

Case studie: circulaire viaduct



Circulair viaduct

Een LCA onderzoek naar de milieu-impact en ontwikkelmogelijkheden van het circulaire viaduct

experts in
sustainability
nibe



nibe

Case studie: circulaire viaduct

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft het NIBE onderzoek gedaan naar het circulaire viaduct. Het circulaire viaduct met modulair brugdek is ontwikkeld door een consortium van publieke en private partijen, waarvan een prototype gerealiseerd is door Van Hattum en Blankevoort, Consolis Spanbeton en Rijkswaterstaat. Doordat het brugdek demontabel en aanpasbaar is kan het meerdere keren worden ingezet. Het demontabele brugdek van het circulaire viaduct wordt in deze studie vergeleken met een standaard (referentie) brugdek van een viaduct van beton, uitgevoerd met prefab liggers.

In dit onderzoek stonden drie onderzoeksvragen centraal:

1. Hoe scoort het huidig ontwerp van dit circulair viaduct-concept (brugdek) qua circulariteit en qua milieu-impact in vergelijking met een regulier ontwerp?
2. Wat zijn de verbetermogelijkheden van dit circulair viaduct-concept qua circulariteit en milieu-impact en hoe scoort een geoptimaliseerd ontwerp van dit circulair viaduct-concept naar verwachting?
3. Hoe en wanneer levert dit circulair viaduct-concept winst op qua milieu-impact en circulariteit?

Case studie: circulaire viaduct

VERGELIJK A1-A5	STVI		CIVI	
A1 Raw Materials Supply	€	5.248	€	6.850
A2 Transport	€	267	€	424
A3 Manufacturing	€	253	€	348
A4 Transport from the gate to the :	€	475	€	670
A5 Assembly	€	236	€	315
Total	€	6.479	€	8.606

Case studie: circulaire viaduct

VERGELIJK A1-D	MKI Initieel	
	STVI	CIVI
Levensduur		
A1 Raw Materials Supply	€ 5.248	€ 6.850
A2 Transport	€ 267	€ 424
A3 Manufacturing	€ 253	€ 348
A4 Transport from the gate to the :	€ 475	€ 670
A5 Assembly	€ 236	€ 315
B1 Use	€ -	€ -
B2 Maintenance	€ -	€ -
B3 Replacements	€ -	€ -
C1 Demolition	€ 169	€ 232
C2 Transport	€ 160	€ 226
C3 Waste processing	€ 29	€ 43
C4 Final disposal	€ 2	€ 3
D Reuse/Reovery/Recycling poter	€ -2.345	€ -2.983
	€ 4.495	€ 6.128

Case studie: circulaire viaduct

VERGELIJK A1-D (200 jaar)	MKI Initieel		Levensduurfactor		MKI Besch. periode	
	STVI	CIVI	STVI	CIVI	STVI	CIVI
Levensduur			80	80	80	80
A1 Raw Materials Supply	€ 5.248	€ 6.850	2,5	1	€ 13.121	€ 6.850
A2 Transport	€ 267	€ 424	2,5	1	€ 667	€ 424
A3 Manufacturing	€ 253	€ 348	2,5	1	€ 633	€ 348
A4 Transport from the gate to the :	€ 475	€ 670	2,5	2,5	€ 1.186	€ 1.674
A5 Assembly	€ 236	€ 315	2,5	2,5	€ 589	€ 788
B1 Use	€ -	€ -	2,5	2,5	€ -	€ -
B2 Maintenance	€ -	€ -	2,5	2,5	€ -	€ -
B3 Replacements	€ -	€ -	2,5	2,5	€ -	€ -
C1 Demolition	€ 169	€ 232	2,5	2,5	€ 424	€ 579
C2 Transport	€ 160	€ 226	2,5	2,5	€ 401	€ 566
C3 Waste processing	€ 29	€ 43	2,5	1	€ 73	€ 43
C4 Final disposal	€ 2	€ 3	2,5	1	€ 5	€ 3
D Reuse/Reovery/Recycling poter	€ -2.345	€ -2.983	2,5	1	€ -5.862	€ -2.983
	€ 4.495	€ 6.128			€ 11.237	€ 8.292

Case studie: circulaire viaduct

VERGELIJK A1-D (100 jaar)	MKI Initieel		Levensduurfactor		MKI Besch. periode	
	STVI	CIVI	STVI	CIVI	STVI	CIVI
Levensduur			80	80	80	80
A1 Raw Materials Supply	€ 5.248	€ 6.850	1,25	1	€ 6.560	€ 6.850
A2 Transport	€ 267	€ 424	1,25	1	€ 333	€ 424
A3 Manufacturing	€ 253	€ 348	1,25	1	€ 317	€ 348
A4 Transport from the gate to the	€ 475	€ 670	1,25	1,25	€ 593	€ 837
A5 Assembly	€ 236	€ 315	1,25	1,25	€ 295	€ 394
B1 Use	€ -	€ -	1,25	1,25	€ -	€ -
B2 Maintenance	€ -	€ -	1,25	1,25	€ -	€ -
B3 Replacements	€ -	€ -	1,25	1,25	€ -	€ -
C1 Demolition	€ 169	€ 232	1,25	1,25	€ 212	€ 290
C2 Transport	€ 160	€ 226	1,25	1,25	€ 201	€ 283
C3 Waste processing	€ 29	€ 43	1,25	1	€ 36	€ 43
C4 Final disposal	€ 2	€ 3	1,25	1	€ 3	€ 3
D Reuse/Reovery/Recycling poter	€ -2.345	€ -2.983	1,25	1	€ -2.931	€ -2.983
	€ 4.495	€ 6.128			€ 5.619	€ 6.489

Case studie: circulaire viaduct



over 1 gebruikscyclus		
overzicht indicatoren CB'23		
	Referentie viaduct	Circulair Viaduct
1.1 primair materiaal	169.946	250.260
1.2 secundair materiaal	33.319	50.157
1.2a hergebruik	0	0
1.2b recycling	33.319	50.157
1.3 gevoeligheid uitputting	169.946	250.260
1.3a duurzaam hernieuwbaar	0	0
1.3b niet-hernieuwbaar	169.946	250.260
2.1 hergebruik	1.087	1.093
2.2 recycling	199.650	295.418
3.1 energiewinning	0	0
3.2 stort	2.528	3.906

Case studie: circulaire viaduct

Met life time extension factor

De life time extension factor is $200/80=2,5$. Voor de levensduur van het referentie viaduct nemen we in dit geval de referentie gebruikslevensduur en niet de technische levensduur. Een referentie viaduct wordt ontworpen voor een technische levensduur van 100 jaar, maar we nemen aan dat het in de praktijk gemiddeld 80 jaar zal functioneren. De vergelijking om de MCI te berekenen, inclusief de levensduur factor is:

$$MCI = 1 - LFI * \left(\frac{0,9}{X}\right)$$

	LFI	X	MCI
Circulaire viaduct	42,3%	2,5	84,8%
Referentie viaduct	42,4%	1	61,8%