

BELEEV

BEslissingsondersteunings-methodiek LEvensduurverlenging betonnen bruggen En Viaducten

7 oktober 2026 – Jeroen Kruithof

TNO innovation for life

Agenda

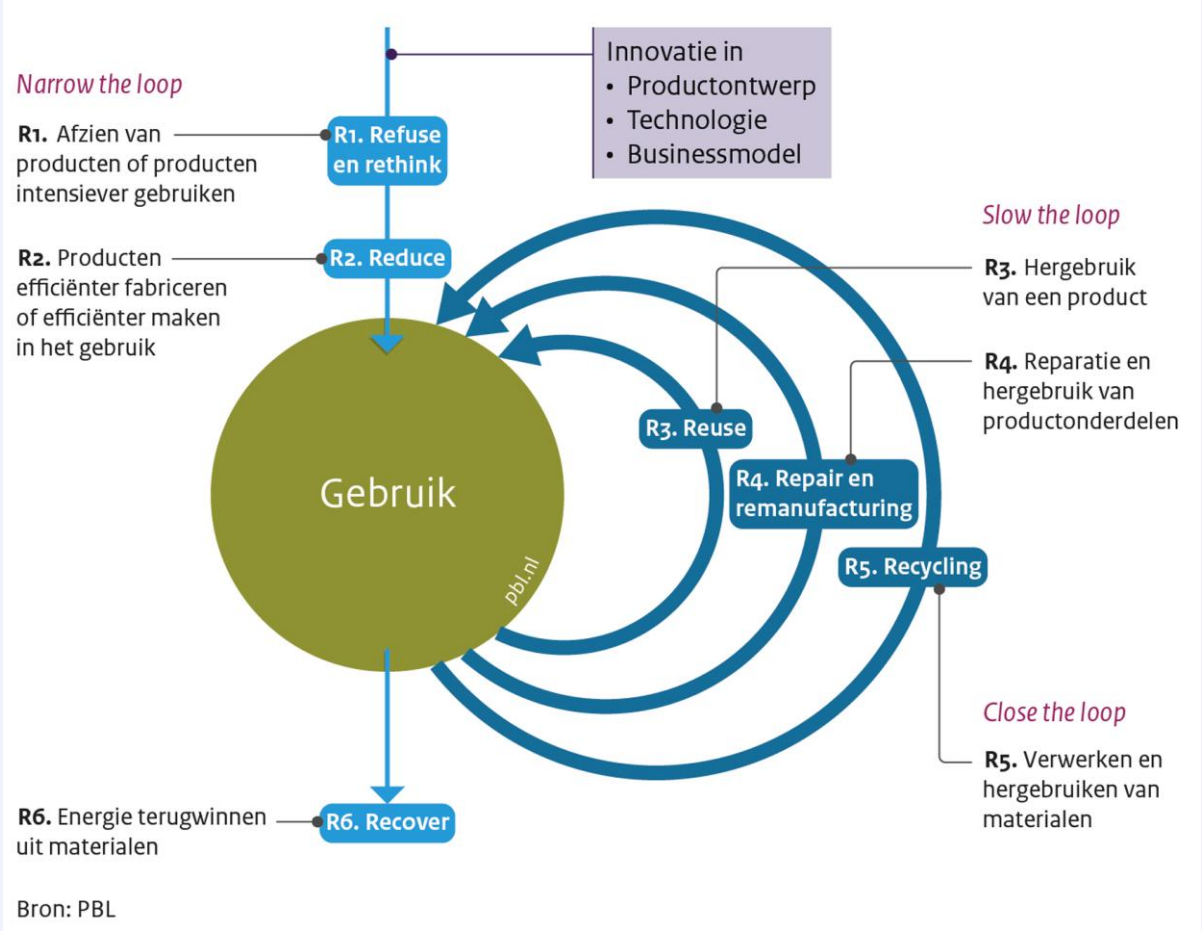


1. Aanleiding, projectdoelen
2. Consortium
3. Opzet project

Waarom BELEEV?



Bron: Taskforce SSRV (Samen Slimmer Renoveren en Vervangen)



Bron: PBL

Projectoverzicht - Doel

Beslissingsondersteunings-methodiek
levensduurverlenging betonnen bruggen en viaducten

WP1 Beslissingsmethodiek op areaalniveau

WP2 Effectieve onderhoudsstrategiën voor de komende 50 jaar?



Consortium


BOUW EN TECHNIEK


VABOR
Vereniging Adviseurs Beton Onderhoud en Reparatie


BouwendNederland


Provincie
Noord-Holland


CATHODIC
PROTECTION
ADVICE


solid services
engineering


SealteQ
BESCHERMT EN BEHOUDT


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu


NEBEST


WESTEN
BERG


VOGEL
specialist
beton
onderhoud

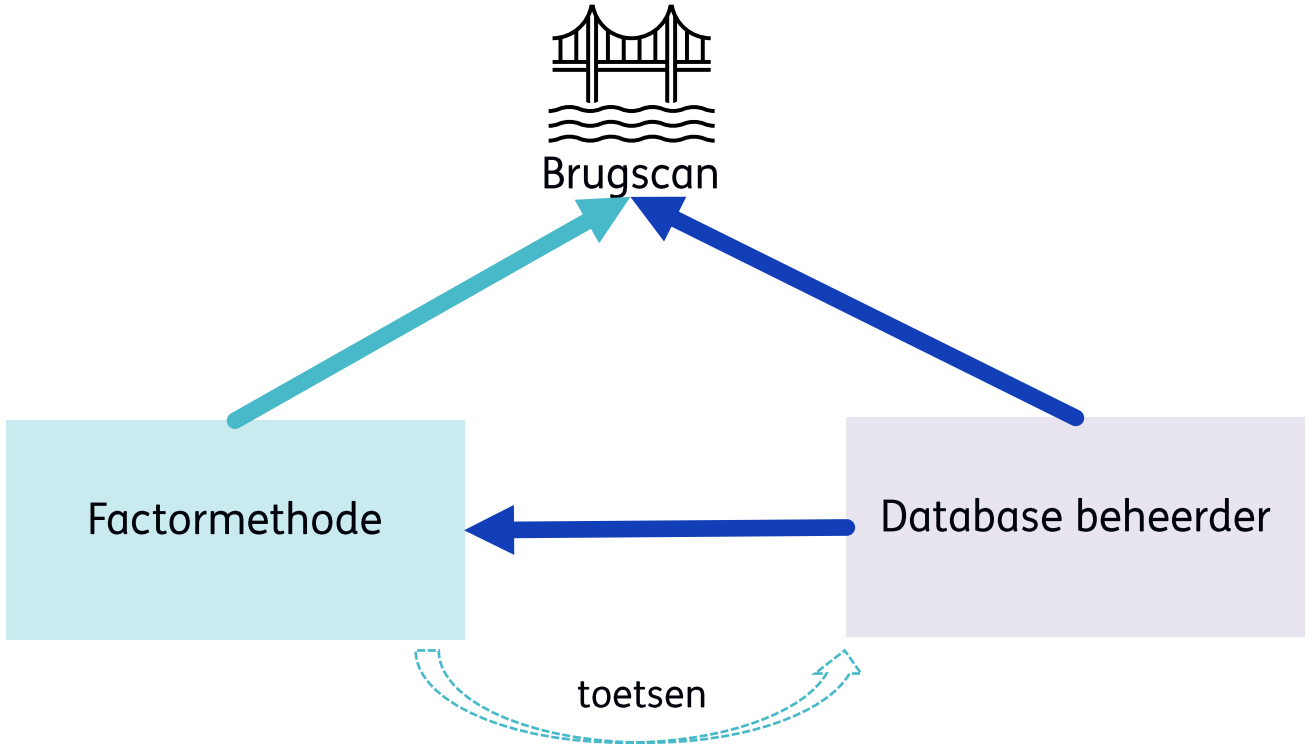

Sika

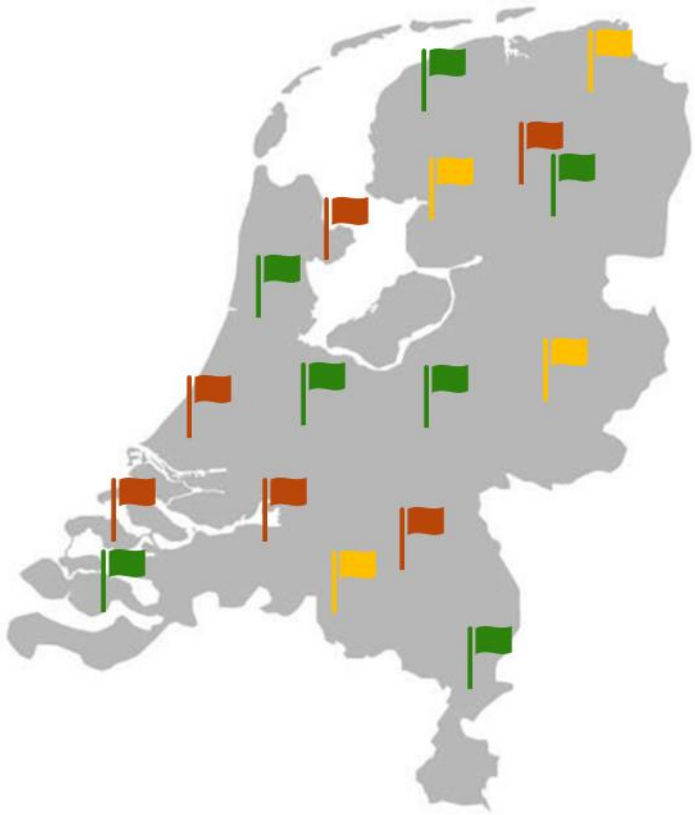

Witteveen
Bos

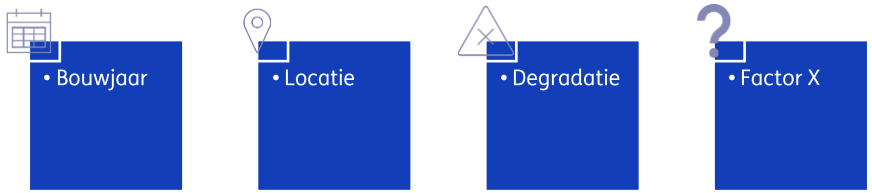

TNO
innovation
for life

WP1

Beslissingsmethodiek op areaalniveau

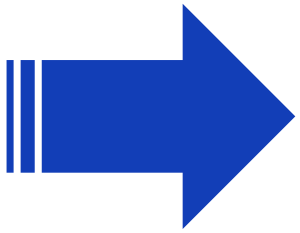

Brugscan
Factormethode
Database beheerder
toetsen




• Bouwjaar
• Locatie
• Degradatie
• Factor X

Voorbeelden factoren voor bruggen

- A: kwaliteit van het product
  Grondstoffen, betonsamenstelling, staalsoort, betonsterkte…
- B: ontwerpniveau
  Typologie, regelgeving, betondekking, detaillering, …
- C: uitvoering
  In-situ, prefab, verdichtingsmethode, nabehandeling,…
- D: binnenmilieu (minder relevant)
- E: buitenmilieu
  milieuklassen, klimaat
- F: gebruiksomstandigheden
  Verkeersbelastingen, dooizouten, locatie…
- G: onderhoud
  inspecties, reparaties, vervangingen, …



Onder gemiddeld **<1**

Gemiddeld **= 1**

Boven gemiddeld **>1**

- *Degradatie is combinatie van oorzaak (A-F) en toestand (G)*
- *Bouwjaar is geen factor maar input voor factor!*

Bronnen voor data

- Asset data
  - Ontwerpgegevens
  - Inspectierapporten
  - Documentatie van onderhoud, reparatie, vervanging
- Areaalniveau
  - Referentiewaarden voor vergelijkbare factoren
- Generiek
  - Duurzaamheid van betonconstructies
  - Langdurige monitoringsprojecten
- Expert opinie
  - Als geen andere bronnen voldoende betrouwbaar zijn



Analyse op areaalniveau ?

- Per brug of per element (decompositie) beoordelen?
  - Grofheid - werkbaarheid

- Welke factoren zijn maatgevend / zwakste component?
- Domineren van impact van schade i.p.v. ‘slechts’ omvang
- Welke kunnen worden weggelaten?

Bij welke subgroup / typologie is er voldoende data?

- Aantal objecten
- Detailniveau data
- Volledigheid dossier (ontwerp- uitvoering- onderhoud – continuiteit inspecties)





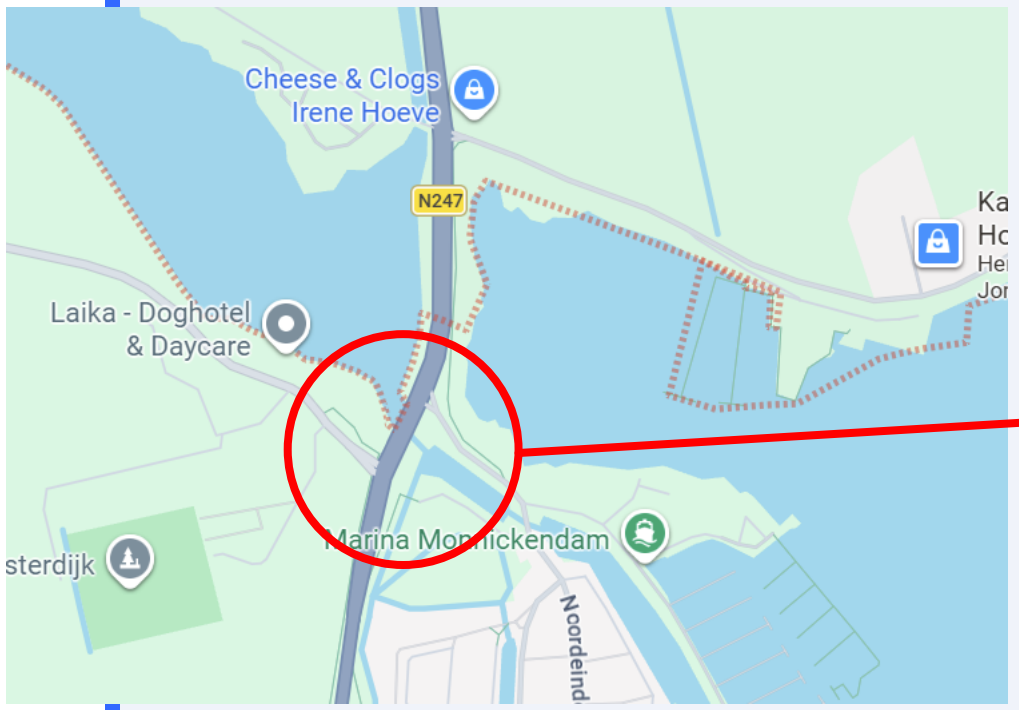
WP2

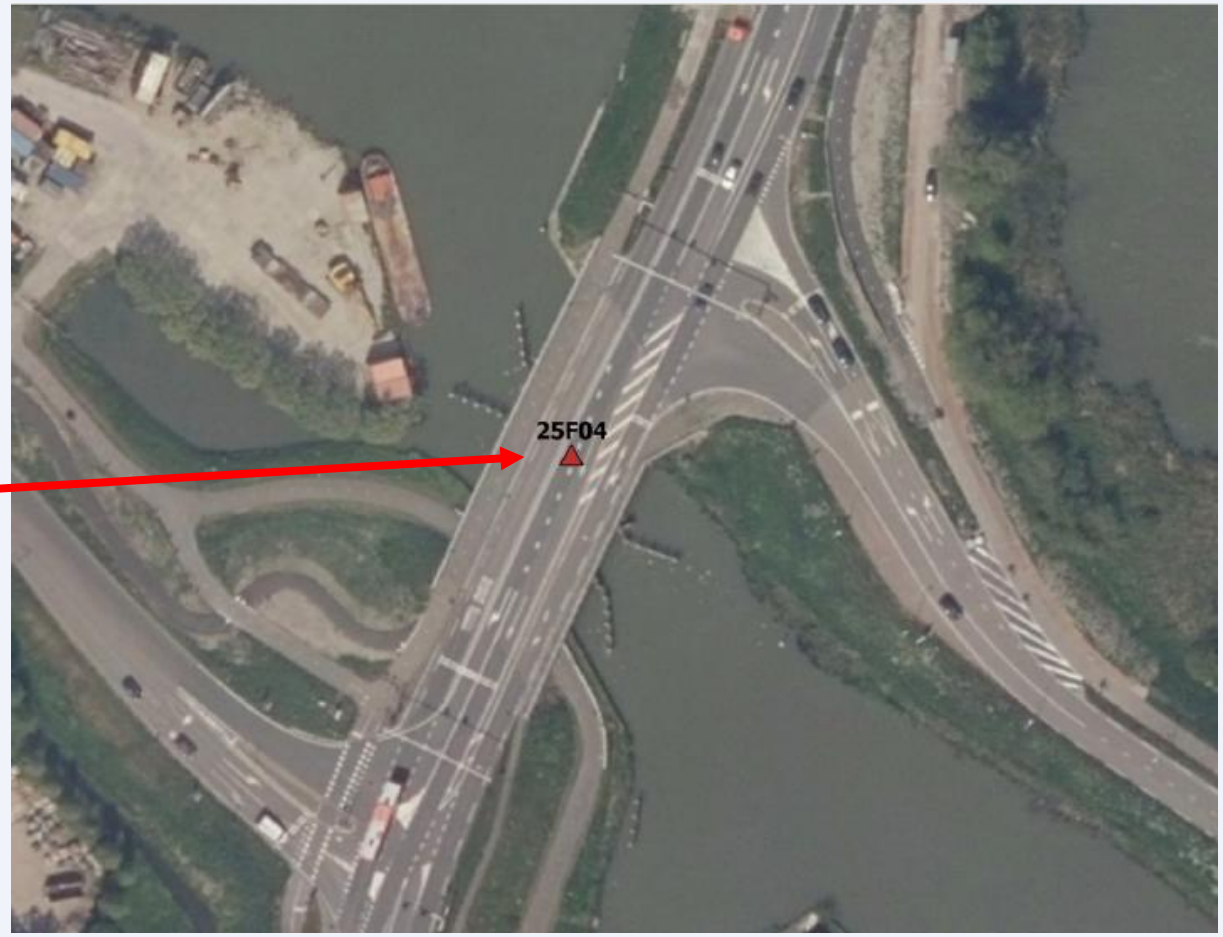
Effectieve onderhoudsstrategieën voor 50 jaar “slow the loop”

Aanpak WP2

- 4 cases van RWS en PNH -> elk 1 onderzoeken
- Per geselecteerde casus:
  - 4 onderhoudsscenario's bepalen voor 50 jaar
  - Bepalen per scenario (quick scan):
    - Instandhoudingskosten, duur werkzaamheden, afsluitingen etc
    - Verkeershinder
    - Milieu impact
  - Analyse
  - Aanpak om dergelijke scenario's te vergelijken

25F04 – brug over de Purmer Ee Monnickendam





Overzicht vanaf zuidzijde





Aanzicht vanaf oostzijde

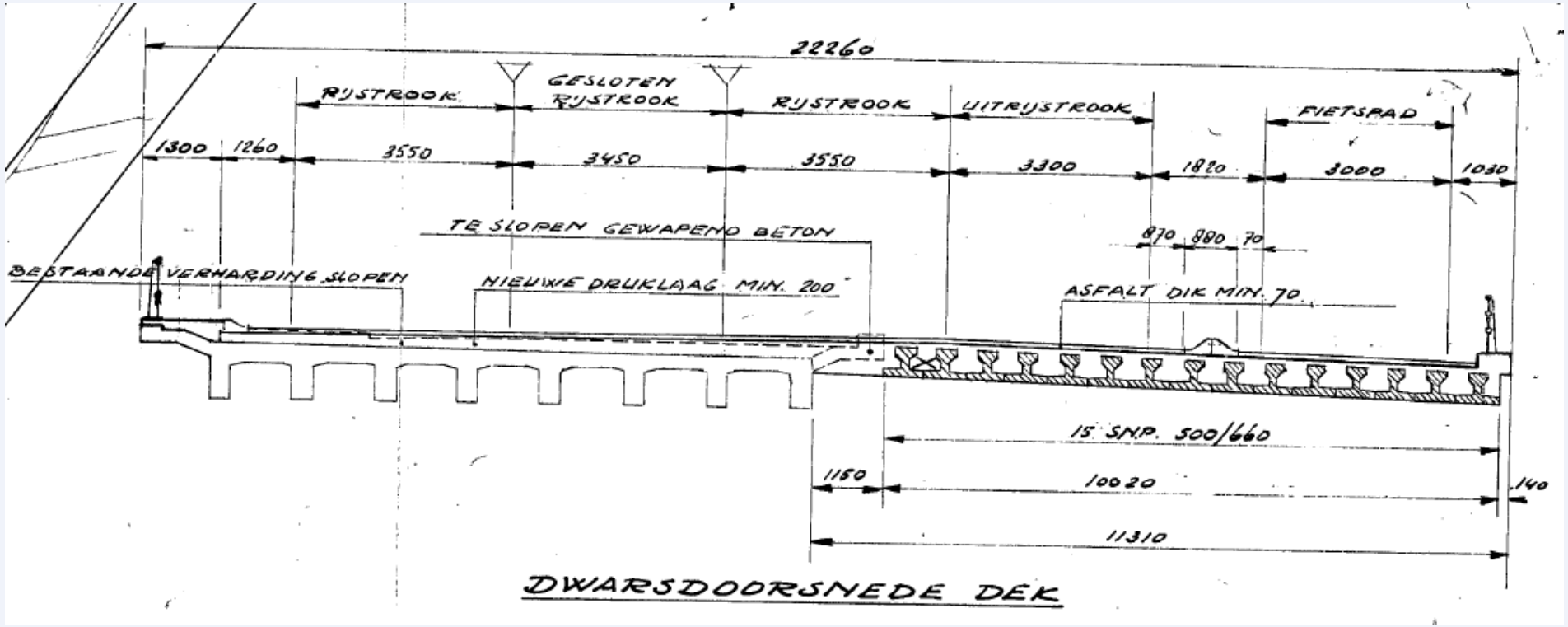


Aanzicht vanaf westzijde



Algemene info

Bouwjaar 1933, uitbreiding 1959, verbreding 1982



Onderhoudsscenario's

Er zijn vier onderhoudsscenario's opgezet voor de brug over de Purmer Ee. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de strategie voor de oude brug (uit 1933) en de nieuwere brug (uit 1982). Op hoofdlijnen zijn de scenario's als volgt:

1) Plaatselijk repareren
2) Plaatselijk repareren en coaten
3) Kathodische bescherming
4) Eén op één vervanging

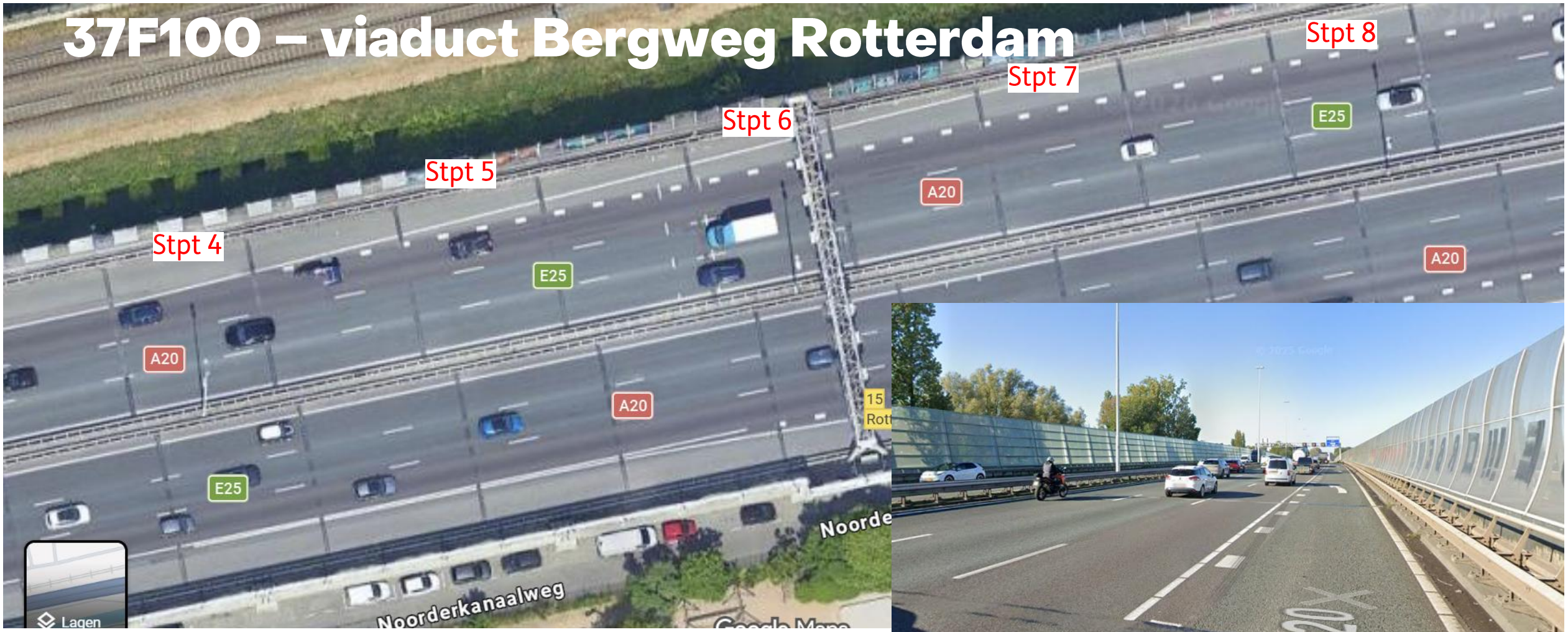
Overzicht onderhoudsscenario's

Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Plaatselijk repareren van 1933	Plaatselijk repareren en coaten van 1933	KB van 1933	Vervangen 1933 en 1982
Plaatselijk repareren van de steunpunten 1982	Coaten van de steunpunten van 1982	Coaten van de steunpunten van 1982	
KB van het landhoofd 1982	KB van het landhoofd 1982	KB van het landhoofd 1982	

37F-100 – brug in A20 te Rotterdam (1966)



37F100 – viaduct Bergweg Rotterdam






Rotterdam Noord
Ceintuur-
baan

Overzicht onderhoudsscenario's

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Brugdek	Kathodische bescherming	Ondersteunings constructie	Rijdekken vervangen & tafels herstellen	Functioneel vervangen bovenbouw

Volgende stappen per casus & per scenario

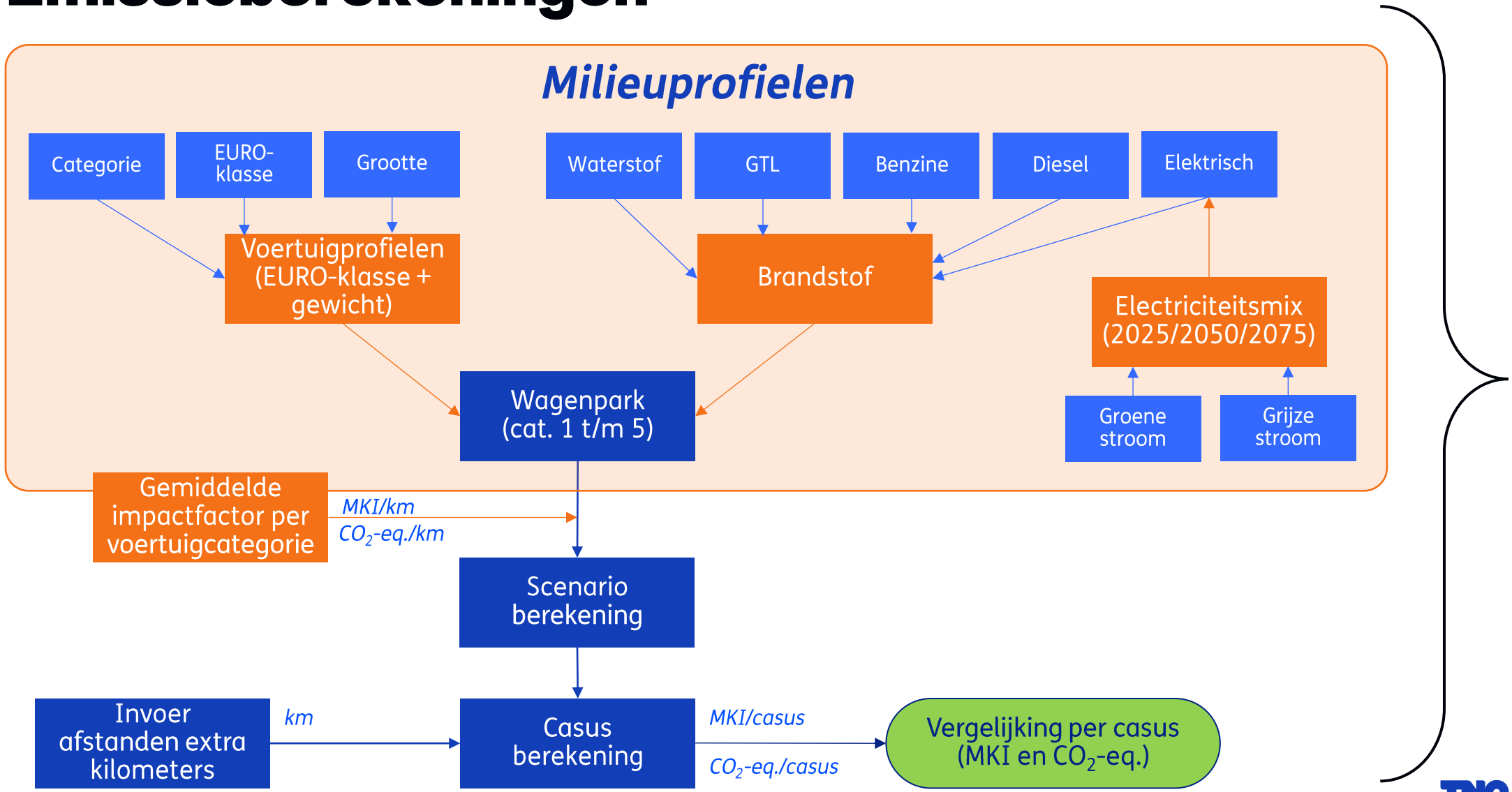


Aantal rijstroken dicht?

Hele rijbanen dicht?

Beide richting?

Emissieberekeningen



Jaren:

- 2025
- 2050
- 2075

Resultaten WP2: Beton Event – 19 november a.s.

Strategische levensduurverlenging van bruggen – Impact analyse van 50-jarige onderhoudsscenario's

13:15 - 14:00 Subzaal 1

Welke onderhoudsaanpak werkt het best voor een brug in Noord-Holland? In deze sessie delen we de eerste resultaten van vier waarschijnlijke scenario's, ontwikkeld met marktpartijen en doorgerekend op kosten, verkeershinder en milieu-impact over een periode van 50 jaar. Zo krijg je inzicht in de keuzes die onderhoud slimmer, duurzamer en beter uitvoerbaar maken.



Brian Brongers

Meer informatie



Bedankt voor jullie aandacht

Jeroen.Kruithof@tno.nl

06 – 469 66 079