

## Scope 3 emissie ketenanalyses:

- I: Het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging
- II: Het aanbrengen van ingegoten spoorconstructie



Colofon:

Opgesteld : drs. M.J.C.H. de Ruijter

Gecontroleerd : ir. M.F. Swillens

Vrijgegeven : J.A.G. de Wilde

Datum : 30 mei 2012

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1	Keuze onderwerp	3
1.2	Maatschappelijke context	4
<b>2</b>	<b>Werkwijze</b>	<b>5</b>
2.1	Afbakening	5
2.2	Beschrijving van de waardeketen	7
2.3	Bepalen van de relevantie van de scope 3 emissie categorieën	11
2.4	Het identificeren van de partners in de waardeketen	12
<b>3</b>	<b>Het kwantificeren van de emissies</b>	<b>13</b>
3.1	Uitgangspunten bij emissie inventarisatie regelbare bevestiging	13
3.2	Conversiefactoren	14
3.3	Conversiefactoren voor productie van materialen	14
3.3.1	Conversiefactor voor spoorstaven	14
3.3.2	Conversiefactor voor rughellingplaten	14
3.3.3	Conversiefactor voor draadeinden	14
3.3.4	Conversiefactor voor kurkrubber onderlegplaten	14
3.3.5	Conversiefactor voor Edilon Dex R 2K	15
3.4	Conversiefactor voor (bulk-)transport over het spoor	15
3.5	Conversiefactor voor (bulk-)transport over de weg	15
3.6	Conversiefactor voormaterieel op de bouwplaats	15
<b>4</b>	<b>Scope 3 emissies aanbrengen regelbare bevestiging</b>	<b>16</b>
4.1	Emissies inventarisatie regelbare bevestiging	16
4.2	Emissies inventarisatie betonboren	16
<b>5</b>	<b>Scope 3 emissie sectorinitiatief inzet volautomatische boorlorrie</b>	<b>17</b>
5.1	Inleiding 2 <sup>e</sup> generatie volautomatische boorlorrie	17
5.2	Reductie inventarisatie introductie sectorinitiatief	17
<b>6</b>	<b>Scope 3 emissie ingegoten spoorconstructie</b>	<b>18</b>
6.1	Inleiding	18
6.2	Ingoten spoorconstructie	18
6.3	CO2 emissie van ingegoten spoorconstructie	18
6.4	Emissies inventarisatie ingegoten spoorconstructie	19
6.5	Verskil in CO2 belasting tussen regelbaar en ingegoten	19
<b>7</b>	<b>Reductiemogelijkheden en besparingseffecten</b>	<b>21</b>
7.1	Conversiefactor van spoorstaven	21
7.2	Conversiefactoren van overige materialen	21
7.3	Optimalisatie in logistieke planning en afstemming met transporteur	21
7.4	Voorschrijven van regelbare bevestiging in bestekken	22
7.5	Inzet 2-de generatie volautomatische boorlorrie	22
7.6	Besparing in maatschappelijke kosten	22
<b>8</b>	<b>Literatuurlijst / bijlagen</b>	<b>23</b>

## 1 Inleiding

Een belangrijk onderdeel binnen certificering voor de CO<sub>2</sub> prestatieladder is de eis om vanaf niveau 4 niet alleen de scope-1 en scope-2 emissies van het bedrijf te inventariseren, maar ook inzicht te krijgen in de indirecte emissies (scope-3), zoals die bijvoorbeeld ontstaan in de waardeketen, waarbij er sprake is van (gedeeltelijk) uitbesteden van werkzaamheden en inkoop van materialen. Naast het verkrijgen van inzicht, puur cijfermatig, is het ook van belang om de keten (van activiteiten), waarbinnen deze emissies ontstaan, te analyseren. Vanuit deze analyse van de integrale waardeketen is het vervolgens mogelijk om op basis van de resultaten gezamenlijk met partners in die keten vast te stellen op welke wijze er tot reductie van de CO<sub>2</sub> emissies gekomen kan worden. Dit document heeft als doel om aan de hand van de in het GHG (Green House Gas)-protocol vastgelegde 4 stappen (het beschrijven van de waardeketen, het bepalen van de relevantie van de scope 3 emissie categorieën, het identificeren van de partners in de waardeketen, het kwantificeren van de emissies) te komen tot reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot, die effectief bijdraagt aan de bedrijfsmatige emissie van De Wilde Spoorwegbouw. Als afgeleide doel geldt dat onderhavige analyse moet bijdragen aan het voortschrijdend maatschappelijk inzicht waardoor ook andere partijen in de branche profijt hebben van deze kennis/informatie.

Deze analyse is opgesteld door De Wilde NL bv. De Wilde NL bv verricht werkzaamheden onder de handelsnamen De Wilde Spoorwegbouw en De Wilde Betonboringen. De scope van de CO<sub>2</sub>-gerelateerde activiteiten bestrijkt beide disciplines/werkvelden. Waar onderstaand gesproken wordt over De Wilde Spoorwegbouw wordt de gehele onderneming bedoeld.

Vanuit de inkooplijst (inkoopwaarde) van 2010 en 2011 is bepaald wat de meest materiële (dominantie in CO<sub>2</sub>-emissie) materialen zijn die binnen De Wilde Spoorwegbouw worden ingekocht en als vanzelfsprekend worden verwerkt. Middels dit vaststellen van de rangorde ontstaat een inzicht naar potentiële onderwerpen, die mogelijk zijn om een reductieaanpak voor te ontwikkelen voor de scope 3 emissies (definitie: overige indirecte emissies die een gevolg zijn de activiteiten van het bedrijf. Voorbeelden zijn emissies als gevolg van productie van aangekochte materialen, transport (indien geen eigen vervoer), de verwerking van het afval en het gebruik van het door het bedrijf verkochte werk). Echter van belang zijn ook de navolgende criteria bij het bepalen van de scope 3 emissie ketenanalyse, waarbij de vuistregel geldt dat een ketenanalyse dient te worden gemaakt voor een van de twee meest materiële emissies (uit de rangorde) en een voor een van de zes meest materiële emissies.

### 1.1 Keuze onderwerp

In onderstaande tabel (tabel 1) is de keuzematrix weergegeven, waarop de volgende onderdelen beoordeeld zijn op basis van de inkoopwaarde. Van belang hierbij is dat inzichtelijk is dat de gekozen materialen een bijdrage leveren van 70-80% van de totale scope 3 emissies van het bedrijf. Deze onderwerpen zijn beoordeeld op een aantal criteria. Te weten: omvang, invloed, risico, kritisch voor stakeholders, outsourcing en overig (zie SBCSD/WRI GHG scope 3 accounting standard). De score die gegeven is, loopt op van 1 tot 4. Het onderwerp met de hoogste score is het meest beïnvloedbaar binnen De Wilde Spoorwegbouw. Zoals uit de tabel blijkt, zijn de processen van aanbrenge van regelbare spoorstaafbevestiging en ingegoten spoorconstructie het meest beïnvloedbaar binnen De Wilde Spoorwegbouw. Hier zal ook CO<sub>2</sub>-reductie mogelijk zijn.

Tabel 1 keuzematrix

	Regelbare bevestiging	Ingegoten spoor	Speciale railconstructies	Betonboren
Omvang van de scope 3 emissies	4	2	1	2
Beïnvloedingsmogelijkheden emissie reductie	3	2	2	2
Mate van risico voor de organisatie (financieel, reputatie e.d.)	4	3	2	3
Activiteiten zijn kritisch geacht voor stakeholders	3	3	3	2
Activiteiten die zijn geoutsourced en eerst intern waren	1	1	1	1
Overig (evt. aanvullende criteria die van belang zijn en zijn ontwikkeld door organisatie of de branche)	3	1	1	1
<b>Totale score</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>11</b>

## 1.2 Maatschappelijke context

ProRail geldt als de initiator van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder. ProRail is zelf gecertificeerd op niveau 4. Bij het bepalen van de keuze voor een materiële scope 3 ketenanalyse voor haarzelf heeft ProRail er voor gekozen om het proces van fabricage, transport, verwerking en instandhouding van spoorstaven te kiezen voor verdere uitwerking. Spoorstaven vormen uiteraard de bloedvaten van het Nederlandse spoorwegnet. De functionele definitie van spoorstaven luidt als volgt: “spoorstaven dienen voor het dragen, geleiden, aanzetten en remmen van railvoertuigen, het geleiden van elektrische stromen en signalen en het detecteren van treinen gedurende een periode van 30 jaar. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde soort toepassing (traject, baanvaknelheid, etc.), gemiddeld gebruik en bijbehorende instandhoudingsactiviteiten (bron ProRail IHD00018)”.

In de vrije baan ligt normaliter het spoor (spoorstaven) in een ballastbed. Dit is veruit de meest voorkomende spoorconstructie. Alleen de HSL-Z (Hoge Snelheidslijn Zuid) ligt in zijn geheel in een ballastloze, onderheide betonondergrond met een vaste bevestiging (het zgn. Rheda 2000 spoorstelsel). In het Nederlandse spoorwegnet komen tal van kunstwerken, zoals tunnels, bruggen en viaducten, e.d., voor. Op deze locaties is een doorgaand ballastbed vaak niet mogelijk (bijvoorbeeld bij een draaibrug), dan wel technisch en onderhoudsmatig niet de meest ideale oplossing. Bij dergelijke situaties wordt vaak door ProRail een afweging gemaakt tussen de volgende twee alternatieve toegelaten (vrijgegeven) spoorconstructies zijnde “regelbare bevestiging (indirecte bevestiging)” dan wel “ingegoten spoor constructie”.

In hoofdstuk 6 van deze waardeketen uitwerking worden beide systemen naast elkaar gezet.

## 2 Werkwijze

### 2.1 Afbakening

Het document is opgebouwd vanuit de vier voorgeschreven stappen, die behoren tot het uitvoeringsplan t.a.v. de scope 3 emissie ketenanalyse conform het Green House Gas (GHG)-protocol. Onderstaand zijn de stappen genummerd weergegeven.

- 1) Het beschrijven van de waardeketen.
- 2) Het bepalen van de relevantie van de scope 3 emissie categorieën.
- 3) Het identificeren van de partners in de waardeketen.
- 4) Het kwantificeren van de emissies.

Bij het uitwerken van de analyse conform de stappen uit het uitvoeringsplan zijn de volgende aandachtspunten in ogenschouw genomen:

- Hoe significant en relevant zijn de benoemde scope 3 emissies cq bronnen;
- Wat zijn potentiële reductiebronnen;
- Op welke manier kunnen de scope 3 emissies worden beïnvloed.

#### **Theoretisch kader GHG-protocol**

In het GHG protocol wordt een aantal (ketens van) activiteiten, die zich lenen voor een ketenanalyse, benoemd. Dit betreft de volgende items:

- Grondstoffenwinning en productie van materialen;
- Transport van ingekochte en toe te passen materialen;
- Transport van in te zetten materieel;
- Transport van werknemers (woon-werkverkeer);
- Transport en verwerking van afval;
- Verbruik van elektriciteit op locatie;
- Toepassen van ingekochte producten en diensten;
- Uitbestedde diensten en ingehuurd goederen en materialen.

Voor een railinfra gerelateerde aannemer geldt dat zij werken en leveringen aanbiedt aan ProRail. Dit impliceert dat de uitgewerkte analyse van de waardeketen ten minste een activiteit of een keten van activiteiten dient te omvatten uit de categorie "Grondstofwinning en productie van materialen". De tweede ketenanalyse omvat vervolgens een andere categorie.

#### **Praktische kader GHG-protocol**

Binnen De Wilde Spoorwegbouw is op basis van de geïnventariseerde emissies beoordeeld welke ketens aan activiteiten in aanmerking komen om onderwerp te worden van een uitgewerkte ketenanalyse, rekening houdend met bovengenoemd kader uit het GHG-protocol. Om deze reden is het significant om te onderzoeken of er in de waardeketen van het aanbrengen van een regelbare spoorstaafbevestiging en ingegoten spoorconstructie op kunstwerken reductiemogelijkheden bestaan.

Dit wordt op drie manieren onderzocht. In de bedrijfskolom van winning → transport → productie → transport → verwerking → levensduur instandhouding tijdens exploitatie → sloop (zie hoofdstuk 3) en in de toepassing van het sectorinitiatief inzet volautomatische boorlorrie, waarbij de productiviteit bij het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging sterk wordt verhoogd (zie hoofdstuk 5). Ten slotte zal in hoofdstuk 6 de CO<sub>2</sub>-uitstoot worden vergeleken tussen de regelbare spoorstaafbevestiging en de ingegoten spoorconstructie.

### Overzicht scope 3 emissies

Ten grondslag van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder van SKAO ligt het Green House Gas Protocol (GHG). Binnen het GHG en de Prestatieladder wordt er gekeken naar de emissies, die een bedrijf direct en indirect produceert. Deze emissies zijn onderverdeeld in drie scopes. In figuur 2 is de verdeling, welke SKAO hanteert bij de Prestatieladder, te zien.

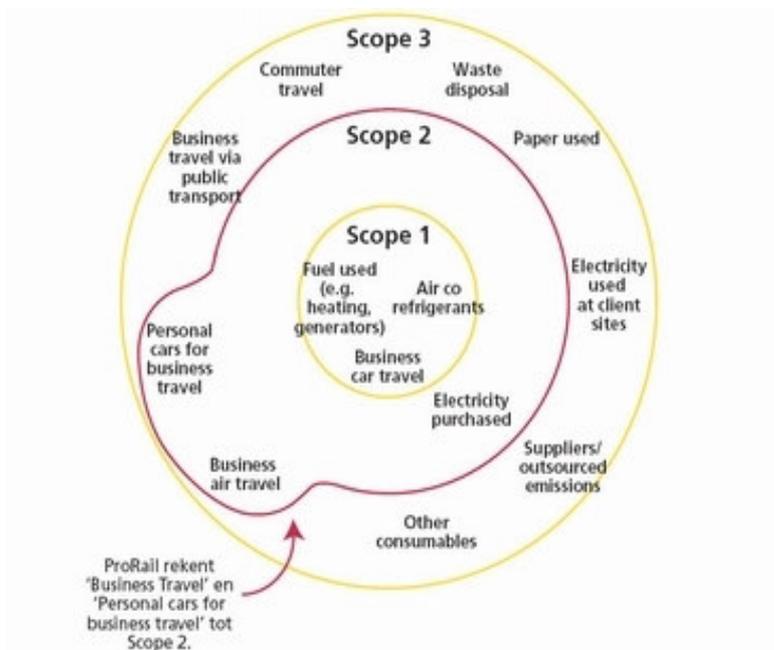


Fig. 2 Verdeling van de scopes volgens SKAO

## 2.2 Beschrijving van de (waarde) keten

### Het beschrijven van de waardeketen.

In onderstaand stroomschema is het proces van winning van grondstoffen, verwerking van staal tot spoorstaven en met de verwerking van de spoorstaven d.m.v. het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging op de werkplek/bouwplaats, inclusief de beheer/exploitatiesituatie van de railconstructie (life cycle van het geheel), schematisch weergegeven.

Door middel van de rode stippellijn is aangegeven welke processtappen buiten en binnen de directe beïnvloedingssfeer van De Wilde Spoorwegbouw liggen. De groene lijn geeft het gebied aan dat binnen de beïnvloedingssfeer ligt.

### Uitsluitingen

De gaten, die worden gemaakt in de betonnen ondergrond, worden gemaakt met behulp van de zgn. volautomatische boorlorrie. De CO<sub>2</sub>-uitstoot van deze volautomatische boormachines zijn al in de scope 1 emissie meegenomen.

Het aandeel van de producten, die zijn gemaakt van nylon, is zo gering dat dit verwaarloosbaar is. Deze producten zijn verder buiten beschouwing gelaten.

### Onzekerheden/ risico's

In de waardeketen wordt de life cycle van de spoorstaven uitgewerkt. Van de andere materialen is geen betrouwbare primaire data voorhanden. Van de volgende partijen is primaire data verkregen m.b.t. verbruik en conversiefactoren:

- Verwaal Transport m.b.t. transport over de weg;
- Voest Alpine Railpro m.b.t. de productie van spoorstaven.

Voor transport over de weg en per spoor zijn de conversiefactoren uit de SKAO CO<sub>2</sub> Prestatieladder (versie 2.0, d.d. 23 juni 2011) gebruikt. Van de firma's Edilon Sedra, Alom en Diacom zijn geen primaire data verkregen.

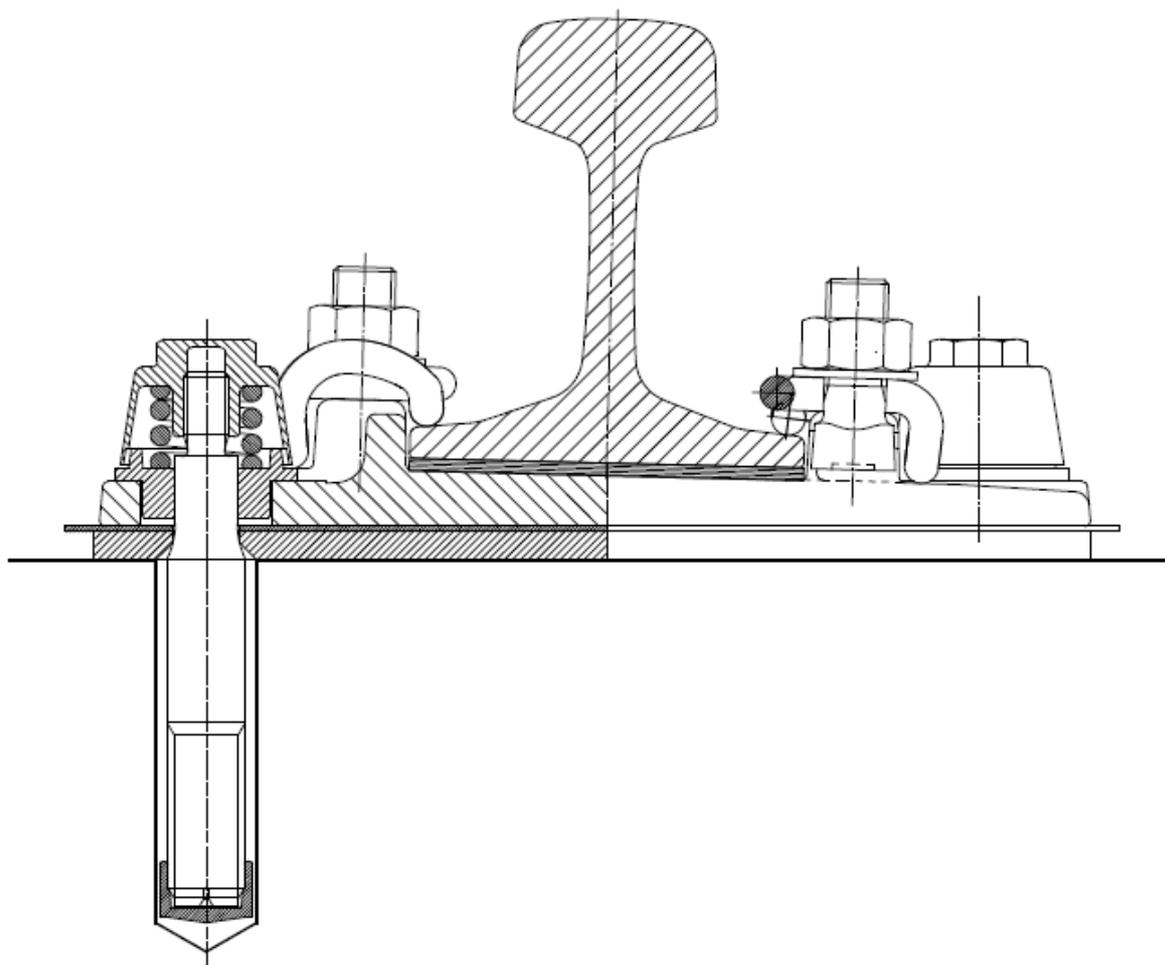
Wel hebben we aan de hand van de inkoopfacturen de juiste hoeveelheden bepaald. Op basis van deze hoeveelheden zijn voor de verschillende materialen en diensten uitgangspunten bepaald waarop de CO<sub>2</sub> uitstoot is bepaald. Waar nodig zijn emissiefactoren aangevuld met eigen berekeningen en/of aannames (zie par. 3.1).

Indien deze kennis en informatie niet voorradig was, zijn de gepresenteerde resultaten uit dit rapport geschat en berekend met de grootst mogelijke nauwkeurigheid. Dit wil niet zeggen dat de gepresenteerde getallen de exacte CO<sub>2</sub>-uitstoot weergeven.

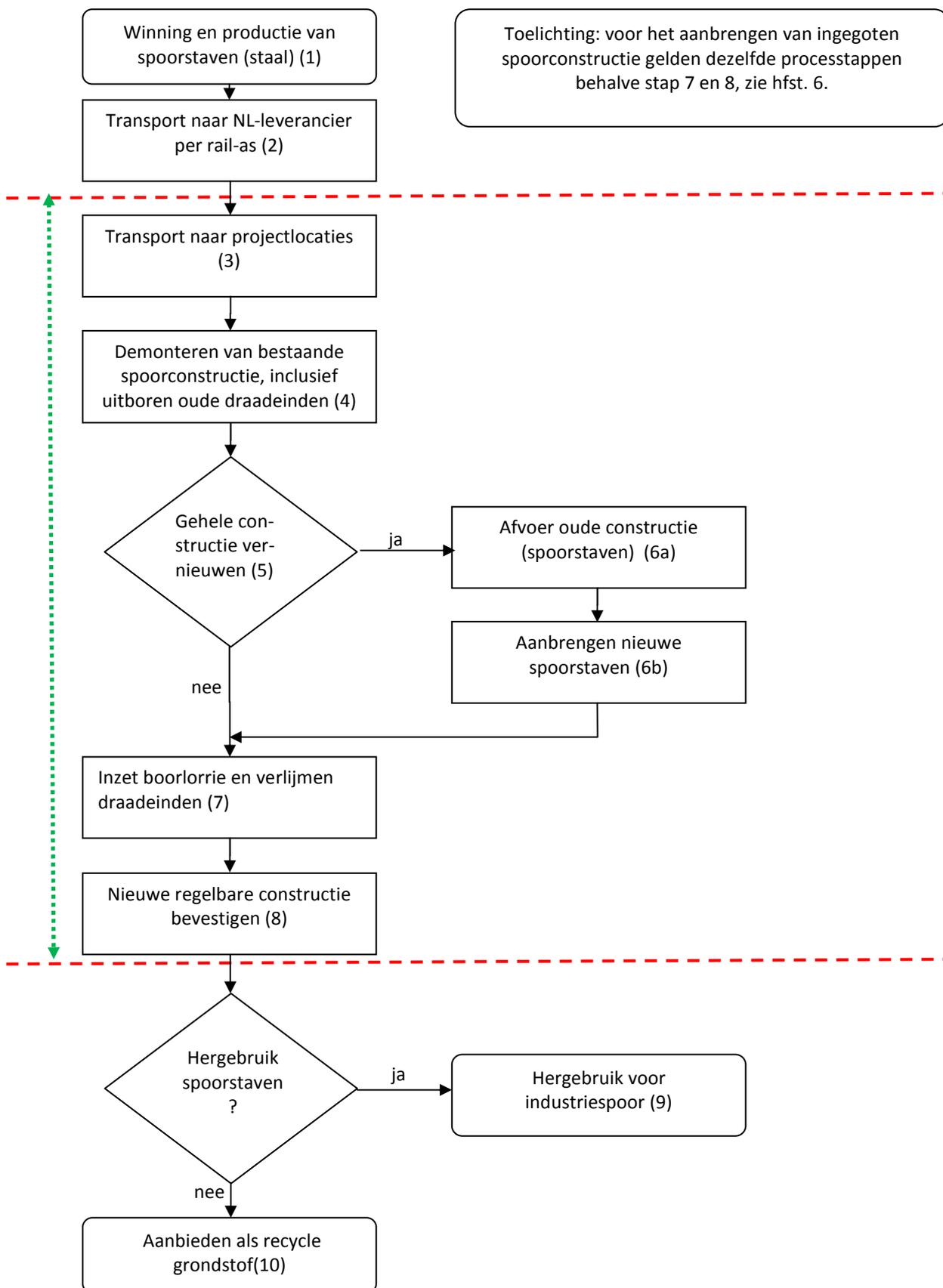
Om de emissies te berekenen is gebruik gemaakt van inventarisaties, waargenomen verbruik, conversiefactoren en landelijke gemiddelden. Hierdoor sluiten er onzekerheden in de uitkomst. Daarom moeten de resultaten geïnterpreteerd worden in vergelijking met andere CO<sub>2</sub>-emissie rapportages en zijn de absolute CO<sub>2</sub>-emissies minder waardevol voor interpretatie.

### Constructie van regelbare bevestiging

De constructie van de regelbare spoorstaafbevestiging is op in volgende figuur weergegeven.



**Stroomschema waardeketen (life cycle) van aanbrengen regelbare bevestiging**



## Toelichting bij stroomschema

1. Spoorstaven worden gemaakt van hoogwaardig staal. Na de productie en afkoeling van stalen blooms (stalen blokken / balken) wordt de chemische kwaliteit van het staal beoordeeld. Hierna worden de blooms door verschillende stappen net zo lang gewalst tot de juiste vorm bereikt is. Het productieproces van spoorstaven is sterk geoptimaliseerd en hoogwaardig, maar dus ook gestandaardiseerd. Het merendeel van de spoorstaven zijn daarom van hetzelfde type en kwaliteit. Productie van spoorstaven voor Nederland vindt voornamelijk plaats in de staalfabrieken van Voestalpine in Donawitz (Oostenrijk).
2. Na productie worden de spoorstaven per diesel goederentrein getransporteerd naar de opslag van voestalpine Railpro in Hilversum. Hierbij kan worden uitgegaan van een transportafstand van 1122km (Donawitz-Hilversum). In Hilversum worden de spoorstaven op de door de verwerker (spoor-aannemer) gewenste lengte ingekort, dan wel verlengd in de lasfabriek.
3. Het transport van de spoorstaven in Nederland kan op verschillende wijzen worden uitgevoerd. Lengtes  $>36m^1$  worden per werktrein (diesel locomotief als trekkracht) aangevoerd naar de werkplek. Kortere lengtes worden getransporteerd aan de hand van de vervoersmodaliteit: vrachtvervoer per weg. De Wilde Spoorwegbouw heeft er voor gekozen om dit (weg-)transport te laten verzorgen door Verwaal Transport. Normaliter worden ook slechts kortere lengtes (d.w.z. korter dan  $36m^1$ ) verwerkt door De Wilde Spoorwegbouw.
- 4-7. De daadwerkelijke toepassing (aanbrengen) van de regelbare spoorstaafbevestiging wordt op de verschillende projecten door diverse door ProRail geselecteerde aannemers uitgevoerd. Dit zal gebeuren op locaties waar de bestaande spoorconstructie vernieuwd moet worden, dan wel in nieuwbouwsituaties (niet zijnde ballastsporen). Het aanbrengen zal gebeuren met behulp van o.a. een krol (kraan op lorries) t.b.v. het verplaatsen van de (nieuwe) spoorstaven. Het materieel, dat ingezet wordt bij het aanbrengen van de regelbare spoorstaafbevestiging, kan in eigendom zijn van het bedrijf of kan worden gehuurd van derden. In (meestal nachtelijke en weekend) buitendienststellingen worden de volgende activiteiten verricht:
  - Buitendienst nemen betreffende spoor en aanvoer krol in werkspoor;
  - Losdraaien bevestigingsmiddelen;
  - Doorbranden spoorstaven;
  - Verwijderen oude spoorconstructie, inclusief uitboren van de oude draadeinden;
  - Schoonmaken ondergrond;
  - Opzetten nieuwe spoorstaven;
  - Aanbrengen nieuwe bevestigingsgarnituur en onderlegplaten;
  - Opstellen meettoestel voor hoogte en richting en afstellen spoor;
  - Boren nieuwe draadeinden met de volautomatische boorlorry;
  - Vastdraaien bevestiging;
  - Controle maatvoering;
  - Aanbrengen thermietlassen (overgang las tussen bestaand en nieuw);
  - Controle veilige berijdbaarheid (formulier vrijgave sporen);
  - Terug in dienst geven van het spoor.

**8-10.** Afvoer van oude spoorstaven, die worden vervangen, vindt vaak plaats op basis van een overeenkomst met een plaatselijk actieve inzamelaar. Indien de uitgekomen spoorstaven als gevolg van slijtage van een dergelijke matige kwaliteit zijn dat deze niet meer voor hergebruik toepasbaar zijn, dan wordt dit als oud ijzer afgevoerd. Gezien de hoge kwaliteit en zuiverheid van het toegepaste staal wordt de spoorstaven door speciaal hiertoe in de spoormarkt opererende partijen, die de contacten onderhouden met Hoogovens, aangeboden aan Hoogovens ter verdere bewerking. Hierbij worden de lengtes afgekort in lengtes van 6m<sup>1</sup>, waarna ze per as (vrachtwagen) worden afgevoerd. Slechts in enkele gevallen zijn de spoorstaven nog wel geschikt om dienst te doen op havenspoorbanen, kraanbanen, industriesporen e.d., waar een lagere baanvaknelheid geldt.

### **2.3 Het bepalen van de relevantie van de scope 3 emissie categorieën.**

Aan de hand van de beschreven (waarde) keten en de emissie inventarisatie van de (indirecte) scope 3 emissies over het jaar 2011, gebaseerd op de inkoopwaarde van de verwerkte materialen, is vast komen te staan dat de gekozen materialen een bijdrage leveren van 70-80% van de totale scope 3 emissies van het bedrijf. Het proces van het aanbrengen van regelbare spoorbevestiging en ingegoten spoor vormen samen een materiële scope 3 emissie, die middels deze ketenanalyse verder wordt onderzocht op CO<sub>2</sub> reductiemogelijkheden.

Er is gekozen voor de volgende activiteiten:

- De waardeketen: winning t/m sloop van de regelbare spoorstaafconstructie, waarbij het uitgangspunt is dat de spoorstaaf het bepalende onderdeel is met een gemiddelde verwachte levensduur van 30 jaar (zie voor bron: ProRail ketenanalyse spoorstaven versie nov. 2010 (hoofdstuk 4) bij normale treinbelastingen);
- de inzet van de met partner De Haan Technics en Diacom ontwikkelde innovatieve machinetoepassing: inzet volautomatische boorlorrie (hoofdstuk 5) t.o.v. de conventionele wijze van aanbrengen van regelbare bevestiging;
- Een vergelijking in de CO<sub>2</sub>-uitstoot tussen het aanbrengen van het spoorstelsel regelbare bevestiging ten opzichte van ingegoten spoor (hoofdstuk 6). Dit zou meegenomen kunnen worden door (de ontwerpers van) ProRail bij het voorschrijven van de toe te passen railconstructie bij vernieuwingsprojecten.

De keuze voor deze activiteiten is gemaakt op grond van de volgende redenen:

- de bijdrage van deze activiteiten aan de CO<sub>2</sub>-emissie is substantieel binnen het geheel van de activiteiten van De Wilde Spoorwegbouw; van deze stappen binnen de keten (zie stroomschema) zijn van deze activiteiten voldoende gegevens berekenbaar via kengetallen;
- binnen deze activiteiten zullen naar verwachting nog diverse potentiële reductiebronnen aanwezig zijn;
- binnen deze activiteiten zijn mogelijkheden om (samen met partners in de waardeketen) het resultaat te beïnvloeden;
- zowel leverancier/fabrikant, collega spooraanneemers alsmede de opdrachtgever (ProRail) in de keten, zien innovatieve werkmethoden en bestaande, in Nederland voorkomende (en toegelaten) spoorconstructies als een relevante bron voor CO<sub>2</sub> emissies. Het dient aldus een maatschappelijk belang om hierover meer gegevens te

verkrijgen. Dit zal uiteindelijk kunnen leiden tot nieuwe inzichten en het ontstaan van nieuwe initiatieven.

## 2.4 Het identificeren van de partners in de waardeketen.

Binnen de specifieke projecten, die door De Wilde Spoorwegbouw zijn uitgevoerd, is samengewerkt met onderstaande partijen:

Partner	Verantwoordelijk	Fase
Voestalpine Railpro	: contractuele leverancier van spoorstaven	1 en 2
Edilon Sedra	: leverancier van Dex R 2K Epoxy lijm en corkelast	1 en 2
Diacom	: leverancier van betonboren en boormachines	1 en 2
Alom	: leverancier van kurkrubber en rughellingplaten	1, 2, 4 en 7
Verwaal Transport	: transporteur van materialen en middelen	3 t/m 7
Van der Mheen	: krolverhuurbedrijf, krolinzetten	3 t/m 7
ProRail / RET	: opdrachtgever en beheerder van railinfrastructuur	5
De Haan Technics	: fabrikant boorlorrie	7

### Bijdragen van partijen in de keten aan CO<sub>2</sub> emissies

Ten aanzien van de CO<sub>2</sub> emissies die ontstaan tijdens de diverse processtappen, zijn (specifieke) emissiegegevens bekend. Onderstaand wordt voor de verschillende stappen van het stroomschema (zie §2.2) beschreven op welke manier deze informatie voorhanden is.

- 1 - 2)** Van de productie van staal/spoorstaven zijn specifieke CO<sub>2</sub> emissiegegevens beschikbaar van de leverancier Voestalpine Donawitz (Oostenrijk). Over het transport van bulkgoederen per goederentrein naar de Nederlandse leverancier voestalpine Railpro te Hilversum is binnen de CO<sub>2</sub> prestatieladder een algemene conversiefactor opgenomen. Van de andere materialen ontbreekt deze primaire informatie.
- 3 – 8)** Van de processtappen, die binnen de invloedssfeer van De Wilde Spoorwegbouw liggen, kan de bijdrage aan CO<sub>2</sub> emissies bepaald worden op basis van de gegevens binnen de uitgevoerde projecten met gebruikmaking van de conversiefactoren, zoals die in de CO<sub>2</sub> prestatieladder zijn opgenomen. Factoren, die hierbij een rol spelen, zijn o.a. de afstand waarover transport plaatsvindt, het aantal vrachten en de hoeveelheid per vracht en het brandstofverbruik van de ingezette vervoersmiddelen, hulpmiddelen en motoraangedreven machines en gereedschappen. In de opsomming van de ketenpartijen is duidelijk geworden dat De Wilde Spoorwegbouw naast de eigen spoorploegen met een select aantal leveranciers en onderaannemers samenwerkt. Hierdoor is het relatief eenvoudig om relevante gegevens te verkrijgen, die gebruikt kunnen worden om de emissies te kunnen berekenen.
- 9 -10)** Gezien de hoge kwaliteit en zuiverheid van het staal mag worden aangenomen dat alle staal wordt gerecycled of hergebruikt. Aangenomen is dat verreweg de meeste spoorstaven worden gerecycled bij Hoogovens. Daarnaast worden staven soms hergebruikt op bedrijventerreinen of op laagwaardige spoorbanen. Het slopen van de spoorstaven wordt al meegenomen onder de activiteiten van het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging en ingegoten spoorconstructie.

### 3 Het kwantificeren van de emissies.

Vanuit de uitgevoerde emissie inventarisatie zijn de volgende uitgangspunten / berekeningsgrondslagen t.a.v. het kwantificeren van de emissie gehanteerd.

#### 3.1 Uitgangspunten bij emissie inventarisatie regelbare bevestiging

Binnen onze railinfra-activiteiten houdt De Wilde Spoorwegbouw zich hoofdzakelijk bezig met het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging. Indirecte emissies die hierbij optreden in de waardeketen zijn:

- winning grondstoffen, productie van goederen, materialen en inkoop van diensten en transporten (Alom, Voestalpine Railpro, Edilon)
- transport naar de bouwplaats (Verwaal);
- krolinzetten tijdens de werkzaamheden op de bouwplaats (Van der Mheen).

T.b.v. de uitwerking per m<sup>1</sup> type spoorconstructie hebben we een aantal uitgangspunten geformuleerd om e.e.a. realiseerbaar te maken.

- Voor de verwerkte m<sup>1</sup> gelden de projectoverzichten 2010 en 2011 (**zie bijlage 1**);
- Voor de bepaling van materialiteit van de scope 3 emissies geldt mede de hoeveelheid ingekochte materialen uit de inkoopoverzichten 2010 en 2011 (**zie bijlage 2**);
- CO<sub>2</sub> belasting met betrekking tot de verwerkte hoeveelheid spoorstaaf wordt toegerekend;
  - \* Gewicht spoorstaaf RET = 549 = 49kg per m<sup>1</sup>;
  - \* Gewicht spoorstaaf ProRail = UIC54 = 54kg per m<sup>1</sup>.
- 1m1 spoorconstructie = 2 spoorstaven van 1m1 en 2 x 1,67 opleggingen (zie constructietekening in par. 2.2);
- We hanteren de gewichten/per oplegging en per m<sup>1</sup> tabellen voor RET 2 gats, ProRail 2 gats, ProRail 4 gats en Ingegoten spoor (**zie bijlage 3**);
- Voor epoxylijm Edilon Dex-R 2K geldt conversiefactor: 1.0;
- Voor de kurkrubber onderlegplaten geldt conversiefactor: 0.8;
- Voor alle stalen producten/materialen geldt 1.9;
- De draaiuren krol worden als totaal gedeeld door het totaal aantal m<sup>1</sup> dat is gerealiseerd in een jaar en naar rato toegerekend;
- Het transport wordt als totaal gedeeld door het totaal aantal m<sup>1</sup> dat is gerealiseerd in een jaar en toegerekend;
- Indirect stroomverbruik op bouwplaatsen: nul. Eigen stroomvoorziening middels inzet aggregaat. Brandstof aggregaat opgenomen in scope 1 emissie;
- Voor het transport van de toe te passen spoorstaven geldt het volgende: de afstand waarover het transport heeft plaatsgevonden is bepaald aan de hand van de door De Wilde Spoorwegbouw verwerkte hoeveelheden in 2010 (708m<sup>1</sup>) en in 2011 (2802m<sup>1</sup>). Het geheel aan verwerkte spoorstaven is relatief zo laag dat deze als belading van 0,1 van één goederentrein kan worden aangemerkt van Donawitz (Oostenrijk) – Hilversum (Nederland). Het betreft rail-as transport (bulkgoederen) met een diesel aangedreven goederentrein. Derhalve wordt dit transport over het spoor niet meegenomen;
- Het aantal vrachten (weg-as transport) is geïnventariseerd via samenwerkingsafspraken met transporteur Verwaal Transport. Het product van de totale afstand per rit en het brandstofverbruik per rit levert het totaal aan tonkm. Dit vormt de basis voor het berekenen van de CO<sub>2</sub> uitstoot per transport (**zie bijlage 4**);

Noot: het aanbrengen van de regelbare bevestiging op de projectlocatie m.b.v. de inzet van een krol, boorlorrie, stumecs etc. zijn niet meegenomen in deze scope 3 ketenanalyse, omdat deze emissie al is meegenomen in de scope 1 en 2 emissie inventaris (brandstofverbruik De Wilde Spoorwegbouw).

### **3.2 Conversiefactoren**

In de CO<sub>2</sub> prestatieladder, handboek 2.0, versie 23 juni 2011, zijn diverse tabellen, waarin voor de verschillende emissiebronnen conversiefactoren zijn vermeld, opgenomen.

Ten behoeve van de ketenanalyses en het omrekenen naar de uitstoot van CO<sub>2</sub> binnen de uitgevoerde projecten is gebruik gemaakt van de gegevens, die in onderstaande tabellen zijn weergegeven. Daarbij is onderscheid te maken naar transport van bulkgoederen en de inzet van materieel.

### **3.3 Conversiefactor voor productie van materialen**

#### **3.3.1 Spoorstaven**

De emissiefactoren voor staal lopen uiteen tussen verschillende producenten, leveranciers en regio's. De keuze van systeemgrenzen en de wijze waarop recycling wordt toegerekend, alsmede de input van brandstoffen kan variëren, waardoor verschillende resultaten ontstaan. Gekozen is om gebruik te maken van de emissiefactor van toeleverancier Voestalpine Railpro. Deze emissiefactor is 1,9ton CO<sub>2</sub>/ton staal (bron: ketenanalyse spoorstaven, ProRail; nov. 2010) (*zie bijlage 5*).

In 1 meter spoorstaaf "type 260Mn (54E1)" zit 54,77kg staal.

#### **3.3.2 Rughellingplaten**

Omdat primaire data voor dit product ontbreekt omdat de toeleveranciers simpelweg niet de kennis en het inzicht hebben in de CO<sub>2</sub> emissies die horen bij de winning, verwerking en productie van de stalen rughellingplaten wordt dezelfde conversiefactor gehanteerd als voor spoorstaven, nl. 1,9kg. CO<sub>2</sub>/kg. staal. In 1 m<sup>2</sup> regelbare bevestiging is 1,67 X 2 spoorstaven 8,8kg (gewicht standaard rughellingplaat) = 29,39kg staal

#### **3.3.3 Draadeinden**

Om dezelfde reden als bij de rughellingplaten wordt voor de verwerkte draadeinden dezelfde conversiefactor gehanteerd als voor spoorstaven, nl. 1,9kg. CO<sub>2</sub>/kg. staal. In 1 m<sup>2</sup> regelbare bevestiging is 1,67X 2 spoorstaven 1,5kg (gewicht standaard draadeinde) = 5,01kg staal.

#### **3.3.4 Kurkrubber onderlegplaten**

Primaire data m.b.t. de kurkrubber onderlegplaten is uitgevraagd bij de leveranciers Edilon sedra en Alom. Bij beide leveranciers is geen precieze informatie bekend m.b.t. de CO<sub>2</sub> emissies die horen bij de winning, verwerking en productie van de kurkrubber onderlegplaten. Door het ontbreken van deze primaire data hebben wij er voor moeten kiezen om op basis van de beschikbare literatuur een aanname te doen. Omdat er van de precieze samenstelling van de kurkrubber onderlegplaten geen informatie beschikbaar is, hebben we een grove aanname moeten doen van 0,8kg. CO<sub>2</sub>/kg. Hierin

speelt het transport van de grondstoffen en toevoegproducten ook een belangrijke rol . Er is uitgegaan van een standaard dikte van 14mm bij ProRail en 15mm bij RET. *(zie bijlage 6 en bijlage 7).*

### 3.3.5 Edilon Dex R 2K (2 componenten)

Primaire data m.b.t. de Edilon Dex R 2K is uitgevraagd bij de leverancier Edilon Sedra. Bij deze leverancier is geen precieze informatie bekend m.b.t. de CO<sub>2</sub> emissies die horen bij de winning, verwerking en productie van de 2 componenten ankerlijm. Door het ontbreken van deze primaire data hebben wij er voor moeten kiezen om op basis van de beschikbare literatuur een aanname te doen. Omdat er van de precieze samenstelling van de geen informatie beschikbaar is, hebben we een grove aanname moeten doen van 1,0kg. CO<sub>2</sub>/kg. Hierin speelt het transport van de grondstoffen en toevoegproducten ook een belangrijke rol *(zie bijlage 8).*

### 3.4 Conversiefactor (bulk-)transport over het spoor

Tabel 4 Conversiefactor bulktransport spoorstaven per rail-as

Transportmiddel	Conversiefactor	Eenheid
diesel	30	g CO <sub>2</sub> / tonkm

(bron: CO<sub>2</sub> prestatieladder, handboek 2.0, versie 23 juni 2011)

Deze conversiefactor wordt niet gehanteerd i.v.m. de geringe hoeveelheid aan spoorstaven die door De Wilde Spoorwegbouw is verwerkt.

### 3.5 Conversiefactor (bulk-)transport over de weg

Tabel 5 Conversiefactor bulktransport spoorstaven en andere materialen per weg-as

Transportmiddel	Conversiefactor	Eenheid
Vrachtauto (laadvermogen > 20 ton)	110	g CO <sub>2</sub> / tonkm
Vrachtauto (laadvermogen < 20 ton)	295	g CO <sub>2</sub> / tonkm

(bron: CO<sub>2</sub> prestatieladder, handboek 2.0, versie 23 juni 2011)

Als referentie geldt dat spoorstaven tot een maximale lengte van 36m<sup>1</sup> gelijktijdig in 1 transport worden vervoerd naar de projectlocaties. De transporten naar de verschillende werklocaties zijn geïnventariseerd.

### 3.6 Conversiefactor voor materieel op de bouwplaats (dieselmotor)

Tabel 6 Conversiefactor inframachine

Transportmiddel	Conversiefactor	Eenheid
diesel	3.135	g CO <sub>2</sub> /liter brandstof

(bron: CO<sub>2</sub> prestatieladder, handboek 2.0, versie 23 juni 2011)

Nu alle relevante emissiefactoren bekend zijn, kunnen de totalen over het referentiejaar 2011 berekend worden in het volgende hoofdstuk.

## 4 Scope-3 emissie analyse aanbrengen regelbare spoorstaafbevestiging

In het vorige hoofdstuk zijn de conversiefactoren weergegeven. In dit hoofdstuk wordt verder ingezoomd op de totale indirecte scope 3 emissies, die zijn vrijgekomen bij de verschillende fases in de waardeketen. Dit wordt berekend op basis van de kengetallen, die voortkomen uit de daadwerkelijk verwerkte hoeveelheden in 2010 en 2011.

### 4.1 Emissie inventaris Regelbare spoorstaafbevestiging

Tabel 7: emissie overzicht gebaseerd op inkoopoverzichtlijst categorie 1+3+4 upstream emissions

	Krol (ltr. verbruik)	Transport (ltr. verbruik)	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot (in ton)
2011	9.588ltr.	6.921ltr	3.135	51,8 ton CO <sub>2</sub>
2010	4.464ltr	5.386ltr	3.135	30,9 ton CO <sub>2</sub>

#### Aantal m1: Constructie 2011

	CO <sub>2</sub> conversiefactor	totaal
960m1 : 2 gats constructie RET S49 X 284kgCO <sub>2</sub> per m1:	281kg p/m1	269,8ton CO <sub>2</sub>
830m1 : 2 gats constructie UIC54 X 306,92kgCO <sub>2</sub> per m1:	305kg p/m1	253,2ton CO <sub>2</sub>
1012m1 : 4 gats constructie UIC54 X 331,15kgCO <sub>2</sub> per m1:	332kg p/m1	<u>336,0ton CO<sub>2</sub></u>
		<b>859,0ton CO<sub>2</sub></b>

#### Aantal m1: Constructie 2010

	CO <sub>2</sub> conversiefactor	totaal
476m1 : 2 gats constructie RET S49 X 284kgCO <sub>2</sub> per m1:	281kg p/m1	133,8ton CO <sub>2</sub>
222m1 : 2 gats constructie UIC54 X 306,92kgCO <sub>2</sub> per m1:	305kg p/m1	67,7ton CO <sub>2</sub>
10m1 : 4 gats constructie UIC54 X 331,15kgCO <sub>2</sub> per m1:	332kg p/m1	<u>3,3ton CO<sub>2</sub></u>
		<b>204,8ton CO<sub>2</sub></b>

gehele spoorstaaf lengte is meegerekend terwijl bij bepaalde projecten de spoorstaven zijn geleverd door opdrachtgever (directielevering) dan wel hoofdaannemer

### 4.2 Emissie inventarisatie Betonboren

Naast de railinfra-activiteiten geldt t.a.v. het hoofdproces betonboren dat wij te maken hebben met de upstream categorie "fuel- and energy related activities not included scope 1 en 2" (stroomverbruik bouwplaatsen) beredeneerd op basis van eigen geformuleerde uitgangspunten. Dit leidt tot een hoeveelheid van 15,176 ton CO<sub>2</sub> (2011) en 15,618 ton CO<sub>2</sub> (2010). **(zie bijlage 10);**

Tabel 8: emissie overzicht gebaseerd op verwerkte hoeveelheid gerelateerd aan de omzet

	Jaaromzet	Aantal manuren	Aantal manuren project	AantalkWh	CO <sub>2</sub> uitstoot (in ton)
2011					15,176 ton CO <sub>2</sub>
2010					15,618 ton CO <sub>2</sub>

## **5 Scope 3-emissie sector initiatief inzet “2<sup>e</sup> generatie” volautomatische boorlorrie**

### **5.1 Inleiding**

De Wilde Spoorwegbouw heeft samen met haar fabrikant / leverancier Diacom (Hoofddorp) en De Haan Technics een boorlorrie ontwikkeld. Het betreft een volautomatische boorlorrie, waarbij de 4 st. boormachines op statief worden bediend met behulp van een centrale aansturing. Deze aansturing regelt de afslag op de juiste diepte alsmede de snelheid, waarmee de boor door de aanwezige weerstand in het beton boort. De 4 st. boormachines zijn verankerd in een zgn. boortafel. Dit frame is gemonteerd op een lorriestel en is zelfrijdend (met eigen elektrische aandrijving). De boortafel is voorzien van afgesloten overkapping, waardoor er sprake is van een mobiele werkplaats-concept voor de machine bedienaar.

Deze ontwikkeling en investering in een verdere perfectionering in de boormachine technologie leidt tot een enorme besparing in benodigde productiecapaciteit t.o.v. de conventionele wijze, waarin de gaten worden gemaakt door een betonboorder met een handboormachine met statief. Tevens wordt op deze wijze ook bespaard op het verbruik van met industriediamant bezette boren.

Op basis van de vergelijkingsmatrix, waarbij de CO<sub>2</sub> emissies behorende bij de 2 werkprocessen naast elkaar zijn gezet (*zie bijlage 11*), kan worden vastgesteld dat de inzet van de nieuwe boorlorrie leidt tot een aanzienlijke besparing in CO<sub>2</sub> emissie (scope 1+2 alsmede scope 3). De in deze vergelijkingsmatrix opgenomen duidelijk omschreven uitgangspunten, geeft inzicht in de verschillen in inzetten en aanvoer van mensen, middelen en materialen met betrekking tot respectievelijk de conventionele wijze van het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging respectievelijk het inzetten van de nieuw boorlorrie bij het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging. Hierdoor wordt duidelijk dat de grootste besparing daadwerkelijk wordt gegenereerd door een minder benodigd aantal inzetten van de krol. Dit wordt nog aangevuld met minder brandstofverbruik als gevolg van het vervallen van een extra transport van de spoorleggers, uitvoerder en de krolmachinist.

### **5.2 Reductie inventarisatie introductie sectorinitiatief 2011**

Voor het jaar 2011 is vastgesteld dat door middel van de inzet van de 2-de generatie volautomatische boorlorrie (hogere productie bij het aanbrengen van regelbare spoorstaafbevestiging) een reductie is gerealiseerd m.b.t. de inzetten (lees: buitendienststellingen) met 23% voor wat betreft de scope 3 indirecte emissies voor de volgende emissiebronnen:

- Bestelauto tbv krolmachinist;
- Aan- en afvoer krol;
- Inzet krol.

In de aan- en afvoer van de nieuwe materialen en oude spoorstaven is geen verschil, indien het een aaneengesloten buitendienststelling betreft. Bij niet aaneengesloten buitendienststellingen kan ook bespaard worden in de aan- en afvoer van nieuwe en oude materialen.

Bij de projecten die in 2011 zijn uitgevoerd leidt de ingebruikname van de 2-de generatie volautomatische boorlorrie tot een reductie van 3.211kg CO<sub>2</sub> emissie (project 221027) en 6.422kg CO<sub>2</sub> emissie (project 221014) = 9.633kg CO<sub>2</sub> emissie.

## 6 Scope 3-emissie analyse aanbrengen ingegoten spoorconstructie

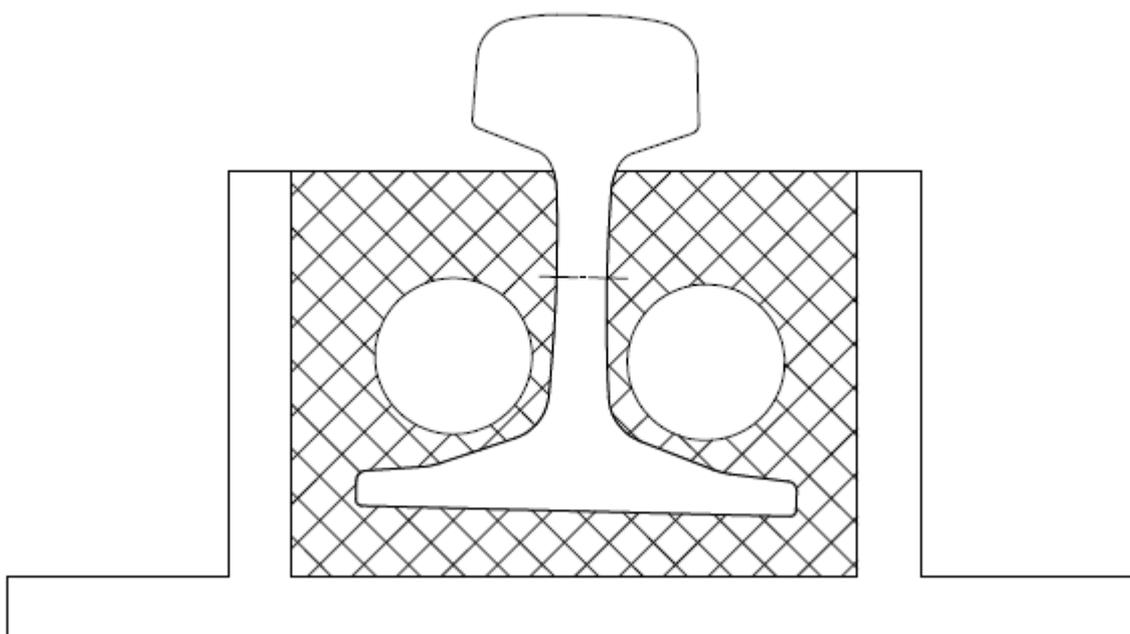
### 6.1 Inleiding

Op het moment dat een stalen brug met daarop een bestaande regelbare spoorstaafbevestiging aan vervanging toe is, heeft de ontwerper/beheerder van de railinfrastructuur de keuze tussen het vernieuwen van de bestaande regelbare spoorstaafbevestiging of het aanbrengen van een ingegoten spoorconstructie. Beide systemen zijn vrijgegeven systeemoplossingen en worden regelmatig toegepast. Uiteraard zijn er meerdere factoren die bepalen welk type constructie wordt aangebracht, maar in het kader van deze scope 3 ketenanalyse is het interessant om de CO<sub>2</sub> emissies van beide spoorconstructies eens naast elkaar te zetten.

In de vorige hoofdstukken in de regelbare spoorstaaf bevestigingsconstructie afdoende behandeld. Het gaat nu vooral om een indicatie van de CO<sub>2</sub> emissie behorend bij ingegoten spoor.

### 6.2 Ingegoten spoorconstructie

De ingegoten spoorconstructie bestaat uit een stalen gootprofiel waarin de spoorstaaf wordt afgesteld en gefixeerd en vervolgens wordt er met een gietmassa (Corkelast) de ruimte tussen de spoorstaaf en de stalen gootprofiel opgevuld, behoudens de ruimte voor de wielens.



### 6.3 CO<sub>2</sub> emissie van ingegoten spoor

Voor wat betreft de productie en aanvoer van de spoorstaaf is er geen verschil tussen regelbaar en ingegoten spoor. Ook is er t.a.v. de levensduur van de constructie geen groot onderscheid tussen beide systemen. Vandaar dat in deze ketenanalyse m.b.t. het aanbrengen van ingegoten spoorconstructie wordt verwezen naar het voorgaande hoofdstuk 2 incl. de waardeketen procesbeschrijving en waardeketenpartners. Het gaat aldus om de gewichten en CO<sub>2</sub> belasting van de materialen die worden gebruikt. Met betrekking tot de benodigde inzet t.b.v. het aanbrengen van ingegoten spoor is op voorhand geen groot verschil op te maken t.o.v. het aanbrengen van regelbare bevestiging.

Van spoorstaven kennen we inmiddels de CO<sub>2</sub>conversiefactor. Net als bij de regelbare bevestiging rekenen we m.b.t. de stalen gootconstructie met dezelfde CO<sub>2</sub>conversiefactor. Het gewicht van de stalen U-profiel (gootconstructie) bedraagt 96 kg/per m<sup>1</sup>. Deze informatie komt uit de ontwerpvoorschriften en –tekeningen van ProRail.

Voor de gietmassa Corklast VA-60 hebben we het productblad bijgevoegd (**zie bijlage 12**). Tevens hebben wij leverancier Edilon Sedra gevraagd naar de bijbehorende CO<sub>2</sub>conversiefactor. Deze informatie is echter niet voorhanden. Om deze reden hebben we voor de Corklast VA-60 een CO<sub>2</sub>conversiefactor toegepast van 0,8kg CO<sub>2</sub>/kg Corklast VA-60 (hetzelfde als voor de kurkrubber onderlegplaten). Op basis van deze informatie zijn wij in staat om op te geven wat de CO<sub>2</sub> emissie is per m<sup>1</sup> voor de indirecte emissies behorend bij deze railconstructie (**zie bijlage 13**).

#### 6.4 Emissie inventaris ingegoten spoorconstructie

Tabel 7: emissie overzicht gebaseerd op inkoopoverzichtlijst categorie 1+3+4 upstream emissions

	Krol (ltr. verbruik)	Transport (ltr. verbruik)	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot (in ton)
2011	0 ltr.	0ltr	3.135	0 ton CO <sub>2</sub>
2010	0 ltr.	0ltr	3.135	0 ton CO <sub>2</sub>

##### Aantal m1: Constructie 2011

0m1 : UIC54 X 577kgCO<sub>2</sub> per m1:

##### CO<sub>2</sub> conversiefactor totaal

577kg p/m1  
0 ton CO<sub>2</sub>  
**0 ton CO<sub>2</sub>**

##### Aantal m1: Constructie 2010

0m1 : UIC54 X 577kgCO<sub>2</sub> per m1:

##### CO<sub>2</sub> conversiefactor totaal

577kg p/m1  
0 ton CO<sub>2</sub>  
**0 ton CO<sub>2</sub>**

*gehele spoorstaaf lengte is meegerekend terwijl bij bepaalde projecten de spoorstaven zijn geleverd door opdrachtgever (directielevering) dan wel hoofdaannemer*

Voor 2012 zijn er weer projecten waarbij ingegoten spoorconstructie zal worden toegepast. Dit betreft o.a. project BBV Groningen 2012 waarbij wordt gewerkt in onder aanneming van firma Spitzke. Gezamenlijk wordt er gekeken naar CO<sub>2</sub> besparingsmogelijkheden.

#### 6.5 Verschil in CO<sub>2</sub> belasting tussen regelbare bevestiging en ingegoten spoor

Op basis van de uitgewerkte hoeveelhedenstaten waarbij een UIC54 constructie met een 2 gats rughellingplaat (regelbare bevestiging) wordt vergeleken met de ingegoten spoorconstructie inkomt men tot het volgende inzicht:

per m<sup>1</sup> spoor heeft de regelbare bevestiging qua materialen 1/2 minder uitstoot CO<sub>2</sub>.

In absolute aantallen gelden de volgende cijfers:

Ingegoten spoorconstructie (materialen): 577 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>1</sup> en regelbaar (2 gats rughellingplaat): 286 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>1</sup> (305kg +/- 11kg. krol +/- 8kg. transport).

Het is aan de diverse ontwerpers/beheerders van railinfrastructuur om het gewenste spoorconstructie-systeem op te nemen in de vernieuwingsbestekken. Deze studie levert in ieder

geval informatie op waarmee de ontwerpers inzicht verkrijgen in de verschillende CO<sub>2</sub> belastingen per m<sup>1</sup> spoor.

## 7 Reductiemogelijkheden en besparingseffecten

Kijkend naar de uitkomsten uit paragraaf 4.1, gekoppeld aan de relevante partijen in de keten (zie paragraaf 2.4) en de verschillende stappen, zijn de volgende reductiemogelijkheden geïdentificeerd. Logischerwijs heeft de ketenanalyse reductiemogelijkheden opgeleverd m.b.t. de activiteiten die door De Wilde Spoorwegbouw rechtstreeks beïnvloedbaar zijn (stap 3 t/m 7 uit de waardeketen).

### 7.1 Conversiefactor van spoorstaven (niet rechtstreeks beïnvloedbaar)

Voor het grootste component (spoorstaven) zijn CO<sub>2</sub> conversiefactoren bekend voor wat betreft de productie (walsen) van het staal. Van de overige materialen is geen primaire data beschikbaar. De Wilde Spoorwegbouw zal met deze ketenpartners in contact blijven om hun inspanningen op dit vlak te stimuleren, zodat er meer betrouwbare informatie komt.

Met Voestalpine Railpro zal contact worden onderhouden m.b.t. de actualiteit (bijstelling) van de CO<sub>2</sub> conversiefactoren. Gerekend is met de factor 1,9kg CO<sub>2</sub>/g (Worst case, bron Voestalpine Railpro). Worldsteel hanteert 1,2kg CO<sub>2</sub>/kg. Op grond van de hoge recycling van spoorstaven zou wellicht met 0,98 i.p.v. 1,9kg CO<sub>2</sub>/kg gerekend kunnen worden. De ketenanalyse van ProRail m.b.t. de spoorstaven biedt te weinig gefundeerd informatie om dit verschil verder uit te zoeken, waardoor wij hebben gerekend met de minst gunstige conversiefactor. Wat het besparingseffecten kunnen zijn in de productie, verdient nader onderzoek door ketenpartner Voestalpine Railpro. Een lagere conversiefactor leidt automatisch tot een aanzienlijke reductie.

### 7.2 Conversiefactoren van overige materialen(niet rechtstreeks beïnvloedbaar)

Van de overige materialen is geen primaire data bekend m.b.t. de bijbehorende conversiefactoren. Hierdoor hebben we aannames moeten doen op basis van geformuleerde uitgangspunten. Het is goed mogelijk dat er gunstigere conversiefactoren mogelijk zijn. We zullen de contractuele toeleveranciers nogmaals aanschrijven om deze informatie te genereren. Dit blijft een aandachtsveld waarop wij actief blijven met onze waardeketenpartners.

### 7.3 Optimalisatie in logistieke planning en afstemming met transporteur (rechtstreeks beïnvloedbaar)

Gezamenlijk met de partner Verwaal Transport in de keten is gezocht naar mogelijkheden om aan- en afvoer transport binnen projecten zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Dit door middel van het gebruik van de elektrische kraan in de loods, het combineren van transporten en vrachten en optimaliseren van de logistiek van aanvoer van materialen en materieel en de projectlocatie(s). Concrete acties die zijn geïmplementeerd betreffen het uit zetten van de motor bij het laden/lossen en het investeren in hijs- en hefhelpstukken, waardoor het laden bij de werkplaats sneller kan verlopen. De transporteur registreert op een inzichtelijke wijze haar CO<sub>2</sub> belasting d.m.v. het bijhouden van het aantal verreden km's en het brandstofverbruik.

Firma Verwaal brengt op een actieve wijze het programma Het Nieuwe Rijden onder de aandacht waarbij op diverse manieren aandacht wordt geschonken aan de mogelijkheden binnen het goederenvervoer (via vrachtwagentransport) om te komen tot reductie van brandstofverbruik. Dit betekent o.a. dat er aandacht besteed wordt aan het rijgedrag van chauffeurs en het gebruik van juist en goed onderhouden materieel. Bij de inzet van vrachtauto's is men momenteel binnen

Verwaal bezig met een proef die bestaat uit een computermodule die inzicht biedt in het rijgedrag van de chauffeur. Deze module geeft als het ware strafpunten op het moment dat er onvolkomenheden in de rijstijl worden geregistreerd.

Volgens opgave van Het Nieuwe Rijden is er een gemiddelde reductie van 10 % in brandstofverbruik te realiseren door toepassen van de tips en trucs. De effecten van de inzet van nieuwere generatie dieselmotoren zijn minder duidelijk. Het succes van deze campagne hangt in sterke mate af van de manier waarop die tips door de chauffeurs van de betreffende transportbedrijven daadwerkelijk worden uitgevoerd.

#### **7.4 Voorschrijven van regelbare bevestiging in bestekken door (ontwerpers van) ProRail**

Op basis van de inzichten uit hoofdstuk 6 blijkt dat bij een vernieuwing van de railconstructie op een bestaand kunstwerk met regelbare bevestiging deze bevestiging “groener” is qua CO<sub>2</sub> emissie dan de constructie van ingegoten spoor. In haar contacten met (vakdeskundigen van) ProRail zal De Wilde Spoorwegbouw dit voor het voetlicht brengen, zodat de ontwerpers en engineers van vernieuwingsbestekken deze informatie kunnen meenemen in hun besluitvorming om te bepalen met welke constructie het spoor op het kunstwerk zal worden vernieuwd (zie voor een verdere verdieping hoofdstuk 6).

#### **7.5 Inzet 2-de generatie volautomatische boorlorrie**

De belangrijkste vorm van reductie is uiteraard dat de productie in een kortere doorlooptijd gerealiseerd kan worden, waardoor er minder inzetten noodzakelijk zijn. Dit betekent o.a. dat er minder diesel aangedreven krols (hydraulische graafmachines op railas) hoeven te worden ingezet. Het betekent ook een vermindering in de aanvoer (transport) van de spoorleggers, uitvoerder, krolmachinist en het overige materieel/gereedschappen. Daarnaast wordt ook bespaard in het verbruik van met industriële diamant bezette boren (zie voor een verdere verdieping hoofdstuk 5).

#### **7.6 Besparing in maatschappelijke kosten**

Ten derde zijn er door minder buitendienststellingen minder maatschappelijke kosten en een hogere beschikbaarheid van het spoor voor de vervoerders (NS Reizigers, Arriva, Veolia en goederenvervoerders). Deze maatschappelijke kosten zijn niet meegenomen in de CO<sub>2</sub> emissie kengetallen van deze ketenanalyse.

Ook wordt door minder gebruik van vervangend busvervoer minder diesel verbruikt.

## 8 Literatuur / bijlagen

### Literatuur

- CO<sub>2</sub> prestatieladder, handboek 2.0, versie 23-6-2011
- GHG protocol Corporate Value Chain (scope 3) accounting and reporting standard
- STREAM studie naar Transport Emissies, versie 2.0, september 2008
- [www.duurzamelogistiek.nl](http://www.duurzamelogistiek.nl)
- [www.hetnieuwerijden.nl](http://www.hetnieuwerijden.nl)
- Certificaat van erkenning afgegeven door ProRail aan De Wilde m.b.t. het aanbrengen van directe spoorstaafbevestiging d.d. 11 augustus 2010
- RLN0001 ProRail installatievoorschrift regelbare spoorstaafbevestiging
- RLN ProRail installatievoorschrift voor het aanbrengen van ingegoten spoorconstructie

### Bijlagen

- **Bijlage 1** : projectenlijst regelbare bevestiging 2010 en 2011 (De Wilde Spoorwegbouw)
- **Bijlage 2** : lijst inkoop materialen 2010 en 2011 (De Wilde Spoorwegbouw)
- **Bijlage 3** : gewichten materialen per type regelbare spoorconstructie (De Wilde Spoorwegbouw)
- **Bijlage 4** : CO<sub>2</sub> uitstoot transport 2010 en 2011 (Verwaal)
- **Bijlage 5** : toelichting CO<sub>2</sub> conversiefactor spoorstaven (Voest Alpine Railpro)
- **Bijlage 6** : toelichting ontbreken data materialen (Edilon Sedra)
- **Bijlage 7** : toelichting ontbreken data materialen (Alom)
- **Bijlage 8** : productblad Edilon DEX R 2K (Edilon Sedra)
- **Bijlage 9** : gewichten materialen per type regelbare spoorconstructie incl. kg CO<sub>2</sub> per m1
- **Bijlage 10** : rekensheet betonboren (De Wilde Betonboren)
- **Bijlage 11**: verschil in CO<sub>2</sub> emissie tussen traditioneel en met inzet boorlorrie
- **Bijlage 12**: productblad Edilon Cork VA-60 (Edilon Sedra)
- **Bijlage 13**: gewichten materialen per type ingegoten spoorconstructie incl. kg CO<sub>2</sub> per m1
- **Bijlage 14**: toelichting ontbreken data materialen (Diacom)