



Circulaire civiele kunstwerken





Emile Hoogterp

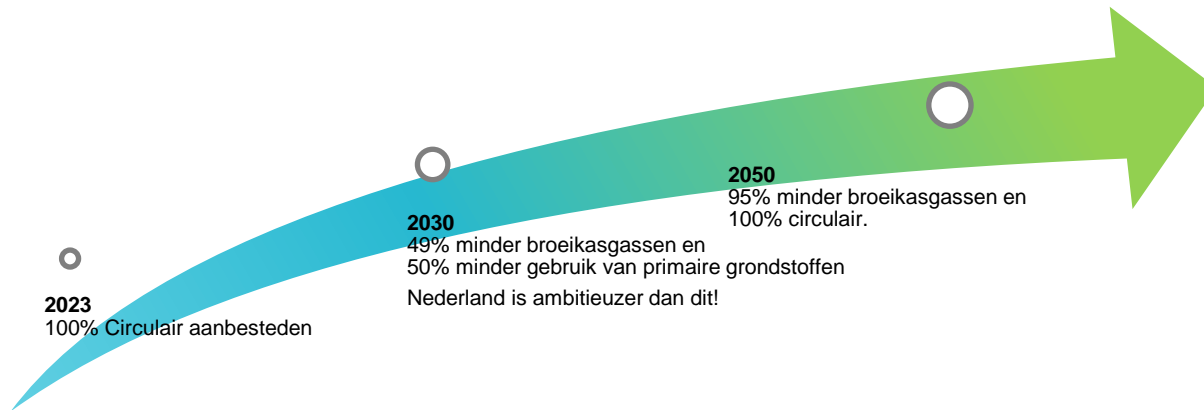
- Technisch Directeur/mede-eigenaar bij Ingenieursbureau Westenberg
- Werkgroep lid beheersystematiek Openbare Ruimte
- Werkgroep lid IMBOR Civiele Constructies
- Werkgroep lid en mede-schrijver CUR117
- Werkgroep lid en mede-schrijver CUR213
- Lid adviescomite Platform fiets-voetbruggen
- Raad van Advies Bruggenstichting
- Inhoudelijke redactie boek: Bruggen, basiskennis voor civieltechnici (H9)
- Taskforcelid Inspectieplatform NVDO
- Commissielid NEN2767
- Werkveldadviescommissie diverse onderwijsinstellingen
- Raad van Advies BouwCirculair
- Commissielid CB'23 circulair aanbesteden
- Werkgroep trekker CB'23 nieuwe bouwwerken voor meerdere levenscycli
- Werkgroep trekker CB'23 losmaakbaarheid
- Commissielid IFD
- etc



<https://www.linkedin.com/in/emilehoogterp>



Klimaatakkoord – hoe zat het ook al weer



2023 circulair aanbesteden!



Ladder van Lansink

A. Preventie

B. Hergebruik

C. Recycling

D. Energie

E. Verbranden

F. Storten



Volledige brug 1-op-1 vervangen

Welke brug past bij uw project?

Zoek op naam of plaats

ZOEK

Bouwjaar: van tot Lengte: van tot Breedte: van tot Grootste overspanning: van tot

Plaats: Toekomstige functie: Constructiemateriaal bovenbouw: Aangeboden onderdeel:

<https://www.nationalebruggenbank.nl/>



BRUG OVER NIEUWE VAART

Plaats	Amsterdam
Toekomstige functie	voorgangerbrug
Constructiemateriaal / bovenbouw	staal
Aangeboden onderdeel	Stalen bovenbouw
Bouwjaar	1938
Lengte van de brug	35,40 m
Grootste overspanning	17,50 m
rijbaan breedte	2,10
Vermoedelijk beschikbaar vanaf	medio 2023

MEER INFORMATIE



Volledige brug 1-op-1 vervangen



In Zwolle tussen Windesheim en station aan de Hanzelaan-
Noordzeelaan 30-38

Onderdelen hergebruiken

Welke onderdelen herbruikbaar?



Moeilijk her te gebruiken



Hergebruik liggers



Nieuwe kw's voor meerdere cycli





Legoliseren (IFD)



IFD Bouwen

<https://youtu.be/x7T1fpkju14>



Zie ook: <https://www.crow.nl/infra-innovatienetwerk/versnellingsroutes/ifd-%E2%80%93-industrieel-flexibel-en-demontabel-%E2%80%93-in-de-g>



Nut en noodzaak IFD

- V en R opgave kunstwerken
- Schaarste techneuten
- Klimaatdoelstellingen
- Circulair bouwen
- Hergebruik



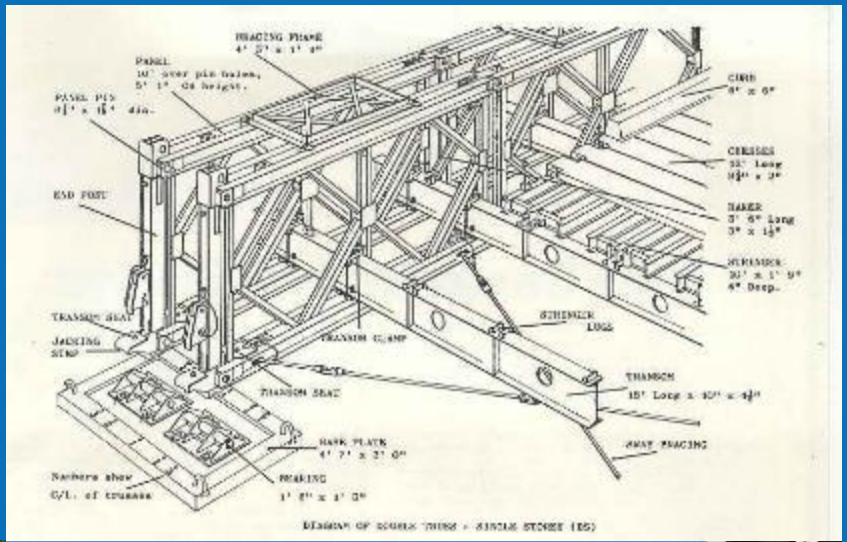
IFD Bouwen?

- Industrieel
 - industrieel geproduceerd
 - leverancier onafhankelijk
 - uitwisselbaarheid (alles 'past' op elkaar)
 - ruimte voor innoveren
- Flexibel
 - schaalbaar
 - aanpasbaar / adaptief
 - onderhoudbaar
- Demontabel
 - hergebruik (circulair bouwen)
 - 'handelbare' dimensies
 - non destructief demonteren
 - Remontabel??

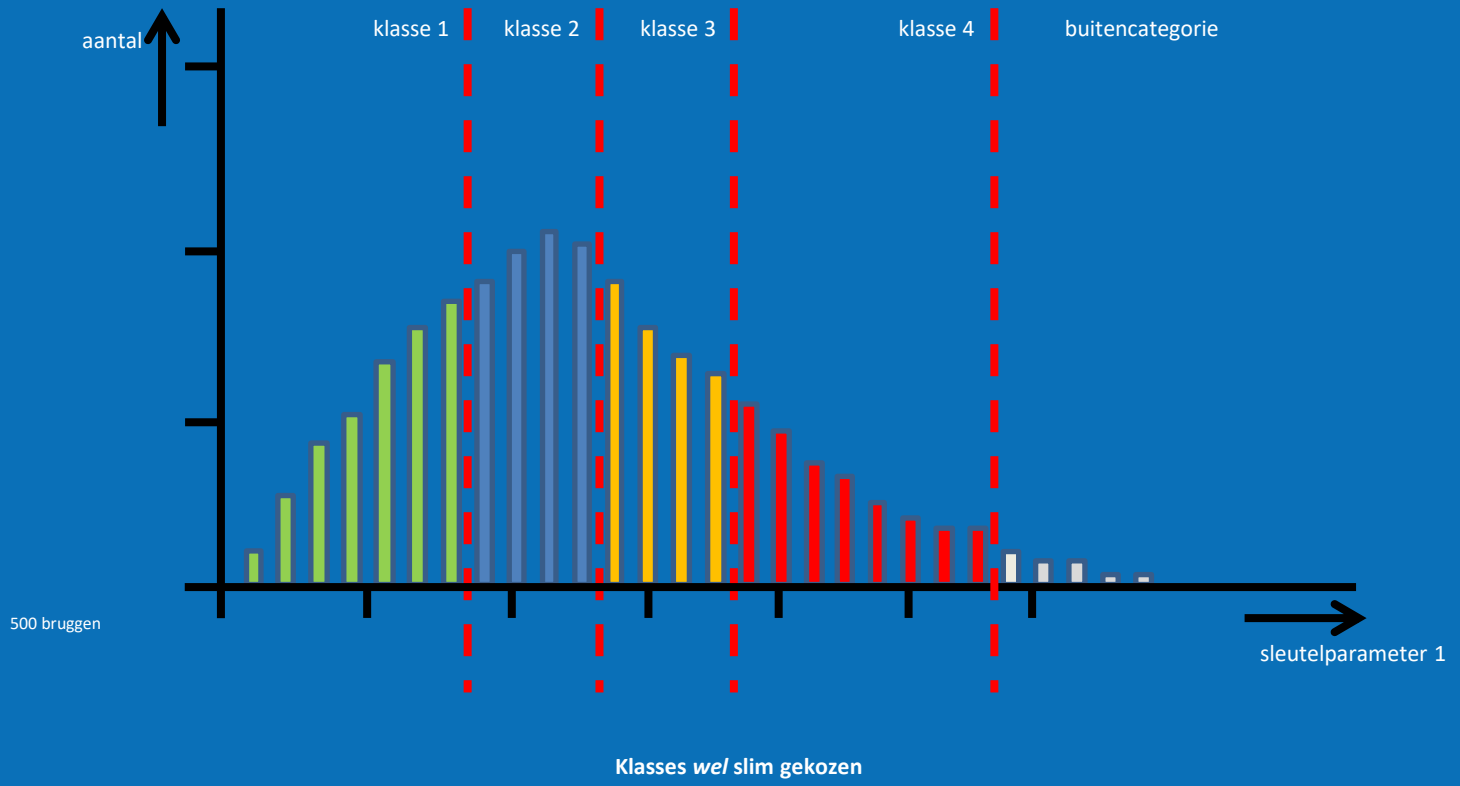


Hoe ontwerpen / bouwen we bruggen?

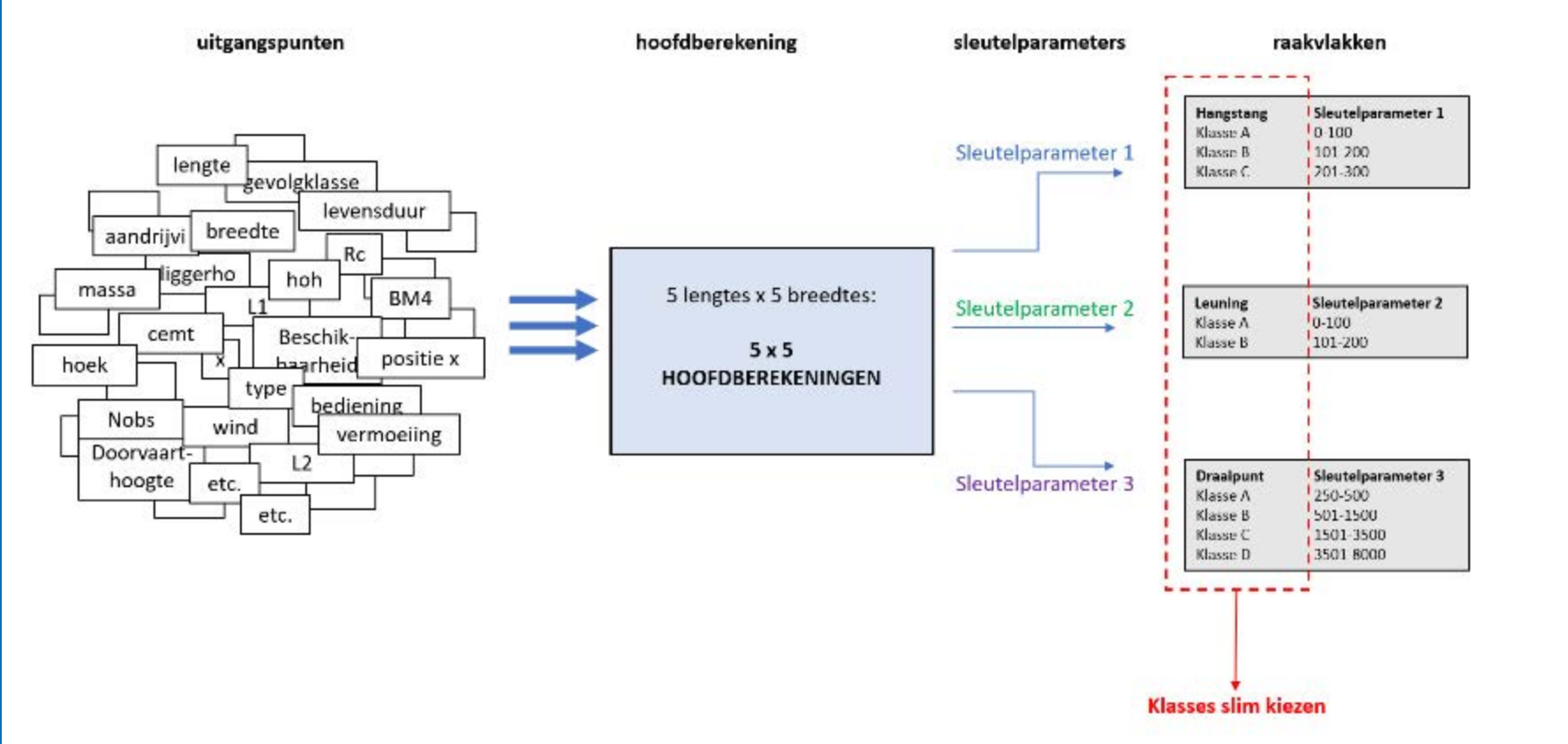
- Bailey bridge
- Janson bridging – modulaire bruggen



Maatklassen - indeling



sleutelparameters



Maatklassen

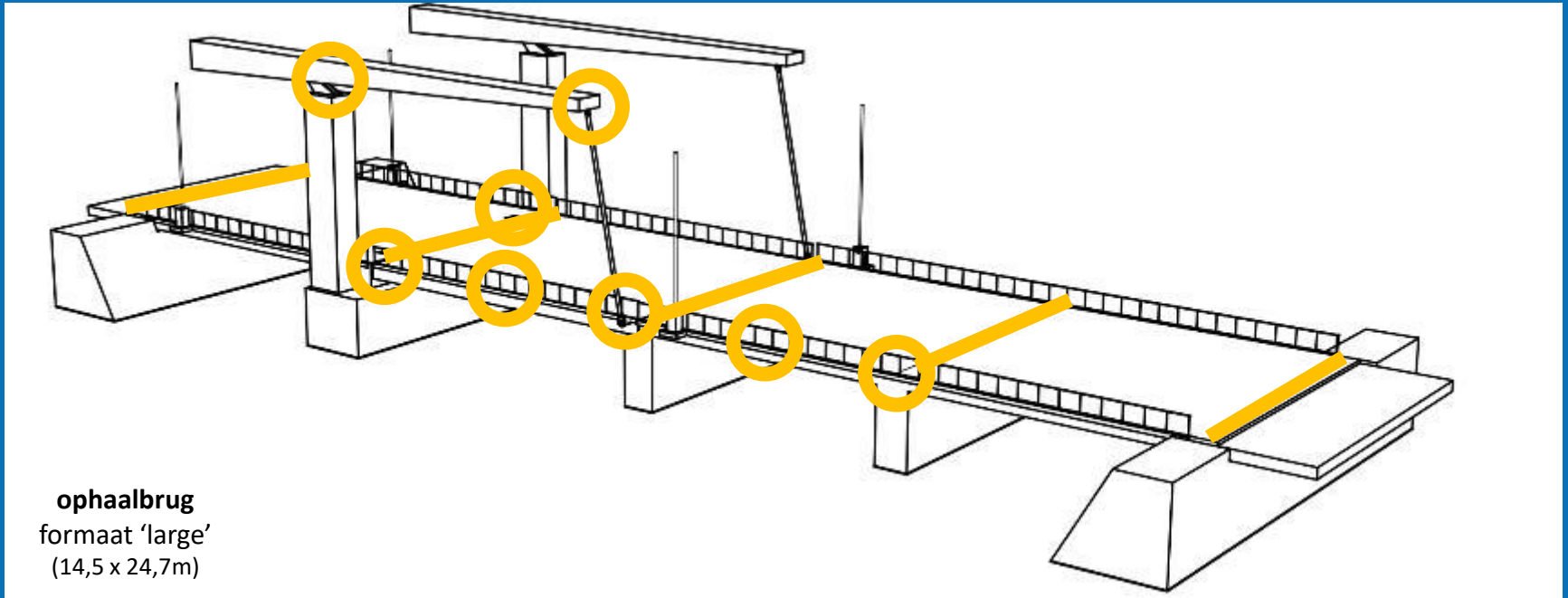
te *weinig* klassen:
overdimensionering



te *veel* klassen:
geen schaalvoordeel

IFD Ontwerpen?

- NTA8086 – versie 1.0 – één standaard voor alle bruggen

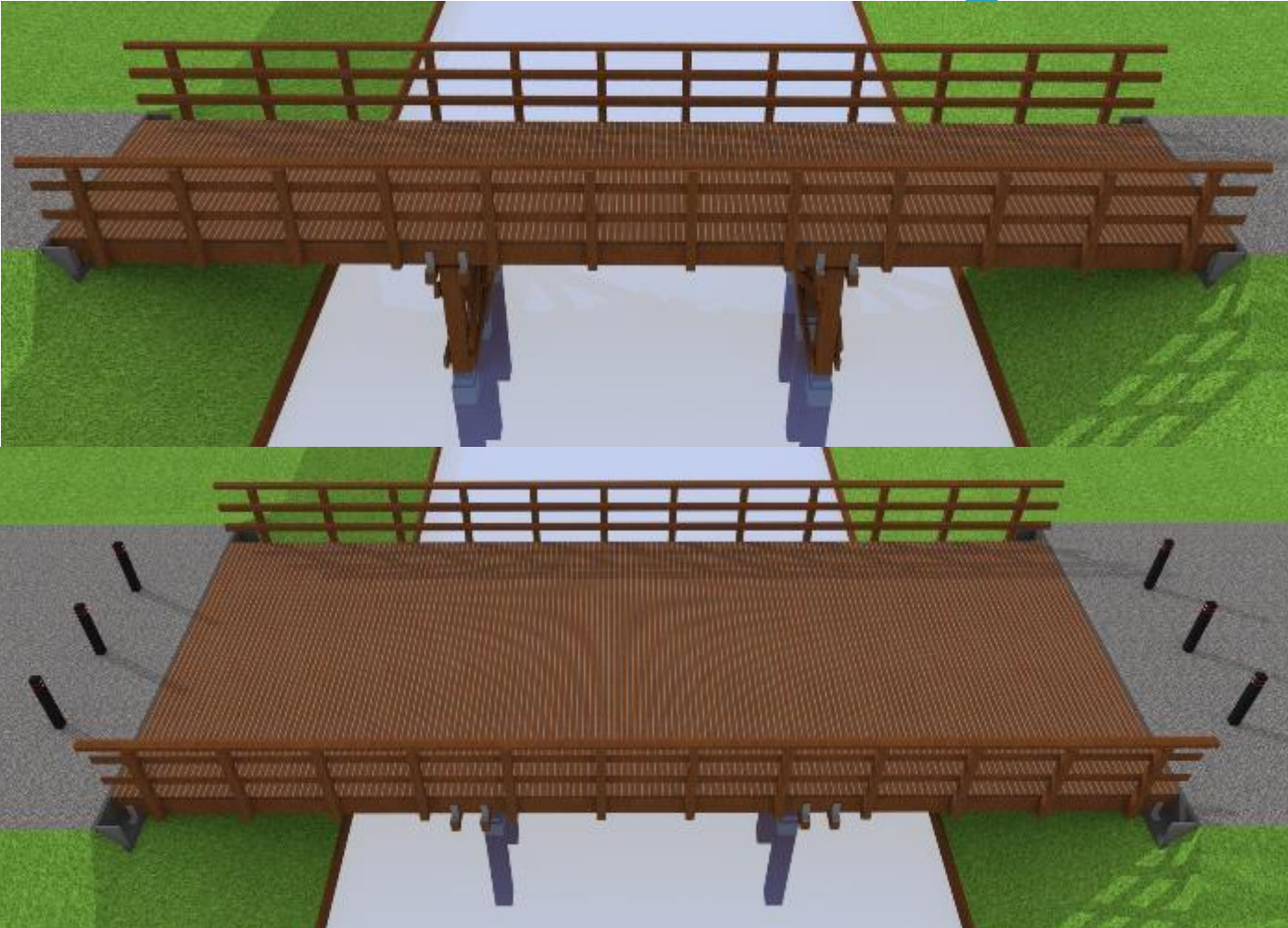


IFD Bouwen?

- Verhoging van flexibiliteit beweegbare bruggen
- Beheersbaarheid bouwproces
- Gunstig effect op bouwtijd
- Veiligere arbeidsomstandigheden
- Verduurzamen bouw beweegbare bruggen



Modulaire houten brug



HANDBOEK Hout in de gww

CROW-CUR 213 Rapport 213: 2022



Infratech – 18 januari 2023



Rijkswaterstaat



DUURZAAM ONTWERPEN EN AANBESTEDEN

Efficiënt materiaalgebruik



Gevingerlaste combi-
damwand
Angelim Vemelho-Vuren

Hergebruik

Herbruikbare basralocus palen



Remmingwerk met gebruikte basralocus palen

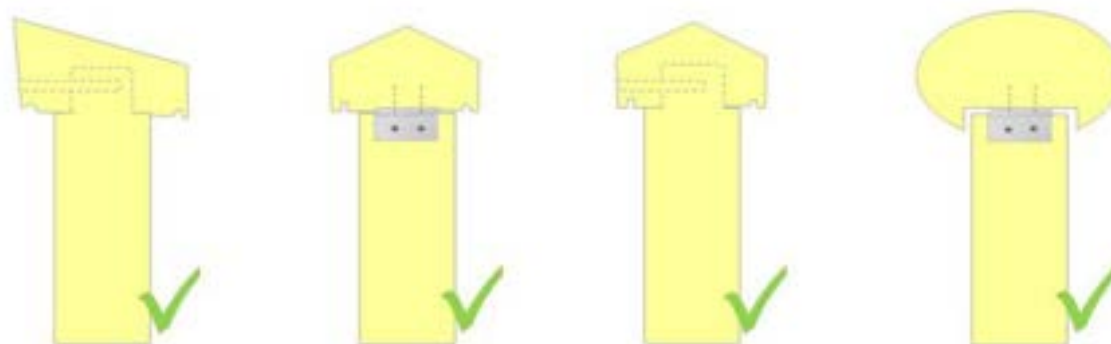


DUURZAAMHEID DOOR ONDERHOUD



- goed detailleren
 - goed uitvoeren!
 - goed onderhouden
- En inspecteren om
tijdig in te grijpen!

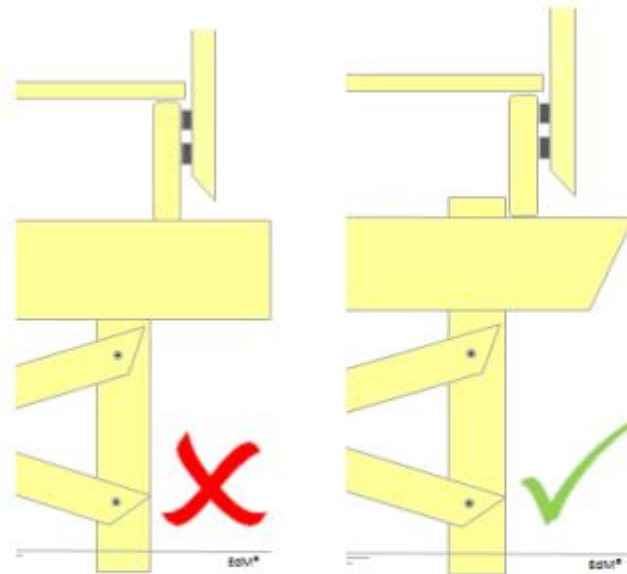




Figuur 4.2 Duurzame uitvoeringen brugleuningen: Links: Enkelzijdige afschuining; Midden-links: Dubbelzijdig afgeschuind, verbinding metalen hoekanker; Midden-rechts: Dubbelzijdig afgeschuind, verbinding houten-pen-gat; Rechts: D-shaped



Figuur 4.3 Duurzame uitvoeringen brugleuningen: Links: Brugleuning volledig rond en dubbel afgeschuind (CHEdM); Midden: Dubbel afgeschuind (CHEdM); Rechts: Horizontale regel, afwaterend (CUR117)



Figuur 4.10 Kopsekanten liggers: Links: aantasting door vochtintredeing kopse kant kesp (CUR 117); Midden: recht afgezaagde kesp; Rechts: naar binnen afgeschuinde kesp

Leidraad

Toekomstig hergebruik faciliteren

Inzicht in belemmeringen en aanbevelingen voor een betere verankering in bouwregelgeving

Platform CB'23

Juni 2022



De bestaande bouwtechnische wet- en regelgeving is niet duidelijk over hergebruik van producten en levert zelfs belemmeringen op voor bestaande bouw, nieuwe bouwwerken en productprestaties. De Leidraad *Toekomstig hergebruik* faciliteren maakt deze belemmeringen inzichtelijk en geeft aanbevelingen en aanwijzingen voor de ontwikkeling van publieke en private regelgeving.

- Hoogwaardig hergebruik uit bestaande bouwwerken: publiek- en privaatrechtelijke wet- en regelgeving en richtlijnen die hergebruik uit bestaande bouw kunnen vergemakkelijken (**Bestaande bouw, hoofdstuk 4**).
- Nieuwe bouwwerken¹ en overwegingen voor volgende cycli: publiek- en privaatrechtelijke wet- en regelgeving die ontwerpen en bouwen voor hergebruik kan stimuleren (**Nieuwe bouwwerken, hoofdstuk 5**).
- Productprestaties in volgende cycli: opname van productprestatie-eisen voor toekomstig hergebruik en recycling in publiek- en privaatrechtelijke wet- en regelgeving (inclusief certificatie) (**Productprestaties, hoofdstuk 6**).





Platform CB'23 – Leidraad

Losmaakbaar detailleren

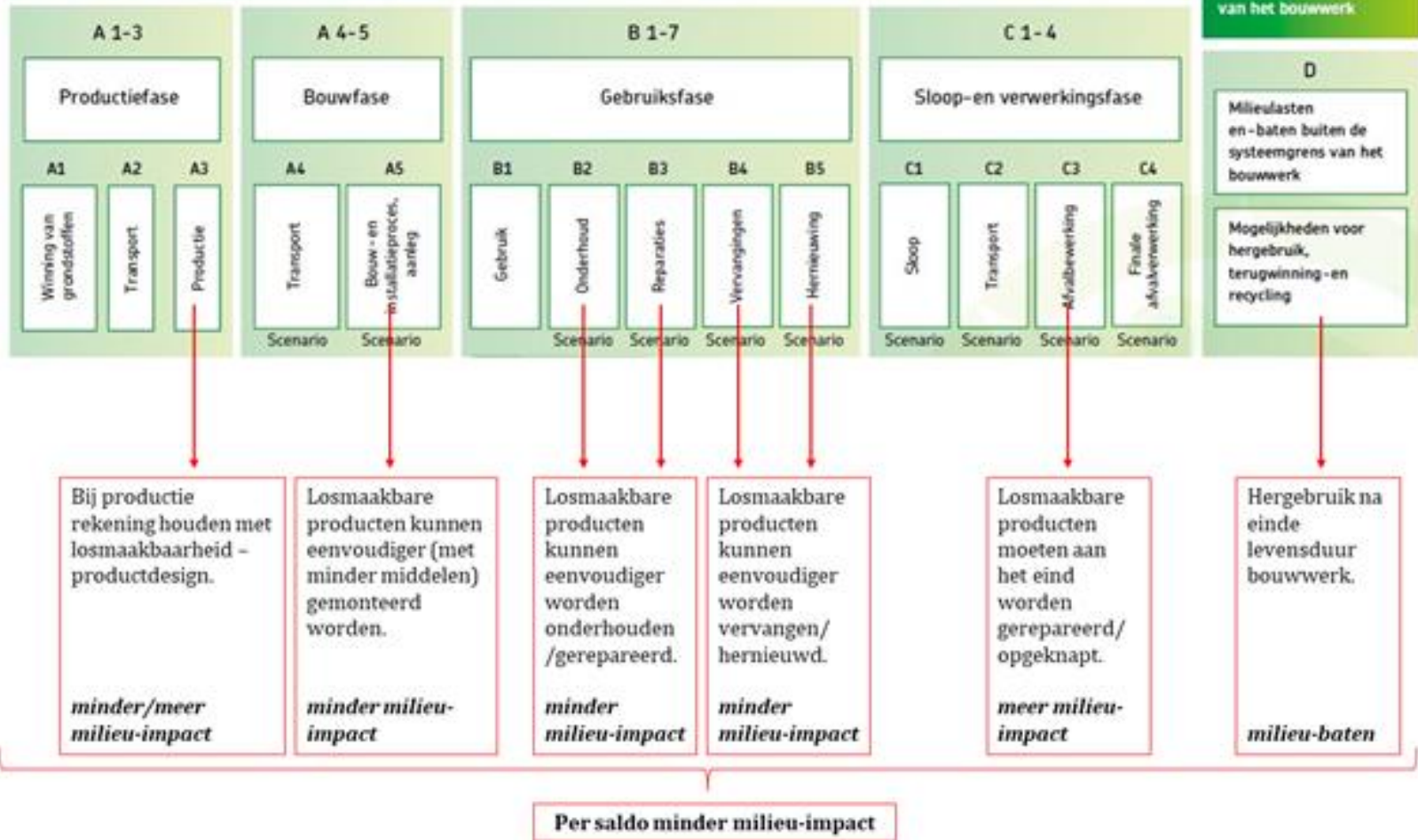
Versie 0.8 – 17 maart 2023

Platform CB'23 – Toekomstig hergebruik

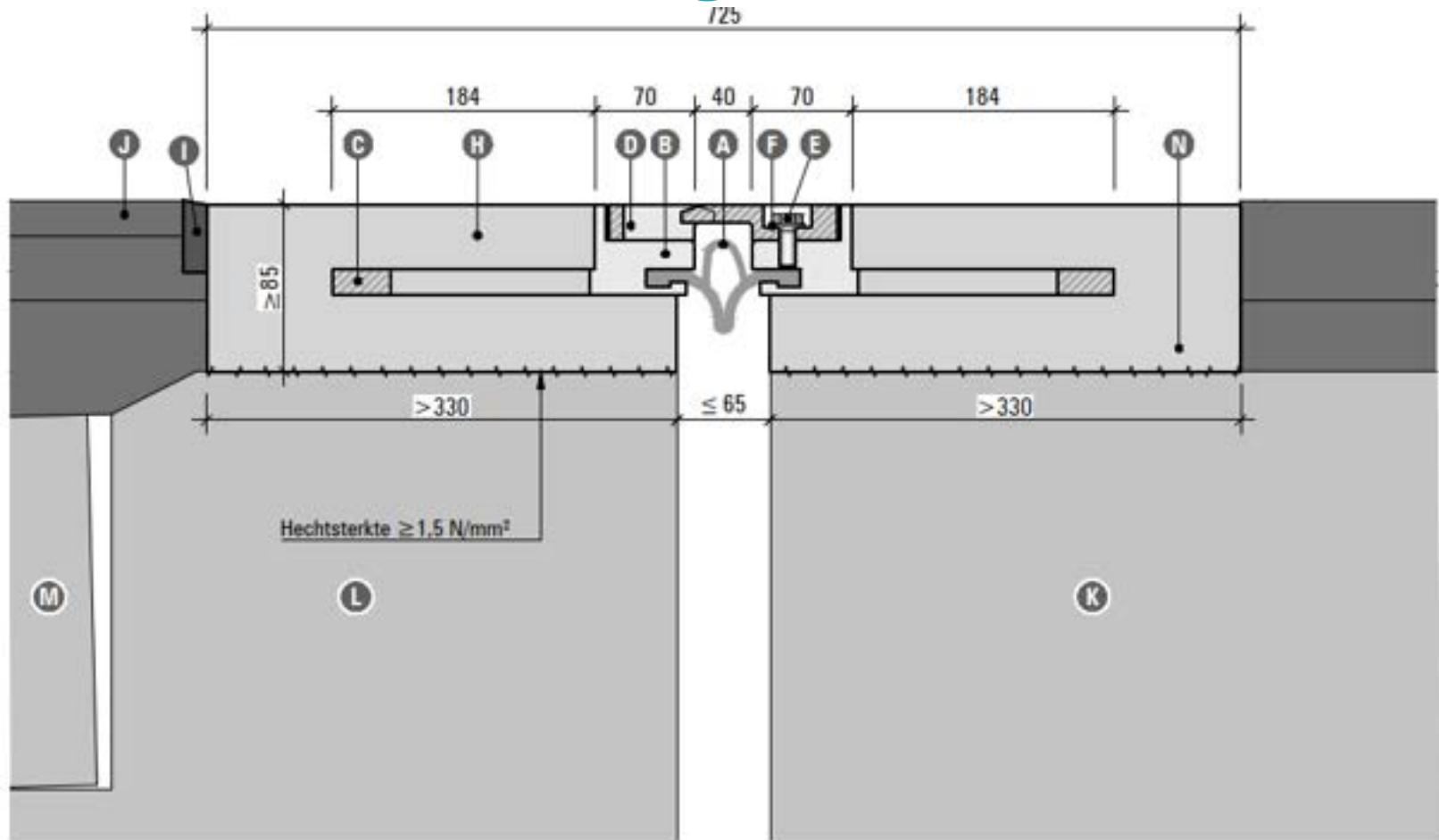


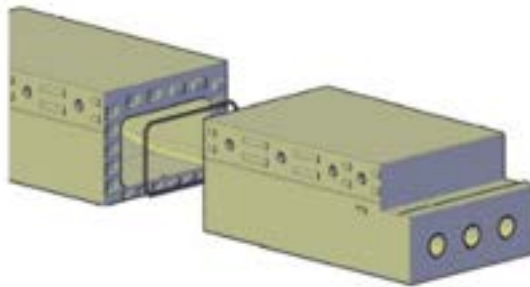
Informatie over de levenscyclus van het product in een bouwwerk

Aanvullende informatie buiten de levenscyclus van het bouwwerk

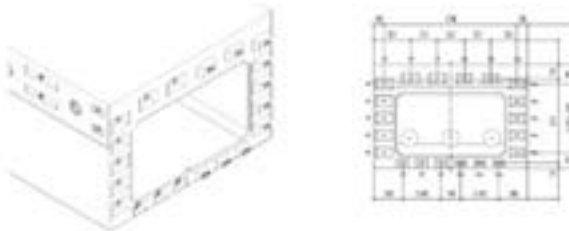


Losmaakbare voeg





Figuur 10 – Visduet Kampen (1)



Figuur 11 – Visduet Kampen (1)



Omschrijving

Prototype ~~circulair~~ (modulair) viaduct Kampen

Niveau losmaakbaarheid

Bouwproduct (basiselement 2,5 x 1,5 x 1 m)

Reden losmaakbaarheid

- Hergebruik mogelijk maken
- Flexibiliteit en adaptief vermogen bevorderen

Type verbinding

Voorspanning, zonder aanhechting

Keuzes losmaakbaarheid

Het circulaire brugdek heeft de volgende eigenschappen (zie ook Circulaire viaducten 2023):

- modulair ontwerp ('legoblok'-variant);
- elementen van 2,5m lang en 1,25m breed;
- overspanning is variabel (15 tot 25m);
- verbinding door voorspanning (zonder aanhechting);
- aansluiting blokken met 'mannelijk-vrouwelijk'-verbinding;
- koude verbinding (geen hechting tussen de blokken)

De elementen van het viaduct zijn op een andere locatie en in een andere samenstelling volledig en ongeschonden herbruikbaar.

Lessons learned

- Intensieve samenwerking met meerdere betrokken partijen zorgt voor creatieve oplossingen en snelle beslissingen.
- Onderschat niet hoe complex het is om (in meer of minder mate) bestaande technieken samen te voegen in een innovatietraject. De uitwerking van schetsontwerp naar daadwerkelijk UO was een (tijds)intensief traject.
- Circulair denken zit in veel facetten. Ook in 'kleine dingen' komt dit terug. Standaardoplossingen volstaan dan vaak niet. Dit vraagt creativiteit van de betrokken ontwerpers.
- Het assembleren van elementen tot liggers is bijzonder, maar de montage van het brugdek op locatie is in grote lijnen vergelijkbaar met de montage van reguliere liggers.
- Een aandachtspunt is het vullen van de voegen. Dit is tijdsintensief en bij montage bleek er lokaal luchtinsluitingen aanwezig aan de bovenzijde van de voeg. Dit vraagt om nader onderzoek.
- Modulaire, circulaire concepten vragen om beheerplannen, zowel voor de monterde toestand (hier: als geheel viaduct) als voor de gedemonteerde toestand (hier: als losse elementen).

Mogelijke conflicten

De constructieve veiligheid moet worden gegarandeerd bij verwijdering van een of meer prefabliggers.



CB23: Circulair inkopen

5. Circulair inkoopproces

5.1 Leidende principes

Voor individuele inkoopprocessen gelden de volgende leidende principes:

- Laat de circulaire ambitie van een project aansluiten op de circulaire ambitie van de organisatie (5.2).
- Valideer de circulaire ambitie en de inkoopprocedure met een marktonderzoek en/of marktconsultatie (5.3.1).
- Stel minimumgeschiktheidseisen, maar voorkom dat geschikte partijen worden uitgesloten (5.4.1).
- Gebruik als dat mogelijk is de dialoofase om vraag en aanbod te laten aansluiten (5.4.2).
- Daag partijen uit om meerwaarde te bieden met circulaire subgunningscriteria (5.4.3).
- Stuur op circulariteit in het contractmanagement en sta open voor nieuwe oplossingen (5.6.1).
- Besteed aandacht aan de samenwerking tussen de partijen, bijvoorbeeld met een ketenmanager of onafhankelijke procescoach (5.6.1).
- Evalueer of de circulaire ambitie heeft geleid tot een meer circulair resultaat, deel deze resultaten intern en extern en veranker de inzichten organisatiebreed in inkoopprocessen (5.6.2)



BPKV

In de bouw wordt MPG vrijwel alleen gebruikt als minimum eis. We zien in de sector geen noemenswaardige verbetering van de milieuprestatie van producten over de afgelopen 5 jaar.

In de GWW wordt MKI zowel als minimum eis, maar vooral ook als gunningscriterium gebruikt om koplopers gunningsvoordeel te geven. We zien in deze sector verbeteringen in milieuprestatie van 10-40% over de afgelopen 5 jaar.



Vragen

