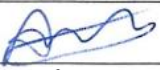






Strukton Groep

Ketenanalyse Circulair betonnen portalen

Autorisatie:

	Bedrijf	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Opsteller	Coning Adviesgroep	Adviseur	A. Kok		11-05-2023
Controle	Strukton Civiel	Projectleider MVO	N. van der Goot		11-05-2023
Vrijgegeven	GBN	Directeur	E. van Roekel	 <small>287036EF7FF04C1...</small>	11-05-2023





Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Activiteiten Strukton Groep N.V.	3
1.2	Wat is een ketenanalyse	3
1.3	Doel van de ketenanalyse	3
1.4	Verklaring koploper	4
1.5	Leeswijzer	4
2	Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses	4
2.1	Selectie ketens voor analyse	4
2.2	Scope ketenanalyse	5
2.3	Primaire & Secundaire data	6
2.4	Allocatie data	6
3	Waardeketen	7
3.1	Ketenstappen betonnen bovenleidingportaal	7
3.2	Ketenstappen stalen bovenleidingportaal	8
4	Kwantificeren van emissies	9
4.1	Stalen bovenleidingportalen	9
4.2	Betonnen bovenleidingportalen	10
5	Reductiemogelijkheden en doelstellingen	11
5.1	Reductiemogelijkheden	11
5.2	Doelstellingen	13
5.3	Reductiemaatregelen	13
6	Bronvermelding	15



1 Inleiding

Om meer inzicht te krijgen in de CO₂-uitstoot die gepaard gaat met de productie van betonnen bovenleidingportalen 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 bovenleiding portalen door Strukton Groep N.V. en haar ketenpartners. Deze ketenanalyse is opgesteld namens MVos Advies in opdracht van Strukton Groep N.V.

1.1 Activiteiten Strukton Groep N.V.

De Strukton Groep N.V. (voortaan te noemen: de Strukton Groep) is actief in het ontwerpen, bouwen en onderhouden van een duurzame infrastructuur, zowel boven-als ondergronds, met toepassing van hoogwaardige technologie. De kracht van de Strukton Groep zit hem in de combinatie van techniekvelden civiel en rail.

Met ruim 4.300 medewerkers in Europa behaalde de Strukton Groep in 2022 een omzet van 1,3 miljard euro.

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

Strukton Rail

- Onderhoud, beheer, vernieuwing en aanleg, integratie met andere OV-systemen.

Strukton Civiel

- Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud van civiele infrastructuur. Wegen en kunstwerken (bruggen, tunnels, sluizen).

1.2 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.

1.3 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. De Strukton Groep N.V. zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen



om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Verklaring koploper

Waar het gaat om duurzaamheid ligt de ambitie van de Strukton Groep hoog. Wij willen tot de top 3 beste mvo-performers in de sector behoren. Wij streven naar het voortdurend verbeteren van de veiligheid en gezondheid van de werkomgeving door preventie en investering in mensen. Dit zien we terug in onze manier van werken. We ontwerpen circulair, hergebruiken materiaal hoogwaardig en bouwen met duurzame en circulaire materialen. Al onze projecten dragen bij aan verbetering van een vitale bodem en biodiversiteit.

Wij beschouwen Strukton Groep N.V. als een koploper voor wat betreft de CO₂-emissies in de sector.

1.5 Leeswijzer

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

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Waardeketen

Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden en doelstellingen

Hoofdstuk 6: Bronvermelding

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 Groep moet conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder 3.1 twee ketenanalyses opstellen uit de emissie categorieën met de hoogste CO₂-emissie.

Door Strukton Groep N.V. is eerder gekozen om een ketenanalyse te maken over ballast materiaal. Dit is een lichaam van steenslag (ballast materiaal) 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 bovenleidingportalen, hierna te noemen: Circulair betonnen portalen.

Onderbouwing van de keuze voor Circulair betonnen portalen:

Een belangrijk criterium voor de certificering op trede 5 is het inzichtelijk maken van de Scope 3 emissies van Strukton Groep. In het document "Kwantitatieve scope 3 analyse" zijn de meest materiële Scope 3 emissie categorieën reeds in kaart gebracht.

In deze analyse komt beton pas op de plaats 8. Toch is de Strukton groep van mening dat de keuze voor Circulair Betonnen Portalen terecht is. Deze keuze is als volgt onderbouwd:



1. Bovenleidingportalen worden meestal van staal gemaakt. Daarnaast bestaan er ook betonnen bovenleidingportalen. Circulair betonnen portalen zullen de aantallen stalen portalen verminderen. Dit heeft direct invloed op de categorie met de hoogste scope 3 emissie, namelijk "*Aangekochte goederen en diensten: Staal*". Waar circulair betonnen portalen de oudere betonnen portalen zullen vervangen verwacht Strukton vanwege de 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. Omdat meerdere partijen binnen Strukton betrokken zullen zijn bij "circulair betonnen portalen", is de verwachting dat dit het bewustzijn van de medewerkers voor duurzaamheid vergroot.
De betrokken partijen binnen Strukton Groep zijn: Strukton Rail, Strukton Civiel, Strukton Prefab en GBN Groep.
4. In (circulair) betonnen bovenleidingportalen vormt staal een belangrijk onderdeel van de constructie.

Strukton zal actief samenwerken met haar ketenpartners en hen duurzame alternatieven aanbieden op het gebied van bovenleidingportalen.

Behalve de betrokken partijen (Strukton Rail, Strukton Civiel, Strukton Prefab en GBN Groep) is ProRail de belangrijkste externe ketenpartner.

2.2 Scope ketenanalyse

Bovenleidingportalen zorgen ervoor dat de bovenleiding op de juiste hoogte boven rails blijven 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 masten met een stalen of aluminium arm. Over dubbelspoor staan stalen of betonnen portalen, die opgebouwd zijn uit twee masten en een balk.

Om de CO₂-uitstoot in de waardeketen van bovenleidingportalen 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, bouwfase, gebruiksfase, sloop- en verwerkingsfase en hergebruik en/of terugwinning van materialen van bovenleiding portalen.

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

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



2.3 Primaire & Secundaire data

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

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

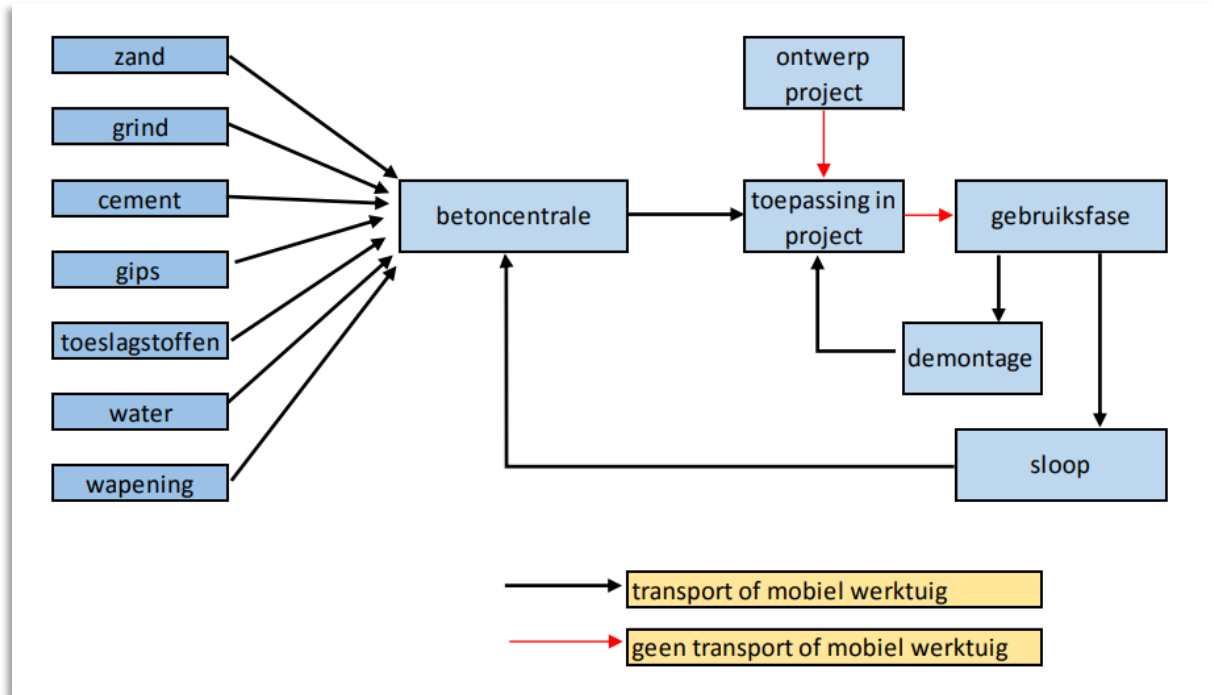
2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

3 Waardeketen

3.1 Ketenstappen betonnen bovenleidingportaal

De levenscyclus van beton is in hieronder schematisch weergegeven.



Figuur 1

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.

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

Tijdens de gebruiksfase is weinig tot geen onderhoud nodig. De levensduur van een betonnen portaal is 50 jaar.

Demontage en sloop

Aan het eind van de levensduur van het betonnen portaal wordt het portaal gedemonteerd.

Het beton kan als granulaat gebruikt worden in diverse toepassingen. Wapeningsstaal wordt volledig gerecycled.

3.2 Ketenstappen stalen bovenleidingportaal

De ketenstappen zijn grotendeels hetzelfde als die van betonnen bovenleidingportalen.

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 gebruiksfase van het stalen portaal kan meer dan 50 jaar duren.

Tijdens de gebruiksfase is geen onderhoud nodig.

Demontage en sloop

Aan het eind van de levensduur van het stalen portaal wordt het portaal 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 bovenleiding portalen.

4.1 Stalen bovenleidingportalen

In opdracht van ProRail is in 2020 het volgende LCA rapport opgesteld: *LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase – Bovenleiding Spoor²⁾*. In dit rapport zijn milieuprofielen opgesteld voor verschillende varianten van stalen bovenleiding portalen.

Deze LCA rapportage omvat de volgende fasen:

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	Finaleafvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

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

Figuur 2

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

Variant portaal	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

Figuur 3

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.



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

Figuur 4

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. Dit komt overeen met 245 kg CO₂ per meter.

Totaal per opzetpaal is dit 8,3x245 kg = 2033,5Kg CO₂.

De levensduur van het stalen portaal is 50 jaar.

4.2 Betonnen bovenleidingportalen

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

In opdracht van ProRail is in 2021 door Royal HaskoningDHV het volgende rapport opgesteld: *Dominantieanalyse ProRail 2021*¹⁾.

In dit rapport is een berekening gemaakt van de CO₂-emissie van verschillende typen portalen. De CO₂-emissie voor het betonnen portaal bedraagt volgens het rapport 2.568 kg CO₂ per portaal.

Item	Hvh	Ehd
Betonnen portaal	2.568	kg CO ₂ /stuk

Figuur 5

Bovenstaande CO₂-emissie van 2.568 kg CO₂ per betonnen bovenleidingportaal is indicatief.

De levensduur van het betonnen portaal is volgens het rapport 50 jaar.

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

Categorie	Eenheid	Impact van alle milieu-effecten											Totaal
		A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D		
MKI	e	6,065e+1	2,278e+0	1,051e-1	0	0	0	1,741e+0	3,526e-1	2,145e-2	-5,339e+0	5,981e+1	
Abiotic depletion, non fuel (AD NF)	kg Sb eq	5,080e-3	3,770e-4	4,470e-5	0	0	0	3,691e-4	9,765e-6	1,417e-6	-3,071e-4	6,085e-3	
Abiotic depletion, fuel (AD F)	kg Sb eq	3,051e+0	1,488e-1	7,081e-3	0	0	0	1,082e-1	2,415e-2	2,070e-3	-2,671e-1	3,072e+0	
Global warming (GWP)	kg CO2 eq	5,615e+2	1,934e+1	8,492e-1	0	0	0	1,445e+1	3,414e+0	1,519e-1	-4,258e+1	5,572e+2	

Figuur 6

Uit de berekening blijkt de CO₂-emissie met 557 kg CO₂ per betonnen bovenleidingportaal aanzienlijk lager te zijn dan in het rapport van Royal HaskoningDHV.



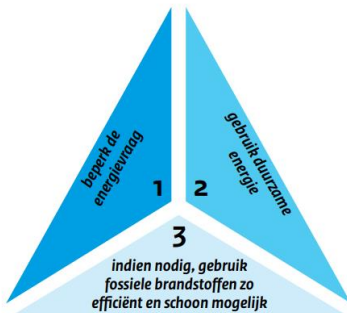
5 Reductiemogelijkheden en doelstellingen

Strukton Groep zet in op CO₂ emissiereductie voor de GHG genererende ketenactiviteit Bovenleiding portalen in de periode van 2023-2030. Om reductiemogelijkheden in scope 3 van deze keten te bepalen is een LCA rapport de CO₂ uitstoot voor de verschillende ketenstappen berekend. Voor diverse stappen hebben wij de reductiemogelijkheden beschreven en aan het einde van het hoofdstuk wordt de reductiedoelstelling beschreven.

Bij het kiezen van de reductiedoelen proberen we zoveel mogelijk aansluiting te vinden bij de "zero waste piramide" zoals hiernaast is afgebeeld en de trias energetica voor energiereductie.



Waste hierarchy according to the waste framework directive



Trias Energetica

De Trias Energetica is de meest toegepaste strategie om energiebesparende maatregelen te nemen, zodat ze op een efficiënte manier samenwerken, dus zo energiezuinig mogelijk en met zoveel mogelijk gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. Maar ook in de zin van kosteneffectiviteit: er wordt meer energie bespaard per bestede euro

In de eenvoudigste vorm ziet de Trias Energetica er zo uit:

- Stap 1. Beperk de energievraag
- Stap 2. Gebruik energie uit hernieuwbare bronnen
- Stap 3. Gebruik eindige (fossiele) energiebronnen efficiënt.

Beoordeling en beïnvloeding:

Door eisen die zijn opgenomen in de ontwerpvoorschriften van ProRail is invloed enigszins beperkt. Een aanpassing in de ontwerpvoorschriften kost veel tijd. Wel kunnen keuzes gemaakt worden in het gebruik van materialen en de samenstelling daarvan. De keuze voor circulair beton in plaats van staal kan de CO₂-emissie van scope 3 in belangrijke mate beïnvloeden.

5.1 Reductiemogelijkheden

Strukton heeft een nieuw type bovenleiding portaal ontworpen op basis van circulair beton. Dit portaal van circulair beton heeft de potentie om traditionele portalen van staal of beton te vervangen.

Met name door te kiezen voor portalen van circulair beton in plaats van stalen portalen, kan Strukton invloed uitoefenen op de totale emissies in de keten voor bovenleidingportalen.

Uit een LCA-rapport, beschreven in het rapport '*Mast voor bovenleiding (beton) S6*' door Strukton Prefab Beton N.V. blijkt dat de CO₂-emissie van dit type portaal aanzienlijk lager ligt dan de CO₂-emissie van een traditioneel stalen of betonnen portaal.



Categorie	Eenheid	Impact van alle milieu-effecten										Totaal
		A1	A2	A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	
MKI	c	5,152e+1	2,286e+0	1,051e-1	0	0	0	1,741e+0	3,526e-1	2,145e-2	-5,339e+0	5,068e+1
Abiotic depletion, non fuel (AD NF)	kg Sb eq	5,641e-3	6,492e-3	4,476e-5	0	0	0	3,691e-4	9,765e-6	1,417e-6	-3,971e-4	1,216e-2
Abiotic depletion, fuel (AD F)	kg Sb eq	2,685e+0	1,492e-1	7,081e-3	0	0	0	1,062e-1	2,415e-2	2,070e-3	-2,671e-1	2,707e+0
Global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,223e+2	1,937e+1	8,492e-1	0	0	0	1,445e+1	3,414e+0	1,519e-1	-4,268e+1	4,180e+2

Figuur 9

In bovenstaande gegevens ontbreken de gegevens voor A4 (transport), A5 (installatie) en C1 (sloop).

Strukton heeft deze fases alsnog berekend o.b.v. praktijkervaring in het vervangen van portalen.

- A4-transport 10,50 kg CO₂
- A5-installatie 127,25 kg CO₂
- C1-sloop 127,25 kg CO₂

Hiermee bedraagt de CO₂-emissie (GWP) voor dit type portaal 643 kg CO₂.

In hoofdstuk 4 zagen we dat een traditioneel betonnen portaal een CO₂-emissie heeft van 2.568 kg CO₂.

Voor een stalen portaal is dit 2034 kg CO₂.

In onderstaande tabel vergelijken we zowel het traditioneel betonnen portaal als het stalen portaal met een circulair betonnen portaal.

(Omdat bij zowel het traditioneel betonnen portaal als het circulair betonnen portaal fase A4, A5 en C1 ontbreken zijn deze in onderstaande tabel toegevoegd.)

Vergelijking staal, traditioneel beton en circulair beton versus beton				
Fase	Omschrijving	Staal Kg CO2 per stuk	Traditioneel beton Kg CO2 per stuk	Circulair beton Kg CO2 per stuk
A1	Grondstofwinning	1.992,0	561,5	422,3
A2	Transport naar producent	102,9	19,3	19,4
A3	Productieproces	729,6	0,8	0,8
A4	Transport naar gebruikslocatie	31,5	10,5	10,5
A5	Installatie	127,8	107,3	107,3
B1	Gebruik	-	-	-
B2	Onderhoud	-	-	-
B3	Reparatie	-	-	-
C1	Sloop	62,8	107,3	107,3
C2	Transport afval verwerker	5,2	14,5	14,5
C3	Afvalverwerking	-	3,4	3,4
C4	Stort	0,1	0,2	0,2
D	Herwinning grondstoffen	-1.020,9	-42,6	-42,6
	Totaal	2.033,5	782,1	643,0

Tabel 1

De totale CO₂-emissie voor het circulair betonnen portaal bedraagt slechts 32% van de CO₂-emissie van het stalen portaal. Per portaal kan ruim 1390 kg CO₂ bespaard worden door te kiezen voor circulair beton in plaats van staal.

Het verschil met het traditionele betonnen portaal is nog altijd 18% ten opzichte van het circulair betonnen portaal.



5.2 Doelstellingen

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 portalen.

Doelstelling downstream CO₂ uitstoot:

In totaal moeten ongeveer 5000 portalen vervangen worden in korte tijd. Dit wordt niet gespecificeerd, wij gaan daarom uit van 5 jaar. Strukton Prefab zet als doelstelling om alle 5000 portalen te produceren van circulair beton. Strukton Rail heeft een marktaandeel van ongeveer 20%, we verwachten daarmee 1000 betonnen/stalen portalen zelf te kunnen vervangen voor circulaire betonnen portalen, ongeveer 200 portalen 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 bovenleidingportalen reduceren we 55% CO₂ uitstoot in 2030 t.o.v. 2023.

5.3 Reductiemaatregelen

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 2 staat de planning van de reductiemaatregelen en hun effect.

A1: Huidige uitstoot: 422,3kg CO₂

- Vervanging cement voor CO₂-arme cement-varianten. 20% van het cement vervangen wij voor Circument: 23% CO₂ uitstoot is afkomstig van CEMIII en daar kunnen we 20% op reduceren. Pilots zijn gedaan. Beoogde effect: 3% reductie in de keten.
- Wapeningsstaal vervangen voor alternatieve wapening. 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: 11% reductie in de keten.
- Wapeningsstaal vervangen voor innovatieve vormen van wapening. Een maatregel waar nog extra onderzoek voor nodig is. De CO₂ reductie is op dit moment nog onduidelijk, wel is zeker dat het de recyclingmogelijkheden verhoogt.

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: 0,7% 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: 2,8% in de keten.
- Transport per as elektrisch. Beoogde effect: 3% 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% 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: 1,6% reductie in de keten.

A5: Huidige uitstoot: 107,25kg CO₂

- Huidige machines nodig voor de aanleg draaien standaard op HVO50. Dit wordt eerst vervangen voor HVO100 en daarna overgestapt op elektrisch materieel.
 - o HVO100 biodiesel. Beoogde effect: 13,4% reductie in de keten.
 - o Elektrisch (groen) materieel: Beoogde effect: 16,7% reductie in de keten.

C1: Huidige uitstoot: 107,25kg CO₂

- Huidige machines nodig voor de aanleg draaien standaard op HVO50. Dit wordt eerst vervangen voor HVO100 en daarna overgestapt op elektrisch materieel.
 - o HVO100 biodiesel. Beoogde effect: 13,4% reductie in de keten.
 - o Elektrisch (groen) materieel: Beoogde effect: 16,7% reductie in de keten.

C2: Huidige uitstoot: 14,5kg CO₂

- Transport per as elektrisch. Beoogde effect: 2,26% 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: 0,53% reductie in de keten.

Voor fase C4 en D zijn geen reductiemaatregelen geïnventariseerd. In de tabel hieronder zijn alle reductiemaatregelen per fase uitgesplitst en hun beoogde reductie.

	Maatregel	Jaar									Totaal:	
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
A1	Toepassen Circument			1%	1%	1%					3,0%	13,8%
	Onderzoek innovatieve wapening							N.t.b.	N.t.b.	N.t.b.	0,0%	
	Alternatieve wapening				3,6%	3,6%	3,6%				10,8%	
A2	Via spoor naar Utrecht	0,2%	0,2%	0,2%							0,6%	2,9%
	Via spoor naar Roosendaal					0,7%	0,7%	0,7%			2,1%	
	Transport Elek. Per as					0,1%	0,1%	0,1%			0,2%	
A3	verduurzamen					0,1%					0,1%	0,1%
Fase A4	Transport via spoor	0,5%	0,5%	0,5%							1,5%	1,7%
	Transport elek. Per as				0,1%	0,1%	0,1%				0,2%	
A5	Toepassen HVO100	4,5%	4,5%	4,5%							13,5%	16,8%
	Elektrisch materieel			1,1%	1,1%	1,1%					3,3%	
C1	Toepassen HVO100	4,5%	4,5%	4,5%							13,5%	16,8%
	Elektrisch materieel			1,1%	1,1%	1,1%					3,3%	
C2	Transport elek. per as				0,8%	0,8%	0,8%				2,3%	2,3%
C3	Elektrisch recycle systeem				0,5%						0,5%	0,5%
	Totaal:	9,7%	9,7%	12,9%	8,1%	8,5%	5,2%	0,8%	0,0%			

Tabel 2: Planning van implementatie reductiemaatregelen met hun beoogde effect. Bron: Strukton.



6 Bronvermelding

- 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) Standaard. Daarnaast is, waar nodig, de methodiek van de Product Accounting & Reporting Standard aangehouden (zie de onderstaande tabel).

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	-	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	-	Onderdeel van implementatie van CO ₂ -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

Tabel 3