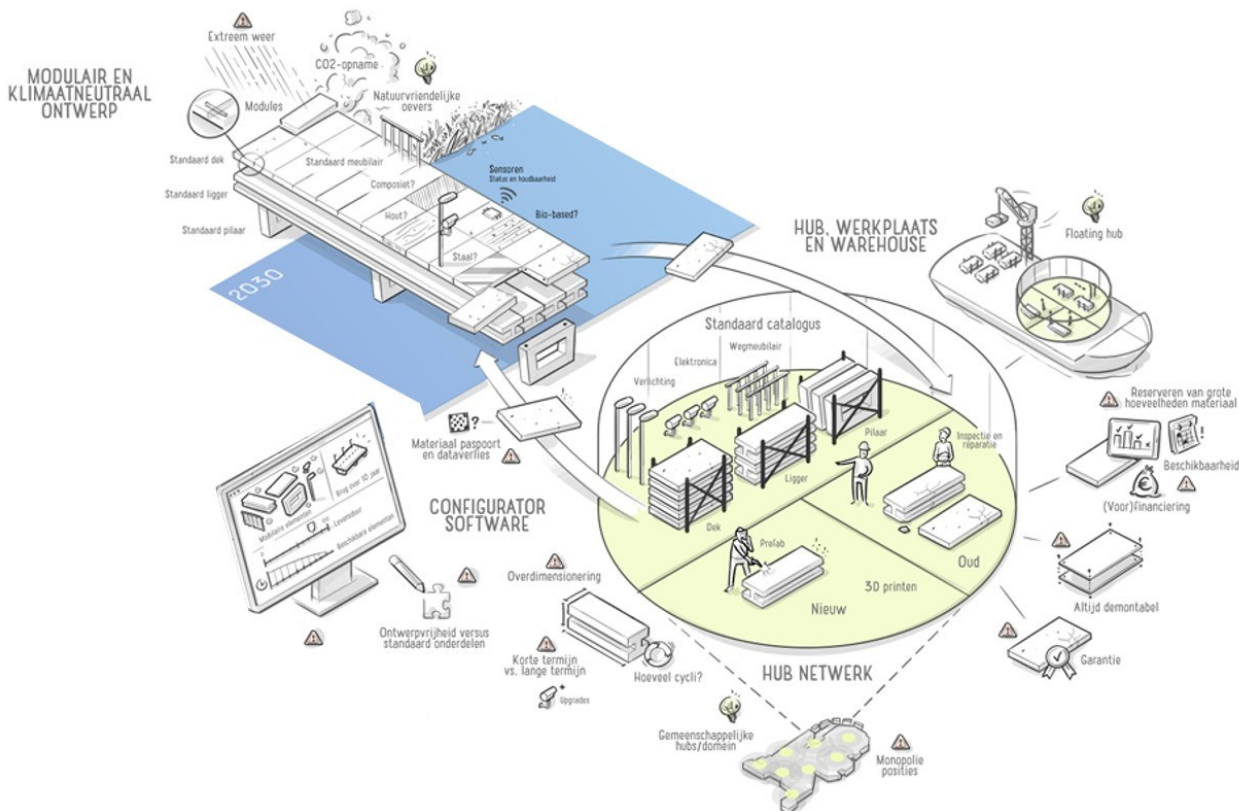




Standaardisatie viaducten (Losmaakbaarheid)

Edwin Thie

3-11-2025, samenwerkingsplatform CVB



Carrière

- Heijmans, 1999-2004
- Arup UK, 2004-2007
- Arup NL, 2007-2023
- RWS, 2023-heden



Carrière



IN BEWERKING



Wat is standaardisatie?

- Bij RWS gebruiken we 'standaardisatie' om IFD bouwen mogelijk te maken.
- Standaardisatie is de set regels/afspraken om IFD bouwdelen en verbindingen te uniformeren en te stimuleren binnen RWS objecten.



Industrialisatie

- Industrialisatie werkt alleen bij massa producten
- Voor personen en goederen infrastructuur denk bijvoorbeeld aan;
 - Viaducten
 - Verhardingen
 - Geleiderail
 - Portalen
 - Leuningen
 - Opleggingen
 - Voegen
 - Oeverconstructies
 - Geluidschermen

Zijn al goed demontabel



Industrialisatie

- Shearing Layers;
 - Services; K&L, 20-30jaar
 - Stuff; Leuning, geleiderail, lichtmasten, etc 30-40 jaar
 - Skin; randelementen, 40-60 jaar
 - Superstructure; dekconstructie, 75-100 jaar
 - Substructure; steunpuntconstructie, 100 jaar
 - Site; omgeving, 100+



S-layers Stewart Brand



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

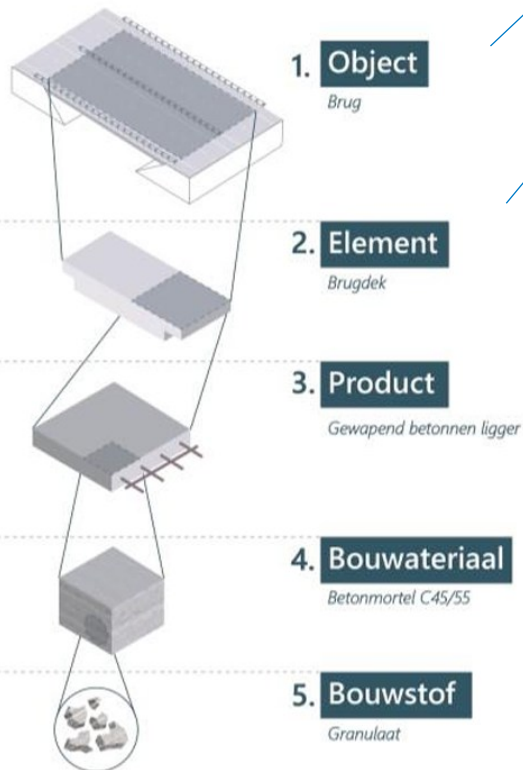
Hergebruik

losmaakbaarheid





Hiërarchie/decompositie van viaducten



Object-type		Vaste brug (tot 45m)																					
Element		Dekconstructie						Steunpuntconstructie					Fundering			Raakvlak							
Element categorie	Plaat	Betonnen liggers			Hybride liggers		Eind			Tussen													
	Betonnen plaatdek	betonnen liggerdek			staal-beton liggerdek	hout-beton liggerdek	hooggefundeerd	laaggefundeerd	(dam)wand	Vollewandconstructie Semiwandconstructie Kolomconstructie		paalfundering	wandfundering	gewapende-grond	voeg	oplegging							
Bouwdeel	Gewapende plaat	voorgespannen plaat	kokerligger	I-ligger	Railligger	Volstortligger	druklaag	stalen ligger	druklaag	houten ligger	druklaag	Frontwand	Keerwand	Vleugelwand	sloof	kolom	wand	onderslagbalk	ntb	ntb	ntb	ntb	ntb

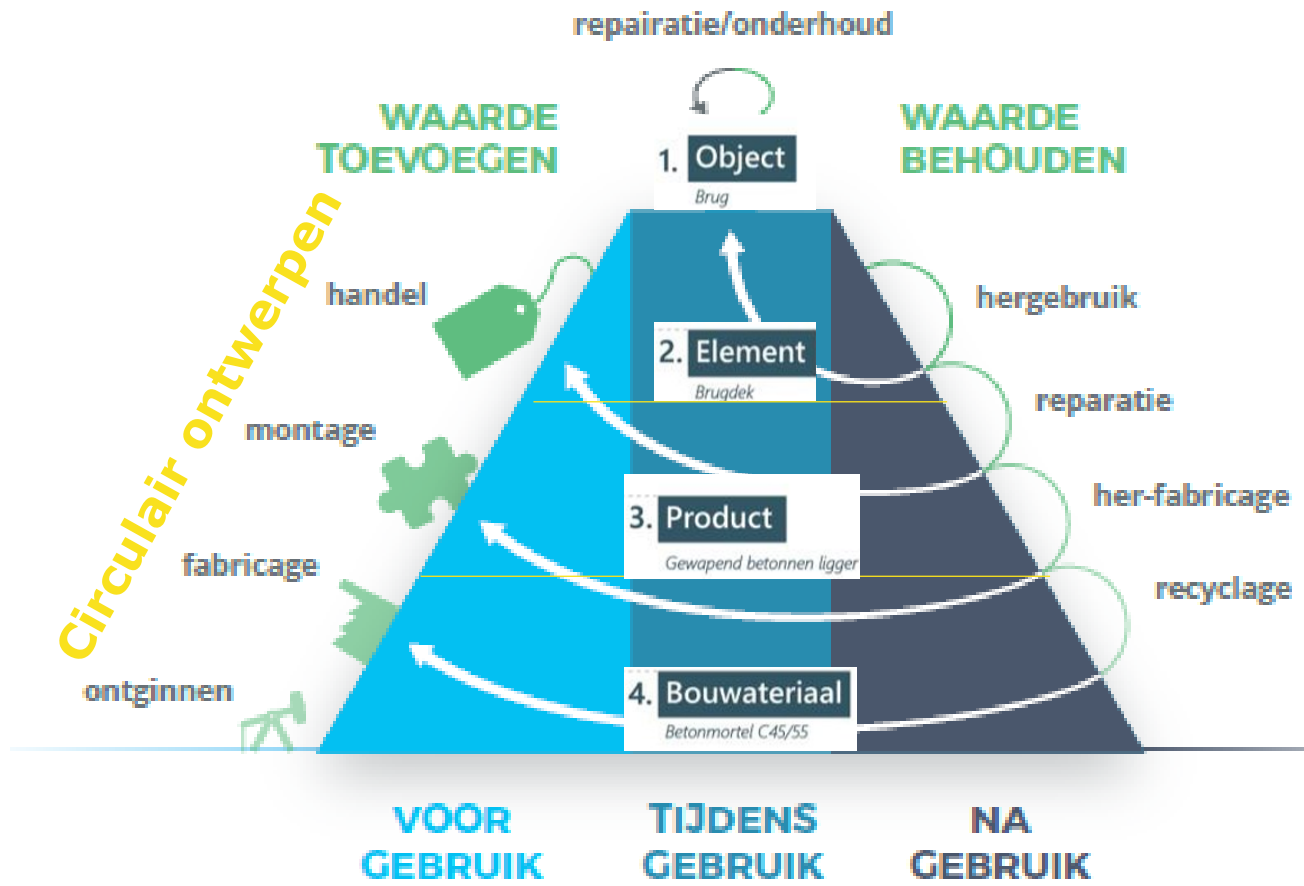


Circulariteit

LINEAIRE ECONOMIE

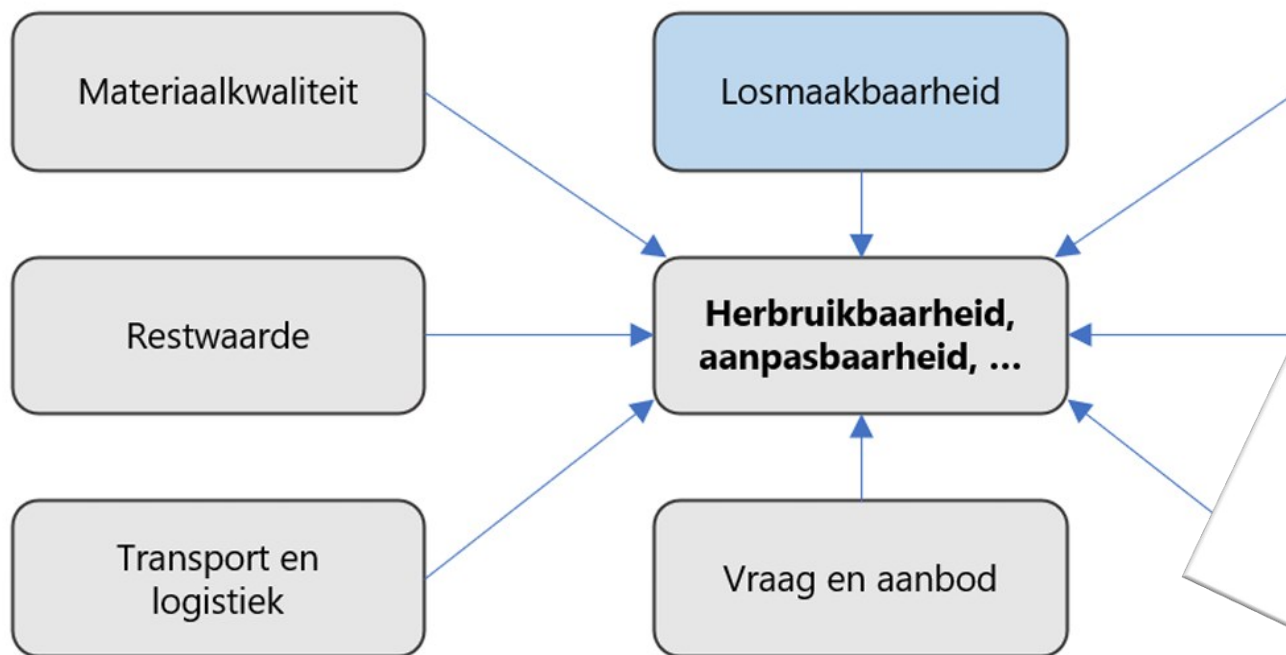


CIRCULAIRE ECONOMIE





Waarom losmaakbar?





Losmaakbaarheid

- Type verbinding, hoe is het weer los te maken?
- Toegankelijkheid, hoe gemakkelijk is de toegang tot de verbinding?
- Randopsluiting, is het product vrij uitneembaar?
- Doorkruisingen, zijn er doorkruisingen van andere producten?



Uit de oude doos

Oude Moerdijkbrug, 1936



1976

Spijkenisserbrug



Keizersveerbrug





Hergebruik Elementen, bovenbouw

Gevlebrug, 1930



Brug 2274, 2010



Oude Stokkenbrug, 1977



Lodewijk Pincoffsbrug in 2018. (Foto: Wikipedia-gebruiker 'Magere Hein')





Hergebruik Bouwdelen

Liggers, Hoog Burel



Geleiderail

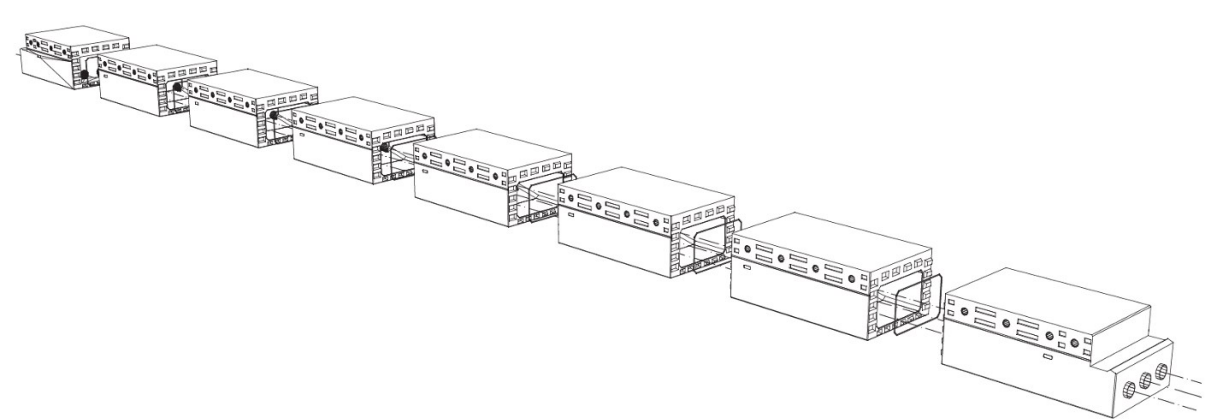


Rijkswegportalen





1^{ste} Circulaire Viaduct





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Standaardisatie viaducten

Principe oplossingen



Waarom losmaakbare viaducten?

- Viaducten liggen in een dynamische omgeving
- De gebruikslevensduur is gemiddeld lager dan de ontwerplevensduur
- Sneller vernieuwen met bestaande hoeveelheid technisch personeel

Maatschappelijke opgave

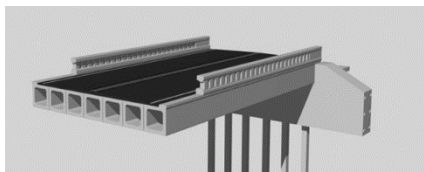
- Reduceren risico op leveringszekerheid in de toekomst
- Reduceren van milieu- en klimaatimpact in de toekomst
- Vastgesteld in NPCE 2023 en update in 2025



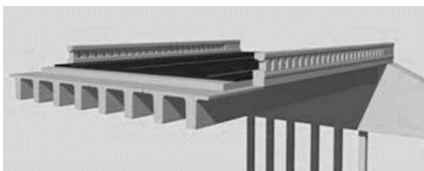
Standaardisatie viaducten

Dekconstructies

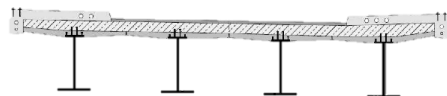
Koker



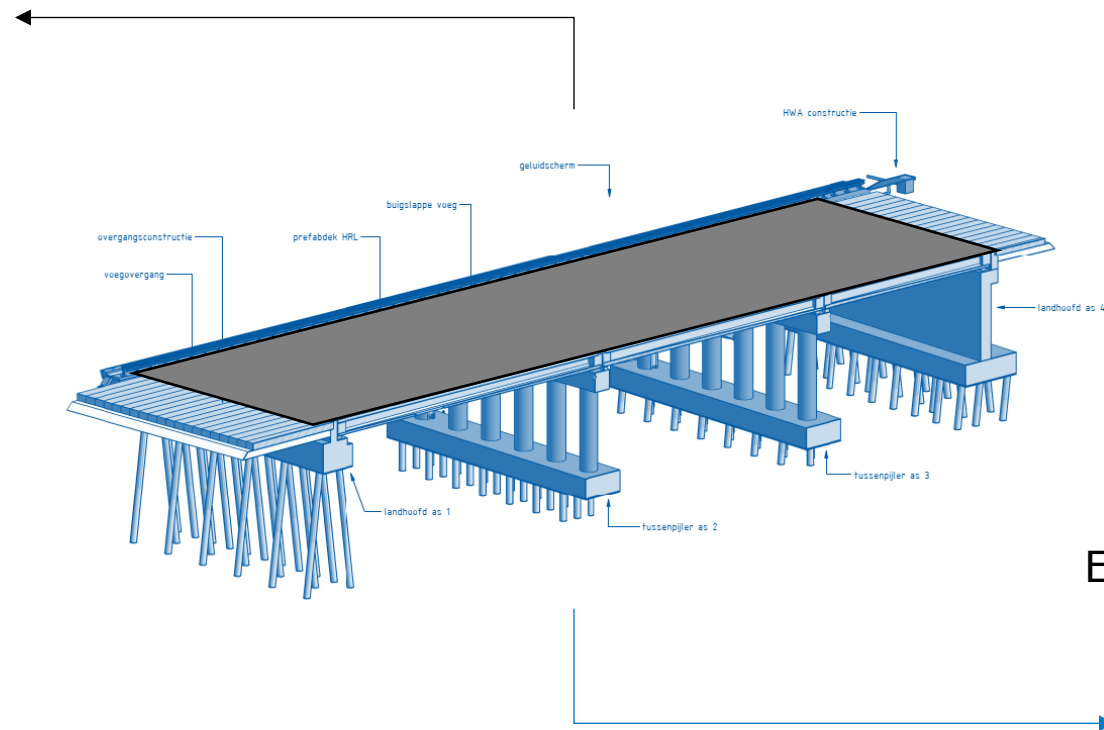
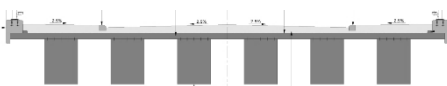
Railbalk



Staal-Beton

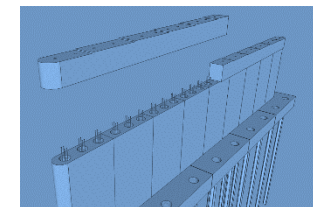


Hout-Beton

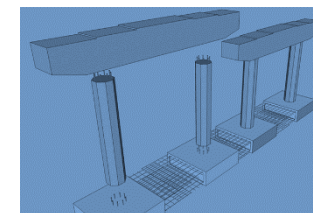


Steunpuntconstructies

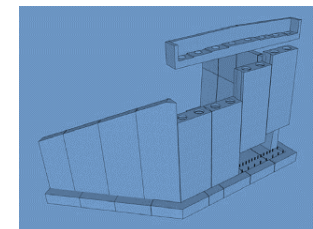
Tussen



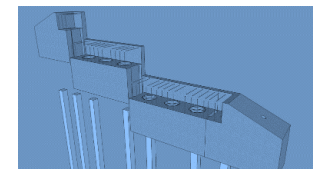
Wand



Kolommen



Laag
Gefundeeerd



Hoog
Gefundeeerd

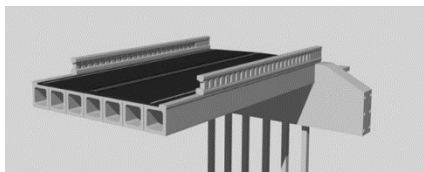
Eind



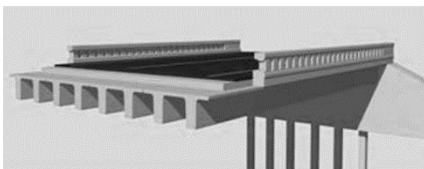
Standaardisatie viaducten

Dekconstructies

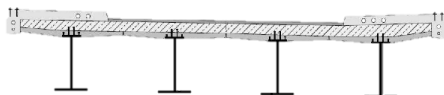
Koker



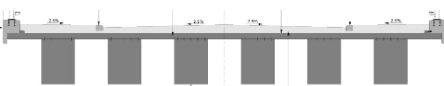
Railbalk



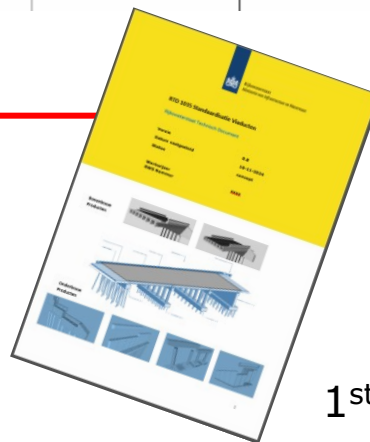
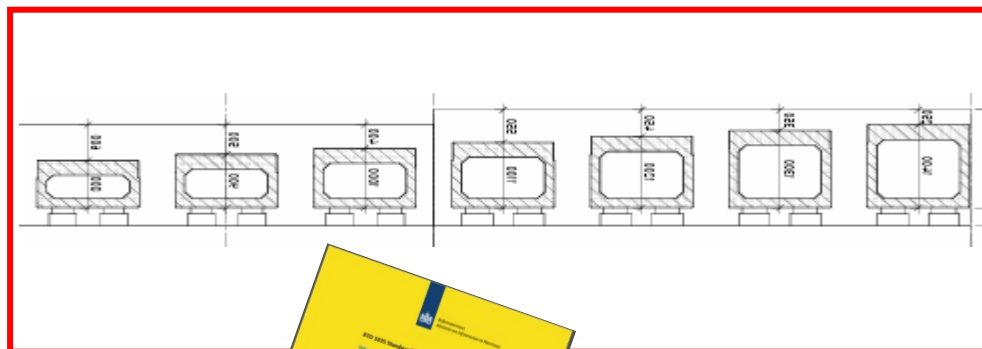
Staal-Beton



Hout-Beton



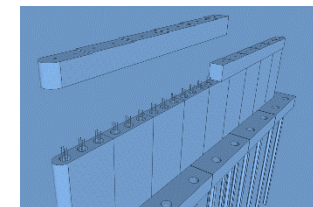
Δ hoogte= 100mm, slankheid 1/30



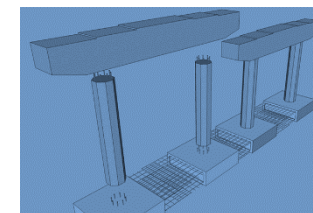
1^{ste} uitgave

Steunpuntconstructies

Tussen

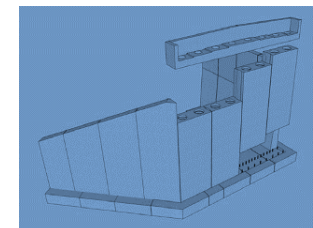


Wand

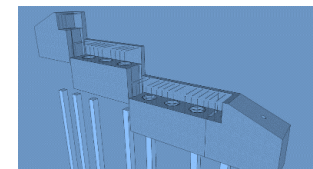


Kolommen

Eind



Laag
Gefundeeerd



Hoog
Gefundeeerd



Stap 1; Gestandaardiseerde kokerliggers

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

3 kruisingshoeken; 90, 76 en 63 graden





Losmaakbare verbinding



De Vries VSP



Losmaakbare verbinding

- **Type verbinding, droge verbinding**

Doordat dwarsvoorspanning zonder aanhechting wordt toegepast

- **Toegankelijkheid, goed met hulpconstructie vanaf dek**

Gelijke techniek als bij het aanbrengen

- **Randopsluiting, uitneembaar bij volgen omgekeerde bouw**

Na verwijderen asfalt en dwarsvoorspanning vrij uitneembaar

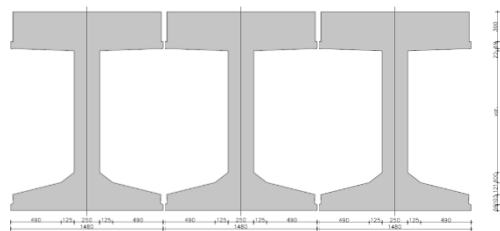
- **Doorkruisingen, geen doorkruisingen**

Na verwijderen van de dwarsvoorspanstrengen

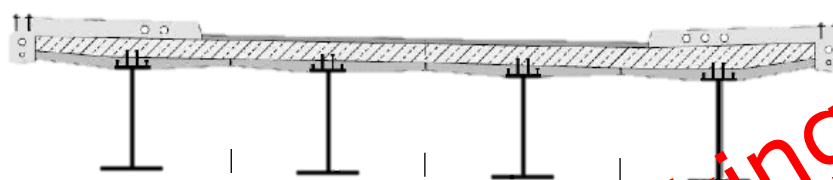


Hybride/composiet Ligger + druklaag

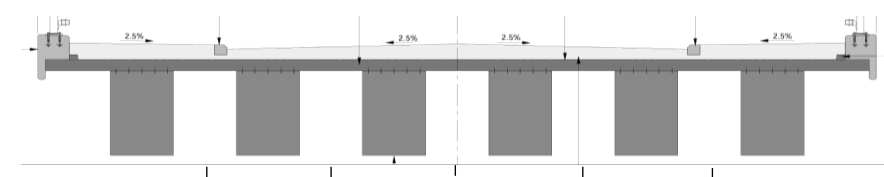
Beton-beton



Staal-beton



Hout-beton



Uitgangspunten;

- Ligger h.o.h. 1,5m,
- Hoogte in stapjes van 100mm,
- Losmaakbaar,
- Vaste Lengte maten en kruisingshoeken.

In bewerking



Ontwerp inspanning

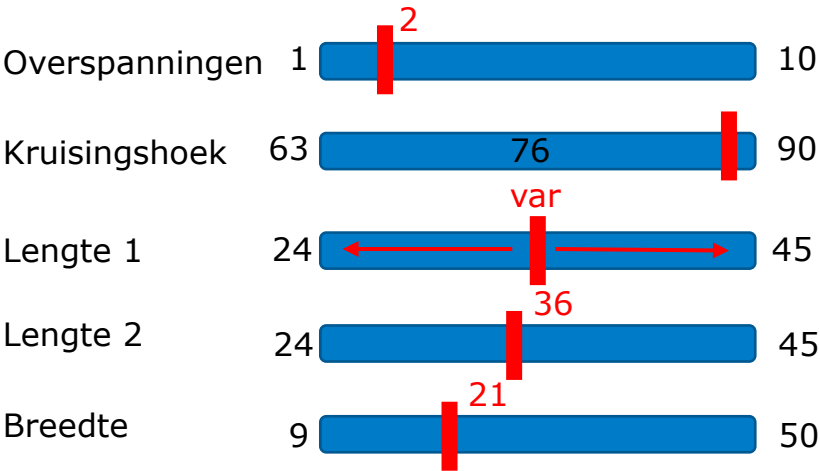
Door met vaste producten te werken is de rekenkundige inspanning verschoven van project naar product. Hierdoor is op het project veel minder engineering inspanning nodig.

Nog wel ontwerp-inspanning, maar is eenvoudiger.

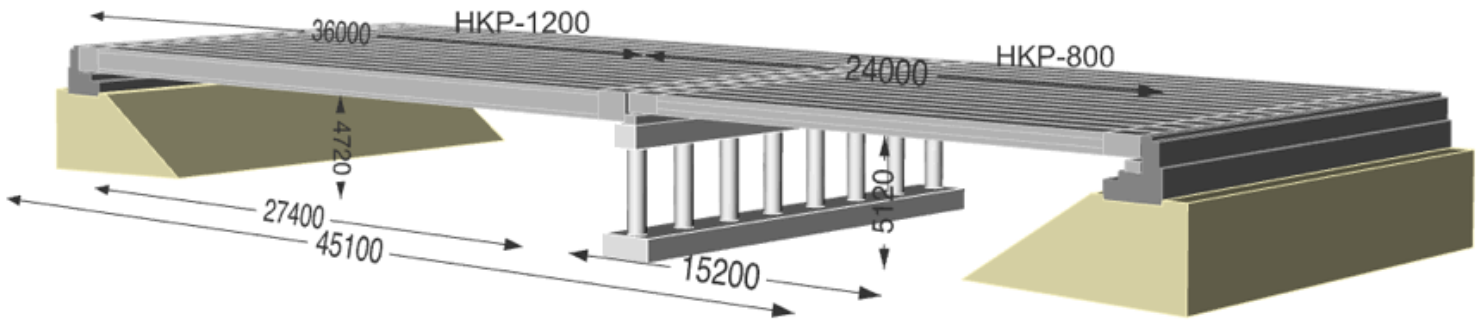


Eenvoudig Ontwerpen

Parameters



Parametrisch



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



Vragen?

Contact:
Edwin.thie@rws.nl