

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023



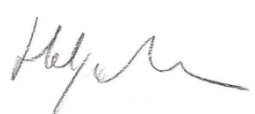
Datum: 16-01-2024



Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

Inhoudsopgave	pagina
1. Inleiding	3
1.1 De verantwoordelijkheid van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.	3
1.2 Omschrijving van de bedrijfsactiviteiten	4
1.3 Opbouw van de rapportage en leeswijzer	4
2. Scope 3 analyse (Dominantieanalyse)	4
2.1 De waardeketen	4
2.2 Meest materiele scope 3 emissies	5
2.2.1 De scope 3 hoofdcategorieën	6
2.2.2 Categorieën van toepassing voor Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.	7
2.2.3 Onderbouwing ketenanalyse	9
3. Vergelijking tussen betonnen- en composietbruggen	10
4. Systeemgrenzen en ketenpartners	11
5. Datacollectie en datakwaliteit	12
6. Kwantificeren van emissies	13
7. Kwaliteitsmanagement plan	15
8. Conclusie, doelstellingen en maatregelen	19
9. Bronnen	20

Opgesteld door:	Paul de Vos directie Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.
Professioneel ondersteund, gecontroleerd en becommentarieerd door een ter zake als bekwaam erkend en onafhankelijk kennisinstituut:	H. van Andel Van Andel & Neven Organisatie-adviseurs
Paul de Vos directie Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.:	
Handtekening H. van Andel Van Andel & Neven Organisatie-adviseurs:	

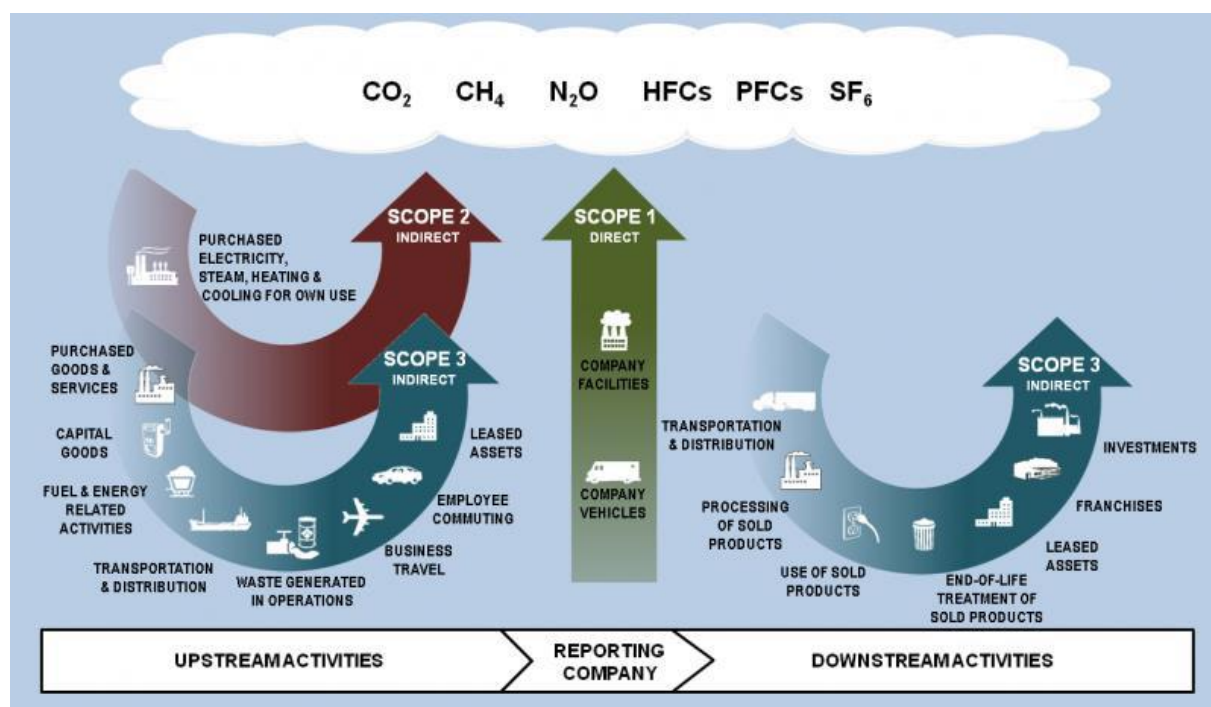
Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

1. INLEIDING

1.1 DE VERANTWOORDELIJKHEID VAN COMPOSITE STRUCTURES B.V., DIGISTRUCT B.V. EN SPARC BRIDGE B.V.

Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. is zich bewust van haar verantwoordelijkheid voor het milieu bij de uitvoering van de werkzaamheden en heeft ervoor gekozen om zich te certificeren voor de CO₂-Prestatieladder. Zuinig omgaan met energie en het terugdringen van onze CO₂-uitstoot heeft continu aandacht binnen ons bedrijf. De CO₂-uitstoot die direct- en indirect door onze activiteiten, werkzaamheden en projecten worden gegenereerd hebben we in kaart gebracht (scope 1 en scope 2 emissies) en hiervoor zijn reductiedoelstellingen geformuleerd en gerealiseerd. Naast het reduceren van CO₂ in onze eigen organisatie, wil Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. ook bijdragen aan CO₂-reductie in de keten/sector waarin wij opereren (scope 3 emissies). Enerzijds om gestructureerd te blijven werken aan verdere emissiereductie en duurzaamheid en anderzijds om aanbestedingsvoordeel te realiseren bij (openbare) aanbestedingen. De scope 3 emissies worden upstream en downstream in de waardeketen bepaald, volgens de Green House Gas Corporate Value Chain Accounting and Reporting Standard.



Hierdoor krijgen we inzichtelijk (in scope 3) welke emissies een gevolg zijn van de activiteiten die we uitvoeren maar die voortkomen uit bronnen die geen eigendom van ons bedrijf zijn, noch beheerd worden door ons bedrijf. Voorbeelden zijn: emissies voortkomende uit de productie van ingekochte materialen, verwerking van het afval en het gebruik van het door het bedrijf aangeboden/verkochte werk, dienst of levering. SKAO rekent 'Business Travel' (Business Travel= 'Business air Travel' en 'Personal Cars for business travel') tot scope 2.

Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. dient, om te voldoen aan niveau 5 van de CO₂-Prestatieladder, aantoonbaar inzicht te hebben in de meest materiele emissies uit scope 3. Dit is opgenomen in deze Ketenanalyse.

Volgens de definitie van SKAO is Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. een klein bedrijf en dient daarom uit deze scope 3 emissies, één analyse van deze GHG-genererende (ketens van) activiteiten uit te voeren. Deze analyse is ook onderdeel van deze Ketenanalyse.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

Op basis daarvan zijn mogelijke CO₂-reductiemaatregelen en potentiële ketenpartners in beeld gebracht, welke tevens opgenomen zijn in deze Ketenanalyse. Het Kwaliteitsmanagement plan voor de inventaris is tenslotte ook beschreven in deze Ketenanalyse.

Deze Ketenanalyse is door een ter zake als bekwaam erkend en onafhankelijk kennisinstituut professioneel ondersteund en becommentarieerd. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. heeft er voor gekozen om dit te laten doen door H. van Andel van Van Andel & Neven Organisatie-adviseurs.

1.2 OMSCHRIJVING VAN DE BEDRIJFSACTIVITEITEN

Digistruct:

Digistruct maakt infrastructuur slim. Met onze kennis van materialen, civiele objecten en elektronica versnellen wij de transitie naar een circulaire economie. Door middel van innovatieve sensortechniek wordt real-time data verzameld van uw infrastructuur zoals (beweegbare)bruggen, kademuren en haar omgeving. Daarmee zorgen we voor:

- Levensduurmaximalisatie van uw bestaande civiele kunstwerk: Door actieve monitoring borgen we de veiligheid. We voorspellen hoelang een object nog meegaat, zodat deze pas gesloopt hoeft te worden als het echt niet anders kan.
- Versnelling nieuwbouw circulaire civiele kunstwerken: Bij circulaire nieuwbouw willen we geen primaire grondstoffen gebruiken. We herbruiken bestaande objecten of onderdelen of we bouwen met afval (secondair materiaal) of hernieuwbare grondstoffen. Door monitoring vergelijken we realtime het actuele materiaalgedrag met een theoretisch model en kunnen we de kwaliteit en veiligheid van deze circulaire bouwwerken garanderen.
- Minimaliseren van maatschappelijke kosten: Voorspellen van de (rest)levensduur en veiligheid van een object voorkomt onnodige kosten en leidt tot betere (politieke) beslissingen.

Samen op weg naar een slimme, circulaire toekomst.

SPARC Bridge:

Smart Printed And Recycled Composite. Dat is waar SPARC voor staat. De SPARC Bridge is de brug van de toekomst. Vormvrij, geprint van kunststof afval, volledig circulair én slim. Met de ingebouwde sensoren meten we namelijk de gezondheid en prestaties van de brug. De SPARC Bridge sluit aan op de principes van Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD) bouwen.

De SPARC Bridge is verkrijgbaar in verschillende standaarden en is door u zelf samen te stellen met 's werelds eerste brugconfigurator. En standaard betekent bij ons niet saai. Fraai vormgegeven doorsnedes met een maatwerk leuning maken van onze standaard uw unieke brug of brugfamilie.

Composite Structures:

Composite Structures is dé specialist in het ontwerpen, construeren en bouwen met composietmaterialen. Vanuit onze passie voor duurzaamheid en innovatie, realiseren wij projecten in de infra-, bouw-, en industriële sector. U kunt gebruik maken van onze kwalitatieve standaardoplossingen, maar wij kunnen ook uw vormvrije maatwerk realiseren.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

1.3 OPBOUW VAN DE RAPPORTAGE EN LEESWIJZER

De opbouw van de rapportage is gebaseerd op het GHG-protocol (www.ghgprotocol.org) en het Handboek CO₂-Prestatieladder (www.skao.nl):

- Corporate value chain (scope 3) standard;
- Product accounting and reporting standard;
- Identifying Scope 3 emissions;
- Product Markt Combinaties (PMC's) sectoren en activiteiten;
- Activiteiten waarbij CO₂ vrijkomt;
- Relatieve belang CO₂-belasting;
- Relatieve invloed van de activiteiten;
- Potentiële invloed op CO₂-reductie van betreffende sectoren en activiteiten;
- Rangorde.

In het Hoofdstuk 2 wordt de waardeketen van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. toegelicht; scope 3 wordt geanalyseerd en er wordt vastgesteld welke keten(s) dominant zijn (dominantieanalyse). Op basis hiervan is gekomen tot een keuze voor de daadwerkelijke ketenanalyse. De ketenanalyse 'Composiet bruggen', wordt verder uitgewerkt in de Hoofdstukken 3 en 4. In Hoofdstuk 5 is in het Kwaliteitsmanagement plan beschreven hoe geborgd wordt dat we continu en systematisch werken aan verbetering van data gebruikt voor het opstellen en uitwerken van de emissie-inventaris. Ten slotte is een overzicht van de gebruikte bronnen opgenomen.

2. SCOPE 3 ANALYSE (DOMINANTIEANALYSE)

Voor Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. wordt een belangrijk deel van de totale CO₂-emissie gevormd door de inkoop van producten of materialen en het eigen brandstofverbruik voor het materieel.

2.1 DE WAARDEKETEN

De waardeketen van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. bestaat voornamelijk uit het produceren en plaatsen van bruggen.

In de upstream keten/activiteiten zijn de belangrijkste ketenpartners te bepalen door een onderzoek naar de inkoopwaarde van de leveranciers. Dat geeft een reëel beeld van de grootste (A) leveranciers.

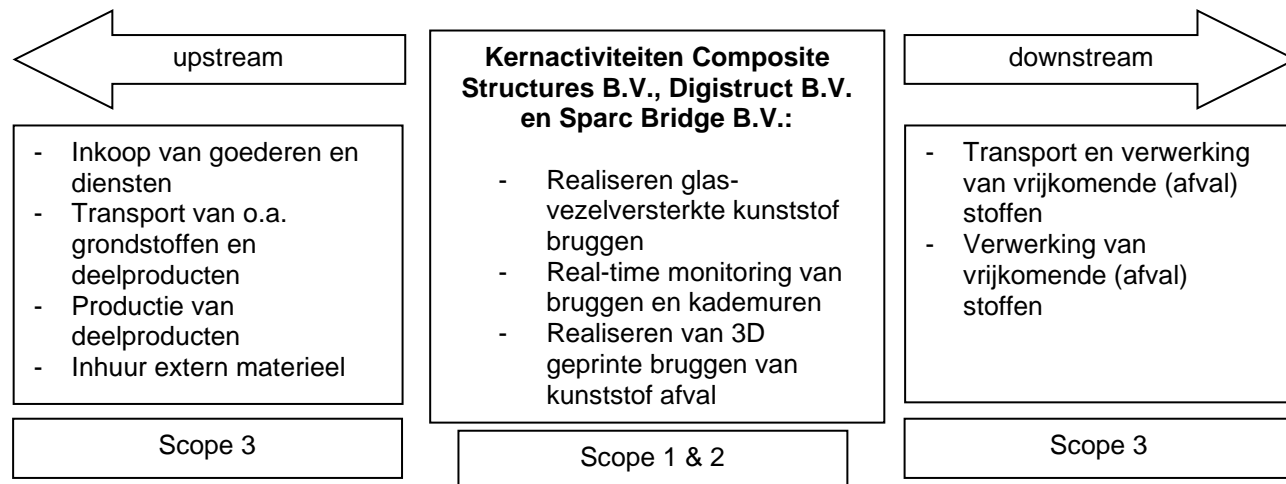
De belangrijkste upstream ketenpartners zijn leveranciers goederen en van transport van o.a. grondstoffen en deelproducten en productie van deelproducten. De belangrijkste downstream ketenpartners zijn leveranciers van transport en de verwerkers van afval.

Financieel gezien vormen de leveranciers, transporteurs, afvalverwerkers en onderaannemers daarbij de grootste groep.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

Schematisch weergegeven ziet de waardeketen van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. er als volgt uit:



Om inzichtelijk te krijgen welke ketenpartners van groot belang zijn voor de totale uitstoot is gekeken naar de Product Markt Combinaties (PMC's), sectoren en activiteiten, belang, invloed en rangorde ten aanzien van de CO₂-uitstoot en de inkoopwaarde die zij vertegenwoordigen.

Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. heeft van de ketenpartners die 100% van het inkoopvolume vertegenwoordigen een overzicht samengesteld. Deze leveranciers zijn benaderd om hun CO₂-uitstoot per product of dienst kenbaar te maken. Indien deze gegevens niet beschikbaar zijn, zijn de CO₂-footprints opgevraagd. Op basis hiervan onderzoekt Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. de mogelijkheden om de gezamenlijke CO₂-uitstoot (in de keten) verder terug te brengen.

Omdat Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. veelal werkt op de openbare markt zijn de overheden en semi-overheden als gemeenten, provincies en waterschappen de belangrijkste ketenpartners op basis van verkoop. De opdrachtgevers wisselen jaarlijks, waardoor het geven van een exact overzicht hier weinig zinvol is.

2.2 MEEST MATERIELE SCOPE 3 EMISSIES

Om de rangorde te kunnen bepalen van de meest materiële scope 3 emissies zijn de onderstaande stappen gevolgd:

- Bepalen van de belangrijkste scope 3 hoofdcategorieën zoals genoemd in de Corporate Value Chain (scope 3) – Accounting and Reporting Standard. Daarbij is hoofdzakelijk de omvang en mate van beïnvloedbaarheid bekeken.
- Selectie van top 6 van scope 3 subcategorieën (activiteiten/producten/diensten). De rangorde geeft aan welke emissies in scope 3 van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. het grootst zijn.

2.2.1 DE SCOPE 3 HOOFDCATEGORIEËN

De scope 3 emissies die van toepassing zijn, zijn geïnventariseerd. Daarbij is op hoofdlijnen de omvang van de CO₂-emissie berekend. In de onderstaande tabel zijn naast de omvang, de criteria: relevantie, invloed, risico, kritisch voor stakeholders en een rangschikking opgenomen.

Voor de selectie is naast de weging criteria uit de tabel rekening gehouden met de volgende eisen:

- De ketenanalyses dienen betrekking te hebben op de projecten.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

- Het bedrijf dient eigen analyses uit te (laten) voeren. Het meeliften bij de uitvoering van een betaalde opdracht van een klant kan niet gezien worden als het voldoen aan de eisen.
- Er dient een ketenanalyse te worden gemaakt voor één van de twee meest materiële emissies.
- Het resultaat van de analyse dient een aanvulling te zijn op de bestaande (gepubliceerde) kennis en inzichten of anders gesteld: dient bij te dragen aan het voortschrijdend maatschappelijk inzicht.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de uiteindelijke top 6 meest materiële scope 3 emissies van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. Deze is gebaseerd op de lijst zoals hierboven weergegeven.

PMC's sectoren en activiteiten	Categorie	Omschrijving van activiteit waarbij CO ₂ vrijkomt	Relatief belang van CO ₂ -belasting van de sector en invloed van de activiteiten		Potentiële invloed van het bedrijf op CO ₂ -uitstoot	Rangorde
			Sector	Activiteiten		
Aannemers GWW	Inkoop diensten	Uitvoering projecten	Groot	Middel- groot	Middel- groot	- scope 1
Aannemers GWW	Inkoop diensten	Woon-werkverkeer	Groot	Klein	Klein	>6
Advies activiteiten	Inkoop diensten	Advies	Klein	Klein	Klein	>6
Personeele-diensten	Inkoop diensten	Uitvoering projecten	Klein	Middel- groot	Middel- groot	4
Leveranciers deel producten	Inkoop goederen	Genereren goederen	Groot	Middel- groot	Middel- groot	3
Leveranciers deel producten	Transport	Transport goederen	Groot	Klein	Klein	>6
Leverancier materieel	Inkoop goederen	Genereren goederen	Groot	Klein	Klein	>6
Leverancier materieel	Transport	Leveren goederen	Groot	Klein	Klein	>6
Leverancier materialen	Inkoop goederen	Genereren materialen	Groot	Groot	Groot	1
Leverancier materialen	Transport	Leveren materialen	Groot	Groot	Middel- groot	2
Leveranciers brandstof	Brandstof	Leveren brandstof	Groot	Groot	Groot	- scope 1
Afval-verwerking	Rest- stoffen afval	Ophalen en verwerken afval	Groot	Klein	Klein	5
Transport-diensten	Transport	Transport goederen	Groot	Klein	Klein	6
Vervoer	Woon- werk verkeer	Woon-werkverkeer	Klein	Klein	Klein	>6

In onderstaande tabel is de omvang en de mate van invloed op de scope 3 hoofdcategorieën opgenomen:

Scope 3 hoofdcategorieën	Van toepassing binnen Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.	Inkoop-percentage voor Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.	CO ₂ emissies	Invloed (veel, matig, weinig)
Bron: Crediteurenlijst 2022 'Crediteurenlijst CO ₂ -Prestatieladder 2022 t.b.v. Ketenanalyse composiet bruggen; tab gecategoriseerd'				
UPSTREAM				
1 Ingekochte goederen	Ja	Glasvezel 15,13%	Veel	Matig

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

		Hars 18,11% PU schuim 9,02% Appendages 2,05%		
1 Ingekochte diensten	Ja	Inlener 14,54% Onderaan- neming 7,5%	Weinig	Matig
2 Kapitaalgoederen	Ja	Financiële holding 3,63%	Matig	Matig
3 Brandstof en energie gerelateerde activiteiten	Nee	-	-	N.v.t.
4 Transport en distributie	Ja	1%	Veel	matig
5 Reststoffen/afval tijdens productie	Ja	0,64%	Veel	matig
6 Zakelijk openbaar vervoer	Nee	-	-	N.v.t.
7 Woon-werk vervoer werknemers	Ja	nihil	Matig	Weinig
8 Geleasede goederen	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.
DOWNSTREAM				
9 Transport en distributie	Ja (categorie 4)	-	Veel	Veel/matig
10 Verwerking gekochte producten door koper	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.
11 Gebruik van verkochte producten	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.
12 Verwerking producten (end-of-life treatment)	Ja (categorie 5)	-	***	N.v.t.
13 Lease goederen	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.
14 Franchises	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.
15 Investerings	Nee	-	N.v.t.	N.v.t.

Toelichting op de categorieën die niet van toepassing zijn:

Niet alle categorieën voor scope 3 emissies zoals beschreven in de Corporate Value Chain Accounting & Reporting Standard zijn van toepassing op Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V.

- * Ad 3: de brandstoffen voor transport en distributie zijn in de emissiefactoren meegenomen (well-to-wheels) en vallen in scope 1.
- Ad 6: er worden geen zakelijke reizen met openbaar vervoer gemaakt.
- ***Ad 9/10/11: Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. levert voornamelijk een eindproduct. Projecten worden uitgevoerd en opgeleverd en daarbinnen wordt gebruik gemaakt van bouwmaterialen en -producten en bouwgerelateerde diensten (zie categorie 1).
- *** Ad 12: de vrijkomende stromen worden meegenomen in categorie 5.
- Ad 13: er worden geen leasegoederen geleased aan derden.
- Ad 14: er is geen sprake van franchise.
- Ad 15: Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. is geen investeerder.

2.2.2 CATEGORIEËN VAN TOEPASSING VOOR COMPOSITE STRUCTURES B.V., DIGISTRUCT B.V. EN SPARC BRIDGE B.V.

De categorieën en CO₂-effecten die van toepassing zijn voor Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. worden hieronder toegelicht.

1. Ingekochte goederen (a) en diensten (b)

Aan de hand van inkoopgegevens is de omvang van deze categorie bepaald. Het betreft de inkoop van goederen zoals glasvezel, hars en PU schuim. Ook is hier de inkoop van diensten meegenomen, zoals advieswerkzaamheden, inhuur personeel, inhuur van materieel, transport en onderaanneming. In de categorie inkoop goederen wordt veel meer CO₂-uitstoot gegenereerd ten opzichte van de ingekochte diensten. Goederen worden geproduceerd en worden naar de (project) locaties van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. vervoerd.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

Deze activiteiten zorgen voor relatief veel CO₂-uitstoot. Binnen de diensten is dit weinig CO₂-uitstoot, onderaannemers en inleenkrachten werken in bijna alle gevallen met materieel van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. (scope 1) en maken ook gebruik van het transport naar de projectlocaties van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V., hierdoor wordt een klein deel CO₂ uitgestoten door deze groep. Overige diensten zoals inwinnen van advies leveren ook relatief weinig CO₂-uitstoot, hierbij bestaat CO₂-uitstoot uit vervoer naar locaties van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. In de meeste gevallen is dit gering. De invloed op deze categorie is groot. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. bepaalt zelf welke producten/materialen en diensten worden ingekocht en welke eisen daarbij gesteld worden aan de leveranciers. Daarbij werkt Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. met vaste leveranciers zoals: Romar-Voss, Poly Base Productie BV, Metyx Hungary Kft., Fatol Kunststoffen B.V. en MCtechnics.

2. Kapitaalgoederen

De relevante eigen kapitaalgoederen bestaan uit bedrijfs- en personenauto's en diverse klein materieel. Voor de kapitaalgoederen geldt dat binnen de gehele levenscyclus (van winning materialen tot en met de einde levensduurfase) de gebruiksfase verre weg de hoogste CO₂-uitstoot heeft. Bij aanschaf van nieuwe goederen/materieel of huisvesting kan rekening gehouden worden met de CO₂ die daarmee gepaard gaat. In de gebruiksfase valt het energiegebruik en de bijbehorende CO₂-uitstoot binnen scope 1 en 2 van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. De invloed op deze categorie is matig, is zijn momenteel weinig CO₂-gegevens bekend over de gehele levenscyclus van een product, hierdoor kan Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. geen onderscheid maken.

3. Brandstof en energie gerelateerde activiteiten

N.v.t.

4. Transport en distributie

In deze categorie vallen het transport van ingekochte goederen en transport door middel van ingehuurd vrachtwagens, schepen en/of ander materieel. Op basis van de brandstofhoeveelheden is de CO₂-uitstoot geraamd. De emissies zijn het gevolg van aanvoer van materialen en (deel)producten naar de projectlocatie of bedrijfslocatie. De materialen en (deel)producten worden per as of soms per schip aangevoerd. Deze transportdiensten zijn matig tot veel te beïnvloeden omdat de transportactiviteit een onderdeel is in het proces van de leverancier. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. kan samenwerken met de transporteur om CO₂ samen te reduceren.

5. Reststoffen/afval tijdens productie

Bij de werkzaamheden komt onder andere composiet vrij. De verwerking daarvan leidt tot CO₂-emissies. Hierbij moet gedacht worden aan onder andere composiet puin en bedrijfsafval. De invloed is matig te beïnvloeden omdat Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. de keuze uit verwerker en dus ook eind mogelijkheden van het afval kan kiezen. Maar het proces uiteindelijk wordt uitgevoerd door de verwerker. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. maakt bij de verwerking van afvalstoffen gebruik van de diensten van Van Weverwijk B.V.

6. Zakelijk openbaar vervoer

N.v.t.

7. Woon-werk verkeer werknemers

De emissies zijn op basis van de gemiddelde woon-werkafstand van de medewerkers geraamd op basis van de uitgekeerde reiskostenvergoedingen. De werknemers die met de privé-auto naar het werk komen genereren een emissie die valt binnen scope 3. De mate van invloed hierop is groot. Er kan gestuurd worden op terugdringing hiervan door bijvoorbeeld carpoolen en stimuleren zuinig rijden. Sommige medewerkers beschikken over een bedrijfsauto of worden opgehaald door een collega. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. stimuleert het rechtstreeks naar de projecten rijden, om op deze wijze brandstof en tijd te besparen. Dit wordt gestimuleerd door de vergoeding van reistijd zodanig op te bouwen, dat deze alleen bij voldoende rechtstreeks reizen dekkend is.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

8. Geleasede goederen

N.v.t.

9. Transport en distributie

De emissies zijn het gevolg van transport van vrijkomende (afval)stromen bij de projecten van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. Hiervoor geldt hetzelfde als voor categorie 4 in relatie tot categorie 5. De invloed is matig tot veel vanwege wet- en regelgeving.

10. Verwerking gekochte producten door koper

11. Gebruik van verkochte producten

12. Verwerking producten (end-of-life treatment)

13. Lease goederen

14. Franchises

15. Investerings

N.v.t.

2.2.3 CONCLUSIE ONDERBOUWING KETENANALYSE

De norm geeft richtlijnen om te komen tot de meest materiele scope 3 emissiebronnen die samen 53,85% bijdrage leveren aan de totale scope 3 emissies. Bij de categorieën 'inkoop goederen' en 'transport' worden de meeste CO₂-emissies verwacht. 'Inkoop goederen' is onderverdeeld naar: inkoop van glasvezel, hars en PU schuim. Er is gekozen om glasvezel en hars nader te onderzoeken, omdat er mogelijkheden zijn om dit als gerecycled materiaal in te kopen dan wel biobased. Daarnaast is dit onderwerp ook vernieuwend.

Deze ketenanalyse zal zich daarom specifiek richten op 'composiet bruggen'. Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. heeft hiervoor gekozen, omdat dit een veel voorkomend aspect is binnen de organisatie, het voor nieuwe inzichten zorgt is en er relatief veel invloed op de CO₂-uitstoot uitgeoefend kan worden.

3. COMPOSITBRUGGEN

3.1 ONDERWERP VAN DE ANALYSE

In deze analyse wordt ingegaan op de invloed van materiaalkeuze op CO₂-emissie in de levenscyclus van een brug, omdat Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. hier veel invloed op kan uitoefenen en dit type project regelmatig voorkomt in de projectportefeuille van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. Voor het maken van bruggen zijn tegenwoordig naast de traditionele bouwmaterialen als beton, staal of hout ook alternatieve materialen beschikbaar. Composiet heeft de afgelopen jaren aan populariteit gewonnen als materiaal voor bruggen en vertoont vergelijkbare eigenschappen als beton. Composiet is samengesteld uit een hars en vezels. Bij bruggen wordt meestal gebruik gemaakt van een kunststofhars, meestal polyester, en glasvezels. De glasvezels zorgen voor de sterkte van het composiet, terwijl de omringende hars de glasvezels met elkaar verbindt en zorgt voor de verdeling van krachten. De eigenschappen van het composiet worden bepaald door de keuze van het type hars en vezel, de verhouding tussen deze componenten en de wijze waarop de vezels in de hars worden geplaatst (zoals richting en overlapping).

3.2 REFERENTIEPRODUCT

Als referentieproject is het uitgangspunt een brug met een afmeting van 30 meter bij 6 meter. Deze variant wordt regelmatig toegepast door Composite Structures.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

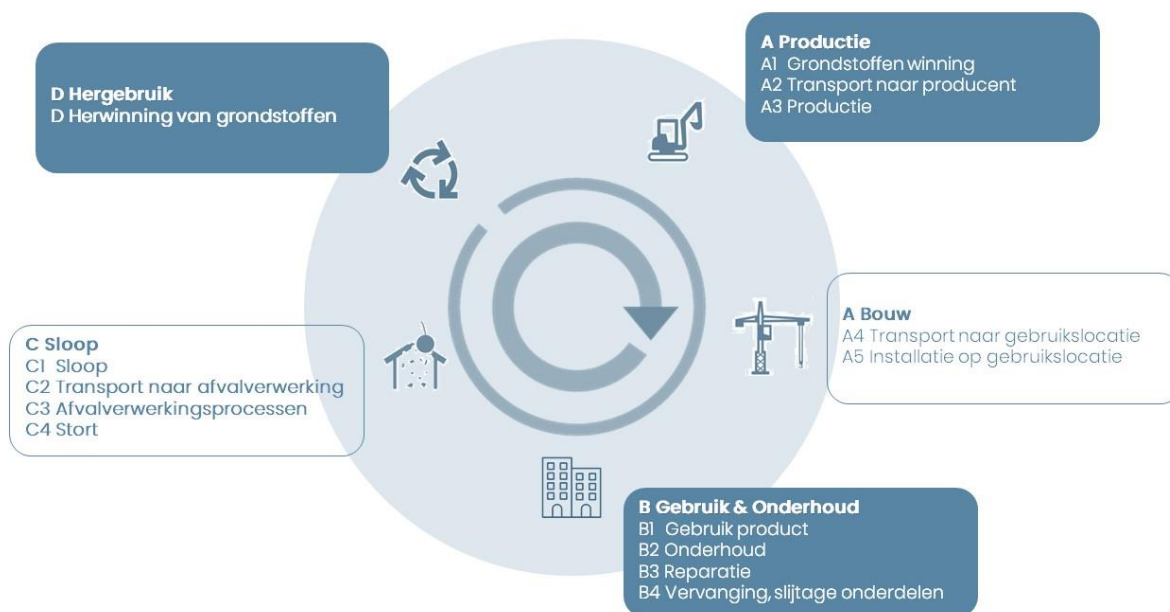
Datum: 16-01-2024

4. SYSTEEMGRENZEN EN KETENPARTNERS

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

4.1 KETENSTAPPEN

De keten van een composietbrug ziet er als volgt uit en is conform de levensfasen als in de LevensCyclusAnalyse (LCA).



A. Winning en productie

De brugonderdelen worden vervaardigd in een productiefaciliteit en ondergaan een productieproces voordat ze in de brug worden verwerkt. Het belangrijkste bouw materiaal, composiet, wordt gevormd door een combinatie van polyesterhars en glasvezel. Het composieten brugdek wordt geproduceerd in de fabriek met behulp van een injectietechniek. De CO₂-uitstoot tijdens deze fase van de keten wordt veroorzaakt door het energieverbruik van de producenten van de brugonderdelen en valt binnen Scope 3.

De brugonderdelen worden getransporteerd van de productielocatie naar de bouwlocatie. De CO₂-uitstoot tijdens deze fase van de keten valt binnen Scope 1 en 2.

B. Bouw

Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. bouwen de brug op basis van het ontwerp. Tijdens de constructie wordt er materieel gebruikt om de verschillende brugonderdelen samen te voegen. De twee composieten brugdelen worden aan elkaar gelijmd en met behulp van een kraan op hun plaats gehesen. Het energieverbruik tijdens de constructie wordt veroorzaakt door het gebruik van het materieel en de bouwaansluitingen. De CO₂-uitstoot tijdens deze fase van de keten valt binnen Scope 1 en 2.

C. Gebruik & onderhoud

Zodra de bouw voltooid is, kan de brug in gebruik worden genomen. Afhankelijk van het gebruikte materiaal en de mate van slijtage kan periodiek onderhoud nodig zijn gedurende de levensduur van de brug. De CO₂-uitstoot die wordt veroorzaakt door dit onderhoud valt binnen Scope 3.

Ketenanalyse ‘Composiet bruggen’ 2023

Datum: 16-01-2024

D. Sloop en hergebruik

Op een gegeven moment zal de brug niet langer functioneel zijn en moet deze worden gesloopt. De vrijgekomen materialen worden afgevoerd naar een afvalverwerkingsbedrijf en daar verwerkt, hergebruikt of gerecycled. De CO₂-uitstoot als gevolg van de sloop van de brug en de verwerking van het vrijgekomen materiaal valt binnen Scope 3.

4.2 UITSLUITINGEN

De volgende onderwerpen worden niet behandeld in deze ketenanalyse:

Fundering

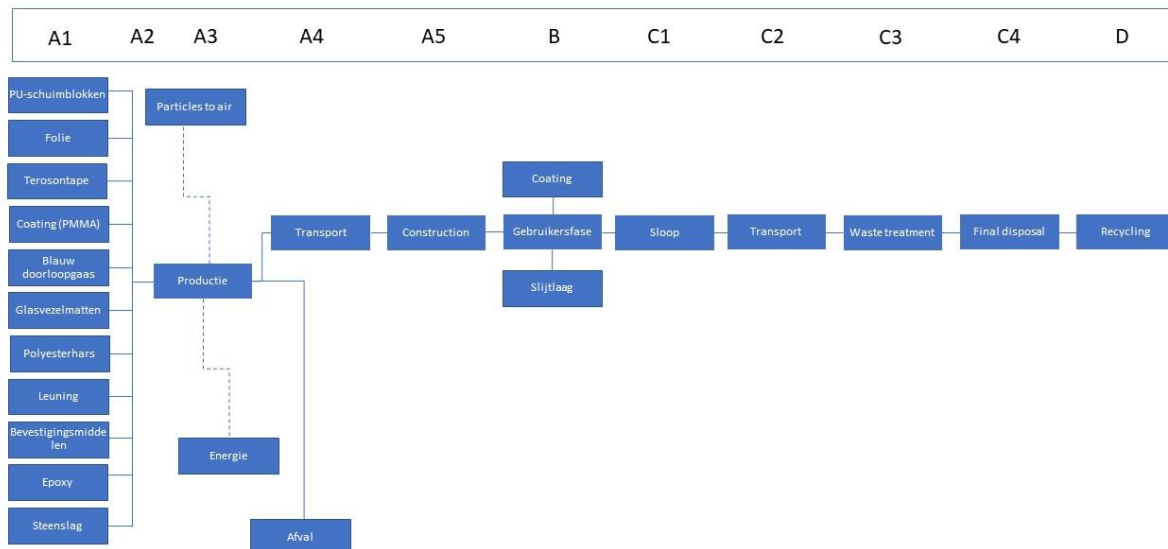
De fundering van een composiet brug is ter keuze van de opdrachtgever. De fundering kent vele variabelen zoals grondsoort en belasting. Door de vele variabelen is er gekozen om de fundering buiten beschouwing te laten.

Leuning

De leuning is een stijlelement wat ter keuze is van een tekenaar of opdrachtgever. De leuning is een inkoopdeel wat buiten beschouwing wordt gehouden van deze analyse, de invloed van Composite Structures op de CO₂-uitstoot van de leuning is gering.

4.3 PROCESSCHEMA

De afbakening van de analyse zoals hierboven beschreven kan vertaald worden naar een processchema, waarin de verschillende processtappen schematisch weergegeven zijn. In onderstaand processchema.



5. DATACOLLECTIE EN DATAKWALITEIT

Datacollectie en datakwaliteit spelen een cruciale rol bij het meten en beheren van CO₂-uitstoot. Het verkrijgen van nauwkeurige en betrouwbare gegevens over de uitstoot van broeikasgassen is essentieel voor het begrijpen van de impact van activiteiten op het klimaat en het nemen van doeltreffende maatregelen om de uitstoot te verminderen. Datakwaliteit is van cruciaal belang bij het verzamelen van CO₂-uitstootgegevens. Onjuiste, onvolledige of inconsistente gegevens kunnen leiden

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

tot vertekende analyses en besluitvorming. Het waarborgen van hoge datakwaliteit vereist aandacht voor verschillende aspecten.

Om deze redenen is er gekozen om volgens de LCA-methodiek een analyse uit te voeren van de CO₂-uitstoot van een composiet brugdek. Het betreft primaire, product specifieke data. Deze data is samengesteld door middel van het programma Rethink van NIBE Sustainability Experts. Vervolgens is deze data geverifieerd door een onafhankelijke auditor van SGS Intron.

Rethink maakt gebruik van de EcolInvent database. Deze database bevat veel CO₂-uitstoot gegevens, voornamelijk over de winning van grondstoffen, productie en transport naar de gebruikslocatie van vele materiaalsoorten. Om een beeld te krijgen van de onzekerheid door het gebruik van deze database is deze getoetst op de criteria zoals genoemd in het GHG-protocol Product Accounting and Reporting Standard.

6. KWANTIFICEREN VAN EMISSIES

Om te bepalen hoe Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. bij kan dragen aan het reduceren van CO₂-emissies in de keten, moet eerst bepaald worden hoeveel CO₂ er per ketenstap uitgestoten wordt in de waardeketen van de composietbrug en waar de meeste uitstoot wordt veroorzaakt. Hierbij worden de ketenstappen aangehouden zoals beschreven in Hoofdstuk 4. Een uitgebreidere berekening is bij de CO₂-coördinator beschikbaar.

6.1 PRODUCTIE (A1-A3)

De brug wordt gemaakt van een composiet van glasvezel en polyester hars. Van deze materialen worden met behulp van een vacuüm infusie-techniek de brugdelen gemaakt. Deze brugdelen rusten op een fundering (geen onderdeel van de analyse).

Winning, productie en constructie

<i>Beschrijving</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2022</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2023</i>
A1 Grondstoffen winning	137.521,29	136.473,3
A2 Transport naar producent	11.519,95	11.399,03
A3 Productieproces	3.876,94	4.507,86

6.2 BOUW (A4-A5)

<i>Beschrijving</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2022</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2023</i>
A4 Transport naar gebruikslocatie	737,58	1.106,37
A5 Installatie op gebruikslocatie	6.725,90	4.952,54

6.3. GEBRUIK (B1-B3)

<i>Beschrijving</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2022</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i> <i>2023</i>
B1 Gebruik	0	0
B2 Onderhoud	0	0
B3 Reparatie	0	0

Toelichting: USE STAGE (B1-B3)

All (known) input flows (e.g. raw materials, transportation, energy use, packaging, etc.) and output flows (e.g. emissions to soil, air and water, construction waste, packaging waste, end-of-life waste, etc.) related to the building fabric are considered in this LCA. The total neglected input flows do therefore not exceed the limit of 5% of energy use and mass or 5% on impact per environmental effect.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

6.4. SLOOP (C1-C4)

Beschrijving	CO ₂ -uitstoot (kg) 2022	CO ₂ -uitstoot (kg) 2023
C1 Sloop	0	0
C2 Transport naar afvalverwerking	778,88	442,55
C3 Afvalverwerkingsprocessen	65.088,16	6.647,90
C4 Stort	0	0

Toelichting: Ge-audit door NIBE en SGS intron op basis van onze hergebruik scenario's.
[90% hergebruik, 10% incineration)

6.5. HERGEBRUIK (D)

Een composiet brug kan tot 90 procent worden hergebruikt na de levensduur. Er is geen sprake van 100% hergebruik omdat er beperkte aanpassingen nodig zijn om de brug passend te maken op de nieuwe bouwlocatie. Het gebruik van primair materiaal wordt voorkomen, om deze reden mag volgens de regels van de LCA een negatief getal staan bij fase hergebruik.

Beschrijving	CO ₂ -uitstoot (kg) 2022	CO ₂ -uitstoot (kg) 2023
D Herwinning van grondstoffen	-98.189,90	-130.546

Toelichting: Ge-audit door NIBE en SGS intron op basis van onze hergebruik scenario's.
[90% hergebruik, 10% incineration)

6.6 OVERZICHT VAN DE KETEN

In deze paragraaf wordt een overzicht van de CO₂-emissie van de keten weergegeven.

Totale emissie composietbrug

Onderdeel	CO ₂ -uitstoot composietbrug [kg] 2022	CO ₂ -uitstoot composietbrug [kg] 2023
<i>Beschrijving</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i>	<i>CO₂-uitstoot (kg)</i>
A1 Grondstoffen winning	137.521,29	136.473,3
A2 Transport naar producent	11.519,95	11.399,03
A3 Productieproces	3.876,94	4.507,86
A4 Transport naar gebruikslocatie	737,58	1.106,37
A5 Installatie op gebruikslocatie	6.725,90	4.952,54
B1 Gebruik	0	0
B2 Onderhoud	0	0
B3 Reparatie	0	0
C1 Sloop	0	0
C2 Transport naar afvalverwerking	778,88	442,55
C3 Afvalverwerkingsprocessen	65.088,16	6.647,90
C4 Stort	0	0
D Herwinning van grondstoffen	-98.189,90	-130.546
Totaal	128.058,50	34.983,63

De doelstelling is dat Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. zich in zal zetten om in fase A1 grondstoffen winning zoveel mogelijk materiaalgebruik zal reduceren, gerecycled materiaal zal inkopen en onderzoek doet naar toepassing van biobased materialen.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

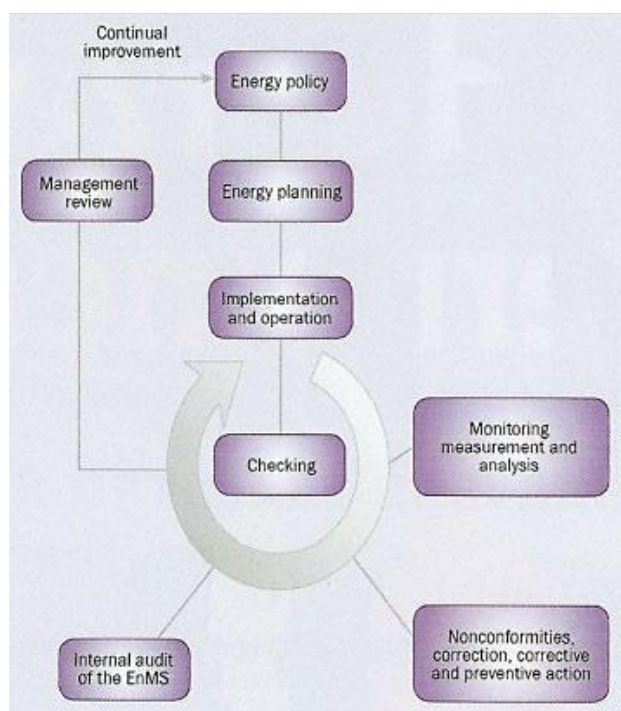
Werkelijke inkoop materialen

Leverancier	2022	2023	Vershil in %	CO ₂ -uitstoot 2023
Romar-Voss (Hars)	87.356,05 KG	88.976,58 KG	1,86%	299.851,07
Metyx Hungary Kft. (Glasvezel)	133.114 KG	135.583,36KG	1,86%	280.657,55
Poly Base Productie BV (PU schuim)	1.738 KG	2.356 KG	35,6%	13.429,20

7. KWALITEITSMANAGEMENT PLAN

Het doel van een Kwaliteitsmanagement plan GHG Inventarisatie (dit Kwaliteitsmanagement plan) is dat het plan ertoe leidt dat wij continu en systematisch streven naar een verbetering van data gebruikt voor het opstellen en uitwerken van de emissie-inventaris.

In onderstaand model zijn de stappen van een Kwaliteitsmanagement plan schematisch weergegeven (Bron: NEN ISO 50001):



Stappen

Een Kwaliteitsmanagement plan is gebaseerd op de plan-do-check-act cyclus en streeft naar continue verbetering van energie-efficiency. Het bestaat uit de volgende stappen:

1. PLAN: beleid en doelstellingen
2. DO: implementatie en uitvoering
3. CHECK: monitoren en controle
4. ACT: continue verbetering

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

1. PLAN: beleid en doelstellingen

Doel

In de planningsfase worden taken en verantwoordelijkheden met betrekking tot de GHG inventarisatie belegd.

Resultaat

De (hoofd) resultaten van de planningsfase zijn:
Taken en verantwoordelijkheden belegd

Activiteiten

De volgende stap wordt tenminste jaarlijks doorlopen:

Beleid bepalen m.b.t. inventarisatie

Het effect van de maatregelen ter verbetering van de inventarisatie wordt beoordeeld. Dit wordt gedaan aan de hand van de onderstaande periodieke rapportages en de voorgestelde maatregelen. Over de voorgestelde maatregelen wordt besloten voor uitvoering. Daartoe wordt door de Directie budget vrijgemaakt en activiteiten ingepland en toebedeeld.

Documenten

Management review
Emissie inventaris
Emissie inventaris rapportage
Ketenanalyse

2. DO: implementatie en uitvoering

Doel

In de do-fase, implementatie en uitvoeringsfase, wordt de inventarisatie uitgevoerd.

Resultaat

De (hoofd) resultaten van de implementatie- en uitvoeringsfase is: Verzamelen energie verbruiken over betreffende periode.

Procesoverzicht

De implementatie- en uitvoeringsfase betreft het registreren energie hoeveelheden (scope 1 & 2) en het registreren van de gegevens van de keten (scope 3).

Registreren energie hoeveelheden

De registraties worden per energieaspect geregistreerd conform onderstaande:

Energieaspect	Frequentie	Uitvoering	Registratiedocument
Aardgas gebouw	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Meterstand Excel overzicht
Elektriciteit gebouw	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Meterstand Excel overzicht
Brandstoffen wagenpark	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie
Zakelijk gebruik privé auto	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie
Zakelijk gebruik OV	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zakelijk gebruik vliegzeilen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zakelijk gebruik privé auto/vliegzeilen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

Energieaspect	Frequentie	Uitvoering	Registratiedocument
Inkoop van goederen en diensten	Dagelijks	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie / onderliggende facturen
Kapitaalgoederen	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie / onderliggende facturen
Uitbesteed transport	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie / onderliggende facturen
Afval hoeveelheden LCA cirkel	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie / onderliggende facturen
Waterverbruik	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Meterstand per mail
Papierverbruik	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie / onderliggende facturen
Overige olie, gas	Per half jaar	Kwaliteitsfunctionaris	Grootboekrekeningen financiële administratie

Documenten

Emissie inventaris
 Emissie inventaris rapportage
 Ketenanalyse
 CO₂-emissieverantwoording/portfolio

3. CHECK: controle
Doel

Doel is om de uitgevoerde registratie te controleren op fouten, omissies, onvolledigheden, inschattingen, gebruik van formules en conversiefactoren.

Resultaat

De (hoofd) resultaten van de controlefase zijn:

- gecontroleerde registratie;
- actuele conversiefactoren;
- Emissie inventaris
- Ketenanalyse

Activiteiten

De controlefase betreft de volgende onderdelen:

- beoordelen registraties;
- bijwerken conversiefactoren;
- opstellen CO₂-inventarisatie (CO₂-footprint);
- opstellen Emissie inventaris
- opstellen Ketenanalyse

De gehanteerde norm is: Appendix C van de GHG Corporate Value Chain (scope 3) Accounting and Reporting Standard (WBCSD/WRI, september 2011).

Proces

De Kwaliteitsfunctionaris beoordeelt de registratie op de volgende punten:

- Is de boundary nog toereikend? (zijn er organisatiedelen bijgekomen?)
- Zijn er nieuwe energie aspecten bijgekomen (moet administratie worden uitgebreid)
- Zijn de registraties accuraatheid, zonder afwijkingen, fouten, hiaten, zijn de juiste bronnen en conversiefactoren gebruikt?, zijn de juiste formules gebruikt? etc.

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

- Inschattingen worden gemaakt, daar waar registratie niet toereikend is.

Documenten:

Emissie inventaris

Emissie inventaris rapportage

Ketenanalyse

CO₂-emissieverantwoording/portfolio

Dominantieanalyse scope 3 (1 x per 3 jaar); zie Hoofdstuk 2 van document Ketenanalyse

Ketenanalyse scope 3 (1 x per 3 jaar); zie Hoofdstuk 3 en 4 van document Ketenanalyse

4. ACT: continue verbetering

Doel

In de act-fase wordt op basis van de inventarisaties maatregelen vastgesteld om de inventarisatie te verbeteren.

Resultaat

De (hoofd) resultaten van deze fase zijn:

- Vaststelling compleetheid GHG inventarisatie;
- Vaststelling nauwkeurigheid GHG inventarisatie;
- Vaststelling verbeterpunten GHG inventarisatie;
- Vaststelling maatregelen GHG inventarisatie.

Activiteiten

De volgende stappen worden tenminste jaarlijks doorlopen:

- Beoordelen compleetheid GHG inventarisatie;
- Beoordelen nauwkeurigheid GHG inventarisatie;
- Definitie maatregelen aan de hand van resultaten compleetheid en nauwkeurigheid.

De gehanteerde norm is: Appendix C van de GHG Corporate Value Chain (scope 3) Accounting and Reporting Standard (WBCSD/WRI, september 2011).

Beoordelen GHG inventarisatie: compleetheid, nauwkeurigheid en evt. maatregelen

In dit proces wordt de registratie halfjaarlijks beoordeeld op: fouten, omissies, inschattingen, consistentie, juist gebruik formules en conversiefactoren. Vastgesteld wordt welke delen van de inventarisatie verbeterd moeten worden. Gelet wordt op verbeteringen op het gebied van registraties, instructies, trainingen, meetinstrumenten, controles, formules en nieuwe conversiefactoren.

Deze beoordeling vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de Directie, conform procedure Zelfevaluatie, tijdens het opstellen van de Management review en tijdens het uitvoeren van Interne audits.

Aan de hand van de beoordeelde compleetheid en nauwkeurigheid worden indien relevant maatregelen vastgesteld en verantwoordelijken benoemd voor de uitvoering. Dit alles wordt, conform procedure Verbetering vastgelegd en bewaakt op het Overzicht verbeteracties.

Documenten:

Management review

Auditrapport

Overzicht verbeteracties

Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

8. CONCLUSIE, DOELSTELLINGEN EN MAATREGELEN

Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. heeft in 2023 34.983,63 ton CO₂ uitgestoten bij de standaard brug van 30x6m in scope 3 bij onze ketenpartners.

De belangrijkste producten bij het inkoopproces waar CO₂ voordeel te behalen is; hars, glasvezel en schuim.

In 2023 is de CO₂-uitstoot van 128.058,50 naar 34.983,63. Dit is een reductie van 72,7%. Hiermee is de doelstelling voor 2023 t.o.v. 2022 behaald. Over kalenderjaar 2024 zal deze berekening opnieuw gedaan worden, waarna er opnieuw bekeken wordt of en welke reductie behaald is.

De werkelijke KG van in de ingekochte materialen van 2023 zijn bekend. Ten opzichte van 2022 zijn het aantal KG van hars, PU-schuim en glasvezel is toegenomen. De CO₂-uitstoot van 2023 van de ingekochte materialen zijn ook bekend. Volgend jaar zal het vergelijk gemaakt worden tussen 2024 en 2023. De emissiefactoren veranderen jaarlijks vandaar dat het niet mogelijk is om voor 2022 de CO₂-uitstoot nog te achterhalen.

Doelstelling:

De doelstelling van Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. is om de scope 3 emissie in 3 jaar tijd met 3% te reduceren. Waarbij per jaar dit doel als volgt onderverdeeld wordt: voor 2023 1% ten opzichte van 2022; voor 2024 2% ten opzichte van 2022 en voor 2025 3% ten opzichte van 2022.

Om deze doelstelling te realiseren worden onderstaand maatregelen onderscheiden:

1. Optimalisatie van ontwerp -> Minder materiaal nodig voor hetzelfde resultaat.
2. Minder productieverlies / afval door efficiënter materiaalgebruik en slimme productietechnieken.
3. Hergebruik van grondstoffen.
4. Door hergebruik minimaliseren we de afvalverwerking.
5. Inkoop van materiaal reduceren.
6. Ander type vezel in te kopen (bijv. biobased vezel, basalt of ander type glasvezel).
7. Ander type hars in te kopen (bijv. biobased of deels biobased).



Ketenanalyse 'Composiet bruggen' 2023

Datum: 16-01-2024

9. BRONNEN

- Corporate Accounting & Reporting standard
- GHG-protocol 3 Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard GHG-protocol
- Product Accounting & Reporting Standard
- GHG-protocol 5 Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines NEN-EN-ISO 14044
- Ecoinvent database v3.6
- LCA-database 30x6 composiet brug
- Administratie Composite Structures B.V., Digistruct B.V. en Sparc Bridge B.V. waaronder 'Onderbouwing ketenanalyse'
- Handboek CO₂-Prestatieladder 3.1 uitgegeven door SKAO d.d. 22-06-2020
- Green House Gas-Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard, maart 2004
- Green House Gas-Protocol - Corporate Value Chain (scope 3) Accounting and Reporting Standard, september 2011
- NEN ISO 50001
- <https://www.skao.nl/>
- [https://www.CO₂emissiefactoren.nl/](https://www.CO2emissiefactoren.nl/)