

Hergebruik Prefabliggers

Lunchlezing Platform Bruggen -WOW SBIR CiVi

Rob Vergoossen
15 september 2021
Project related

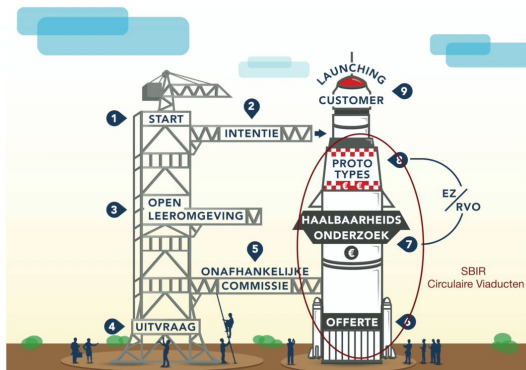
De combinatie



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021

Hergebruik van prefab liggers is zo logisch

Waarom gebeurt het dan nog niet?



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021

Onderzoek met TU Delft

- 29 wetenschappelijke en gestructureerde interviews
 - 18 verschillende bedrijven/instellingen
 - Alle actoren in de GWW sector
- Belemmeringen
 - Wet®elgeving
 - Restlevensduur
 - Onwetendheid
 - Mindset
 - Financieel

IDENTIFYING AND SUBDUCTING THE KEY BARRIERS OF REUSING PRECAST GIRDERS IN DUTCH OVERPASSES

Provisional Version

Student: Jonathan Donker



Date: 16-03-21
Company: Royal HaskoningDHV
Course: CME2001
Supervisors: Dr. Ir. H.M. Jonkers
Dr. D.F.J. Schraven
Dr. E.J. Houwing
Ir. R. Vergoossen
Ing. M.P. Bakker

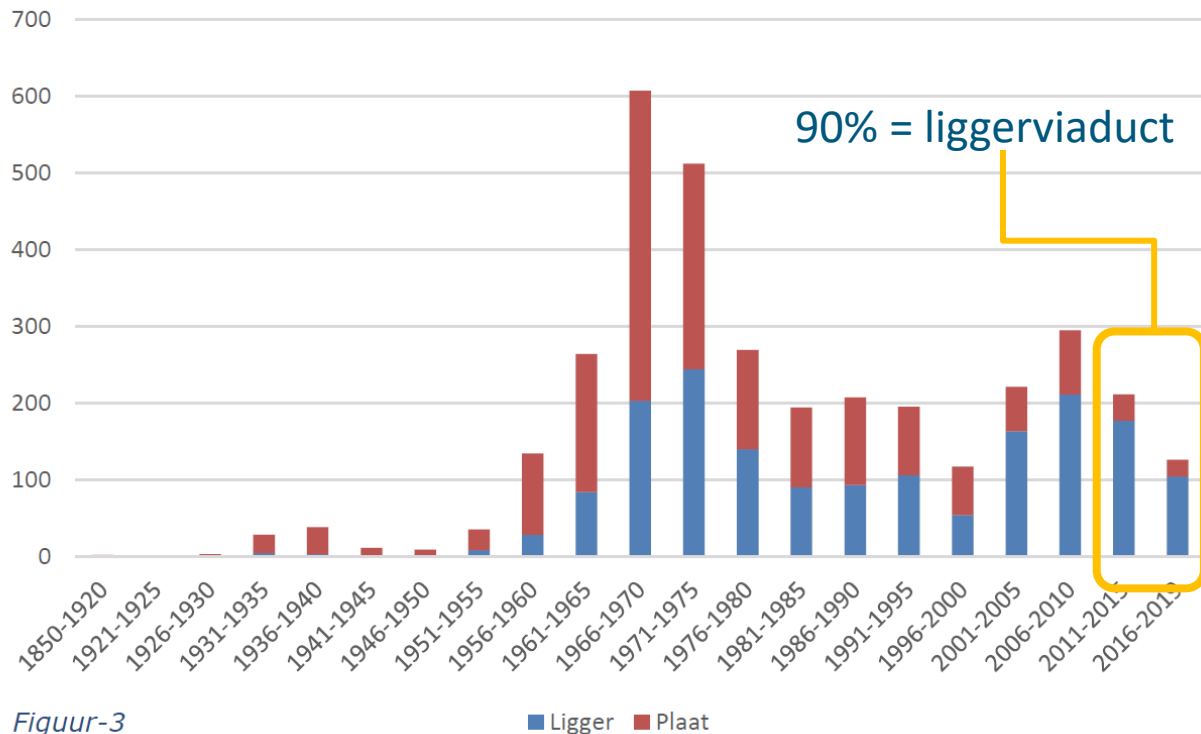


Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 4

Impact

- 1637 liggerviaducten (45%)
- Gem. leeftijd 25 jaar
- Gem. kruisingshoek 75°
 - 32% haaks, 25% >81°
- 1140 IN RW (70%)
 - liggerviaducten OVER RW
 - Gem. leeftijd 29 jaar
 - Gem. kruisingshoek 78°
 - 46% haaks, 19% >81°

Stichtingsjaren Plaat/Ligger bruggen (vast)&viaducten

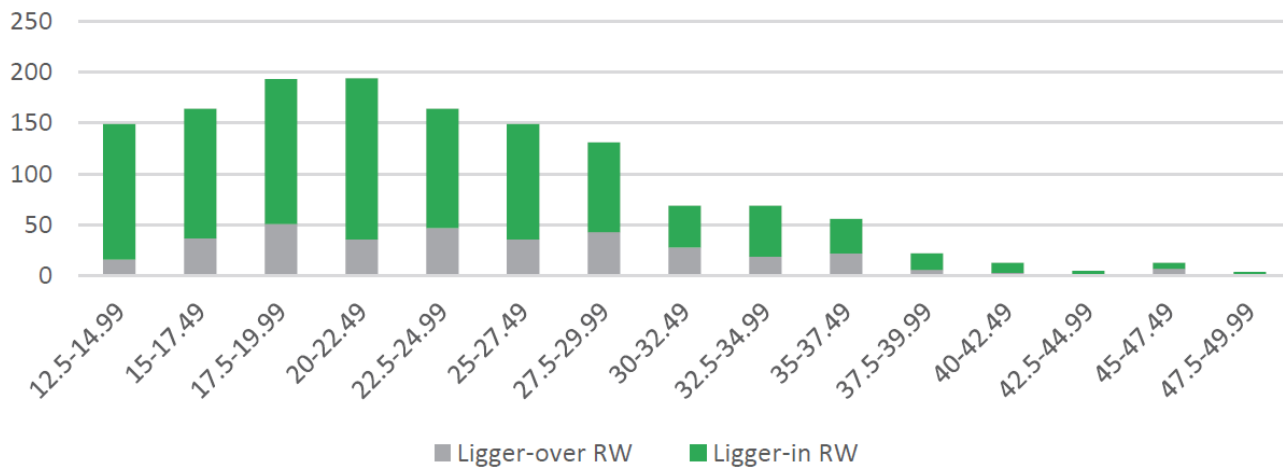


Figuur-3

Impact

- 7 tot 10 liggerviaducten per jaar worden gesloopt (RWS)
- Gem. leeftijd 40 jaar
- Gem. kruisingshoek 79°

Gemiddelde overspanningslengte Liggers
bruggen (vast)&viaducten



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 6

Liggertypes

- (Omgekeerde-)T met druklaag (railbalk) ca. 55%

- 17.5 m – 37.5 m

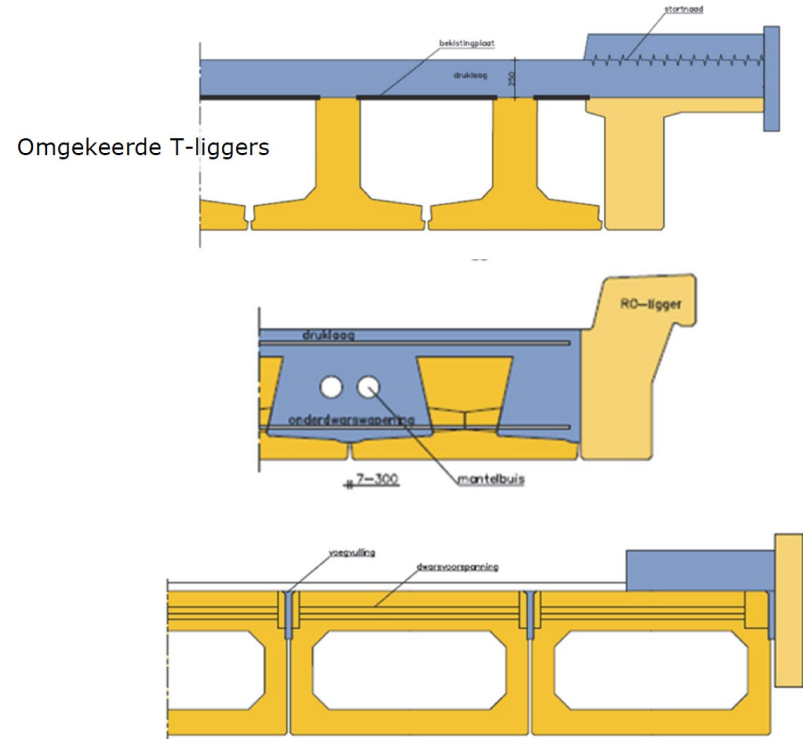
- Volstortliggers (drukvullaag) ca. 15%

- 8 m – 16 m

- Kokerliggers met dwarsvoorspanning ca. 25%

- 25 m – 50 m (na ca. 1980)

- Overig (T-contact, T-ligger met tussenstort) ca. 5%



Figuur-1

Notities tbv opheffen belemmeringen

- Wet®elgeving:
 - Fysiek verbouwde bestaande onderdelen → Verbouwniveau (=vk3)
 - Nieuwe onderdelen & onderdelen <15 jaar → Nieuwbouwniveau (=CC3)
- Restlevensduur:
 - Toename sterkte van ontwerpsterkte gem. 70 MPa naar gem. 105 MPa !
 - Dekkingseisen voldoen aan 100 jaar nieuwbouw Eurocode
 - Carbonatatie diepte <1 mm na ca. 50 jaar → restlevensduur >> 100 jaar
 - Chlorideindringing verwaarloosbaar restlevensduur >> 100 jaar
 - Niet gevoelig overige aantastingsmechanismen (o.a. ASR)
- Demontage:
 - Werkplan incl. terugkoppeling praktijk

Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 8

Keuze
hergebruik

Keuze
loop



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 9

Herberekeningen Liggers Kromwijdreef

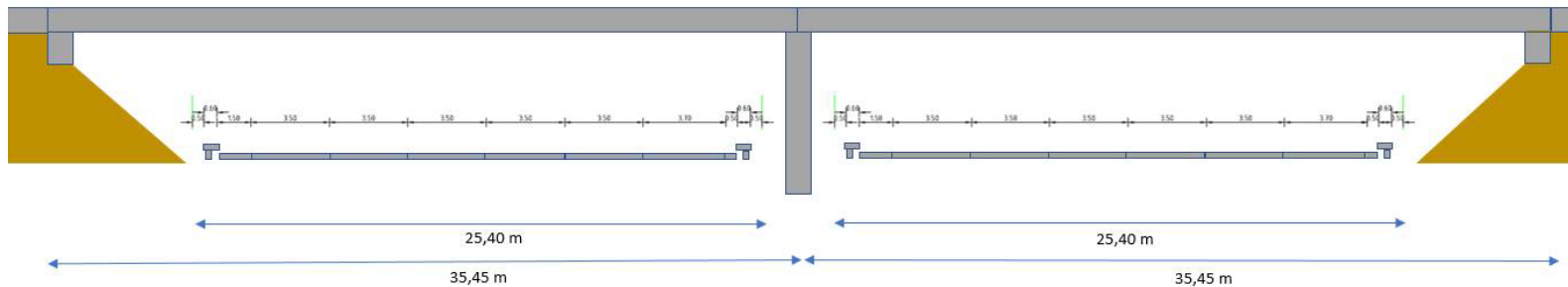
- Case – 35.45 m
- 5 jaar oude liggers → Nieuwbouwniveau
- 2* 10 liggers
- 2*2 nieuwe randliggers
- Optimalisaties:
 - Gereduceerde druklaagdikte
 - Geen einddwarsdragers
 - Stalen buispalen tbv tussensteunpunt
- Pilot – 22.05 m
- 40 jaar oude liggers → Verbouwniveau
- 6 liggers (7 regulier gesloopt)
- Onderzoeken:
 - Inkorten liggers
 - Verschillende druklaagdiktes
 - Verwijderen druklaag met behoud verbindingswapening
 - Bijplaatsen verbindingswapening

Niet meegenomen:

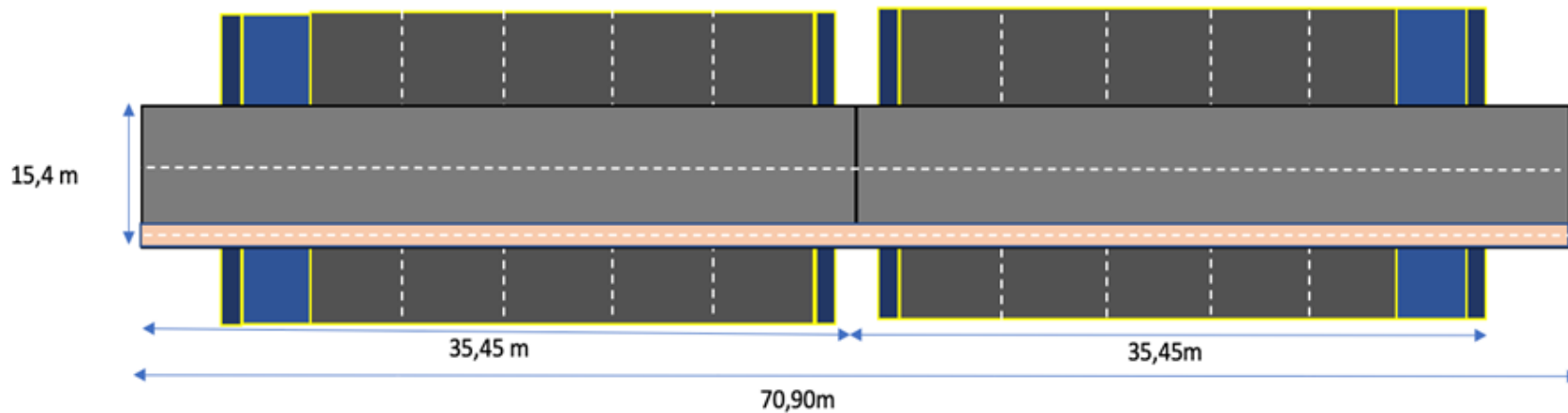
- Hergebruik overige onderdelen (leuning, randelement, opleggingen etc.)
- Recycled beton (Ecocrete) met 100% vervanging toeslag

Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 10

Onze CASE



Nieuwe situatie (Verbreiding en 2 rijstroken in A4 extra)



Impact

Besparing o.b.v. case	Hergebruik heel viaduct	Hergebruik ligger alleen	Per viaduct	Per jaar (10 viaducten)
MKI-besparing	40%	73%	€29.460	€294.600
CO2-besparing	45%	87%	331 ton	3310 ton
Abiotische grondstoffen besparing	48%	93%	0,3 kg	3 kg

In ons ontwerp passen we 1.814 ton aan beton en staal toe;
In het traditionele ontwerp 3.340 ton.
Dat is een besparing van 1.526 ton aan materiaal per viaduct.

Economisch perspectief

Samenvatting kosten case	Traditioneel	Met hergebruik liggers	
Slopen betonnen dek (traditioneel)	€47.928		
Demonteren, opslag en vervoer betonnen dek (hergebruik)		€136.052	
Slopen steunpunten en landhoofden	€44.200	€44.200	
Aanpassen prefabliggers		€33.375	
Bouwen landhoofden en tussensteunpunt	€250.139	€225.107	
Bouwen brugdek	<u>€765.857</u>	<u>€391.890</u>	
Totaal incl. onvoorzien en BTW	€2.972.238	€2.532.456	
Levensduurkosten(LCC)	€2.791.566	€2.773.199	
Totale projectkosten incl. LCC en BTW	€5.763.805	€5.305.655	-8%

21 13

Conclusie

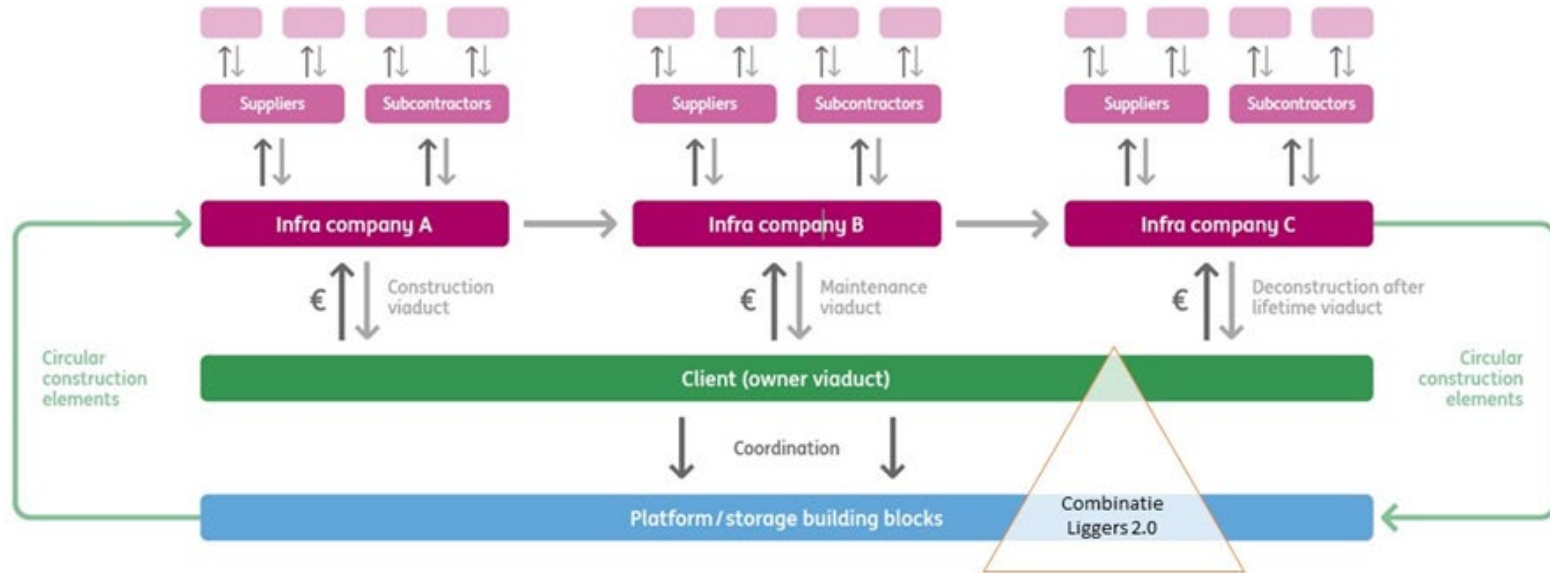
- Technisch haalbaar → aangetoond
- Economisch interessant → concurrerend
- Impact → groot in 7-10 viaducten per jaar ca. 90% besparing CO2 en grondstoffen
- Weinig aanpassingen benodigd
- Huidig areaal is grotendeels Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD) ontworpen voor zeer lange levensduur (>200 jaar)
- Hergebruik voor Nieuwbouw of in andere woorden Hergebruik tenzij...
- Combinatie Liggers 2.0

Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021

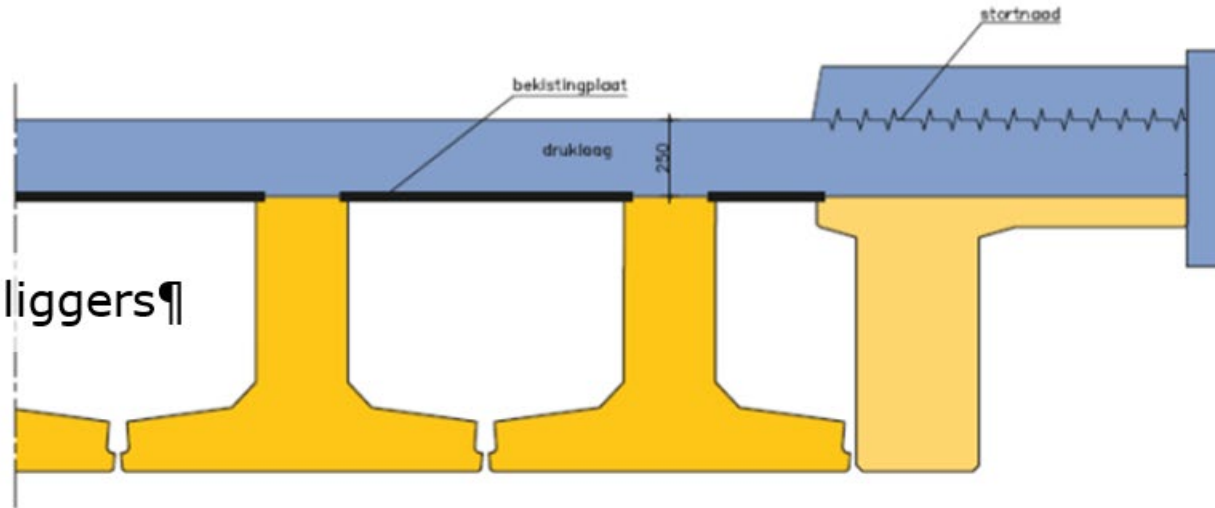


Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 15

Circular business model 1: Coordinating Client



Omgekeerde T-liggers



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021 17

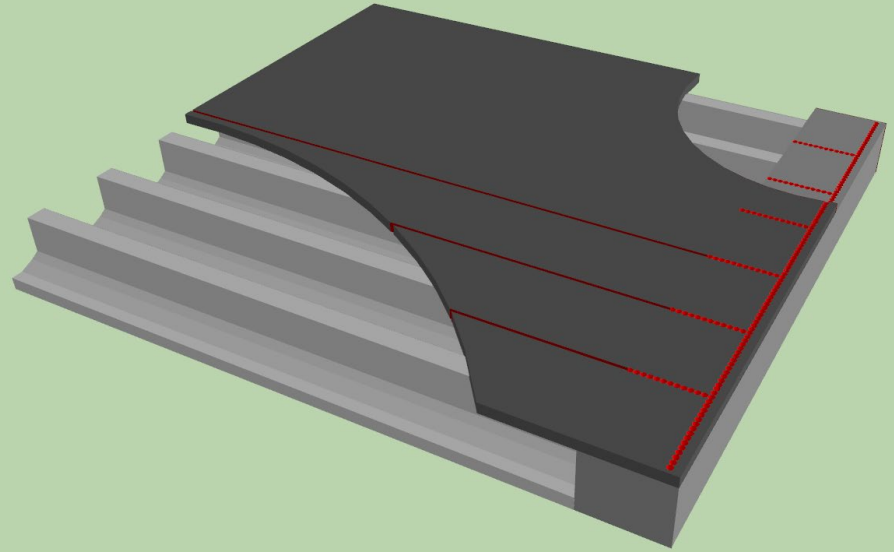
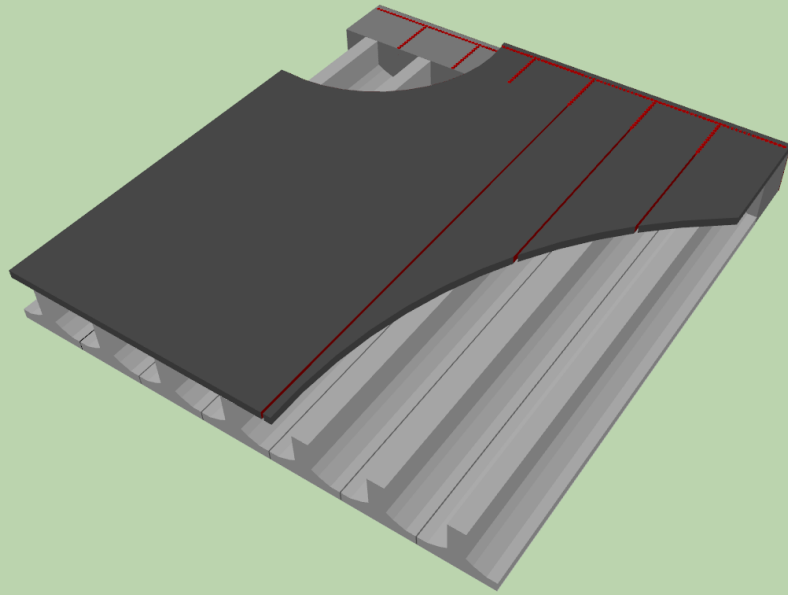




Foto-5 Wapening t.b.v. reguliere
Hergebruik Prefabrikators, 19 september 2021 19



Hergebruik Prefabliggers | 15 september 2021