraken met lenW over de te hanteren risicoprofielen: afhankelijk van het risico en het beschikbare budget kiezen tussen 'voorkomen', 'beperken', 'accepteren' en 'herstellen' of een combinatie daarvan;
 - monitoring en studies uitvoeren, bijvoorbeeld naar de impact van droogte op verzakkingen;
 - aanpassing van de eigen (interne ProRail) spoorse regelgeving (normering en vereisten);
 - accepteren en herstellen
4. Grootschalige preventieve aanpak voorzien vanaf 2028 (i.r.t. maakbaarheid en uitgaande van voldoende budget)

Klimaatbestendig Mobiliteitssysteem



Vervoerregio in het kort





ONZE AMBITIE



ONZE DOELEN



VERSCHIL KLIMAATADAPTATIE EN KLIMAATMITIGATIE

De negatieve gevolgen van klimaatverandering gaan we tegen op twee manieren:

- **Klimaatmitigatie** heeft als doel om de bron van klimaatverandering aan te pakken: de uitstoot van broeikasgassen. Je kunt de uitstoot daarvan bijvoorbeeld verminderen door minder energie te gebruiken en door gebruik te maken van hernieuwbare energiebronnen.
- **Klimaatadaptatie** richt zich op het klimaatbestendig en waterrobuust inrichten van de ruimtelijke omgeving om de negatieve gevolgen van klimaatverandering te beperken. Het gaat daarbij om gevolgen die we met mitigatie niet (geheel) kunnen tegenhouden.

ONZE DOELEN





“Ons mobiliteitssysteem blijft ook in een veranderend klimaat met extreme weersomstandigheden beschikbaar. Reizigers moeten ook onder deze omstandigheden hun bestemming comfortabel, veilig en binnen acceptabele tijd kunnen bereiken.”



URGENTIE

KLIMAATADAPTATIE

Periodes van warmte, droogte of extreme natheid nemen toe. Met een **klimaatbestendig mobiliteitssysteem** bereiken reizigers ook in de toekomst veilig, comfortabel en op tijd hun bestemming.

Doelen

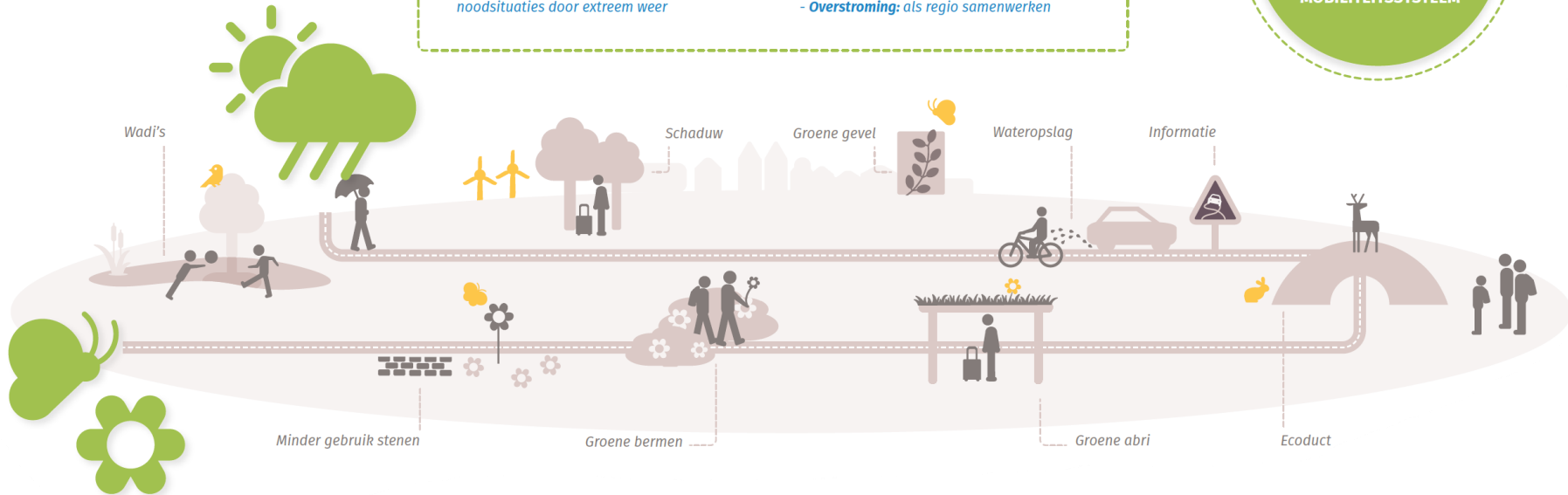
- Voorkomen **schade** infrastructuur, voertuigen, gebouwen en assets
- Voorkomen van **overlast** voor reizigers
- Voorkomen **gezondheidsproblemen** bij reizigers
- Voorkomen **slachtoffers** bij noodsituaties door extreem weer

Voorbeelden

- **Hitte:** bomen, schaduw
- **Wateroverlast:** wateropslag
- **Droogte:** minder stenen gebruiken, meer groen
- **Storm en hagel:** goede informatie en aanpassing dienstregeling
- **Overstroming:** als regio samenwerken

DOEL

IN 2050:
EEN KLIMAATBESTENDIG
MOBILITEITSSYSTEEM





Langetermijndoelen naar thema



HITTE

Hitte

- Reizigers in het openbaar vervoer kunnen hun bestemming bereiken zonder hittestress;
- De openbare ruimte (infrastructuur en verblijfsruimte) is zo ingericht dat hittestress bij reizigers én personeel wordt voorkomen;
- Infrastructuur, voertuigen, gebouwen en assets blijven beschikbaar bij extreme hitte.

Droogte

- Langdurige droogte leidt niet tot structurele schade aan infrastructuur en gebouwen van het mobiliteitssysteem en de gevolgen blijven betaalbaar en beheersbaar.



DROOGTE



WATER
OVERLAST

Wateroverlast

- Infrastructuur, haltes en knooppunten blijven ook bij extreme neerslag veilig, toegankelijk en begaanbaar;
- Wateroverlast als gevolg van (extreme) neerslag leidt niet tot structurele schade aan infrastructuur, voertuigen, gebouwen en assets van het mobiliteitssysteem en de gevolgen blijven betaalbaar en beheersbaar.

Storm en hagel

- Infrastructuur, haltes en knooppunten blijven ook bij storm en hagel veilig, toegankelijk en begaanbaar;
- De gevolgen van storm en hagel leiden niet tot structurele schade aan infrastructuur, voertuigen, gebouwen en assets van het mobiliteitssysteem en de gevolgen blijven betaalbaar en beheersbaar.



STORM
EN HAGEL



OVER
STROMING

Gevolgbeperking overstroming

- Het mobiliteitssysteem is via gevolgbeperking voorbereid op overstromingen in buitendijks gebied, vanuit het regionale watersysteem en door dijkdoorbraken.

Gevolgen voor reizigers

Thema	Gevolgen voor de reiziger	Gevolgen voor mobiliteitssysteem
Hitte	Mobiliteitsvermijding, Hittestress, Gezondheidsproblemen	Uitval van ov, glazen liften te heet, bruggen die niet sluiten, storingen aan airco, storingen in de koeling van elektrotechnische systemen, energie en ICT voor beveiliging en communicatie
Wateroverlast	Hinder voor reiziger, Mobiliteitsvermijding	Uitval van ov, schade aan gebouwen, infrastructuur en voertuigen, ondergelopen tunnels, wegen niet beschikbaar
Droogte	Hinder voor reiziger	Uitval van ov door verzakking infrastructuur en gebouwen
Storm en hagel	Hinder voor reiziger, Mobiliteitsvermijding	Schade aan infrastructuur, gebouwen en voertuigen
Overstroming	Gevaar voor reiziger	Uitval van ov, infrastructuur van onder andere stroom-, IT- en communicatiesystemen kunnen beschadigen



Maatregelen

Concessies: klimaatadaptatie onderdeel van planvorming concessies – betrouwbaarheid, comfort, communicatie, veiligheid, eisen voertuigen

Assets railinfrastructuur: kwetsbaarheden in netwerk in kaart en aanpakken (zoveel mogelijk werk-met-werk)

Projecten: toetsing op klimaateffecten, maatregelen nemen, cofinanciering

Onderzoek: hittestress en vergroeningspotentieel mobiliteitssysteem

Belofte aan de reiziger?

“Ons mobiliteitssysteem blijft ook in een veranderend klimaat met extreme weersomstandigheden beschikbaar. Reizigers moeten ook onder deze omstandigheden hun bestemming comfortabel, veilig en binnen acceptabele tijd kunnen bereiken.”

Maar tegen welke prijs?
Wat is acceptabel?
En wat is comfortabel?
Welke keuzes kunnen we maken?

Beter inzicht in onze infrastructuur om klimaatbestendiger te worden

O.l.v. Wim Verheul en Thymo van den Brug | Zaal: Patio, kleur blauw

Continuering van vervoerssystemen tijdens calamiteiten

O.l.v. Stefan Starke en Gerard Hellburg | Zaal: Wadden, kleur rood

Welke strategische keuzes hebben we rondom klimaatadaptatie?

O.l.v. René Peusens en Noor van Eimeren | Zaal: Ganges Delta, kleur: roze

Lessen en inspiratie vanuit het hoofdwegennet en ervaringen uit andere landen.

O.l.v. Mike Woning en Kees van Muiswinkel | Zaal: Yangtze river delta, kleur groen



Eet smakelijk en we gaan rond 13.00u verder...



Beter inzicht in onze infrastructuur om klimaatbestendiger te worden

O.l.v. Wim Verheul en Thymo van den Brug | Zaal: Patio, kleur blauw

Continuering van vervoerssystemen tijdens calamiteiten

O.l.v. Stefan Starke en Gerard Hellburg | Zaal: Wadden, kleur rood

Welke strategische keuzes hebben we rondom klimaatadaptatie?

O.l.v. René Peusens en Noor van Eimeren | Zaal: Ganges Delta, kleur: roze

Lessen en inspiratie vanuit het hoofdwegennet en ervaringen uit andere landen.

O.l.v. Mike Woning en Kees van Muiswinkel | Zaal: Yangtze river delta, kleur groen



We gaan rond 15.00u verder...



O.l.v. Erik Bijlsma, TNO en Mike Woning, Deltares



Railforum

WERKDOCUMENT DOELEN EN AMBITIES

Doel/ambitie:

Wat is er nodig om dit te behalen?

Welke barrières moeten we overwinnen om het doel/resultaat te behalen?



John Voppen	CEO ProRail
Co Verdaas	Deltacommissaris
Pim Uijtdewilligen	Programmamanager public transport MRDH
Annemiek Nijhof	Directeur Deltares
René Vrugt	Directeur bodem, ruimte en klimaatadaptatie I&W
Paul Kleijn	Manager assetmanagement GVB

O.l.v. Peggy Laurs, Railforum



- Afsluiting door Peggy Laurs, Railforum
- Wat neem jij mee van vandaag?
- Welke vervolgstappen zie jij graag op de agenda?





Dank voor jouw deelname en bijdrage vandaag

We praten verder bij
de netwerkborrel

