

**Ketenanalyse Wissels**

**Vossloh Cogifer Kloos BV**



**CO<sub>2</sub>-PRESTATIELADDER<sup>©</sup>**

Samen zorgen voor minder CO<sub>2</sub>

# Inhoudsopgave

1	Inleiding	3	
1.1.	Wat is een ketenanalyse		3
1.2.	Activiteiten Vossloh Cogifer Kloos		3
1.3.	Opbouw		3
	Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies	4	
	Stap 2: Keuze van ketenanalyses	5	
	Stap 3: Identificeren van schakels in de keten	6	
	Stap 4: CO <sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten	9	
	Stap 5: Reductiemaatregelen	13	
	Colofon	16	

# 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Vossloh Cogifer Kloos BV twee analyses uit van GHG (Green House Gas) genererende ketens. Dit document beschrijft de ketenanalyse van wissels. Deze ketenanalyse is opgesteld door Vossloh Cogifer Kloos BV onder begeleiding van CO<sub>2</sub> seminar.nl.

## 1.1. Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van inwinning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of recycling).

## 1.2. Activiteiten Vossloh Cogifer Kloos

Uit de overname door Kloos Railway Systems B.V. van ODS Spoor is in februari 2000 de organisatie Kloos Oving b.v. ontstaan. Kloos Oving b.v. is sinds januari 2008 een onderdeel van het Franse Vossloh Switch Systems/Vossloh Cogifer SA., dat op zijn beurt deel uitmaakt van de Duitse Vossloh Group AG. Wij zijn dus jong en toch volwassen. Traditie, kennis, ervaring en vakmanschap zijn gebundeld en om de klant nu en in de toekomst optimaal van dienst te kunnen zijn, investeren wij structureel in productontwikkeling, -innovatie en nieuwe technieken. Standaardproducten of maatwerk, beide zijn mogelijk.

Vossloh Cogifer Kloos B.V. ontwerpt, produceert en levert (bovenbouw)systemen en – componenten voor railgebonden transport en transportsystemen. Ook montage en onderhoud van interne transportsystemen en engineering van systemen en componenten valt onder de werkzaamheden. Daarnaast verhandelt zij rails, bevestigingsmaterialen, wielen en wielstellen en overige materialen voor spoorbovenbouw.

## 1.3. Opbouw

In dit rapport presenteert Vossloh Cogifer Kloos BV een ketenanalyse van wissels die door haar bewerkt zijn. De opbouw van het rapport is als volgt:

Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies

Stap 2: Keuze van ketenanalyse

Stap 3: Identificeren van schakels in de keten

Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten

Stap 5: Reductiemaatregelen

## Stap 1: Globale berekening van scope 3 emissies

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt een berekening overzichtelijk wat de meest significante scope 3 emissiebronnen zijn. Onderstaande tabel geeft dat weer.

<b>Emissiestromen Scope 3</b>						
<b>Upstream</b>	<i>Aanwezig in de keten?</i>	<i>Afgedekt in scope 1/2?</i>	<i>Project-gerelateerd?</i>	<i>Invloed?</i>	<i>Omvang (ton CO2)</i>	<i>Ranking</i>
1. Purchased goods & services	J	N	J	J	<b>16.769</b>	<b>2</b>
4. Transportation & distribution	J	N	J	J	<b>19.557</b>	<b>1</b>
5. Waste generated in operations	J	N	deels	matig	30	7
6. Business travel	J	J				
7. Employee commuting	J	N	N	J	54	5
<b>Downstream</b>						
10. Transportation & distribution	J	N	J	J	171	3
12. Use of sold products	J	N	J	N	128	4
13. End of life treatment	recycling	N	J	N	28	6

Tabel 1: Scope 3 emissiestromen Vossloh Cogifer Kloos BV

De rekenmethode is te vinden in 4.A.1\_1 Scope 3 Analyse.

## Stap 2: Keuze van ketenanalyses

Vossloh Cogifer Kloos zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 2.2 uit de top 2 een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse van te doen. De belangrijkste emissiestromen in de scope 3 van Vossloh Cogifer Kloos zijn:

1. Transport Upstream 19.557 ton CO<sub>2</sub>
2. Ingekochte Goederen 16.769 ton CO<sub>2</sub>

Van belang voor de keuze van de emissiestroom waarvoor de ketenanalyse uitgevoerd gaat worden, is de omvang van de emissiestroom en de invloed die uitgeoefend kan worden om de CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten te reduceren. De omvang van de emissiestroom Transport Upstream wordt vooral veroorzaakt door de aanvoer van stalen spoorstaven uit onder andere Oostenrijk. Vossloh Cogifer Kloos heeft invloed op het transport upstream door te kijken naar waar goederen ingekocht worden en via welk transport het vervoerd wordt en ervoor te zorgen dat alle auto's optimaal beladen worden.

Binnen de emissiestroom Ingekochte Goederen neemt weer het ingekochte rail een groot aandeel van 45% in. Het ligt dus voor de hand een ketenanalyse uit te voeren over de keten van spoorstaven waarbinnen zowel de emissiestroom Ingekochte Goederen als het Transport aan bod komt.

Vossloh Cogifer Kloos wil in de ketenanalyse graag ook haar eigen invloed op de keten meenemen en dus de bewerkingen die zij uitvoert bij de productie van rails. Vossloh Cogifer Kloos BV voert daarom een ketenanalyse uit over het product 'wissels', waarbij o.a. productie van rails, bewerking door Vossloh Cogifer Kloos en installatie van de wissels meegenomen worden. Hierbij wordt alleen gekeken naar de stalen onderdelen, dus de ingekochte spoorstaven en de bewerkte wisselonderdelen. De keten van wissels wordt geanalyseerd aan de hand van een project uit 2013 waarbij door Vossloh Cogifer Kloos BV de wissels geleverd zijn in de Maasvlakte bij Rotterdam.

### Afbakening ketenanalyse

Een wissel is volgens deze ketenanalyse een stuk spoor van 50 meter dat opgesplitst wordt. Een wissel heeft als functionaliteit dat een trein kan wisselen van spoor. Een wissel bestaat uit meerdere onderdelen te weten:

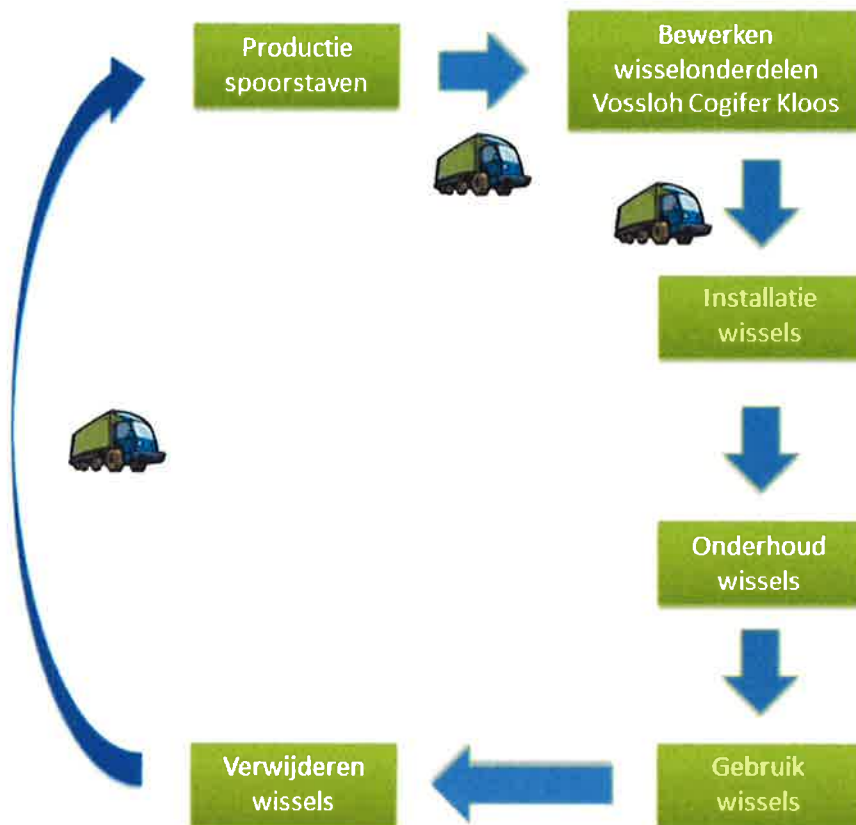
- Wisselsteller;
- Tongbeweging;
- Strijkregel;
- Puntstuk;
- Spoorstaven;

Daarnaast horen bij een wissel ook de betonnen wisselliggers; zoals boven genoemd is in de huidige ketenanalyse echter alleen naar de stalen onderdelen van de wissels gekeken.

Een wissel heeft een gemiddelde levensduur van 20 jaar.

### Stap 3: Identificeren van schakels in de keten

In dit hoofdstuk worden de schakels in de keten in kaart gebracht. Onderstaand schema presenteert de schakels in de keten van wissels.



Figuur 1 Keten Wissel

Betrokken partijen in de keten van wissels voor project Maasvlakte	
Productie	Voestalpine
Bewerken wisselonderdelen	Vossloh Cogifer Kloos
Installatie wissels	Dura Vermeer
Onderhoud wissels	Onbekend, o.a. Strukton Railinfra, Volker Stevin Rail&Traffic, BAM rail
Gebruik wissels	Diverse partijen mogelijk
Verwijderen wissels	Onbekend, diverse partijen mogelijk
Recycling spoor	Onbekend, diverse partijen mogelijk
Transport, alle fasen	Dura Vermeer, diverse partijen

#### Productie van spoorstaven

Deze fase omvat de winning van grondstoffen, het produceren van staal, het walsen van de spoorstaven en het transport tussen deze verschillende processen. Spoorstaven worden gemaakt

van hoogwaardig staal. Bij de productie van dit staal worden zogenoemde blooms geproduceerd, staal in de vorm van balken of blokken. Deze blooms worden vervolgens gewalst tot ze de juiste vorm als spoorstaaf bereikt hebben. Spoorstaven verschillen in type en kwaliteit. Spoorstaven in Nederland zijn meestal van het type 54<sup>E1</sup>, het type dat ook in het project voor de Maasvlakte gebruikt is. Binnen dat type is kwaliteit R260 Mn<sup>6</sup> het meest gangbaar. De inkoop van spoorstaven voor dit project is gedaan bij Voestalpine. De CO<sub>2</sub> uitstoot van de productie van spoorstaven door Voestalpine is eerder berekend door ProRail in een Ketenanalyse Spoorstaven. Hierbij is uitgegaan van spoorstaven van het type 54<sup>E1</sup> – R260Mn.

### **Bewerking van wisselonderdelen**

De spoorstaven worden door Vossloh Cogifer Kloos BV bewerkt tot wisselonderdelen. Onder deze bewerkingen valt het zagen, boren, frezen, buigen, slijpen, lassen, lijmen en monteren van de staven. Hoeveel uur van iedere bewerking nodig is voor het produceren van een wissel hangt af van het type wissel. Aan een gewoon wissel 1:9 wordt gemiddeld zo'n 250 uur bewerkingen uitgevoerd waarvan de meeste bewerking zit in het frezen en buigen van de staven. Vooral voor het buigen van de staven is precisie en geduld nodig, omdat het uitoefenen van te veel kracht de staaf doet breken. De bewerkingen gebeuren veelal machinaal waarbij de machines elektrisch worden aangedreven. Vossloh Cogifer Kloos BV heeft een goed inzicht in de hoeveelheid uren die nodig is voor de productie van verschillende typen wissels, zoals de gewone wissels 1:9, 1:12 en 1: 15, de engelse wissels, de romp- en de kruiswissels.

### **Installatie van wissels**

Op de projectlocatie op de maasvlakte worden de wissels geïnstalleerd. Dit is gedaan door Dura Vermeer. Voor de installatie wordt gebruik gemaakt van krollen (spookranen), vrachtauto's en mankracht. De activiteiten die nodig zijn voor de installatie zijn het tillen, liften, lassen, slijpen, schroeven en gebruik van thermietpoeder voor thermietlassen.

### **Onderhoud wissels**

De mate van onderhoud is sterk afhankelijk van de belasting van het spoor waarbij frequentie van treinen en ook het type trein een rol speelt. Aan een spoor in het noorden van Groningen zal veel minder vaak onderhoud gepleegd moeten worden of een onderdeel vervangen worden dan aan een stuk spoor dichtbij Utrecht. Gemiddeld moet een puntstuk om de 10 jaar vervangen worden en halve tongbewegingen om de 15 jaar. Bij een druk belast spoor kan dat beide om de 8 jaar zijn of nog vaker.

### **Gebruik wissels**

Tijdens de levensduur van een wissel zal er door de wisselsteller en wisselverwarming elektra worden verbruikt. In deze ketenanalyse is de aandacht vooral uitgegaan naar de spooronderdelen behorend bij de wissels zelf. Dit vanwege het feit dat rail als grootste groep binnen de emissiestroom Ingekochte Goederen valt, zoals gebleken is uit de Scope 3 analyse. De CO<sub>2</sub> uitstoot door gebruik van wissels is niet berekend specifiek voor dit project. Uit de ketenanalyse van Voestalpine WBN over wissels is wel het verbruik tijdens de levensduur per wissel bekend. Deze gegevens worden in de huidige ketenanalyse overgenomen om een representatief beeld te kunnen schetsen van het verbruik van alle fasen in de keten.

### **Verwijderen wissels**

Het verwijderen van de wissels na beëindiging van de levensduur van het project is qua verbruik en werkzaamheden bijna gelijk aan het installeren van de wissels. Met kranen en door middel

van slijpen en (los)schroeven worden de wissels losgekoppeld en van de projectlocatie verwijderd.

#### **Afvalverwerking en recycling**

De spoorstaven en wisselonderdelen uit het project worden volledig gerecycled in bijvoorbeeld de hoogovens in IJmuiden. Deze laatste fase van het project is daarmee ook de eerste fase in het volgende project, namelijk de productie van nieuwe stalen producten. De recycling van de stalen wisselonderdelen is daarom onderdeel in een nieuwe ketenanalyse. Om deze reden wordt de fase niet meegenomen in de huidige ketenanalyse.

#### **Transport**

Transport van goederen in de keten gebeurt over verschillende trajecten: van Voest Alpine in Donawitz naar Vossloh Cogifer Kloos in Nieuw Lekkerland, van daaruit naar de Maasvlakte en na beëindiging van het project worden de wissels van de Maasvlakte naar bijvoorbeeld de hoogoven in IJmuiden vervoerd. Al het vervoer wordt gedaan per vrachtwagen.



## Stap 4: CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel in de keten

In dit hoofdstuk wordt per schakel uit de keten (zie figuur 1) de CO<sub>2</sub> uitstoot berekend.

### Productie

De eerste schakel van de keten is het produceren van spoorstaven. Deze productie omvat winning van grondstoffen, productie van staal en walsen van het staal tot spoorstaven inclusief het tussenliggend transport. De productie is gedaan door Voestalpine Stahl in Donawitz. Onderstaande tabel bevat de berekening van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de aan Vossloh Cogifer Kloos geleverde stalen spoorstaven en andere stalen wisselonderdelen:

CO <sub>2</sub> uitstoot productie materialen			
Spoorstaven, tongen, puntstukken, kruisstukken, dwangrail	5491,56 meter = 287,15 ton <sup>2</sup>	1,9 ton CO <sub>2</sub> /ton staal <sup>1</sup>	545,58 ton CO <sub>2</sub>

<sup>1</sup> Bron: Ketenanalyse ProRail Spoorstaven

<sup>2</sup> Bron: Vossloh Cogifer Kloos BV

### Transport (upstream)

De verschillende onderdelen van het wissel worden getransporteerd naar Vossloh Cogifer Kloos BV in Nieuw Lekkerland. Dit transport gebeurt per vrachtwagen. Onderstaande tabel geeft de transportafstanden en de CO<sub>2</sub> uitstoot.

CO <sub>2</sub> uitstoot transport materialen naar VOSSLOH COGIFER KLOOS (Nieuw Lekkerland)				
Goederen	Afstand ER	Aantal ritten	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot
Spoorstaven etc	1102 km	15	0,013 kg CO <sub>2</sub> /tonkm <sup>2</sup>	43,13 ton CO <sub>2</sub>

<sup>2</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

### Bewerking wisselonderdelen

Dit deel van de keten bevat de werkzaamheden die Vossloh Cogifer Kloos BV uitvoert om de spoorstaven tot wisselonderdelen te bewerken. De hoeveelheid bewerkingsuren en het daarbij horend elektraverbruik van de verschillende typen wissels is bekend en zodoende de CO<sub>2</sub> uitstoot ook. Onderstaande berekening geeft dit weer:

CO <sub>2</sub> uitstoot transport materialen naar VOSSLOH COGIFER KLOOS (Nieuw Lekkerland)					
Type wissel	Aantal wissels <sup>3</sup>	Productie uren/wissel <sup>1</sup>	KiloWatt Totaal <sup>3</sup>	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot
1:9	28	250	77028	0,455 kg/kW	35,05 ton
EW 1:9	10	650	71530	0,455 kg/kW	32,55 ton
kruis	1	500	5502	0,455 kg/kW	2,05 ton
<b>TOTAAL:</b>					<b>70,10 ton</b>

<sup>1</sup> Bron: Vossloh Cogifer Kloos BV

### Transport (downstream)

De wisselonderdelen worden getransporteerd van Vossloh Cogifer Kloos BV in Nieuw Lekkerland naar de projectlocatie op de Maasvlakte bij Rotterdam. Dit transport is gedaan door Vossloh Cogifer Kloos, waarbij de verschillende wisselonderdelen door vrachtwagens (>20 ton) worden vervoerd. Onderstaande tabel geeft de CO<sub>2</sub> uitstoot weer van dit transport.

CO <sub>2</sub> uitstoot transport wissels naar Maasvlakte				
Goederen	Afstand ER	Aantal ritten	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot
Wisselonderdelen	73 km	55	0,013 kg CO <sub>2</sub> /tonkm <sup>2</sup>	15,92 ton CO <sub>2</sub>

<sup>2</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

### Installatie wissel

Op de projectlocatie worden de wissels geïnstalleerd door Dura Vermeer. Vossloh Cogifer Kloos beschikt niet over de details van de installatie; in de 'Ketenanalyse Wissels' van Voestalpine WBN worden de activiteiten voor installatie van een wissel uitgebreid beschreven en deze zijn voor de huidige ketenanalyse gebruikt (vermenigvuldigd met het aantal wissels in het project van de Maasvlakte). De afstanden afgelegd door het materieel en personeel komen overeen met de afstand vanaf de locatie van Dura Vermeer naar de Maasvlakte (100 km enkele reis). De activiteiten met bijbehorende CO<sub>2</sub> uitstoot worden weergegeven in onderstaande tabel.

CO <sub>2</sub> uitstoot installatie wissel				
Activiteit	Hoeveelheid	Duur	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot
Transport materieel 2 krollen	30 ton materieel <sup>3</sup>	200 km	0,08 kg/tonkm <sup>1</sup>	19,20 ton
Transport mankracht bus 4 man	9 busjes <sup>3</sup>	200 km	0,215 kg/km <sup>1</sup>	1,72 ton
Vrachtauto's nieuw ballast	4 vrachtwagens & 30 ton/wagen <sup>3</sup>	200 km	0,13 kg/tonkm <sup>1</sup>	23,40 ton
Activiteiten tillen+liften	6 uur <sup>3</sup>	6,8 ltr diesel/uur <sup>3</sup>	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	5,12 ton
Activiteiten lassen	12 stuks <sup>3</sup>	5,7 kg propan/las <sup>3</sup>	0,6 kg/kg <sup>1</sup>	1,64 ton
Activiteiten slijpen	1 ltr diesel/uur <sup>2</sup>	0,5 uur/las <sup>3</sup>	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	0,75 ton
Activiteiten thermietoeder		10kg/las <sup>3</sup>	1,61 kg/kg <sup>3</sup>	7,73 ton
Activiteiten schroeven		2 ltr diesel	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	0,25 ton
			<b>TOTAAL:</b>	<b>59,82 ton</b>

<sup>1</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Voestalpine WBN Wissels

<sup>3</sup> Bron: Ketenanalyse ProRail Spoorstaven

## Gebruik

Voor de CO<sub>2</sub> uitstoot tijdens het gebruik zijn twee dingen relevant, namelijk: de wisselsteller en de wisselverwarming. In het project van Vossloh Cogifer Kloos BV in de Maasvlakte is alleen gekeken naar de stalen onderdelen van de wissels. Om toch een indicatie te kunnen geven van het elektraverbruik tijdens de levensduur van het project, is gebruik gemaakt van gegevens uit andere ketenanalyses. In onderstaande tabellen wordt van wisselstellers en wisselverwarming de CO<sub>2</sub> berekening gepresenteerd, omgerekend naar de 40 wissels in het project op de Maasvlakte.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot wisselsteller</b>	
Verbruik	600 Watt <sup>2</sup>
Duur per keer	6 seconden <sup>2</sup>
Gebruik per dag	108 keer <sup>2</sup> = 0,18 uur
kWh per dag	0,108 kWh
kWh per jaar	39,42 kWh
kWh over gehele levensduur (20 jaar)	788,4 kWh
Conversiefactor	0,455 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sup>1</sup>
<b>CO<sub>2</sub> uitstoot gebruik wisselstellers</b>	<b>14,35 ton CO<sub>2</sub></b>

<sup>1</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Voest Alpine WBN Wissels

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot wisselverwarming (linten)</b>	
Verbruik (per lint)	4,5 kWh <sup>2</sup>
Aantal uur per jaar (per lint)	500 <sup>2</sup>
Aantal linten per wissel	2
Verbruik per jaar per wissel	4.500 kWh
kWh over gehele levensduur (20 jaar)	90.000 kWh
Conversiefactor	0,455 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sup>1</sup>
<b>CO<sub>2</sub> uitstoot gebruik wisselverwarming</b>	<b>1638 ton CO<sub>2</sub></b>

<sup>1</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Wisselverwarming Movares

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot gebruik wissels tijdens levensduur</b>	
Wisselstellers	14,35 ton CO <sub>2</sub>
Wisselverwarming	1638,00 ton CO <sub>2</sub>
<b>TOTAAL:</b>	<b>1652,35 ton CO<sub>2</sub></b>

## Onderhoud / vervangen

Het onderhoud van het wissel bestaat uit periodiek onderhoud en periodieke vervanging van de tong en het puntstuk. De berekende CO<sub>2</sub> uitstoot voor het onderhoud van de wissels is gebaseerd op gegevens uit de Ketenanalyse Wissels van Voest Alpine WBN. De ketenanalyse van Voest Alpine gaat uit van het vervangen van de tongbeweging éénmaal in de 4 jaar en het vervangen van de puntstukken éénmaal in de 6 jaar. Dit komt overeen met de schatting van het onderhoud wat nodig is op de Maasvlakte, aangezien dit een zwaarbelast spoor is.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot jaarlijks onderhoud wissel</b>			
Activiteit	Periode	CO <sub>2</sub> uitstoot/wissel	CO <sub>2</sub> uitstoot
Controle (slijpen)	1 jaar	0,87 ton <sup>2</sup>	34,76 ton
Vervangen tongbeweging	4 jaar	1,90 ton <sup>2</sup>	76,15 ton
Vervangen puntstuk	6 jaar	0,99 ton <sup>2</sup>	39,64 ton
<b>TOTAAL:</b>			<b>150,55 ton</b>

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Wissels Voest Alpine WBN

### Verwijderen wissel

Aan het einde van de levensduur van het wissel wordt het gehele wissel verwijderd en getransporteerd. Daarvoor is veelal hetzelfde materieel en dezelfde activiteiten nodig als bij de installatie van de wissels. In de onderstaande tabel staat de berekening voor het verwijderen.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot verwijderen wissel</b>				
Activiteit	Hoeveelheid	Duur	Conversie	CO <sub>2</sub> uitstoot
transport materieel 1 krol	15 ton materieel	200 km	0,08 kg/tonkm <sup>1</sup>	9,60 ton
transport mankracht bus 4 man	2 busjes	200 km	0,215 kg/km <sup>1</sup>	3,44 ton
Activiteiten tillen+liften	6 uur	6,8 ltr diesel/uur <sup>3</sup>	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	5,12 ton
Activiteiten slijpen	1 ltr diesel/uur	1 uur	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	0,13 ton
Activiteiten schroeven		2 ltr diesel	3,14 kg/ltr <sup>1</sup>	0,25 ton
<b>TOTAAL:</b>				<b>18,54 ton</b>

<sup>1</sup> Bron: SKAO CO<sub>2</sub>-conversiefactoren

<sup>3</sup> Bron: Ketenanalyse ProRail Spoorstaven

### Transport naar o.a. IJmuiden

Als de wissel is gedemonteerd en verwijderd worden de onderdelen getransporteerd naar verschillende locaties waar deze gerecycled worden. In deze ketenanalyse is uitgegaan van transport naar de hoogoven in IJmuiden. Ook dit transport gebeurt weer met vrachtwagens. Aangenomen is dat er evenveel ritten nodig zijn om de wisselonderdelen naar IJmuiden te vervoeren als nodig waren voor het vervoer naar de Maasvlakte.

<b>CO<sub>2</sub> uitstoot transport wisselonderdelen naar IJmuiden</b>				
Goederen	Afstand ER	Aantal ritten	Conversiefactor	CO <sub>2</sub> uitstoot
Wisselonderdelen	125 km	55	0,013 kg CO <sub>2</sub> /tonkm <sup>2</sup>	27,26 ton

### Recycling

De ketenanalyse stopt bij deze schakel omdat het staal bij recycling wordt omgesmolten en aan zijn tweede (of derde, of vierde) leven begint. Voor de producten die er dan uit worden vervaardigt zal een aparte ketenanalyse gemaakt moeten worden.

## Stap 5: Reductiemaatregelen

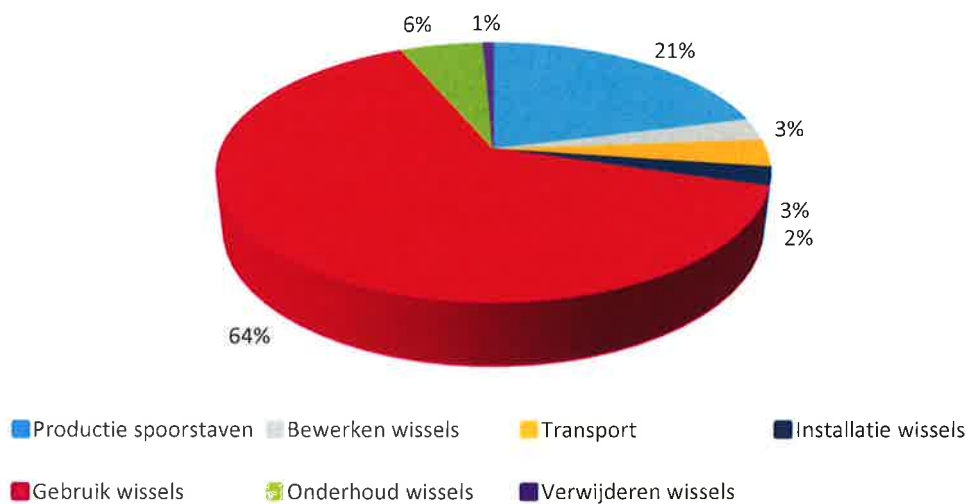
Om een overzicht te geven van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot van de keten wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram gepresenteerd. In de gehele keten van het project van de 40 wissels in de Maasvlakte wordt 2585,25 ton CO<sub>2</sub> uitgestoten. Dat is 64,63 ton CO<sub>2</sub> per wissel. Het merendeel van de CO<sub>2</sub> (63%) wordt verbruikt door wisselverwarming tijdens het gebruik van de wissels, een ander groot deel van de CO<sub>2</sub> (21%) wordt uitgestoten tijdens de productie van de spoorstaven.

Nu de CO<sub>2</sub> uitstoot over de gehele keten bekend is worden reductiedoelstellingen opgesteld om de CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren.

TOTALEN	
Productie spoorstaven	545,58 ton
Bewerken wissels	70,10 ton
Transport	88,31 ton
Installatie wissels	59,82 ton
Gebruik wissels	1638,00 ton
Onderhoud wissels	150,55 ton
Verwijderen wissels	18,54 ton
<b>TOTAAL:</b>	<b>2585,25 ton</b>

Tabel: Overzicht CO<sub>2</sub> uitstoot per schakel uit de keten (in ton CO<sub>2</sub>).

Totale CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten van wissels



Figuur 2: Resultaat ketenanalyse wissels

Een zeer groot deel van de CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten van wissels wordt veroorzaakt door het energiegebruik van de wissels tijdens hun levensduur (64%). Het zou dus zeer effectief zijn om het energieverbruik van de wissels, en met name van de wisselverwarming, terug te dringen. Er zijn op dit gebied al de nodige ontwikkelingen; onder andere Movares is bezig met duurzamere wisselverwarming waarbij bodemwarmte wordt gebruikt en zo 80% minder energie wordt gebruikt. Een beperking hierbij is dat ProRail vaak het type en leverancier van de wisselverwarming voorschrijft. Invloed van Vossloh Cogifer Kloos op het energieverbruik door wisselverwarming is daardoor klein.

Ook de invloed van Vossloh Cogifer Kloos op de één na grootste emissiestroom in de keten, de productie van de spoorstaven, is klein. Wel heeft Vossloh Cogifer Kloos door haar bewerkingen invloed op de kwaliteit van de wissels en kan zij daardoor de levensduur en onderhoudskosten beïnvloeden.

Vossloh Cogifer Kloos BV heeft als huidige doelstelling om in projecten in te zetten op de productie van kwalitatief hoogwaardige wissels waardoor het onderhoud verminderd en de levensduur verlengd wordt. Vossloh Cogifer Kloos BV gebruikt hiervoor haar eigen productiemethode, waarbij een detailontwerp en de bewerkingsmethode geoptimaliseerd zijn zodat een duurzame en degelijke constructie en productie plaatsvindt. Door de tongbewegingen op een bepaalde manier te buigen wordt bovendien het wissel zo geproduceerd dat tijdens de bediening van het wissel minder elektriciteit verbruikt wordt. Vossloh Cogifer Kloos BV is met deze werkwijze vooruitstrevend in de markt en zal zich in deze positie verder inzetten voor wissels met minder onderhoud en elektraverbruik en een langere levensduur. Geschat wordt dat er door optimalisatie van deze werkwijze in een periode van 100 jaar nog slechts 8 x vervangend onderhoud plaatsvindt, in plaats van 10 x. Dit betekent een reductie van 20% in de CO<sub>2</sub> uitstoot door onderhoud en een reductie van 1% in de gehele keten. Vossloh Cogifer Kloos BV wil deze reductie in 2020 bereiken.

Het aandeel van transport, waar Vossloh Cogifer Kloos BV enige invloed op zou kunnen uitoefenen, is 3%.

### **Reductiemogelijkheden**

Er zijn verschillende maatregelen te benoemen, waarvan de mogelijkheden tot uitvoering in meerdere of mindere mate haalbaar zijn:

- *Hoogwaardige kwaliteit van de te produceren wissels;*

Zoals hierboven besproken, streeft Vossloh Cogifer Kloos BV er op dit moment al naar om zo hoogwaardig mogelijke kwaliteit wissels te leveren door onder andere het buigproces te optimaliseren. Deze doelstelling is één van de kernkwaliteiten van Vossloh Cogifer Kloos BV.

- *Verminderen staalafval van overlengtes;*

Zoals hierboven besproken, streeft Vossloh Cogifer Kloos BV er op dit moment al naar om zo hoogwaardig mogelijke kwaliteit wissels te leveren door onder andere het buigproces te optimaliseren. Deze doelstelling is één van de kernkwaliteiten van Vossloh Cogifer Kloos BV. Het staalafval door overlengtes van wissels is relatief groot en is een verspilling die in de huidige manier van werken van ProRail onoverkomelijk is. Op dit moment zijn hiervoor geen concrete maatregelen in de keten te benoemen.

- *Plaatsen van borstels naast de wissels;*

Vermindering van onderhoud door reduceren van storing (voorkomen van ophoping van zand tussen wissel) en vermindering van elektraverbruik door effectievere wisselverwarming (isolatie). Vossloh Cogifer Kloos BV heeft hiervoor in dit jaar een proefopstelling op de Maasvlakte uitgevoerd. Op dit moment is het toepassen van deze borstels op grotere schaal afhankelijk van de opstelling van ProRail en KeyRail. De verwachting is dat binnen een jaar de borstels toegepast kunnen gaan worden in andere projecten. Naar schatting levert het gebruik van de borstels zo'n 50% reductie in storingsonderhoud

- *Toepassen Cogidur-materiaal;*

Toepassing van Cogidur-materiaal (hoogwaardiger staal) in spoor waardoor minder slijtage en vervorming op zal treden en er dus minder geslepen hoeft te worden en minder oplaswerkzaamheden hoeft plaats te vinden. Naar schatting levert dit een reductie in onderhoud op van 30%.

- *Beter combineren van leveringstransporten;*

Het beter combineren van leveringstransporten zorgt voor een vermindering van het te rijden aantal kilometers door de leverancier en dus voor het brandstofverbruik in de keten.

Deze laatste drie maatregelen, het plaatsen van borstels naast wissels, het toepassen van Cogidur-materiaal en het beter combineren van leveringstransporten, worden opgenomen in het document *4.B.1\_1 CO<sub>2</sub> reductiedoelstellingen als ketendoelstellingen*.

## Colofon

auteur(s) Hans van Houwelingen, Margriet de Jong, Nick van Moerkerk  
kenmerk Ketenganalyse wissels  
datum 10 oktober 2014  
versie 1.1  
status Definitief

Gecontroleerd en goedgekeurd door:



Nick van Moerkerk  
CO<sub>2</sub>-Seminar.nl

Geautoriseerd door:



Hans van Houwelingen (autoriserend manager Vossloh Cogifer Kloos)  
Autorisatiedatum: 11 oktober 2014