
CO₂-prestatieladder - Ketenganalyse geleideconstructie

Publicatie voor SKAO website

2 augustus 2017

Verantwoording

Titel	CO2-prestatieladder - Ketenganalyse geleideconstructie
Opdrachtgever	Tauw bv
Projectleider	Martine Burgstaller
Auteur(s)	Juliane Kupfernagel
Projectnummer	0495501
Aantal pagina's	16 (exclusief bijlagen)
Datum	2 augustus 2017
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
BU Industry
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon +31 57 06 99 91 1

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R021-0495501KJU-mfv-V01-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	3
1 Inleiding.....	7
2 Systeemgrens.....	8
3 Aanames	10
4 CO₂ uitstoot per levenscyclusfase	11
5 Conclusie	13
5.1 Acties.....	15
6 References	16

1 Inleiding

In het kader van het verkrijgen van niveau 5 op de CO₂-Prestatieladder voert Tauw bv twee analyses uit van GHG (Green House Gas) genererende ketens. Dit document beschrijft de ketenanalyse van geleideconstructies welke naast snelwegen in Nederland geïnstalleerd zijn. Deze ketenanalyse is opgesteld door Tauw bv.

De ketenanalyse is opgesteld conform GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard.

Tauw stelt instandhoudingsplannen op voor assets in de openbare ruimte. Tauw verzamelt en structureert objectinformatie. Deze wordt herleidbaar door van elk object een decompositie te maken. Vervolgens bepalen we van elk object de risico's in relatie tot de functie. Op basis hiervan kan onderhoud doelmatig gepland en geprioriteerd worden. Een belangrijke functie is veiligheid, maar ook functies zoals esthetiek en duurzaamheid kunnen opgenomen worden. Risicogestuurd beheer en onderhoud (RB&O) draagt bij aan het verlengen van de levenscyclus van een asset en kan zo CO₂ besparen. De criteria herbruikbaarheid en repareerbaarheid spelen daarbij een grote rol.

Een project voor Rijkswaterstaat waarbij instandhoudingsplannen voor geleirailconstructies opgesteld worden is gekozen om voor RB&O een CO₂ ketenanalyse door te voeren, ook omdat er een Green Deal Duurzame Geleirail bestaat die zich ervoor inzet om geleideconstructies na renovatie her te gebruiken.

(CE Delft, 2014) voerde een LCA uit voor een standaard geleiderail en een gerenoveerde geleiderail. Uit een praktijkproef werd aangenomen dat 67 % van de te vervangen geleideconstructies herbruikbaar zijn.



Figuur 1.1 Geleideconstructie type VLP 2Z C133-80

Doel van de ketenanalyse:

Het doel van deze ketenanalyse is om uit te vinden of het streven naar een hogere hergebruikpercentage tot een voordeliger CO₂ balans leidt. De inzichten uit deze ketenanalyse zullen als aanvullend advies aan de klant gecommuniceerd worden.

2 Systeemgrens

Tauw beoordeelt voor Rijkswaterstaat de geleideconstructies van snelwegen. De geleideconstructies worden op drie risico's beoordeelt: roest, schreefstand, verzakking. Tauw geeft advies over wanneer onderhoud moet plaatsvinden. Onderhoudsmaatregelen voor een hoge schreefstand (al dan niet veroorzaakt door een aanrijding) en verzakking kunnen zonder vervanging van de geleiderail doorgevoerd worden.

Als een geleideconstructie een bepaalde roestklasse bereikt moet hij vervangen worden. Bij tijdige vervanging bij het juist bereiken van klasse 4 kan de constructie worden hergebruikt. Bevestigingsmiddelen als bouten, moeren en sluitringen mogen overigens niet worden hergebruikt (Rijkswaterstaat, 2014).

“Roestvorming kan als een esthetisch probleem worden gezien, maar heeft geen nadelig effect op de werking van de constructie zolang vitale onderdelen niet geheel of gedeeltelijk zijn doorgeroest. Naarmate een groter deel van het oppervlak echter verroest is, neemt de levensduur af. Het verband tussen de omgevingsklasse, roestklasse en restlevensduur is in tabel 2.1 aangegeven. Met behulp van deze tabel kan globaal de verwachte levensduur worden bepaald. (CROW, 1999)”

Tabel 2.1 Restlevensduur stalen geleiderailconstructies naar roest- en omgevingsklasse

Omgevingsklasse	A	B	C
Roestklasse			
I (0 – 25%)	>20	11 - 20	6 - 10
II (25 – 50%)	>20	6 - 11	3 – 5
III (50 – 75%)	6 – 10	3 – 5	0 - 2
IV (75 – 100%)	3 - 5	0 - 2	0 - 2

“De roestklasse geeft het percentage verroest oppervlak van de plank op een gegeven moment weer. De omgevingsklassen A, B, en C houden globaal het volgende in:

- Klasse A: de omstandigheden zijn relatief gunstig, de dikte van de zinklaag vermindert met 0,5 tot 1,5 µm per jaar
- Klasse B: de omstandigheden zijn ongunstig, de dikte van de zinklaag vermindert met 2,0 tot 3,0 µm per jaar
- Klasse C: de omstandigheden zijn zeer ongunstig, de dikte van de zinklaag neemt af met circa 6 µm per jaar

In de omgevingsklasse A is de lucht relatief schoon, zoals bijvoorbeeld op de Veluwe. Bij klasse B kan worden gedacht aan de omgeving van een bedrijfsterrein met zware industrie. Klasse C treedt bijvoorbeeld op in de omgeving van een gebied met zware industrie nabij de Noordzee, waar zouten uit de lucht de zinklaag aantasten. (CROW, 1999)”.

Binnen deze ketenanalyse willen wij twee scenario's berekenen en vergelijken om een duurzaam onderhoudsadvies te geven.

De scenario's zijn:

Scenario A:

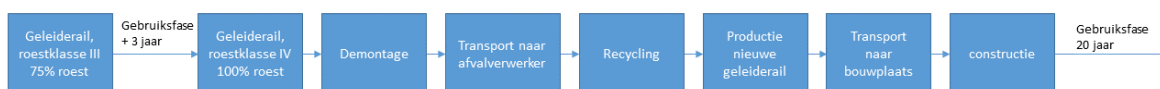
Geleideconstructie in omgevingsklasse B met roestklasse III is 75 % doorgeroest. Over 3 jaar is de geleiderail volledig verroest en moet volledig vervangen worden door een nieuwe geleiderail. Het nieuwe geleiderail gaat dan weer 20 jaar mee.

Scenario B:

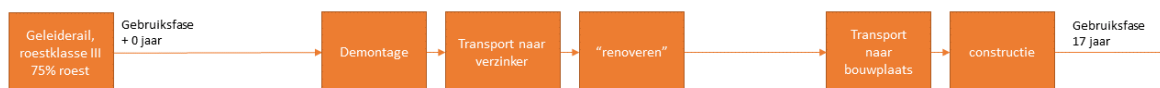
Geleideconstructie in omgevingsklasse B met roestklasse III is 75 % doorgeroest. Het is nog geschikt voor hergebruik na renovatie, het geleiderail wordt gerenoveerd en opnieuw geïnstalleerd en gaat dan weer 17 jaar mee.

De scenario's zijn gevisualiseerd in figuur 2.1

Scenario A



Scenario B



Figuur 2.1 Scope ketenanalyse geleideconstructies

De functionele eenheid is de CO₂ uitstoot van 1 meter geleiderail genormeerd op 1 jaar met de fases 75 % roestklasse, verwijderen, recycling of hergebruik en de nieuwe levensduur zoals vermeld in de scenario's.

3 Aanames

De volgende aanames zijn gemaakt:

Scenario A en B

- Geleideconstructie type VLP 2Z C133-80
- Geleideconstructie in omgevingsklasse B met roestklasse III is 75 % doorgeroest
- Processen transport naar bouwplaats en constructie gelijk in beide scenario's
- Geen CO₂ uitstoot tijdens gebruiksfases
- Transport naar verwerker en bouwplaats gelijk in Scenario A en B

Scenario A

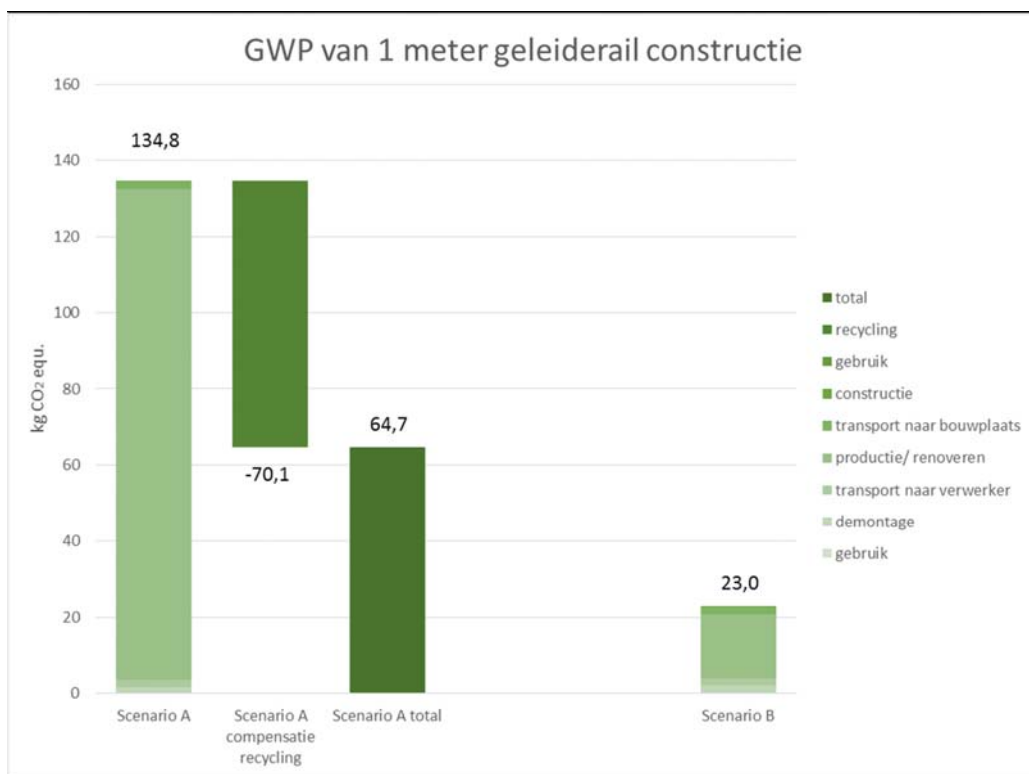
- Bereiken van 100 % roest na 3 jaar
- Demontagesnelheid: 27,5 m/uur
- Levensduur Scenario A (totaal): 23 jaar

Scenario B

- 100 % mogelijk om te renoveren bij onderhoud in roestklasse III
- Demontagesnelheid Scenario B: 26,1 m/uur, langzamer dan Scenario A
- Levensduur Scenario B (totaal): 17 jaar

4 CO₂ uitstoot per levenscyclusfase

In figuur 4.1 zijn de CO₂ impacts per levenscyclusfase gevisualiseerd voor 1 meter geleideconstructie, deze waarden zijn nog niet genormeerd per jaar. Voor scenario A bedraagt de totale CO₂ uitstoot voor een levenscyclus van 23 jaar 64,7 kg CO₂/m geleideconstructie; Voor scenario B 23,0 kg CO₂/m geleideconstructie met een levensduur van 17 jaar. Door recycling van het verroeste geleidrail van scenario A worden 70,1 kg CO₂/m geleideconstructie gecompenseerd.



Figuur 4.1 Global footprint van 1 meter geleidrailconstructie voor Scenario A en B

In tabel 4.1 zijn de details per levenscyclusfase te zien. De data is afkomstig van (CE Delft, 2014) en uit de milieudatabase uit Dubocalc Software versie 4.01.2 voor de elementen Geleiderail, VLP 2Z C133-80, 2014, c2 (Scenario A) en Geleiderail, VLP 2Z C133-80 gerenoveerd, 2014, c2 (Scenario B).

Tabel 4.1 CO₂ uitstoot per levenscyclusfase voor Scenario A en B, totaal en genormeerd per jaar

Levenscyclusfase	Scenario A	Scenario B	Scenario A	Scenario B
	kg CO ₂ /m totaal	kg CO ₂ /m totaal	kg CO ₂ /m per jaar	kg CO ₂ /m per jaar
Gebruik	0,00	0,00	0,00	0,00
Demontage	1,75	2,18	0,08	0,13
Transport naar verwerker	1,83	1,83	0,08	0,11
Recycling	-70,08		-3,05	
Productie	129,00		5,61	
Renoveren		16,80		0,99
Transport naar bouwplaats	1,83	1,83	0,08	0,11
Constructie	0,34	0,34	0,01	0,02
Gebruik	0,00	0,00	0,00	0,00
Totaal	64,67	22,98	2,81	1,35

De grootste invloed op de CO₂ in Scenario A zijn de productie van een nieuw geleidrail en recycling.

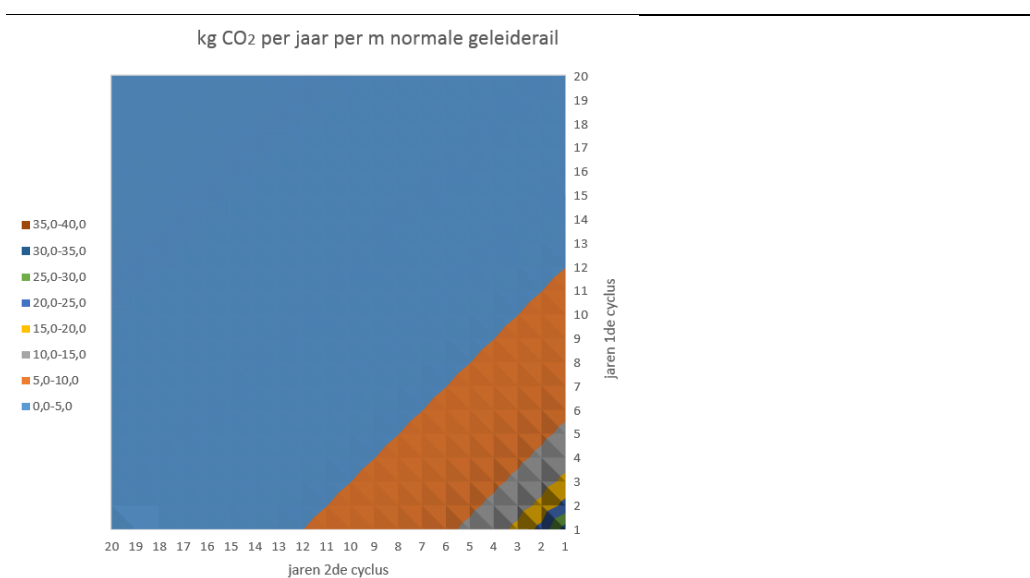
De genormeerde waarden in kg CO₂/m per jaar zijn voor Scenario A 2,81 kg CO₂/m per jaar en voor Scenario B 1,35 kg CO₂/m per jaar. De uitstoot van Scenario B is 52 % kleiner dan Scenario A.

5 Conclusie

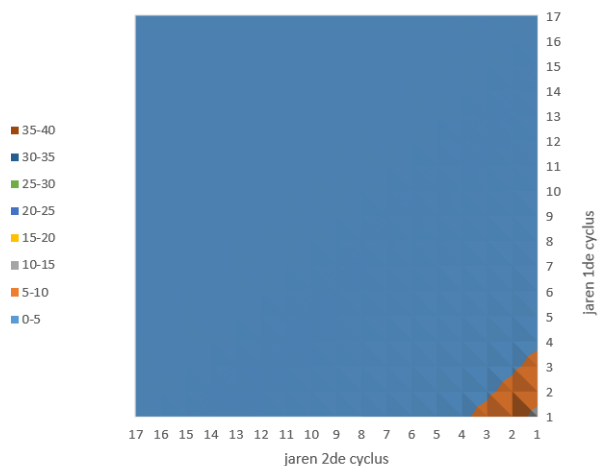
Deze analyse laat zien dat hergebruik na renovatie van een geleidrail minder CO₂ uitstoot heeft dan gebruik van secundaire grondstoffen voor de productie van een nieuwe geleidrail. Het hergebruikscenario (Scenario B) - dat wel een kortere gebruiksfase heeft dan Scenario A zonder hergebruik – heeft een 50 % lagere CO₂ uitstoot.

Aangenomen dat in Nederland 7.000 km geleideconstructies geïnstalleerd zijn en Scenario B in plaats van Scenario A wordt toegepast voor onderhoud, dan betekent het dat 10.220 ton CO₂ per jaar bespaart kunnen worden (19.670 t CO₂ – 9.463 t CO₂). Dat zijn rond 1.277 huishoudequivalenten.

In figuur 5.1 en figuur 5.2 zijn de CO₂ waardes per jaar voor een normale geleideconstructie en een gerenoveerde geleideconstructie weergegeven. De CO₂ uitstoot gemiddeld per jaar kan afhankelijk van de levensduren van 2 levenscycli afgelezen worden. Voor het normale geleideconstructie betekent het dat de som van gebruiksjaren in 2 cycli minimaal 13 jaar moet bedragen om een jaarlijkse voetafdruk van < 5 kg CO₂/m te bereiken. Voor een gerenoveerd geleideconstructie is dat maar 5 jaar.



Figuur 5.1 CO₂ matrix normale geleideconstructie

kg CO₂ per jaar per m gerenoveerde geleiderail

Figuur 5.2 CO₂ matrix gerenoveerde geleideconstructie

5.1 Acties

Hoe kan Tauw invloed uitoefenen op CO₂ reductie en energiebesparing door eigen autonome acties op basis van deze inzichten?

Tauw gaat adviseren dat geleideconstructies bij 75% roest vervangen en gerenoveerd moeten worden:

- Advies opnemen in instandhoudingsplannen (IHP's)
- Duurzaamheid opnemen in offertes die betrekking hebben op geleideconstructies

Mogelijke strategieën voor CO₂ reductie van het werkveld RB&O:

- Ketenanalyses uitvoeren voor verschillende beheerobjecten. Hierdoor kunnen aanbevelingen gegeven worden voor een duurzame manier van onderhoud door het verkregen van inzicht
- Afwegingskader beheer en onderhoud uitbreiden met maatschappelijke thema's
- Duurzaamheid in de maatregelen meenemen. Hierbij kan een adviseur een bijdrage leveren aan het duurzaam ontwerp / materialen van kunstwerken met betrekking tot levenscyclus verlenging
- Beheerafwegingen integraal bekijken. De omgeving meenemen in de beheerafweging in plaats van alleen het object. Dient de waterleiding over een aantal jaar te worden vervangen dan kan dit samen uitgevoerd worden met de geplande herinrichting van de straat in plaats van de straat over een tijd weer open te moeten graven

- Het onder aandacht brengen van duurzaamheidsafwegingen bij de klant:
 - Opstellen van een lijst met onderhoudsscenario's die een effect op CO₂ uitstoot hebben
 - Jaarlijks evalueren van vaak terugkomende onderhoudsvraagstukken en daarop gebaseerd noodzakelijkheid voor vergelijkende CO₂ ketenanalyse vaststellen en bij groot belang doorvoeren

Keuze strategie (3-6 jaar), maatregelen (plan van aanpak) en inspanningen door Tauw:

In het jaarplan van RB&O is opgenomen dat de maatschappelijke thema's (zoals klimaat, energietransitie, duurzaamheid, gezondheid en demografische ontwikkeling) geïntegreerd gaan worden in het afwegingskader voor beheer en onderhoud. Nu is het afwegingskader gericht op functie van het element/object. De volgende acties staan hiervoor beschreven in het jaarplan van 2018

- PenK (Product en Kennisontwikkeling) budget is beschikbaar voor het ontwikkelen van het afwegingskader in TRIMS
- Project gestuurde doorontwikkeling van TRIMS. De inzichten van de ketenanalyse van geleideconstructies kan gebruikt worden bij het afwegingskader
- Maximaal 5 werksessies met vertegenwoordigers van business unit WRK
- Minimaal 20 gesprekken met gemeenten en/of samenwerkingsregio's
Minimaal 1 pilot-project uitvoeren

6 References

- CE Delft. (2014, November). *LCA-resultaten van geleiderails*. Opgehaald van http://www.ce.nl/publicatie/lca-resultaten_van_geleiderails/1540
- CROW. (1999). *Veilige inrichting van bermen P705*. Ede.
- Rijkswaterstaat. (2014). *Objectbeheerregime HWN Verkeersvoorzieningen*.