



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Duurzame bruggen en viaducten



Voorlichting coalitie Duurzame
bruggen en viaducten

Edwin Thie & Ruud Nijland

10-9-2024



Ambitie Rijkswaterstaat

- Rijkswaterstaat stoot Jaarlijks 612 kiloton CO₂ uit.
- We willen in 2030:
 - Klimaatneutraal zijn
 - Materiaal zo hoogwaardig mogelijk hergebruiken
 - 50% minder primair materiaal gebruiken
 - Circulair ontwerpen met duurzame materialen



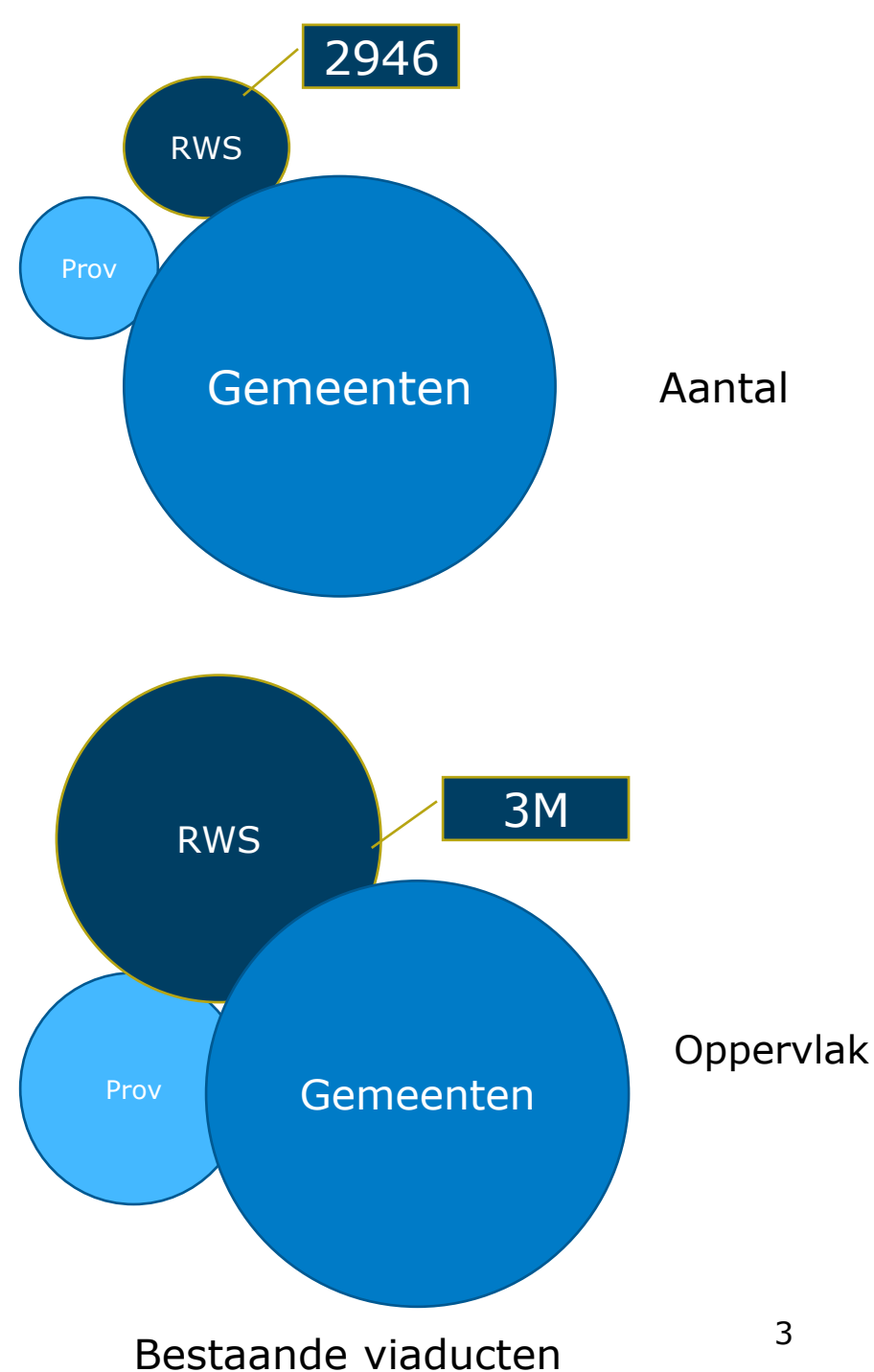


Focus op de vernieuwingsopgave

- Er liggen tienduizenden viaducten in Nederland. Vele gebouwd in de periode 1950-1960.
- De komende decennia zullen velen vanwege ouderdom vervangen worden.
- Gebundelde en seriematige aanbesteding

Duurzame oplossingsrichtingen

- Hergebruik liggers
- Gestandaardiseerde/ Modulaire Liggers
- MKI eisen aan betonnen brugdekken





Hergebruik liggers



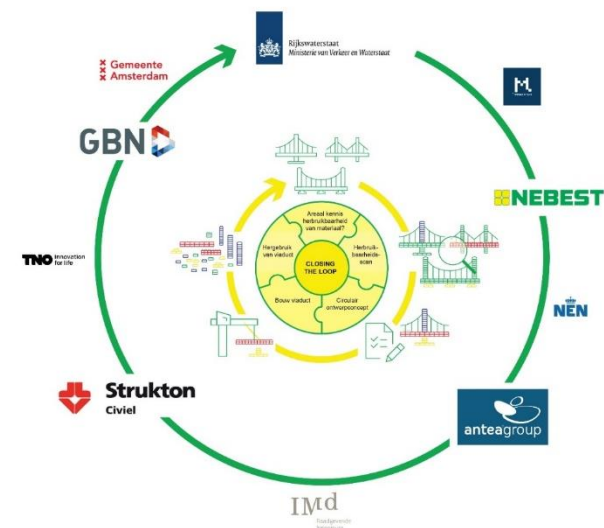
Het begin: Small Business Innovation Research



Liggers 2.0



Closing the loop





Prototype: Viaduct Hoog Burel A1





Opschaling

- *Ambitie:*
 - *Oogst en hergebruik van liggers is "Business as usual" in 2030*
- *Strategische doelen:*
 - *Volwassen markt/ supply chain*
 - *Concurrerende Value case*
 - *Acceptabele riscoverdeling Markt – Overheid*
 - *Voldoende aanbod liggers*
 - *RWS heeft adequate competenties en processen voor het hergebruik van liggers*

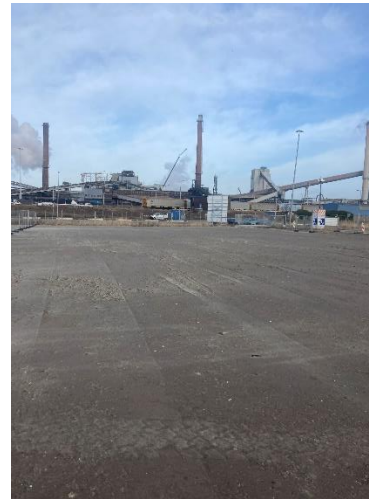
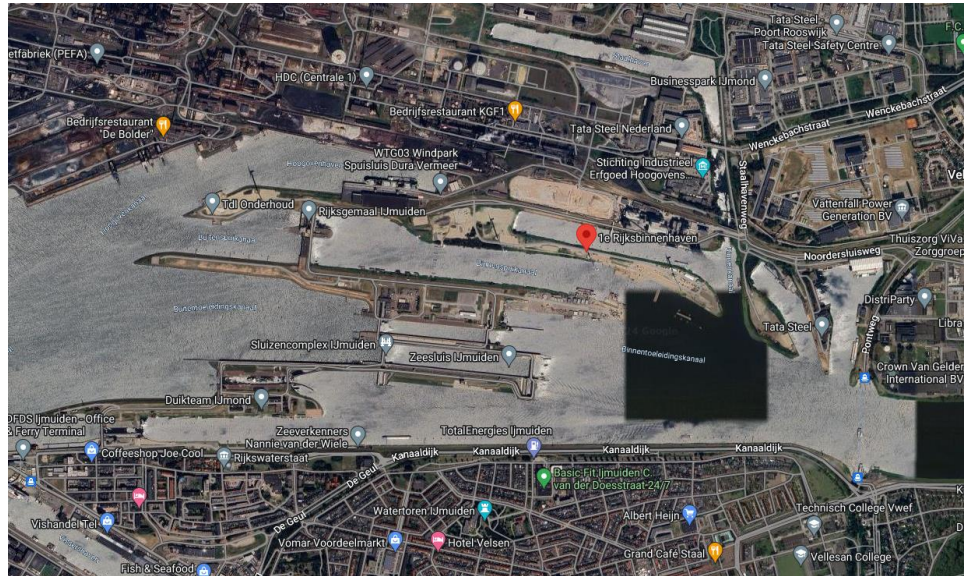


Circulair Slopen: Oogst!





Opslag in IJmuiden

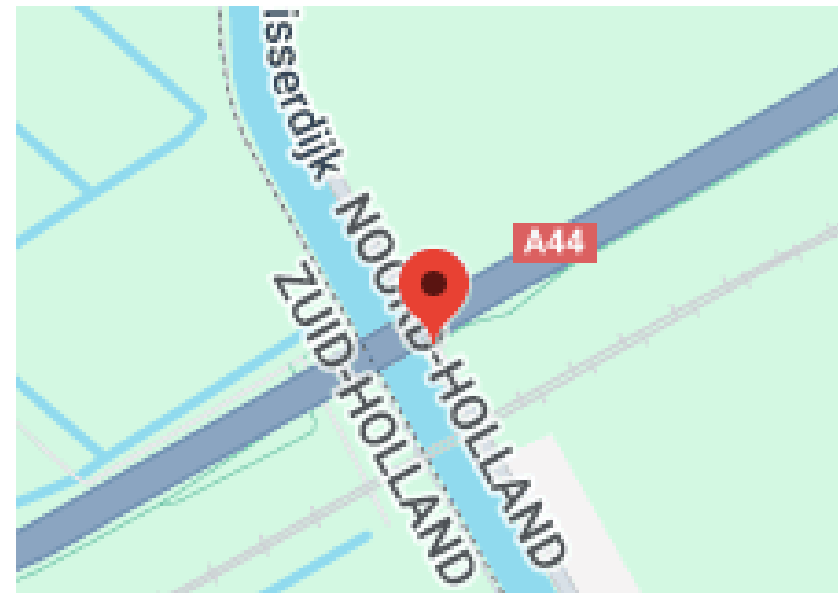


OVERZICHT
SCHAAL 1:10000



Hergebruik liggers in de Kaagbrug A44

216 HIP liggers





Levering aan de Provincie Noord Holland

Hergebruik van 32 Contact liggers





Viaduct Daelderweg A76



- Hergebruik HNP liggers
- Ook andere bouwdelen
- SBIR Pilot
- Closing the loop



A9 Viaduct Keizer Karelweg Amstelveen 1968



HNP750 met reflex
pijlerbalken
Overspanning 23 m



Projecten met hergebruikte liggers

- Levering HIP liggers uit de A9 door Groene Liggers VOF
- Matching circa HIP liggers A9 via de Nationale Bruggen Bank
- Treintje hergebruik liggers bij circa 3 (plaat)viaducten



Circulair slopen

- Oogsten Herbruikbare liggers (HIP-type).
 - Groot volume:
 - Aangewezen donorproject(en)
 - Voorraadvorming
 - Eigenaarschap bij RWS
 - Directieleveringen
 - Opslag door RWS
 - Klein volume: vervalt aan de aannemer?
- Overige liggers en bouwdelen op basis van herbruikbaarheidsscan



Modulaire viaducten



Toekomst visie; Standaard producten catalogus

RTD 1035, stap 1, Kokerliggers

Overig

Overgangsconstructie

Voeg

Oplegging

Dek type

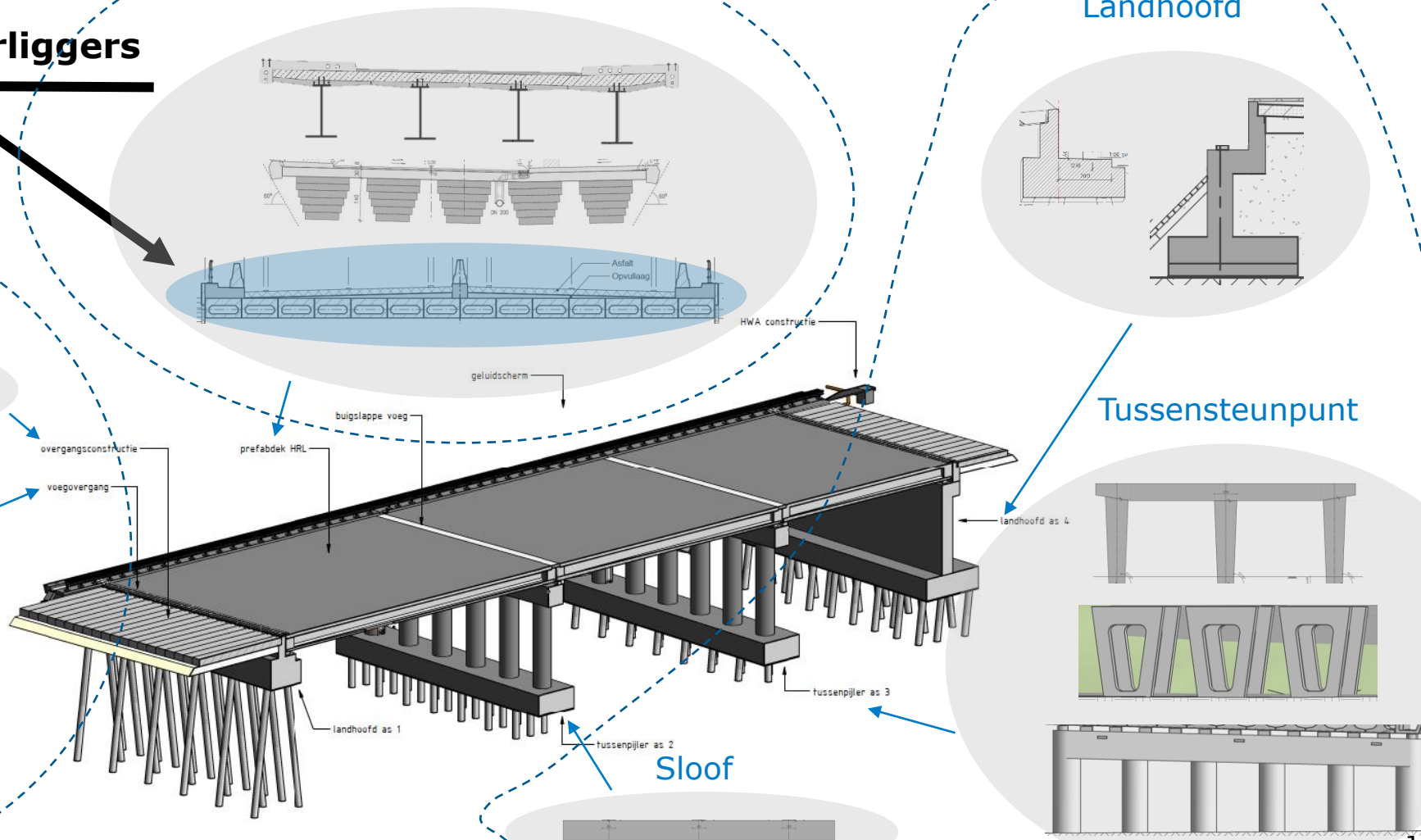
Bovenbouw

Onderbouw

Landhoofd

Tussensteunpunt

Sloof





Basisprincipes gestandaardiseerd circulair bouwen



Hijsbaar



Vaste maten



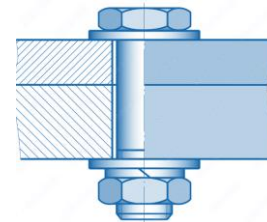
Koppelbaar



Lange levensduur



Materiaal efficiënt



Losmaakbaar



Transporteerbaar



Stap 1; Gestandaardiseerde modulaire (koker)liggers

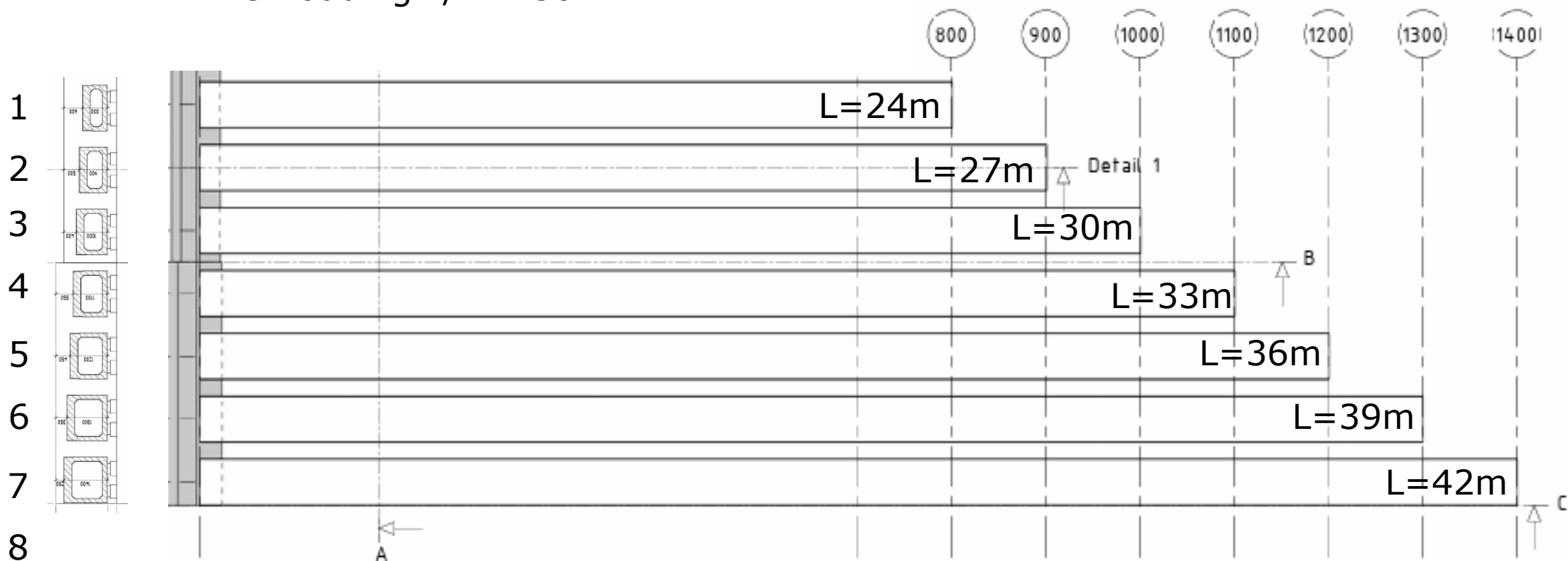
Klasse	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]
1	1,5	0,8	24
2	1,5	0,9	27
3	1,5	1,0	30
4	1,5	1,1	33
5	1,5	1,2	36
6	1,5	1,3	39
7	1,5	1,4	42
8	1,5	1,5	45





8 lengteklassen, 2 kruisingshoeken en één belastingklasse

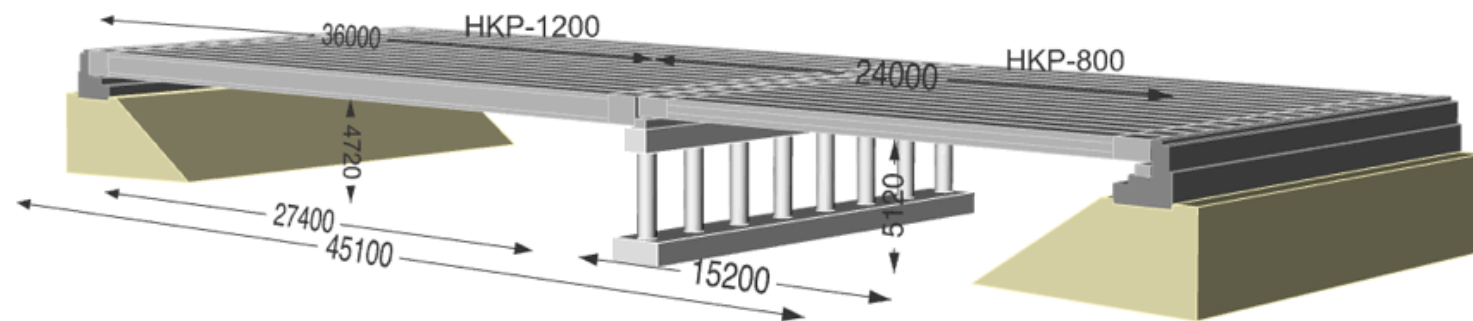
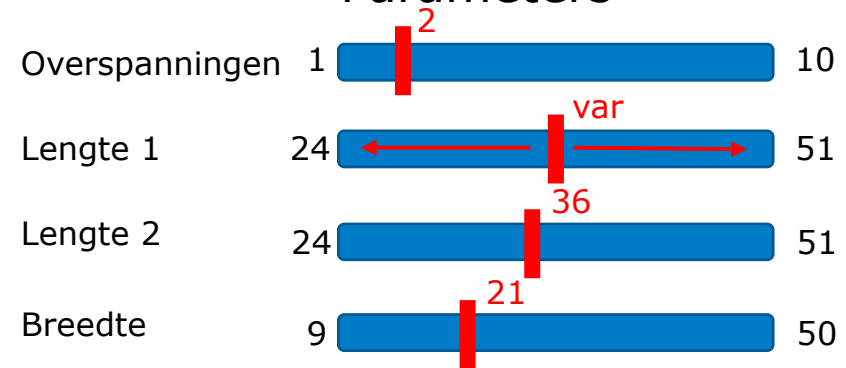
Verhouding $L/h = 30$





Toepassing

Parameters

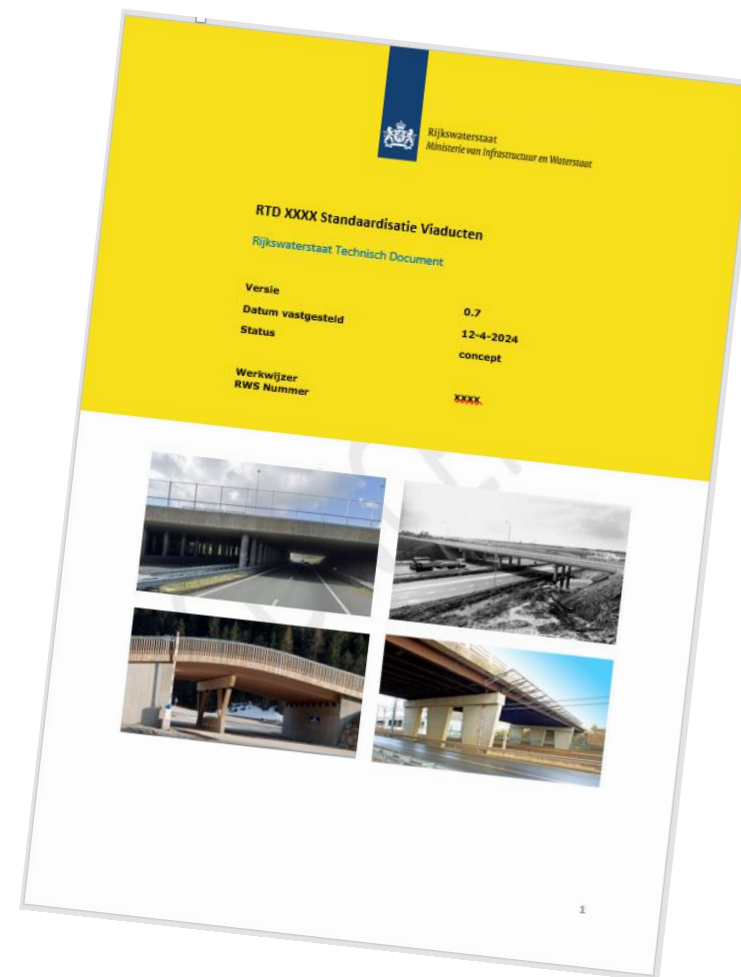


BETON HOEVEELHEDEN
liggers 793 m3
tussensteunpunten 98 m3
opstort 11 m3
eindsteunpunten 146 m3



Toekomst; Vastlegging in RTD 1035 voor implementatie in projecten.

Rijkswaterstaat Technisch Document





MKI eisen betonnen brugdekken (viaducten)



MKI-plafondwaarden betonnen brugdekken

- Richtlijn Ontwerpen Kunstwerken (ROK)
- Eisen in RTD 1033 verduurzaming beton
- Pilots met strengere MKI
- Aanpassing Peloton-eisen

Tabel 3 MKI-plafondwaarden voor betonnen brugdekken

Type ligger	Overspanning (m)	Maximale MKI per m ² betondek				
		voorlopig ²				
		2021- 2022	2023- 2024	2025- 2026	2027- 2028	2029- 2030
Volstortliggers						
	<10	20,3	19,5	18,6	17,8	17,0
	10-15	22,9	22,0	21,1	20,2	19,2
	15-20	25,5	24,5	23,5	22,5	21,5
Railbalken						
	<15	22,9	22,0	21,1	20,2	19,2
	15-20	25,5	24,5	23,5	22,5	21,5
	20-25	28,2	27,0	25,9	24,8	23,7
	25-30	30,8	29,6	28,3	27,1	25,9
	30-35	33,4	32,1	30,8	29,4	28,1
	35-40	36,1	34,6	33,2	31,7	30,3
	40-45	38,7	37,2	35,6	34,1	32,5
	45-50	41,3	39,7	38,0	36,4	34,7
Kokerliggers						
	<20	30,5	29,2	28,0	26,8	25,6
	20-25	32,5	31,2	29,9	28,6	27,3
	25-30	34,6	33,2	31,8	30,4	29,0
	30-35	36,6	35,1	33,7	32,2	30,8
	35-40	38,7	37,1	35,6	34,0	32,5
	40-45	40,7	39,1	37,5	35,8	34,2
	45-50	42,8	41,0	39,3	37,6	35,9