

# KETENANALYSE WISSELS 2022

**Organisatie:** Vossloh Cogifer Kloos  
**Adviesbureau:** De Duurzame Adviseurs  
**Publicatiedatum:** 11-1-2023



**de duurzame  
adviseurs**

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>  Inleiding en verantwoording .....</b>	<b>3</b>
1.1	ACTIVITEITEN VOSSLOH COGIFER KLOOS .....	3
1.2	WAT IS EEN KETENANALYSE .....	3
1.3	DOEL VAN DE KETENANALYSE .....	3
1.4	VERKLARING AMBITIENIVEAU .....	3
1.5	LEESWIJZER .....	4
<b>2</b>	<b>  Scope 3 &amp; keuze ketenanalyses .....</b>	<b>5</b>
2.1	SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE .....	5
2.2	SCOPE KETENANALYSE .....	6
2.3	PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA .....	6
2.4	ALLOCATIE DATA .....	6
<b>3</b>	<b>  Identificeren van schakels in de keten.....</b>	<b>7</b>
3.1	KETENSTAPPEN .....	7
3.2	KETENPARTNERS .....	9
<b>4</b>	<b>  Kwantificeren van emissies.....</b>	<b>10</b>
4.1	PRODUCTIE .....	10
4.2	TRANSPORT (UPSTREAM) .....	10
4.3	BEWERKING WISSELONDERDELEN .....	10
4.4	TRANSPORT (DOWNSTREAM) .....	11
4.5	INSTALLATIE WISSEL .....	11
4.6	GEBRUIK .....	11
4.7	ONDERHOUD / VERVANGEN .....	12
4.8	VERWIJDEREN WISSEL .....	13
4.9	TRANSPORT (DOWNSTREAM) .....	13
4.10	RECYCLING .....	13
4.11	OVERZICHT CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE KETEN .....	14
<b>5</b>	<b>  Verbetermogelijkheden.....</b>	<b>15</b>
5.1	MOGELIJKHEDEN VOOR CO <sub>2</sub> -REDUCTIE IN DE KETEN .....	16
5.2	ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE .....	17

# 1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Vossloh Cogifer Kloos een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van wissels.

## 1.1 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. 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 rail gebonden 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.

## 1.2 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 winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

## 1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO<sub>2</sub>-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

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

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

## 1.4 Verklaring ambitieniveau

Bij het vaststellen van het reductiemogelijkheden en reductiedoelstelling die uit deze ketenanalyse voortkomen is ook gekeken naar de maatregelen en doelstellingen die sectorgenoten ambiëren.

Vossloh Cogifer Kloos schat zichzelf in als middenmoter op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie in de keten. De organisatie heeft reeds de nodige inspanning geleverd om haar kantoor en werkplaats te verduurzamen én ook nog de nodige maatregelen op het programma staan die uitgevoerd kunnen worden in de komende jaren. Omdat de footprint van de organisatie mede daardoor klein is, is de positieve bijdrage aan verdere CO<sub>2</sub>-reductie in de keten kwantitatief gezien gering. Daarnaast zijn de vastgestelde reductiemogelijkheden in de keten beperkt qua reductieomvang en door de geringe mate van invloed die de organisatie heeft op de implementatie binnen de spoorketen.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Vossloh Cogifer Kloos de ketenanalyse van Wissels. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse
- Hoofdstuk 3: Identificeren van schakels in de keten
- Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
- Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
- Hoofdstuk 6: Bronvermelding

## 2 | Scope 3 & keuze ketenanalyses

Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de product-markt Combinaties zijn waarop Vossloh Cogifer Kloos het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

Product-marktcombinaties	Omschrijving activiteit waarbij CO2 vrijkomt	Relatief belang van CO2-belasting op de sector en invloed van de activiteiten		Potentiële invloed van het bedrijf op de CO2-uitstoot	Rangorde
Sectoren en activiteiten	Hier wordt benoemd welke CO2 uitstotende activiteiten door activiteiten van het bedrijf worden beïnvloed	Sector	Activiteiten	Hoe groot is de invloed van het bedrijf om CO2 te kunnen reduceren? (g/mg/k/ nvt)	
		Verhouding CO2 uitstoot bedrijf tov. CO2 uitstoot sector (hoe groot is het marktaandeel) (g/mg/k/nvt)	Het mogelijke effect van innovatieve ontwerpen op CO2 uitstoot van het project (g/mg/k/nvt)		
Projecten - OV	Ingekochte goederen en diensten: staal	G	g	k	4
	Ingekochte goederen en diensten: beton		g	k	5
	Transport		g	mg	1
	Woon-werkverkeer medewerkers		k	g	6
	Verbruik verkochte producten: wisselverwarming		g	mg	3
	Bedrijfsafval		k	g	7
Einde-levensduur: staal	g	mg	2		
Handel - Industrie	Ingekochte goederen en diensten: staal	K	g	mg	9
	Transport		g	mg	8
	Woon-werkverkeer medewerkers		k	g	12
	Bedrijfsafval		k	g	14
	Einde-levensduur: staal		g	k	16
Handel - Handelaren	Ingekochte goederen en diensten	K	g	mg	11
	Transport		g	mg	10
	Woon-werkverkeer medewerkers		k	g	13
	Bedrijfsafval		k	g	15
	Einde-levensduur: staal		g	k	16

Deze kwalitatieve analyse wordt jaarlijks opnieuw bekeken, maar omdat de kernactiviteiten (het leveren van wissels) en de markten (verhoudingen en mate van invloed) niet tot nauwelijks wijzigen én de effecten van beschikbaar gekomen innovaties vooralsnog gering blijken op de uitstoot van een project is de uitkomst van deze analyse al jaren ongewijzigd.

### 2.1 Selectie ketens voor analyse

Vossloh Cogifer Kloos zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.1 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee is al jaren ongewijzigd en betreft:

1. Projecten – OV
2. Handel – Industrie

In 2014 is door Vossloh Cogifer Kloos gekozen een ketenanalyse op te stellen binnen de Product-Marktcombinatie Projecten – OV. Deze categorie is het meest belangrijk voor het bedrijf en er worden de meeste mogelijkheden tot CO<sub>2</sub>-reductie gezien.

Binnen de product-markt-combinatie Projecten-OV komen in de projecten als meest materiele scope 3 categorieën de inkoop, het transport en de end-of-life verwerking van staal (t.b.v. rails) voor.

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 tot wissels. 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 ketenanalyse wissels is voor het eerst in 2014 uitgevoerd. De keten van wissels is daarbij geanalyseerd aan de hand van een project uit 2013 waarbij door Vossloh Cogifer Kloos de wissels geleverd zijn in de Maasvlakte bij Rotterdam. In 2018 is deze geüpdatet op een aantal aspecten.

Op basis van de top 2 en de vastgestelde ontwikkelingen in de afgelopen jaren is door Vossloh Cogifer Kloos besloten om de ketenanalyse wissels te handhaven en deze te updaten naar een 2022-versie. Het toegepaste project Maasvlakte geldt daarbij nog steeds al representatief voor de ketenstappen en CO<sub>2</sub>-veroorzakende activiteiten. Bij het updaten is gekeken naar de ontwikkelingen in de ketenanalyses van sectorgenoten ProRail, Voest Alpine TTNL en Movares, en zijn -waar beschikbaar – actuele emissiefactoren toegepast.

## 2.2 Scope ketenanalyse

Deze ketenanalyse gaat over wissels. 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 in 2.1 benoemd is in de huidige ketenanalyse echter alleen naar de stalen onderdelen gekeken van de wissels gekeken. Een wissel heeft een gemiddelde levensduur van 20 jaar

## 2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van primaire en secundaire data .De primaire dat komt uit een referentieproject van Vossloh Cogifer Kloos. De secundaire data is afkomstig uit ketenanalyses van sectorgenoten.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
<b>Primaire data</b>	Hoeveelheden staal, transportgegevens
<b>Secundaire data</b>	Verbruiksgegevens materieel en projectactiviteiten

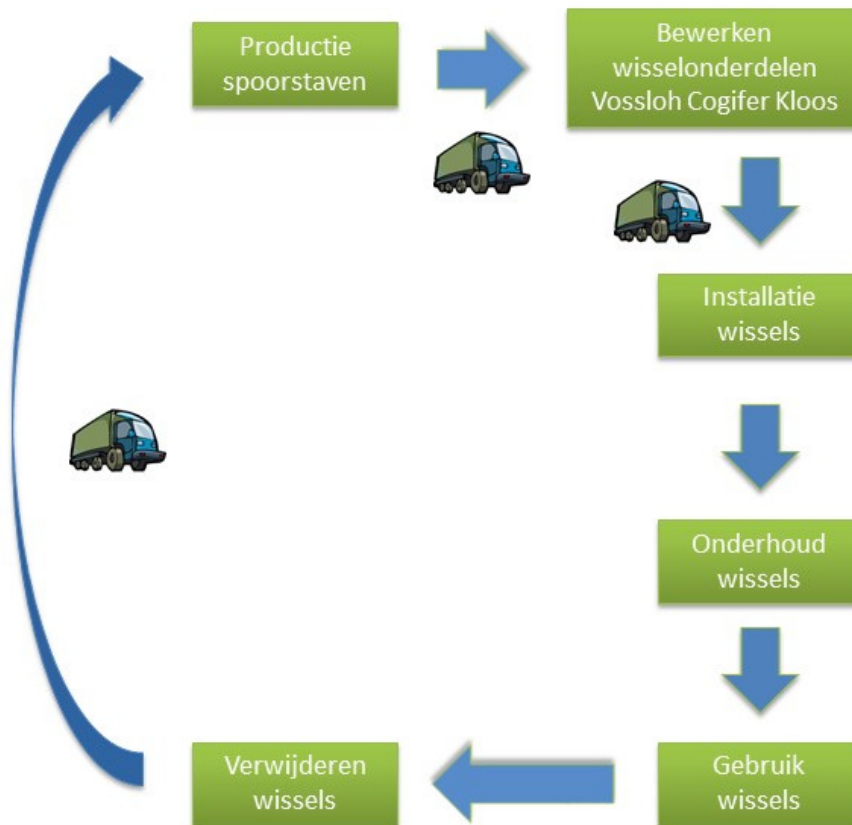
*Tabel 1: Verdeling primaire en secundaire data*

## 2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

### 3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van Vossloh Cogifer Kloos zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde "producten" of "werken" ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream).



*Figuur 1: Ketenstappen wissels*

Figuur 1 beschrijft de diverse fasen in de keten van wissels. Hieronder worden deze stappen omschreven.

#### 3.1 Ketenstappen

##### 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 54E1, het type dat ook in het project voor de Maasvlakte gebruikt is. Binnen dat type is kwaliteit R260 Mn6 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 54E1 – R260Mn.

##### Bewerking van wisselonderdelen

De spoorstaven worden door Vossloh Cogifer Kloos 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 gewone wissel 1:9 wordt gemiddeld zo'n 250 uur aan

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 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 wissel, de romp- en de kruiswissel.

#### 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 (spoorcranes), 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 Voestalpine 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.



## 3.2 Ketenpartners

In het referentieproject waren de volgende ketenpartners betrokken:

Betrokken partijen in de keten van wissels voor project Maasvlakte	
Productie	Voestalpine
Bewerken wisselonderdelen	Vossloh Cogifer Kloos
Installatie wissels	Dura Vermeer
Onderhoud wissels	Erkende sporaannemers
Gebruik wissels	Diverse partijen mogelijk
Verwijderen wissels	Onbekend, diverse partijen mogelijk
Recycling spoor	Onbekend, diverse partijen mogelijk
Transport, alle fasen	Dura Vermeer, diverse partijen

## 4 | Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van de keten. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van de keten en de bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### 4.1 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			
Goederen	Gewicht	Conversiefactor <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> uitstoot
Spoorstaven, tongen, puntstukken, kruisstukken, dwangrail	5491,56 meter = 287,15 ton <sup>2</sup>	1,9 ton CO <sub>2</sub> /ton staal	545,58 ton

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

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

### 4.2 Transport (upstream)

De verschillende onderdelen van de wissel worden getransporteerd naar Vossloh Cogifer Kloos 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 <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> uitstoot
Spoorstaven etc.	1102 km	15	0,105 kg CO <sub>2</sub> /tonkm	36,45 ton

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

### 4.3 Bewerking wisselonderdelen

Dit deel van de keten bevat de werkzaamheden die Vossloh Cogifer Kloos 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. Vossloh Cogifer Kloos gebruikt groene stroom waardoor er in deze fase geen CO<sub>2</sub> uitstoot ontstaat. Onderstaande berekening geeft dit weer:

CO <sub>2</sub> uitstoot bewerking materialen naar VOSSLOH COGIFER KLOOS (Nieuw Lekkerland)					
Type wissel	Aantal wissels <sup>1</sup>	Productie uren/wissel <sup>1</sup>	KiloWatt Totaal <sup>1</sup>	Conversiefactor <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> uitstoot
1:9	28	250	77028	0 kg/kWh	0 ton
EW 1:9	10	650	71530	0 kg/kWh	0 ton
kruis	1	500	5502	0 kg/kWh	0 ton
				TOTAAL:	0 ton

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

<sup>2</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

## 4.4 Transport (downstream)

De wisselonderdelen wordt getransporteerd van Vossloh Cogifer Kloos 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 <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> uitstoot
Wisselonderdelen	73 km	55	0,105 kg CO <sub>2</sub> /tonkm	12,86 ton

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

## 4.5 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 TTNL 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	0,085 kg/tonkm <sup>1</sup>	20,40 ton
transport mankracht bus 4 man	9 busjes <sup>3</sup>	200 km	0,298 kg/km <sup>1</sup>	2,38 ton
Vrachtauto's nieuw ballast	4 vrachtwagens & 30 ton/wagen <sup>3</sup>	200 km	0,105 kg/tonkm <sup>1</sup>	18,90 ton
Activiteiten tillen+liften	6 uur <sup>3</sup>	6,8 ltr diesel/uur <sup>3</sup>	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	5,32 ton
Activiteiten lassen	12 stuks <sup>3</sup>	5,7 kg propaan/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>	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	0,78 ton
Activiteiten thermietpoeder		10 kg/las <sup>3</sup>	1,61 kg/kg <sup>3</sup>	7,73 ton
Activiteiten schroeven		2 ltr diesel	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	0,26 ton
			<b>TOTAAL:</b>	<b>57,42 ton</b>

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Voestalpine TTNL Wissels (2022)

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

## 4.6 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 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.

CO <sub>2</sub> uitstoot wisselsteller	
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 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sup>1</sup>
<b>CO<sub>2</sub> uitstoot gebruik wisselstellers</b>	<b>0 ton CO<sub>2</sub></b>

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Voest Alpine TTNL Wissels (2022)

CO <sub>2</sub> uitstoot wisselverwarming (linten)	
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	7,700 kWh <sup>2</sup>
kWh over gehele levensduur (20 jaar)	154.000 kWh
Conversiefactor	0 kg CO <sub>2</sub> /kWh <sup>1</sup>
<b>CO<sub>2</sub> uitstoot gebruik wisselsteller</b>	<b>0 ton CO<sub>2</sub></b>

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Movares Duurzame Wisselverwarming (2022)

## 4.7 Onderhoud / vervangen

Het onderhoud van de 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 TTNL. 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.

CO <sub>2</sub> uitstoot jaarlijks onderhoud wissel			
Activiteit	Periode	CO <sub>2</sub> uitstoot/wissel	CO <sub>2</sub> uitstoot
Controle (slijpen)	1 jaar	0,89 ton <sup>2</sup>	35,64 ton
Vervangen tongbeweging	4 jaar	1,99 ton <sup>2</sup>	79,44 ton
Vervangen puntstuk	6 jaar	1,03 ton <sup>2</sup>	41,20 ton
<b>TOTAAL:</b>			<b>156,28 ton</b>

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse Voest Alpine TTNL Wissels (2022)

## 4.8 Verwijderen wissel

Aan het einde van de levensduur van de wissel wordt de 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.

CO <sub>2</sub> uitstoot verwijderen wissel				
Activiteit	Hoeveelheid	Duur	Conversie	CO <sub>2</sub> uitstoot
transport materieel 1 krol	15 ton materieel	200 km	0,085 kg/tonkm <sup>1</sup>	10,20 ton
transport mankracht bus 4 man	2 busjes	200 km	0,22 kg/km <sup>1</sup>	3,52 ton
Activiteiten tillen+liften	6 uur	6,8 ltr diesel/uur <sup>2</sup>	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	5,32 ton
Activiteiten slijpen	1 ltr diesel/uur	1 uur	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	0,13 ton
Activiteiten schroeven		2 ltr diesel	3,262 kg/ltr <sup>1</sup>	0,26 ton
<b>TOTAAL:</b>				<b>19,44 ton</b>

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

<sup>2</sup> Bron: Ketenanalyse ProRail Spoorstaven

## 4.9 Transport (downstream)

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.

CO <sub>2</sub> uitstoot transport wisselonderdelen naar IJmuiden				
Goederen	Afstand ER	Aantal ritten	Conversiefactor <sup>1</sup>	CO <sub>2</sub> uitstoot
Wisselonderdelen	125 km	55	0,105 kg CO <sub>2</sub> /tonkm <sup>2</sup>	22,02 ton

<sup>1</sup> Bron: CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl (januari 2022)

## 4.10 Recycling

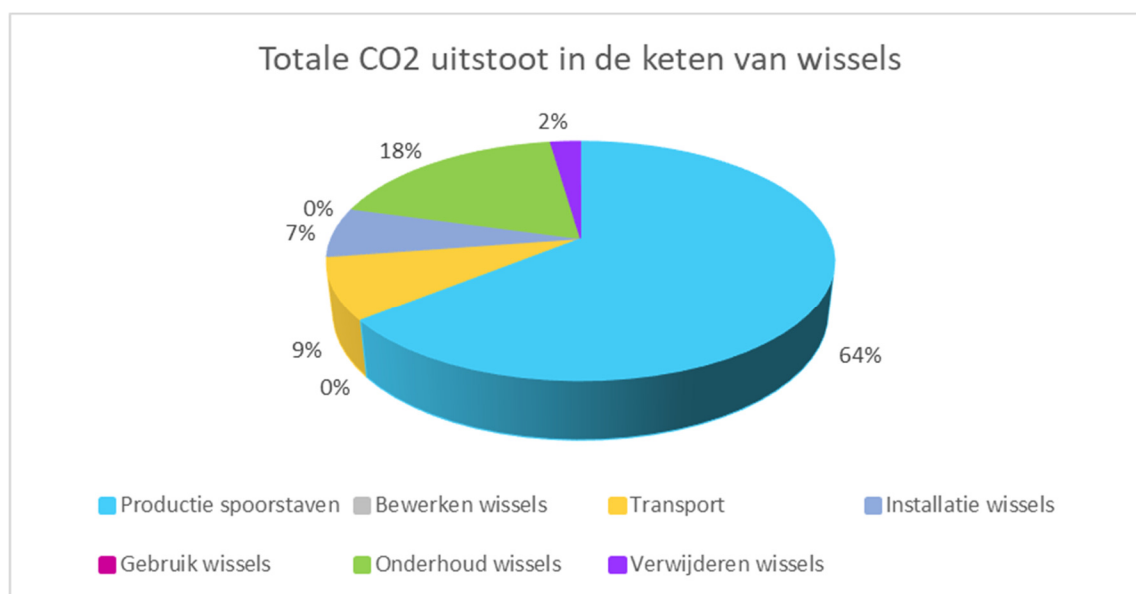
De ketenanalyse stopt bij deze schakel omdat het staal bij recycling wordt omgesmolten en aan zijn tweede (of derde, of vierde) leven begint als een nieuw product.

## 4.11 Overzicht CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten

Om een overzicht te geven van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten wordt onderstaand een tabel en een taartdiagram gepresenteerd. In de gehele keten van het referentieproject van de 40 wissels wordt anno 2022 850,0 ton CO<sub>2</sub> uitgestoten. Dat is 21,3 ton CO<sub>2</sub> per wissel. Het merendeel van de CO<sub>2</sub> (64%) wordt verbruikt tijdens de productie van de wissels, een ander groot deel van de CO<sub>2</sub> (18%) wordt uitgestoten tijdens het onderhoud van de spoorstaven.

VERDELING UITSTOOT	
FASE	UITSTOOT
Productie spoorstaven	545,58
Bewerken wissels	0,00
Transport	71,33
Installatie wissels	57,42
Gebruik wissels (elektrisch)	0,00
Onderhoud wissels	156,28
Recycling	0,00
<b>Totaal (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>850,04</b>
<b>Totaal per wissel (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>21,25</b>

Tabel 2: CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap



Figuur 2: Verdeling CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap

## 5 | Verbetermogelijkheden

Deze ketenanalyse 2022 is de derde keer dat op basis van het referentieproject wordt gekeken naar de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten van wissels en de verbetermogelijkheden. Wanneer de resultaten van de drie analyses (2014,2018,2022) naast elkaar worden gelegd dan kan worden vastgesteld dat er in de afgelopen jaren aanzienlijke CO<sub>2</sub> reductie is bereikt. Het referentieproject, doorgerekend op basis van de actuele emissiefactoren en de vaststelling dat ProRail in het gebruik van (elektrische) wisselverwarming en wisselstellers sinds een aantal jaren groene stroom toepast, leidt tot een CO<sub>2</sub>-uitstoot per wissel die in 2022 74% lager uitkomt dan in de berekening van 2014. Naast het toepassen van groene stroom komt dat ook doordat vrachtwagens zuiniger zijn geworden en diesel milieuvriendelijker (B7).

Waar in de eerdere ketenanalyses de gebruiksfase van wissels als dominant naar voren kwam (>70% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot) vormen in deze analyse de productie van spoorstaven en het onderhoud aan de wissels >80% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Zinvol om daar voor de komende jaren ook gericht te kijken naar verbetermogelijkheden.

De geactualiseerde analyse maakt overigens wel duidelijk dat het energieverbruik van elektrische wisselverwarmingen tijdens het gebruik hoger ligt dan in 2014 berekend (bron: Ketenanalyse Movares Duurzame Wisselverwarming (2022)). Aandacht voor de gebruiksfase blijft dus zinvol en op dat gebied zijn dan ook verdere ontwikkelingen (infrarood, glijstoelverwarming). Deze oplossingen zijn met name gericht op de vervanging van bestaande gasgestookte wisselverwarmingsystemen (geen onderdeel van het referentieproject). De invloed van Vossloh Cogifer Kloos op deze ontwikkeling is klein.

Ook de invloed van Vossloh Cogifer Kloos op de grootste emissiestroom in de keten, de productie van de spoorstaven, is klein. In de sector wordt wel gekeken naar het toepassen van gebruikt staal. Zo is er binnen Vossloh een pilot om op basis van gebruikt staal nieuwe puntstukken te maken. Maar uiteindelijk beslissen de spoorbeheerders over het toepassen.

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 heeft als ambitie 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 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 de wissel zo geproduceerd dat tijdens de bediening van de wissel minder elektriciteit verbruikt wordt.

Vossloh Cogifer Kloos 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.

Het aandeel van transport waar Vossloh Cogifer Kloos enige invloed op zou kunnen uitoefenen is 2% van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot en betreft het transport van de eigen vestiging naar de projectlocatie.

## 5.1 Mogelijkheden voor CO<sub>2</sub>-reductie in de keten

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 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;

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

- Toepassen Cogidur-materiaal;

Toepassing van Cogidur-materiaal (hoogwaardiger staal) in spoor waardoor minder slijtage en vervorming op zal treden en dus minder geslepen hoeft te worden en minder opslaswerkzaamheden hoeven plaats te vinden. Naar schatting levert dit een reductie in onderhoud op van 30%. In de praktijk blijkt dit materiaal nog lastig verkoopbaar in projecten en is het om die reden nog weinig toegepast.

- Toepassen van trias energetica op transport;

Het zoveel mogelijk denken en doen vanuit de trias energetica kan bijdragen aan het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot door transport:

1. minimaliseren van het transport: het combineren van transporten, het optimaliseren van laadmogelijkheden door aanpassingen aan transportmiddel en/of wissel(delen)
2. gebruik van duurzame brandstoffen: elektrificeren van transport, het toepassen van HVO diesel
3. efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen: dieseltrein i.p.v. vrachtwagen, zuinige motoren, zuinig rijgedrag.

Vossloh Cogifer Kloos ziet met name in deze maatregelen de mogelijkheid om invloed uit te oefenen en heeft daarom stap 1 opgepakt en vertaald in een reductiedoelstelling gericht op haar eigen upstream transport.

- Refurbishing van wissels

Vossloh Cogifer Kloos ziet kansen in het opknappen van oude wissels en deze opnieuw in gebruik te nemen, zonder dat de oude wissels als afval terug naar de hoogoven hoeven.

Wanneer dit refurbishen daadwerkelijk toegepast zou worden, zou dat dus enorm veel transport en omsmelten van het metaal schelen, en daarmee CO<sub>2</sub>.

Naast bovenstaande mogelijkheden, ziet Vossloh Cogifer Kloos voor de komende tijd ook mogelijke kansen o.a. in gegoten puntstukken, die door hun grotere hardheid duurzamer zijn in onderhoud en levensduur, en in ecovriendelijk geproduceerde betonnen dwarsliggers.

Wanneer Vossloh Cogifer Kloos deze producten daadwerkelijk gaat inkopen, zullen in de ketenanalyse ook deze producten meegenomen kunnen worden.



## 5.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

De ketenanalyse is gebaseerd op de actueel beschikbare informatie over het onderwerp wissels binnen de Nederlandse spoorsector. Omdat deze ketenanalyse gebaseerd is op een (referentie)project uit 2014 zullen de gebruikte gegevens betreffende inzet en verbruik van materieel waarschijnlijk afwijken van de waarden indien dit project anno nu wordt uitgevoerd. Daarbij is de aanname dat er in de afgelopen jaren een verdere efficiëntie is gerealiseerd in de inzet van mens en materieel in dergelijke projecten waardoor er eerder sprake zal zijn van een overschatting dan onderschatting van de energieverbruiken en daarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een wissel project. Door het opnieuw doorrekenen op basis van actuele emissiefactoren en beschikbare informatie vanuit sectorgenoten is geprobeerd de mate van onzekerheid zoveel mogelijk te verminderen. Jaarlijks wordt deze ketenanalyse opnieuw bekeken op toepasbaarheid en actualiteit.

## | Bronvermelding

BRON / DOCUMENT	KENMERK
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 3.1, 22 juni 2020	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
<a href="http://www.co2emissiefactoren.nl">www.co2emissiefactoren.nl</a>	Co2 emissiefactoren 2022
Ketenanalyse Spoorstaven	Ketenanalyse ProRail 2018
Ketenanalyse Wissels	Ketenanalyse Voest Alpine TTBNL 2022
Ketenanalyse Duurzame Wisselverwarming	Ketenanalyse Movares 2022

Tabel 3: Referentielijst voor ketenanalyse wissels

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

CORPORATE VALUE CHAIN (SCOPE 3) STANDARD	PRODUCT ACCOUNTING & REPORTING STANDARD	KETENANALYSE
H3. Business goals & Inventory design	H3. Business Goals	Hoofdstuk 1
H4. Overview of Scope 3 emissions	-	Hoofdstuk 2
H5. Setting the Boundary	H7. Boundary Setting	Hoofdstuk 3
H6. Collecting Data	H9. Collecting Data & Assessing Data Quality	Hoofdstuk 4
H7. Allocating Emissions	H8. Allocation	Hoofdstuk 2
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO <sub>2</sub> -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5

Tabel 4: Theoretische norm en onderbouwing ketenanalyse wissels

## Disclaimer & Colofon

### Uitsluiting van juridische aansprakelijkheid

Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en exceptionele zorgvuldigheid is betracht tijdens het samenstellen van deze rapportage kunnen De Duurzame Adviseurs geen juridische aansprakelijkheid aanvaarden voor fouten, onnauwkeurigheden, ongeacht de oorzaak daarvan en voor schade als gevolg daarvan. De borging en uitvoering van de opgestelde beoogde doelen en maatregelen aanwezig in dit rapport liggen bij de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever. Voor het niet behalen van doelen en/of het onjuist aanleveren van data door de opdrachtgever, kunnen De Duurzame Adviseurs niet aansprakelijk worden gesteld.

In geen enkel geval zijn De Duurzame Adviseurs, haar eigenaren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.

### Bescherming intellectueel eigendom

Het auteursrecht op dit document berust bij De Duurzame Adviseurs of bij derden welke bij toestemming deze documentatie beschikbaar hebben gesteld aan Vossloh Cogifer Kloos.

Vermenigvuldiging in wat voor vorm dan ook is alleen toegestaan door voorafgaande toestemming door De Duurzame Adviseurs.

### Ondertekening

Auteur(s):	Harro van der Vlugt, De Duurzame Adviseurs
Kenmerk:	KETENANALYSE WISSELS
Datum:	11-1-2023
Versie:	1.0
Verantwoordelijke manager:	Arco de Jonge

Handtekening autoriserende manager:

-----