



Strukton Groep **Ketenanalyse circulair** **betonnen opzetspalen**

Update



Strukton

Autorisatie

Rol	Bedrijf	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Opsteller	MVos Advies	Adviseur	M. Vos		17-03-2025
Controle	Strukton Groep	CO-PL coördinator	M. Troian		18-03-2025
Controle	Rail	Businessline Manager	B. Kosse	B.Th. (Ben) Kosse	31-03-2025



Ketenanalyse circulair betonnen opzetspalen

Strukton Groep

Rapportage in het kader van de CO₂-prestatieladder

Maart 2025

Voortgang 2025 in samenwerking met M.Vos van MVos Advies

Inhoud

Autorisatie	2
1 Inleiding.....	5
1.1 Leeswijzer	5
1.2 Activiteiten Strukton Groep N.V.	5
1.3 Wat is een ketenanalyse	5
1.4 Doel van de ketenanalyse	6
1.5 Duurzaamheidsbeleid Strukton en plek CO ₂ daarin	6
1.6 Wat zijn portalen	6
1.7 Professionele ondersteuning	6
2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses	7
2.1 Selectie ketens voor analyse	7
2.2 Scope ketenanalyse	7
2.3 Primaire en secundaire data	8
2.4 Allocatie data	8
3 Waardeketen	9
3.1 Beschrijving keten betonnen opzetpaal	9
3.2 Ketenstappen stalen opzetpaal	10
4 Kwantificeren van emissies	11
4.1 Stalen opzetspalen	11
4.2 Betonnen opzetspalen	12
5 Doelstellingen Strukton	14
5.1 Reductiedoelstellingen voor 2023-2030	14
5.2 Reductiemaatregelen 2023 - 2030	14
5.3 Planning reductiemaatregelen	15
6 Voortgang 2024	17
6.1 Wijzigingen	17
6.2 Gerealiseerde reducties	17
6.3 Samenvatting	18
7 Bronnen	20

1 Inleiding

Om meer inzicht te krijgen in de CO₂-uitstoot die gepaard gaat met de productie van betonnen opzetspalen voor de bovenleiding en als onderdeel van de CO₂-prestatieladder voert Strukton Groep N.V. een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de productie, transport, gebruik en verwijdering van betonnen opzetspalen door Strukton Groep N.V. en haar ketenpartners. Deze ketenanalyse is opgesteld namens MVos Advies in opdracht van Strukton Groep N.V.

1.1 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Strukton de ketenanalyse circulair betonnen opzetspalen. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 1	Beschrijft wat een ketenanalyse is, de activiteiten en positionering van Strukton Groep op gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen.
Hoofdstuk 2	Onderbouwd de keuze voor de gekozen productcategorie en beschrijft tevens de scope
Hoofdstuk 3	Beschrijft de keten van beton, benoemt de ketenpartners en geeft achtergrondinformatie over de verschillende productielocaties
Hoofdstuk 4	Kwantificeert de CO ₂ -emissies in de keten
Hoofdstuk 5	Bevat de doelstellingen en maatregelen voor verdere reductie van de CO ₂ -emissie in de keten circulair betonnen opzetspalen
Hoofdstuk 6	Beschrijft de voortgang in 2023
Hoofdstuk 7	Geeft de gebruikte bronnen weer

1.2 Activiteiten Strukton Groep N.V.

Strukton is actief in het ontwerpen, bouwen en onderhouden van een duurzame infrastructuur, zowel boven-als ondergronds, met toepassing van hoogwaardige technologie. De kracht van Strukton zit hem in de combinatie van techniekvelden civiel en rail. Met ruim 4.300 medewerkers in Europa behaalde Strukton in 2022 een omzet van 1,3 miljard euro.

De activiteiten van Strukton zijn ondergebracht in diverse werkmaatschappijen, te weten:

Strukton Rail	Onderhoud, beheer, vernieuwing en aanleg van spoor, integratie met andere OV-systemen
Strukton Infra Specials	Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van civiele infrastructuur (bv kunstwerken: bruggen, tunnels, sluizen en viaducten)
Strukton Wegen & Beton	Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van civiele infrastructuur (wegen, kunstwerken, betonbouw)
Portfoliobedrijven	Diverse specialisaties

Daarnaast heeft Strukton spooractiviteiten in Italië, België, Zweden en Denemarken.

1.3 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse komt tot stand door een beschouwing van het bedrijfsproces en de waardeketen, met als doel om de CO₂-uitstoot in het proces in beeld te brengen. Het gaat hierbij om de CO₂-uitstoot die het

gevolg is van bijvoorbeeld de ingekochte materialen of de kosten van gebruik van het product door de klant. Kortom uitstoot die niet direct door het eigen bedrijf veroorzaakt wordt, maar door toeleveranciers of afnemers. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.4 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Strukton zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.5 Duurzaamheidsbeleid Strukton en plek CO₂ daarin

Strukton onderneemt maatschappelijk verantwoord. Strukton draagt actief bij aan het terugdringen van CO₂-uitstoot, bijvoorbeeld door het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen en het zelf opwekken van energie op de projecten.

Het duurzaamheidsbeleid van Strukton Groep is gebaseerd op de Sustainable Development Goals, opgesteld door de VN. Specifiek richten wij ons op de SDG's waar we een verschil in kunnen maken, te weten: 7, 8, 9, 12, 13, 15 en 17. De eigen bedrijfsvoering moet daarom voldoen aan strenge duurzaamheidseisen. Dit zien we terug in projecten, innovaties en samenwerkingen met klanten en leveranciers waarin we zoeken naar duurzame oplossingen. Sinds 2010 is Strukton als bedrijf gecertificeerd op trede 5 van de CO₂-prestatieladder, het hoogst haalbare niveau. Een onderdeel van niveau 5 is het actief sturen op CO₂-reductie in de scope 3 emissies door middel van een ketenanalyse.

1.6 Wat zijn portalen

Bovenleidingportalen zorgen ervoor dat de bovenleiding op de juiste hoogte boven rails blijft hangen.

De portalen zijn tegenwoordig meestal van staal, maar ook portalen van gewapend beton komen nog veelvuldig voor. Er zijn verschillende type portalen die afhankelijk van de situatie van elkaar verschillen in constructie, afmetingen en materiaal. Langs enkelspoor staan over het algemeen losse opzetpalen met een stalen of aluminium arm, de in deze ketenanalyse beschreven opzetpalen. Over dubbelspoor staan stalen of betonnen portalen, die opgebouwd zijn uit twee opzetpalen en een balk.

1.7 Professionele ondersteuning

De ketenanalyse in dit rapport is opgesteld met ondersteuning van Arthur Kok van Coning Adviesgroep.

De actualisatie in september 2024 is opgesteld met ondersteuning van Martin Vos van MVos Advies.

Met deze professionele externe ondersteuning wordt voldaan aan eis 4.A.3 van de CO₂-Prestatieladder.

2 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van de Strukton Groep zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).

2.1 Selectie ketens voor analyse

Strukton moet conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder twee ketenanalyses opstellen uit de emissie categorieën met de hoogste CO₂-emissie. Strukton heeft eerder een ketenanalyse te maken over ballastmateriaal. Dit is een lichaam van steenslag (ballastmateriaal) waarin de dwarsliggers van een spoorweg zijn ingebed. Het ballastbed zorgt voor stabiliteit, het dempen van de trillingen en voor de afvoer van overtollig regenwater. Voor de tweede ketenanalyse is gekozen voor circulair betonnen opzetspalen voor de bovenleiding, hierna te noemen: Circulair betonnen opzetspalen.

Een belangrijk criterium voor de certificering op trede 5 is het inzichtelijk maken van de Scope 3 emissies van Strukton. In het document “Kwantitatieve scope 3 analyse” zijn de meest materiële Scope 3 emissiecategorieën reeds in kaart gebracht. In deze analyse komt beton pas op plaats 8. Toch is Strukton van mening dat de keuze voor circulair betonnen opzetspalen terecht is. Deze keuze is als volgt onderbouwd:

1. Opzetspalen worden meestal van staal gemaakt. Daarnaast bestaan er ook betonnen opzetspalen. Circulair betonnen opzetspalen zullen de aantallen stalen opzetspalen verminderen. Dit heeft direct invloed op de categorie met de hoogste scope 3 emissie, namelijk “*Aangekochte goederen en diensten: Staal*”. Waar circulair betonnen opzetspalen de oudere betonnen opzetspalen zullen vervangen, verwacht Strukton vanwege circulariteit eveneens een besparing van de CO₂-emissie in de keten te realiseren.
2. In het verleden zijn ketenanalyses gemaakt op spoorstaven en kabels. Vanwege een gebrek aan ruimte binnen de regelgeving was hier geen significante reductie te realiseren.
3. Meerdere partijen binnen Strukton zijn betrokken bij de keten van circulair betonnen opzetspalen. Daarom is de verwachting dat deze keuze het bewustzijn van de medewerkers voor duurzaamheid vergroot. De betrokken partijen binnen Strukton zijn: Strukton Rail, Strukton Prefab Beton en GBN Groep.
4. In (circulair) betonnen opzetspalen vormt staal (vooralsnog) een belangrijk onderdeel van de constructie, namelijk de wapening van het beton.

Strukton zal actief samenwerken met haar ketenpartners en hen duurzame alternatieven aanbieden op het gebied van bovenleidingportalen. Behalve de betrokken partijen (Strukton Rail, Strukton Prefab Beton en GBN Groep) is ProRail de belangrijkste externe ketenpartner.

2.2 Scope ketenanalyse

Om de CO₂-uitstoot in de waardeketen van de circulair betonnen opzetspalen vast te stellen, moet eerst bepaald worden uit welke ketenstappen deze waardeketen bestaat en welke van deze stappen onderdeel uitmaken van de analyse.

De scope van de ketenanalyse in dit rapport gaat over de productiefase, bouwphase, gebruiksfase, sloop- en verwerkingsfase en hergebruik en/of terugwinning van materialen van circulair betonnen opzetspalen.

In deze ketenanalyse wordt de CO₂-emissie voor zowel de stalen opzetspalen als de opzetspalen van gewapend beton in beeld gebracht. Deze resultaten worden vervolgens vergeleken met de CO₂-emissie van circulair betonnen opzetspalen met glasvezelwapening.

Om vast te kunnen stellen wat deze invloed is en hoeveel CO₂-uitstoot er in de levenscyclus van een circulair betonnen opzetpaal wordt veroorzaakt, zal de analyse zich deels richten op een reeds uitgevoerd proefproject betreffende circulair betonnen opzetspalen in Steenwijk.

2.3 Primaire en secundaire data

In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van zowel primaire data aangeleverd door Strukton en ProRail, als secundaire data uit wetenschappelijk onderzoek. De primaire data bestaan voornamelijk uit de gegevens over de verschillende soorten opzetspalen, uit onder andere rapporten en LCA-berekeningen.

De secundaire data bestaan voornamelijk uit de berekeningen voor de verschillende ketenstappen en de inschatting van de transportafstanden.

2.4 Allocatie data

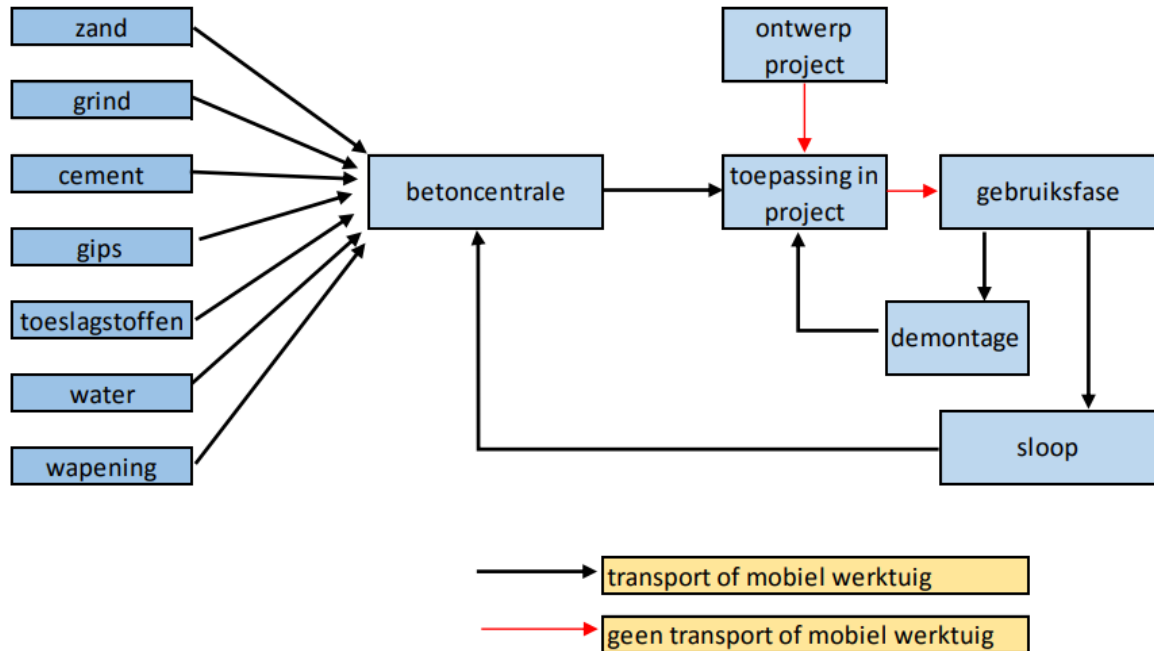
Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Waardeketen

3.1 Beschrijving keten betonnen opzetpaal

De levenscyclus van beton is hieronder schematisch weergegeven.

Figuur 1 – Schematische weergave van de levenscyclus van beton



De eerste stap in de keten is de ontwerpfase. Omdat wij in deze fase niet veel invloed uit kunnen oefenen, blijft deze buiten beschouwing. De volgende ketenstappen vallen wel binnen de scope:

Winning van grondstoffen

Beton bestaat voornamelijk uit grind, zand, cement en wapeningsstaal. Daarnaast kunnen er nog diverse toeslagstoffen worden toegevoegd. Voor wapeningsstaal is ijzererts en koolstof nodig. Al deze grondstoffen moeten allereerst gewonnen worden. De glasvezelwapening bestaat uit verschillende componenten.

Transport van grondstoffen naar productielocatie

De grondstoffen worden getransporteerd naar de productielocatie. Het transport kan per schip, trein of vrachtwagen gebeuren.

Productie

Van de primaire grondstoffen worden basis- of eindproducten gemaakt. Eindproducten zijn bijvoorbeeld prefab betonnen elementen.

Transport van basis- of eindproducten naar projectlocatie

Het transport naar de projectlocatie gebeurt doorgaans per vrachtwagen.

Toepassing in het project

In het geval van prefab elementen wordt het product op de projectlocatie geassembleerd. In andere gevallen zal het eindproduct op locatie geproduceerd worden uit basisproducten.

Gebruik	De levensduur van een betonnen opzetpaal is minimaal 80 jaar (zoals gevraagd in de OHD van ProRail). Tijdens de gebruiksfase is weinig tot geen onderhoud nodig.
Demontage en sloop	Aan het eind van de levensduur van de betonnen opzetpaal wordt de paal gedemonteerd. Het beton kan als granulaat gebruikt worden in diverse toepassingen. Wapeningsstaal wordt volledig gerecycled. Het beton met glasvezelwapening kan na verwijderen van de glasvezelwapening (door middel van breken) gerecycled worden als granulaat.

3.2 Ketenstappen stalen opzetpaal

De ketenstappen zijn grotendeels hetzelfde als die van betonnen opzetalen.

Winning van grondstoffen	Voor primair staal is ijzererts en koolstof nodig. De winning van ijzererts vindt zowel in Europa als in andere continenten (zoals Zuid-Amerika) plaats. Omdat ijzer en staal op grote schaal gerecycled worden, mogen we ijzerschroot ook als grondstof benoemen.
Transport van grondstoffen naar productielocatie	De grondstoffen worden getransporteerd naar de productielocatie. Dit kan Tata Steel of een andere staalproducent zijn. Het transport kan per schip, trein of vrachtwagen gebeuren.
Productie	Van de primaire grondstoffen worden producten van staal gemaakt.
Transport van basis- of eindproducten naar projectlocatie	Het transport naar de projectlocatie gebeurt doorgaans per vrachtwagen.
Toepassing in het project	Het eindproduct wordt tenslotte op de projectlocatie geassembleerd.
Gebruik	De levensduur van een stalen opzetpaal is minimaal 80 jaar (zoals gevraagd in de OHD van ProRail). Tijdens de gebruiksfase is geen onderhoud nodig als palen zonder conservering worden gebruikt. Als palen met conservering gebruikt worden, wordt elke 20 of 25 jaar geschilderd (dus 3 a 4 keer tijdens de levensduur).
Demontage en sloop	Aan het eind van de levensduur van de stalen opzetpaal wordt de paal gedemonteerd. Stalen componenten die nog herbruikbaar zijn kunnen een tweede leven krijgen. De rest wordt gerecycled.

4 Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de levenscyclus van betonnen en stalen opzetpalen.

4.1 Stalen opzetpalen

In opdracht van ProRail is in 2020 het volgende LCA rapport opgesteld: *LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase – Bovenleiding Spoor*. In dit rapport zijn milieuprofielen opgesteld voor verschillende varianten van stalen opzetpalen.

Tabel 1 – Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: module niet gedeclareerd)

Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase				Volgende productiesysteem
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B7	C1	C2	C3	C4	D
Winning van grondstoffen	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangingen	Verbouwingen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finale afvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

In het LCA rapport wordt de LCA berekend voor onderstaande 5 varianten van de stalen opzetpaal met voetplaat.

Tabel 2 - LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase – Bovenleiding Spoor

Variant opzetpaal	GWP	Kg CO ₂ / m	Kg CO ₂ / paal
Opzetpaal 220A met voetplaat 003 per meter	1,64E+02	164	1.361
Opzetpaal 240A met voetplaat 003 per meter	1,88E+02	188	1.560
Opzetpaal 240B met voetplaat 003 per meter	2,45E+02	245	2.034
Opzetpaal 300B met voetplaat 003 per meter	3,27E+02	327	2.714
Opzetpaal 300B met voetplaat 004 per meter	3,32E+02	332	2.756

Voor deze ketenanalyse zullen we uitgaan van *opzetpaal 240B met voetplaat 003*, omdat de CO₂-emissie van deze paal het dichtst bij de gemiddelde waarde van de 5 palen ligt. Voor het kwantificeren van de CO₂-emissie gebruiken we de gegevens uit het hiervoor genoemde LCA-rapport.

Figuur 2 – Milieuprofiel set 1 Opzetpaal 240B met voetplaat 003 per meter

Opzetpaal 240B met voetplaat 3

Tabel 24 Milieuprofiel set 1 Opzetpaal 240B met voetplaat 003 per meter

Impact category	Eenheid	Totaal	A1	A2	A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,08E-02	2,64E-02	3,52E-05	8,39E-05	4,06E-06	7,97E-04	0,00E+00	2,55E-06	1,78E-06	0,00E+00	1,23E-08	-6,52E-03
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,84E+00	1,65E+00	9,26E-02	6,53E-01	2,67E-02	1,08E-01	0,00E+00	5,24E-02	4,68E-03	0,00E+00	1,06E-04	-7,52E-01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,45E+02	2,40E+02	1,24E+01	8,79E+01	3,79E+00	1,54E+01	0,00E+00	7,57E+00	6,25E-01	0,00E+00	8,52E-03	-1,23E+02

Een gemiddelde opzetpaal is 8 tot 8,6 meter hoog. We gaan uit van de gemiddelde hoogte van 8,3 meter. Per meter opzetpaal is de 'global warming' 2,45E+02 kg CO₂ eq (zie figuur 2). Dit komt overeen met 245 kg CO₂ per meter. Totaal per opzetpaal is dit 8,3 * 245 kg = 2033,5 kg CO₂. De levensduur van de stalen opzetpaal is 50 jaar.

4.2 Betonnen opzetpalen

De meeste betonnen opzetpalen zijn al tientallen jaren oud en een groot deel daarvan zal de komende jaren vervangen moeten worden. Tegenwoordig worden de oude betonnen opzetpalen doorgaans vervangen door opzetpalen van staal.

Met behulp van de ontwerptool Groen Beton heeft Strukton een berekening gemaakt van traditioneel betonnen opzetpalen. De resultaten van de berekening zijn hieronder weergegeven.

	A1	A2	A3	Productie	C2	C3	C4	D	Totaal
MKI	60,65	2,28	0,105	63,04	1,74	0,353	0,0021	- 5,34	59,81
GWP	561,5	19,34	0,849	581,69	14,45	3,414	0,1519	-42,58	557,2

Bron: Bijlage 1

Naast de berekening voor de traditionele opzetpaal is ook een berekening gemaakt van een betonnen opzetpaal met circulair grind.

	A1	A2	A3	Productie	C2	C3	C4	D	Totaal
MKI	33,74	4,59	0,226	38,56	3,74	0,755	0,0035	- 3,57	39,52
GWP	373,8	38,56	1,485	413,85	31,01	7,310	0,247	-28,04	424,2

Bron: Bijlage 2

Naast de berekening voor de traditionele opzetpaal is ook een berekening gemaakt van een betonnen opzetpaal met circulair betongranulaat.

	A1	A2	A3	Productie	C2	C3	C4	D	Totaal
MKI	51,31	2,26	0,104	53,67	1,74	0,35	0,0021	- 5,33	56,4
GWP	422,2	37,94	0,838	460,98	14,45	3,41	0,152	-42,58	416,3

Bron: Bijlage 3

Als laatste is ook een berekening gemaakt voor een betonnen opzetpaal met circulaire grondstof en glasvezelwapening.

	A1	A2	A3	Productie	C2	C3	C4	D	Totaal
MKI	45,76	2,1	0,105	47,96	1,556	0,318	0,0014	-0,99	48,86
GWP	355,5	17,6	0,849	373,9	12,92	3,075	0,0099	-7,73	382,3

Bron: Bijlage 4

Samenvatting

In de onderstaande tabel zijn de waarden van de diverse varianten samengevat. Hierin is te zien dat de betonnen duurzame varianten over de gehele levensduur een lagere uitstoot hebben.

	Global Warming Potential (GWP in kg)	Reductie tov staal	Reductie tov traditioneel beton
Stalen opzetpaal	2.033		
Betonnen opzetpaal (traditioneel)	557	72,6%	
Betonnen opzetpaal (circulair grind)	424	79,1%	23,9%
Betonnen opzetpaal 100% betongranulaat	416	79,5%	25,3%
Betonnen opzetpaal (circulair + glasvezel wapening)	382	81,2%	31,4%

5 Doelstellingen Strukton

5.1 Reductiedoelstellingen voor 2023-2030

Strukton hanteert twee doelstellingen. Een doelstelling op de downstream CO₂-uitstoot, gepaard met de verkoop van producten; en een doelstelling op de upstream CO₂-uitstoot, gepaard met de emissies in de keten van de circulair betonnen opzetpalen.

Doelstelling downstream CO₂ uitstoot:

In totaal moeten ongeveer 5000 opzetpalen vervangen worden in korte tijd. Dit wordt niet gespecificeerd, wij gaan daarom uit van 5 jaar. Strukton Rail heeft als doelstelling om alle 5000 opzetpalen in circulair beton uit te voeren. Strukton Rail heeft een marktaandeel van ongeveer 20%, we verwachten daarmee 1000 betonnen/stalen opzetpalen zelf te kunnen vervangen voor circulaire betonnen opzetpalen, ongeveer 200 opzetpalen per jaar. Hiermee kunnen we een impact maken van in totaal 1282 ton CO₂ in totaal of 256,4 ton CO₂ per jaar.

Doelstelling upstream CO₂ uitstoot:

Binnen de waardeketen betreffende de productie en ingebruikstelling van circulair betonnen opzetpalen reduceren we 55% CO₂ uitstoot in 2030 t.o.v. 2023.

5.2 Reductiemaatregelen 2023 - 2030

Om de CO₂-emissies in de keten te reduceren, zal Strukton in de jaren t/m 2030 CO₂-reductiemaatregelen implementeren in de verschillende fasen binnen de keten. Hieronder staan de maatregelen opgesomd met het beoogde reductiepotentieel. In tabel 3 staat de planning van de reductiemaatregelen en hun effect.

A1 Huidige uitstoot: 422,3kg CO₂

- Vervanging cement voor CO₂-arme cement-vervangers. 20% van het cement vervangen wij voor Circument: 23% CO₂ uitstoot is afkomstig van CEMIII en daar kunnen we 20% op reduceren. Er worden nu pilots gedaan met vervanging tot 50%. Beoogde effect: 7,5% reductie in de keten.
- Wapeningsstaal vervangen voor glaswezelwapening. Wapeningsstaal is ongeveer 50% van de CO₂ uitstoot in fase A1. Vervanging voor alternatieve wapening reduceert ongeveer 33%. In andere producten wordt dit al toegepast. Beoogde effect: 10,8% reductie in de keten.

A2 Huidige uitstoot: 19,4kg CO₂ (74km – 2 ton)

- We kunnen het transport per spoor naar Utrecht doen, alleen wel met een overslag ertussen. Daarmee moet een deel nog per as vervoerd worden. Beoogde effect: 0,6% reductie in de keten.
- We verwachten in een aantal jaar het transport per spoor naar Roosendaal te kunnen doen. Dit kan volledig via het spoor, zonder een overslag. Beoogde effect: 2,1% reductie in de keten.
- Transport per as elektrisch. Beoogde effect: 0,2% reductie in de keten.

A3 Huidige uitstoot: 0,8kg CO₂

- Door het verduurzamen van de productiehallen kunnen we de CO₂ uitstoot in deze fase volledig reduceren. Beoogde effect: 0,1% reductie in de keten.

A4 Huidige uitstoot: 10,5kg CO₂ (50km - 2 ton gewicht)

- Transport per spoor i.p.v. per as. Beoogde effect: 1,5% reductie in de keten.
- Transport per as elektrisch, overslag ook elektrisch. Beoogde effect: 0,3% reductie in de keten.

A5 Huidige uitstoot: 107,25kg CO₂

Huidige machines nodig voor de aanleg draaien standaard op diesel. Dit wordt eerst vervangen door HVO50 en daarna wordt overgestapt op elektrisch materieel (batterij-elektrisch of waterstof-elektrisch).

- HVO50 biobrandstof. Beoogde effect: 6,75% reductie in de keten.
- Elektrisch (groen) materieel. Beoogde effect: 3,3% reductie in de keten ten opzichte van reductie als gevolg van inzet HVO100.

C1 Huidige uitstoot: 107,25kg CO₂

Huidige machines nodig voor de aanleg draaien standaard op diesel. Dit wordt eerst vervangen door HVO50 en daarna wordt overgestapt op elektrisch materieel (batterij-elektrisch of waterstof-elektrisch).

- HVO50 biobrandstof. Beoogde effect: 6,75% reductie in de keten.
- Elektrisch (groen) materieel. Beoogde effect: 3,3% reductie in de keten ten opzichte van reductie als gevolg van inzet HVO100.

C2 Huidige uitstoot: 14,5kg CO₂

Transport per as elektrisch. Beoogde effect: 2,3% reductie in de keten.

C3 Huidige uitstoot: 3,4kg CO₂

Voor het scheiden van materialen wordt een HAS machine gebruikt. Deze willen we bij vervanging elektrificeren. Beoogde effect: 0,5% reductie in de keten.

Voor fase C4 en fase D zijn geen reductiemaatregelen geïnventariseerd.

5.3 Planning reductiemaatregelen

In tabel 3 hieronder zijn alle reductiemaatregelen per fase uitgesplitst en hun beoogde reductie. De planning van de reductiemaatregelen in de keten circulair betonnen opzetpalen zal in de jaren t/m 2030 uitgevoerd worden. Tabel 3 geeft een indicatie in welke jaren (delen van) de maatregelen uitgevoerd worden en de berekende reductie.

Tabel 3 – Planning CO₂-reductiemaatregelen en hun effect t/m het jaar 2030

Fase	Maatregel	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Sub	Totaal
A1	Toepassen Circument			1%	2%	2%	2,5%			7,5%	
	Onderzoek innovatieve wapening						<i>n.b.t.</i>	<i>n.b.t.</i>	<i>n.t.b.</i>	0,0%	18,3%
	Alternatieve wapening				3,6%	3,6%	3,6%			10,8%	
A2	Via spoor naar Utrecht	0,2%	0,2%	0,2%						0,6%	
	Via spoor naar Roosendaal					0,7%	0,7%	0,7%		2,1%	3,0%
	Transport elek. per as					0,1%	0,1%	0,1%		0,3%	
A3	Verduurzamen productiehallen					0,1%				0,1%	0,1%
A4	Transport via spoor	0,5%	0,5%	0,5%						1,5%	1,8%
	Transport elek. per as				0,1%	0,1%	0,1%			0,3%	
A5	Toepassen HVO50	2,25%	2,25%	2,25%						6,75%	13,35%
	Elektrisch materieel			2,2%	2,2%	2,2%				6,6%	
C1	Toepassen HVO50	2,25%	2,25%	2,25%						6,75%	13,35%
	Elektrisch materieel			2,2%	2,2%	2,2%				6,6%	
C2	Transport elek. per as				0,8%	0,8%	0,8%			2,4%	2,4%
C3	Elektrisch recycle systeem				0,5%					0,5%	0,5%
Totaal		5,2%	5,2%	10,6%	11,4%	11,8%	7,8%	0,8%	0,0%		

6 Voortgang 2024

6.1 Wijzigingen

- In 2024 hebben de ketenanalyse verbeterd met data uit de ontwerptool Groen Beton. Hiermee is het traditionele beton beter vergelijkbaar met de verschillende alternatieven. Daarmee hebben we waar dat nodig was de cijfers aangepast, zodat er een beter beeld ontstaat van de emissies en de mogelijke reductie.
- De doelstellingen zijn niet veranderd maar met de aanpassingen in de berekening wel beter onderbouwd.
- Het onderdeel Strukton Prefab waar de ontwikkeling plaatsvind is verkocht. Met de kopende partij is een overeenkomst gesloten in het kader van een blijvende samenwerking voor circulair beton.

6.2 Gerealiseerde reducties

Strukton heeft deze ketenanalyse opgesteld vanuit de ambitie om ongeveer 200 circulair betonnen opzetspalen per jaar te plaatsen. Strukton Rail is hier klaar voor; echter is dit product nog niet opgenomen in de SPC van ProRail. Dat betekent dat het product nog niet toegepast mag worden in projecten. Wel zijn bij wijze van proef in 2023 zes circulair betonnen opzetspalen geplaatst met toestemming van ProRail.

Uiteraard heeft het niet mogen toepassen van de circulair betonnen opzetspalen in projecten een grote invloed op de voortgang van deze ketenanalyse. Strukton onderneemt daarom verschillende activiteiten om ProRail mee te nemen in de ontwikkeling van circulair beton. Zo heeft Strukton in maart 2024 in samenwerking met ProRail monsters genomen van de eerder geplaatste opzetspalen (en circulaire funderingen) om deze 'destructief' te testen en zo de kwaliteit in kaart te brengen. Hieruit kwam de conclusie dat het circulaire beton een levensduur heeft van minimaal 80 jaar; vergelijkbaar met staal. Ook ProRail onderwerpt de elementen aan verschillende testen. Daarnaast nodigde Strukton in april 2024 een delegatie van ProRail uit (met achtergrond in duurzaamheid, tendermanagement en systeemspecialisten) in de werkplaats in Zutphen, waar Strukton ook een circulair betonnen opzetpaal plaatste.

Strukton test glasvezelwapening als duurzaam alternatief voor de stalen wapening. Er is ook een eerste shreddertest uitgevoerd om te kijken hoe de glasvezelwapening het beste verwijderd kan worden. Deze test geeft aanleiding voor vervolgtesten om de glasvezel optimaal te verwijderen en gezondheidsrisico's weg te nemen.

Naar aanleiding van de diverse testen heeft Strukton verschillende gesprekken gevoerd met ProRail (zie presentatie van de bijeenkomst in Zutphen in april en het verslag van de onlinebijeenkomst in december). In het laatste gesprek heeft ProRail toegezegd circulair beton mee te nemen naar het systeemmanagersoverleg met als gewenste output een lijst van randvoorwaarden en testen. Ook zijn bovenleidingsproducten onderdeel van het duurzame jaarplan voor 2025 van ProRail en zijn beton en bovenleidingsproducten benoemd tot speerpunten voor ProRail in het kader van de transitiepaden 'Spoor' en 'Kunstwerken'.

Ook was circulair beton een van de onderwerpen in de Week van de Circulaire Economie, waarbij Strukton collega's en externen samen nadachten over hoe de opdrachtgever mee te krijgen. Strukton hoopt dat dergelijke activiteiten ertoe bijdragen dat circulair betonnen opzetspalen (en andere elementen) uiteindelijk worden opgenomen in de SPC van ProRail. Dan kan in de toekomst alsnog een groot aantal circulair betonnen opzetspalen worden geplaatst.

Hieronder beschrijven we de gerealiseerde voortgang per fase:

- Fase A1** In 2024 is de investering in de nieuwe recyclingfaciliteit voor beton verkregen. Er is gestart met de bouw van de nieuwe installatie voor het recyclen van oude betonnen elementen. Met de nieuwe installaties worden diverse vervangende grondstoffen gewonnen uit het oude beton; namelijk grind-, zand- en cementvervanger. Vooral de laatste zorgt voor een grote besparing bij het maken van nieuw beton. Het is nu al mogelijk om 20% cementvervanger te gebruiken. Er wordt nu gewerkt aan beton met een cementvervanging tot 50%. De verwachting is dat de geplande reductie behaald zal worden en eventueel groter zal zijn door 50% cementvervanging.
- In 2025 zal ook gestart worden met de ontwikkeling van een circulair betonnen bovenbalk. Hiermee kan een volledig circulair betonnen portaal gemaakt worden.
- Fase A2**
- Het transport naar de productielocatie in Utrecht gebeurde in 2024 voor 80% per vrachtwagen en 20% per spoor
 - Bij 200 circulaire opzetspalen per jaar en 100% transport per spoor zou 0,7% CO₂ in de keten gereduceerd worden
- Fase A3** *Voor 2024 is voor deze fase geen voortgang van CO₂-reductie te melden.*
- Fase A4**
- Het transport van de productielocatie in Utrecht naar de projectlocatie gebeurde in 2024 voor 80% per vrachtwagen en 20% per spoor.
 - Bij 200 circulaire opzetspalen per jaar en 100% transport per spoor zou 1,7% CO₂ in de keten gereduceerd worden.
- Fase A5** Het doel was om in 2024 4,5% CO₂ te reduceren in de keten door het overstappen naar HVO100 voor het materieel dat gebruikt is voor de aanleg. Er is in 2024 HVO50 gebruikt binnen Strukton Rail voor het gebruik van de krollen en HVO100 voor de hybride aggrega(a)t(en). De gerealiseerde CO₂-reductie in de keten is 2,25%.
- Fase C1** Het doel was om in 2024 4,5% CO₂ te reduceren in de keten door het overstappen naar HVO100 voor het materieel dat gebruikt is voor verwijdering van oude opzetspalen. Er is in 2024 HVO50 gebruikt binnen Strukton Rail voor het gebruik van de krollen en HVO100 voor de hybride aggrega(a)t(en). De gerealiseerde CO₂-reductie in de keten is 2,25%.
- Fase C2** *Voor 2024 is voor deze fase geen voortgang van CO₂-reductie te melden.*
- Fase C3** In 2024 is bekend gemaakt dat gestart is, volgens planning, met het volledig elektrificeren van het recycling proces. Op dit moment draait de gehele installatie al een aantal jaar op HVO100 en wordt de CO₂-uitstoot afgevangen zodat deze gebruikt kan worden. De verwachting is dat de geplande reductie in 2026 behaald zal worden.

6.3 Samenvatting

Strukton heeft deze ketenanalyse opgesteld met het doel om een groot aantal oude opzetspalen te vervangen door circulair betonnen opzetspalen met een beduidend lagere CO₂-emissie in de keten.

Helaas zijn opzetspalen van circulair beton nog niet opgenomen in de SPC van ProRail, waardoor het product in de projecten van 2024 niet kon worden toegepast. In 2023 zijn slechts zes circulair betonnen opzetspalen geplaatst als proef. Deze proef wordt gemonitord en tot nu toe zijn de resultaten goed. De betonnen opzetspaal werkt in de praktijk gelijk aan de stalen opzetspaal.

Ook is Strukton nog niet overgestapt op het gebruik van HVO100 in fase A5 en C1, omdat hierdoor de garantie op het materieel komt te vervallen. Voor de lange termijn is besloten om de overstap naar HVO100 niet te maken. Aan de hand hiervan is de reductie bijgesteld. De verwachting is wel dat het overstappen naar elektrisch materieel meer besparing op gaat leveren zoals gepland. Dit zal volgend jaar beter gekwantificeerd gaan worden.

De hierboven genoemde oorzaken leiden ertoe dat er in 2024 4,5% CO₂ gereduceerd is. Dit is iets minder dan de 5,2% die voor 2024 gepland was.

Strukton legt daarom de focus op het in gesprek blijven met ProRail om de circulair betonnen opzetspalen in de SPC op te nemen. Vervolgens kan duidelijk worden wanneer en in welk tempo er alsnog een groot aantal circulair betonnen opzetspalen geplaatst kunnen worden. Dit is een langdurig traject, gezien het om een innovatief product gaat. Voor ProRail is zekerheid over de kwaliteit, veiligheid en levensduur van het product van groot belang. Strukton richt zich er daarom op om dit aantoonbaar te maken. Wanneer dit lukt en het product mag eenmaal toegepast worden, dan kan de reductie in de keten echter zeer groot zijn. Dat maakt dat we voldoende potentie zien om deze ketenanalyse en -samenwerking voort te zetten.

Daarnaast onderzoekt Strukton de mogelijkheden om andere betonnen elementen rond het spoor met circulair beton te produceren. We denken hierbij nadrukkelijk aan fundatieblokken, maar ook aan keerwanden en betonproppen. Ook heeft Strukton de ambitie voor toepassing van Circument verhoogd van 20% naar 50%. Dit levert ook een verhoging op van de CO₂-reductie. Ook zullen in 2025 de bovenbalken van de portalen ook toegevoegd worden aan deze ontwikkeling. Daarmee is het doel om in de toekomst een volledig circulair betonnen portaal te kunnen plaatsen.

Uit eigen berekeningen van Strukton blijkt dat ook hiermee CO₂ gereduceerd kan worden. Daarom willen we in 2025 deze ketenanalyse uitbreiden met deze circulair betonnen elementen. Ook hopen we in 2025 voortgang te kunnen boeken met het verduurzamen van ons materieel. Door de ambitie op onderdelen te verhogen denken we dat we op de goede weg zijn om de reductiedoelstelling te behalen.

7 Bronnen

- 1) Dominantieanalyse ProRail 2021
- 2) LCA Rapportage categorie 3 data – Bovenleiding Spoor; Nationale Milieudatabase
- 3) Mast voor bovenleiding (beton) S6; Strukton Prefab beton
- 4) Paul Ewalds: "Beton heeft in de circulaire economie een enorme potentie."; Betonhuis

De opbouw van dit document is gebaseerd op de Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie tabel 4).

Tabel 4 – Overzicht toepassing van standaarden in ketenanalyse

Corporate Value Chain (Scope 3) Standard	Product Accounting & Reporting Standard	Ketenanalyse
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	<i>n.v.t.</i>	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	<i>n.v.t.</i>	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	<i>n.v.t.</i>	Hoofdstuk 5

Strukton Groep N.V.

Westkanaaldijk 2
3542 DA Utrecht

www.strukton.nl



Strukton