

vergelijk duurzaamheid nieuwe en gebruikte liggers

Vergelijk MKI-waarde en CO₂-emissie nieuwe liggers (viaduct Hoog Burel in A1 bij Apeldoorn) met gebruikte liggers (uit A7 bij Groningen)

MKI en CO ₂ nieuwe liggers							
onderdeel	omschrijving	hoeveelheid	eenheid	MKI/ eenheid (€)	CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)	Σ MKI (€)	Σ CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)
prefab ligger	beton C55/67	128	m3	35,17	352,07	4.492	44.964
	wapening	26	ton	106,24	1.128,33	2.714	28.820
Totaal						7.205	73.784

MKI en CO ₂ hergebruikte liggers (op basis van 'vrijkomend materiaal')							
onderdeel	omschrijving	hoeveelheid	eenheid	MKI/ eenheid (€)	CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)	Σ MKI (€)	Σ CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)
prefab ligger	beton C55/67	128	m3	6,36	6,86	812	876
	wapening	26	ton	9,30	-241,99	238	-6.181
Totaal						1.050	-5.305

MKI en CO ₂ hergebruikte liggers (benadering op basis van activiteiten)							
onderdeel	omschrijving	hoeveelheid	eenheid	MKI/ eenheid (€)	CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)	Σ MKI (€)	Σ CO ₂ (kg CO ₂ - eq/ton)
prefab ligger	vrij van milieulast	0	m3	35,17	352,07	0	0
transport	Transport bulk (over de weg)	311	tonkm	5,78	2,49	1.798	774
zagen beton	Compr. diesel 3.5-10.0 m3/min	16	h	4,48	42,34	72	677
boren beton	Compr. diesel 3.5-10.0 m3/min	10	h	4,48	42,34	43	406
Totaal						1.912	1.858

Reductie MKI hergebruik ten opzichte van nieuw	5.293
Reductie kg CO₂-eq hergebruik ten opzichte van nieuw	71.926

uitgangspunten:

DO viaduct Hoog Burel
Plan van Aanpak liggers KW21
MKI en CO₂:
DuboCalc 5.1
NMD versie 2.3 Dubocalc - 6.01.27092018

Item	hoeveelheid	eenheid	MKI	CO ₂ (kg CO ₂ - eq)
Betonmortel C55/67 (CEMI-CEMIII)	1	m3	35,17	352,07
Betonstaal	1	ton	106,24	1.128,33

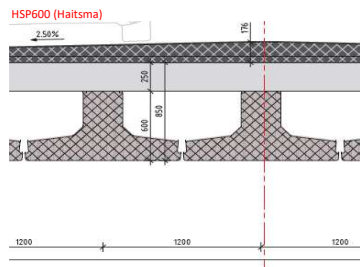
Algemene informatie

Projectnaam Ontwero en realisatie viaduct Hoog Burel
Besteknummer 31146467
Datum van opstellen 18-10-2021
Opsteller Erik Kok
Naam inschrijver Dura Vermeer Infra Regio Noord Oost
Adres inschrijver Burgemeester Roelenweg 31, 8031 ES Zwolle
LCA deskundige [Voornaam Achternaam]
Adres LCA deskundige [Adres]
Projectlevensduur 100 jaar



1. Overzicht MKI-berekening		MKI-AANBIEDING 18-02-20021					MKI-UPDATE DO 18-10-2021					
Items	Opmerking	Hoeveelheid	LCA MKI/ eenheid	Levens-duur (jaar)	Aantal levens-cycli	Totale MKI voor project-levensduur	Hoeveelheid	LCA MKI/ eenheid	Levens-duur (jaar)	Aantal levens-cycli	Totale MKI voor project-levensduur	
Grondwerkzaamheden	Landzand (per as)	175 m3	6,82	1.000	1,00	1.193	175 m3	6,82	1.000	1,00	1.193	
Sloopwerk	Betonmortel C35/45	1.840 m3	6,54	100	1,00	12.037	1.840 m3	6,54	100	1,00	12.037	
	Betonstaal	230 ton	9,30	100	1,00	2.139	230 ton	9,30	100	1,00	2.139	
Viaduct Hoog Burel												
Asfalt Deklaag	AC 11 DL-C 40/60 +30% PR	55 ton	7,44	14	7,14	2.923	55 ton	7,44	14	7,14	2.923	
Asfalt Deklaag	AC 11 DL 1% rood	25 ton	8,11	14	7,14	1.448	19 ton	8,11	14	7,14	1.101	
Asfalt Tussenlaag	AC 16 TL-B 40/60+60% PR	155 ton	4,93	100	1,00	764	154 ton	4,93	100	1,00	757	
Asfalt Onderlaag	AC 16 EME Multiphalte 20/30+60% PR	145 ton	4,93	100	1,00	715	119 ton	5,51	100	1,00	655	
Betonmortel	C30/37 CEMIII	662 m3	14,56	100	1,00	9.641	725 m3	15,46	100	1,00	11.206	
Beton	C12/15	12 m3	25,77	100	1,00	309	12 m3	25,77	100	1,00	309	
Beton	C35/45 (prefab)	18 m3	28,48	100	1,00	513	4 m3	28,48	100	1,00	107	
Beton	C45/55 (prefab)	172 m3	28,48	100	1,00	4.884	148 m3	28,48	100	1,00	4.201	
Beton	C55/67 (prefab)	319 m3	35,17	100	1,00	11.213	419 m3	35,17	100	1,00	14.738	
Bekisting	Systeembekisting	1.518 m2	3,91	1.000	1,00	5.932	1.518 m2	3,91	1.000	1,00	5.932	
Betonstaal	Wapening	167 ton	106,24	100	1,00	17.704	167 ton	106,24	100	1,00	17.742	
Markering	Thermoplast	0,30 km	469,51	14	7,14	1.006	0,30 km	272,77	14	7,14	585	
Hoog Buurloseweg												
Asfalt Deklaag	AC 11 DL-C 40/60 +30% PR	39 ton	4,93	14	7,14	1.366	24 ton	7,44	14	7,14	1.254	
Asfalt Deklaag	AC 11 DL 1% rood	19 ton	8,11	14	7,14	1.072	5 ton	8,11	14	7,14	266	
Asfalt Tussenlaag	AC 16 TL-B 40/60+60% PR	65 ton	4,93	100	1,00	319	25 ton	4,93	100	1,00	121	
Asfalt Onderlaag	AC 22 OL-B 40/60+60% PR	94 ton	4,93	100	1,00	462	55 ton	4,93	100	1,00	272	
Fundering	Menggranulaat 250 mm	295 ton	4,73	100	1,00	1.394	295 m2	0,53	60	1,67	260	
Markering	Thermoplastische markering	0,40 km	469,51	14	7,14	1.341	0,40 km	272,77	14	7,14	779	
Totaal MKI Dura Vermeer						78.377						78.576
MKI Inschrijving Dura Vermeer						79.000						

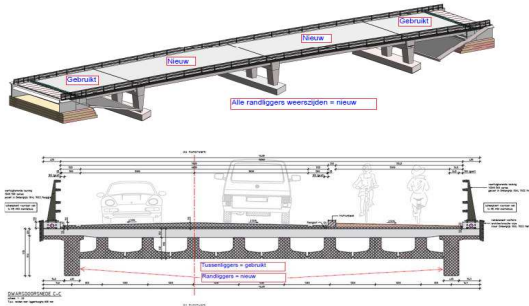
MKI prefab liggers	13,57 m1
lengte veld 1 - 2	30,95 m1
lengte veld 2 - 3	30,95 m1
lengte veld 3 - 4	13,57 m1
lengte veld 4 - 5	89,03 m1
totale lengte	419 m3
totale inhoud	4,71 m3/m1
inhoud per m1	63,86 m3
inhoud veld 1 - 2	63,86 m3
inhoud veld 4 - 5	127,71 m3
inhoud veld 1 - 2 en 4 - 5	25,54 ton
wapening	200 kg/m3



uitgangspunten:
 Reguleringsmethode Milieuprestatie Bouwwerken v1.0 (juli 2020)
 Bijlage I. Termen, definities en afkortingen

Term (indien van toepassing: vertaling uit EN 15004 en toelichting)	Bron	Term (EN 15004)
Secundair materiaal EK materiaal afkomstig uit eerder gebruik of uit afval dat primaire materialen vervangt. OPMERKING: 1. Secundair materiaal wordt gemeten op het punt waar het secundaire materiaal het systeem binnenkomt vanuit een ander systeem. OPMERKING 2: Materialen afkomstig uit eerder gebruik of uit afval van het ene productsysteem en gebruikt als input in een ander productsysteem zijn secundaire materialen. OPMERKING 3: Voorbeelden van secundaire materialen (te meten op de systeemgrens) zijn gerecycled schroot, gebroken beton, glascherven, gerecycled houtspaan, gerecycled plastic. Doordat de systeemgrens van afvalstromen ligt op het moment dat 'einde afval' is bereikt komt secundair materiaal vrij van milieubelasting een productsysteem als input binnen.	EN 15804 (3.29)	Secondary material

Secundair materiaal komt dus vrij van milieubelasting het productsysteem binnen



1. Demontage + transport + opslag

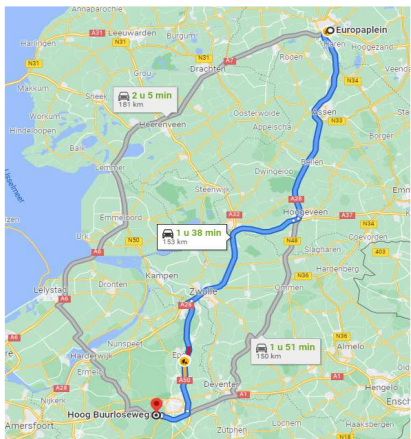
1.1 Demontage
 Zie bijgevoegde tekening met kenmerk 'Sloop-tekening' voor het donorviaduct te Groningen (KW21)
 1.2 Transport + opslag
 De opslaglocatie is nog niet bekend. Zoals aangegeven er van uitgaan dat liggers worden opgeslagen langs de lijn Groningen - Apeldoorn.

MKI ten laste van sloop KW 21
 3x MKI ten laste van Hoop Bureel
 76,5 km

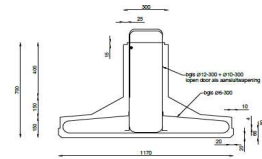
2. Inspanning liggers

Drukknag = uitgangspunt voor HB is dat de drukknag blijft zitten. Dit is nog niet zeker -> graag in de MKI meenemen dat de drukknag verwijderd moet worden.
 2.1 Inkorten = elke ligger wordt aan weerszijden 2,5 m ingekort waarbij gelijk de juiste kruisingshoek wordt aangebracht
 2.2 Boren gaten voor koppelpaak = 6 stuks rond 90 door en door voor elke ligger.
 Zie bijgevoegde tekening met kenmerk 'PvA Liggers KW21'

beton zagen	16 liggers	2 kanten	32	0,5 h/t	16 h
beton boren	16 liggers	6 gaten	96	0,1 h/t	9,6 h



153 km



OPTIE: 'Vrijkomend materiaal'

Betonmortel C55/67 (CEMI-CEMIII)

Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Fase	CO2 (kg CO2-eq.)	MKI	Bidrag %	MKI Bouw (A1-A5)	MKI Gebruik (B)	MKI Onderhoud (B2-B5)	MKI Einde Levensduur (C1-C4)
Betonmortel C55/67 (CEMI-CEMIII)	1	ton	Bouw (A1-A5)	207,28	18,5	18,5	0	0	0	0
Betonpomp incl. voertuig	0,00952	h	Bouw (A1-A5)	0,06	0,00	0,00	0	0	0	0
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,06000005	h	Bouw (A1-A5)	3,16	0,55	0,55	0	0	0	0
Verdichten beton (trilnaald)	0,4	h	Bouw (A1-A5)	0,04	0,00	0,00	0	0	0	0
Transport bulk (over de weg)	2,437	tonkm	Bouw (A1-A5)	0,65	1,91	1,91	0	0	0	0
Sloopkamer hydraulisch 600-1900 kg	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,40000032	h	Einde Levensduur (C1-C4)	21,04	3,69	14,27	0	0	0	3,69

20 km

6,36

6,86

Betonstaal

Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Fase	CO2 (kg CO2-eq.)	MKI	Bidrag %	MKI Bouw (A1-A5)	MKI Gebruik (B)	MKI Onderhoud (B2-B5)	MKI Einde Levensduur (C1-C4)
Betonstaal	1	ton	Bouw (A1-A5)	96,00	9,66	9,66	0	0	0	0
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,06000005	h	Bouw (A1-A5)	3,16	0,55	0,55	0	0	0	0
Verdichten beton (trilnaald)	0,4	h	Bouw (A1-A5)	0,04	0,00	0,00	0	0	0	0
Transport bulk (over de weg)	2,437	tonkm	Bouw (A1-A5)	0,65	1,91	1,91	0	0	0	0
Sloopkamer hydraulisch 600-1900 kg	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,40000032	h	Einde Levensduur (C1-C4)	21,04	3,69	14,27	0	0	0	3,69

9,30

-241,99

Betonmortel C55/67 (CEMI-CEMIII)

Betonmortel C55/67 (CEMI-CEM III)	35,17
MKI Bouw (A1-A5)	20,7
MKI Gebruik (B)	0
MKI Onderhoud (B2-B5)	0
MKI Einde Levensduur (C1-C4)	6,36
MKI onderliggende objecten	25,86
MKI Afvalscenario	1,2
MKI Toeslag	6,12
CO2 (kg CO2-eq.)	35,207

Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Fase	CO2 (kg CO2-eq.)	MKI	Bidrag %	MKI Bouw (A1-A5)	MKI Gebruik (B)	MKI Onderhoud (B2-B5)	MKI Einde Levensduur (C1-C4)
Betonmortel C55/67 (CEMI-CEM III)	2,437	ton	Bouw (A1-A5)	207,28	18,5	18,5	0	0	0	0
Betonpomp incl. voertuig	0,00952	h	Bouw (A1-A5)	0,06	0,00	0,00	0	0	0	0
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,06000005	h	Bouw (A1-A5)	3,16	0,55	0,55	0	0	0	0
Verdichten beton (trilnaald)	0,4	h	Bouw (A1-A5)	0,04	0,00	0,00	0	0	0	0
Transport bulk (over de weg)	2,437	tonkm	Bouw (A1-A5)	0,65	1,91	1,91	0	0	0	0
Sloopkamer hydraulisch 600-1900 kg	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,04000003	h	Einde Levensduur (C1-C4)	2,1	0,37	0,37	0	0	0	0,37
Grmach.hydr. (gemiddeld)	0,40000032	h	Einde Levensduur (C1-C4)	21,04	3,69	14,27	0	0	0	3,69

Voorspanstaaf

Compr. diesel 3.5-10.0 m3/min	0,62500051	h	Einde Levensduur (C1-C4)	26,46	2,80	2,66	0	0	0	2,8
Compr. diesel 3.5-10.0 m3/min	1	h	Einde Levensduur (C1-C4)	42,34	4,48	2,66	0	0	0	2,8

20 km

2,48625 5,77575 bij

76,5 km