

# Ketenanalyse vapor blasting

**Opdrachtgever:** IRIS Anticorrosion

**Naam:** Jo Neefs

Daan Meily, Cleo Bout  
De Duurzame Adviseurs

15-04-2019



de duurzame  
adviseurs

# Inhoudsopgave

<b>1   Inleiding en verantwoording</b>	<b>3</b>
1.1 ACTIVITEITEN IRIS ANTICORROSION	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   Scope 3 &amp; keuze ketenanalyses</b>	<b>5</b>
2.1 SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE	5
2.2 SCOPE KETENANALYSE	5
2.3 PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA	6
2.4 ALLOCATIE DATA	6
<b>3   Identificeren van schakels in de keten</b>	<b>7</b>
3.1 KETENSTAPPEN	7
3.2 KETENPARTNERS	7
<b>4   Kwantificeren van emissies</b>	<b>8</b>
4.1 GRIT PRODUCTIE	8
4.2 GRIT TRANSPORT	8
4.3 VOORBEREIDING	9
4.4 GEBRUIK	9
4.5 AFVAL	9
4.6 HERGEBRUIK	10
4.7 OVERZICHT CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE KETEN	10
<b>5   Verbetermogelijkheden</b>	<b>11</b>
5.1 MOGELIJKHEDEN VOOR CO <sub>2</sub> -REDUCTIE IN DE KETEN	11
5.2 ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE	11
<b>6   Bronvermelding</b>	<b>12</b>
<b>7   Verklaring opstellen ketenanalyse</b>	<b>13</b>

# 1 | Inleiding en verantwoording

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

## 1.1 Activiteiten IRIS Anticorrosion

IRIS Anticorrosion is een Belgisch familiebedrijf dat zich bezighoudt met het onderhoud en corrosie werende bescherming van industriële installaties. Constructies waar aan gedacht kan worden zijn bijvoorbeeld hoogspanningsmasten, verlichtingspalen, telecommunicatieantennes en kunstwerken. Het staal van dergelijke installaties wordt vrijgemaakt van verf en roest en wordt (indien gewenst) opnieuw geleverd.

## 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. IRIS Anticorrosion 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

IRIS Anticorrosion is een voorloper op het gebied van vapor blasting, aangezien zij de eersten in de sector zijn die deze techniek inzetten. In verschillende projecten wordt ook opgemerkt dat op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie IRIS Anticorrosion één van de weinige partijen is die hier actief mee bezig is.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert IRIS Anticorrosion de ketenanalyse van vapor blasting. 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 IRIS Anticorrosion de meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

Producten en markten: Opdrachtgevers:	Overheid	Private partijen	% van de totale omzet	Totale omzet in € 2018
	Gemeenten Provincies Waterschappen	Aannemers Installateurs		
Energie & transport	100%	0%	21%	6
Petrochemie	0%	100%	19%	5,5
Industrie	0%	100%	35%	10
Infra	85%	15%	14%	4
Atelier	15%	85%	11%	3
	<b>40%</b>	<b>60%</b>	<b>100%</b>	<b>28,5</b>

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage 4.A.1 Kwalitatieve Analyse.

### 2.1 Selectie ketens voor analyse

IRIS Anticorrosion zal conform de voorschriften van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.0 uit de top twee een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse over op te stellen. De top twee betreft:

- ✓ Private partijen – Industrie
- ✓ Overheid – Energie & Transport

Door IRIS Anticorrosion is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de combinatie 'Private partijen – Industrie'.

### 2.2 Scope ketenanalyse

Aangezien gritstralen wordt gebruikt voor petrochemie, industrie en infra, is gritstralen een onderwerp dat overeen komt met de werkzaamheden die worden uitgevoerd binnen private partijen – industrie.

Bij het schoonmaken van stalen oppervlakken maakt IRIS Anticorrosion al langere tijd gebruik van gritstralen, sinds korte tijd wordt er ook een nieuwe techniek van gritstralen gebruikt, genaamd vapor blasting. Bij het gritstralen wordt staalgrit gebruikt om oppervlakken te reinigen. Deze kleine delen koperslak worden met hoge snelheid uit de machine gestraald waardoor verf en oppervlakkige roest verwijderd worden. Bij vapor blasting wordt een combinatie van grit en water op het oppervlak gespoten, de toevoeging van water zorgt ervoor dat er minder grit nodig is omdat de gritkorrels

omringd worden door een laagje water. De impact vermindert hierdoor waardoor een vlakker oppervlak overblijft. Tegelijkertijd is er bij vapor blasting minder grit nodig om hetzelfde oppervlak te reinigen. Een derde voordeel zit in het vrijkomen van stof bij het stralen. Het water houdt vrijgekomen stof vast waardoor het object niet stofdicht ingepakt hoeft te worden in tegenstelling tot het proces bij gritstralen. Dit scheelt veel tijd en materiaal in de voorbereiding en afsluiting van een project.

In deze analyse zal de focus daarom vooral liggen op het verschil in voorbereiding, de hoeveelheid grit die aan- en afgevoerd moet worden en het machinegebruik. De overige zaken zoals het vervoer van medewerkers en het opbouwen van steigers zal grotendeels gelijk zijn.

### 2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door IRIS Anticorrosion.

	<b>Verdeling Primaire en Secundaire data</b>
Primaire data	Aanlevering van grit, diesilverbruik, draaiuren, manuren, waarvan het grootste deel uit de nacalculaties komt.
Secundaire data	Algemene informatie over vapor blasting en gritstralen.

### 2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

## 3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van IRIS Anticorrosion 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).

Het figuur beschrijft de diverse fasen in de keten van gritstralen en vapor blasting. Hieronder worden deze stappen omschreven.

### 3.1 Ketenstappen

In onderstaande diagram is te zien welke stappen worden onderscheiden in de keten van gritstralen en vapor blasting. Bij verschillen tussen de twee methodes zal specifiek



uitgelicht worden waar het verschil in zit.

### 3.2 Ketenpartners

Onderstaand is beschreven welke partijen invloed hebben op deze keten en op welke manier dit gebeurt.

Ketenpartner	Invloed op keten
Opdrachtgevers	De start van de keten begint natuurlijk bij opdrachtgevers, die in het geval van IRIS Anticorrosion vaak bestaan uit Rijkswaterstaat, ProRail, lokale overheden en private partijen.
Leverancier NZM Grit	Het grit wordt geleverd door NZM Grit vanuit hun locatie in Dessel (BE). Deze leverancier ontvangt het grit vanuit Duitse mijnen.
Leverancier folie	De leverancier van het folie dat gebruikt wordt bij gritstralen neemt de folie na gebruik ook weer terug. Het is daarom goed om te weten of dit hergebruikt kan worden en op welke manier.
Grond Recyclage Centrum voor gritafval	Nadat het project door IRIS Anticorrosion is uitgevoerd wordt het gritafval naar een Grond Recyclage Centrum gebracht in Kallo en Heusden-Zolder.
BTEQ voor hergebruik in betonproducten	Voor Nederlandse projecten wordt het gritafval naar BTEQ gebracht die het oude grit gebruikt in betonproducten.

## 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. De berekeningen zijn terug te vinden in het Excel bestand 'Berekeningen ketenanalyse'.

### 4.1 Grit productie

Voor het stralen van staal gebruikt IRIS Anticorrosion grit van het type Bekagrit. Dit grit is een afvalproduct van koperproductie. Onder een temperatuur van 1250 °C wordt ijzersilicaatsmelt aangemaakt. Dit wordt dan onder hoge druk met water tot een korrel gemaakt. Deze korrels zijn scherp, waardoor ze geschikt zijn voor het verwijderen van roest, oude verflagen en vuil. Aangezien het gaat om een afvalproduct en gegevens over de productie van grit niet beschikbaar zijn, wordt dit niet meegenomen in de analyse.

### 4.2 Grit transport

Het oorspronkelijke product, de koperslak, komt uit Duitse mijnen. De transportafstand is ingeschat op 280 kilometer voor een enkele reis. In de tabel hieronder is de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de productie van grit uitgewerkt. Hierbij is gebruikt gemaakt van de conversiefactor voor een trekker met opleggen zwaar, volgens [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl).

Voor zowel projecten in Nederland als in België komt het grit van een opslaglocatie in Dessel, België. We gaan ervan uit dat de gemiddelde afstand van deze locatie naar de projectlocaties 50 kilometer is. Dit vervoer wordt gedaan door vrachtwagens met een oplegger en trailer, beide met een silo van 10 tot 11 ton. Wanneer het om kleinere hoeveelheden gaat kan dit op pallets vervoerd worden vanaf Geel (België) waarbij de gemiddelde afstand 35 kilometer is. Dit vervoer wordt met een grote bestelbus gedaan. In de tabel hieronder is de CO<sub>2</sub>-uitstoot gerelateerd aan transport uitgewerkt. Hierbij is gebruik gemaakt van de conversiefactor voor een trekker met oplegger zwaar of een bestelwagen (> 2 ton).

<b>Van</b>	<b>Naar</b>	<b>Tonkilometer</b>	<b>Conversiefactor</b>	<b>Uitstoot (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Duitse mijn	Opslag België	3080	0,082	0,253
Opslag België	Project	550	0,082	0,045
Opslag België	Project	42	1,153	0,048

Voor deze analyse wordt ervan uit gegaan dat het transport vanaf de opslag naar het project uitgevoerd wordt met een vrachtwagen. De totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van transport is daarom de optelsom van het transport van de Duitse mijn naar de gritopslag en van de opslag naar het project door middel van een vrachtwagen, vermenigvuldigd met het percentage van de vrachtwagen die gevuld wordt voor het reinigen van 100 m<sup>2</sup> staal.



### 4.3 Voorbereiding

Voordat er kan worden begonnen met stralen, moeten er voorbereidingen getroffen worden. De voorbereidingen die getroffen moeten worden verschillen erg tussen gritstralen en vapor blasting. Bij gritstralen met grit wordt het object stofdicht ingepakt met een folie. Afhankelijk van de locatie en bereikbaarheid van het object kan dit inpakken veel tijd in beslag nemen. In het geval van vapor blasting is dergelijke bescherming tegen stof niet nodig en is het voldoende om wind doorlatende netten te gebruiken.

Aangezien de nodige voorbereidingen afhankelijk zijn van het soort project, is ingeschat dat voor een gemiddeld project de voorbereiding 5 dagen in beslag neemt voor gritstralen en 3 voor vapor blasting. Hierdoor moet de projectlocatie vaker bezocht worden, wat zorgt voor meer CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit is uitgewerkt in onderstaande tabel. Er is uitgegaan van medewerkers die met vier (diesel) busjes gemiddeld 50 kilometer hebben afgelegd per rit. Dit komt dan uit op een totaal van 400 kilometer per werkdag. De conversiefactor die gebruikt is, is die voor personenvervoer auto – diesel van een gemiddeld gewicht.

<b>Straaltechniek</b>	<b>Aantal werkdagen</b>	<b>Aantal kilometer</b>	<b>Conversie factor</b>	<b>Uitstoot (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Gritstralen	5	2000	0,213	0,426
Vapor blasting	3	1200	0,213	0,256

### 4.4 Gebruik

Om te kunnen berekenen hoeveel CO<sub>2</sub>-uitstoot er plaatsvindt tijdens het stralen met de verschillende straaltechnieken, is ervoor gekozen om een oppervlakte van 100m<sup>2</sup> als maatstaf te gebruiken. De ervaring leert dat het stralen van 5m<sup>2</sup> gemiddeld een uur in beslag neemt, zowel bij gritstralen als vapor blasting.

In het geval van gritstralen worden een compressor, klimatisatie apparaat en stoffilter gebruikt die samen 27 liter diesel per uur verbruiken. Voor vapor blasting is enkel een compressor nodig. Deze verbruikt 12,5 liter diesel per uur. Deze verbruiken zijn uitgewerkt in onderstaande tabel.

<b>Straaltechniek</b>	<b>Dieserverbruik per uur</b>	<b>Aantal uur</b>	<b>Aantal liter diesel</b>	<b>Conversie factor</b>	<b>Uitstoot (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Gritstralen	27	20	540	3,230	1,744
Vapor blasting	12,5	20	250	3,230	0,808

### 4.5 Afval

Na het stralen blijft het gebruikte grit over als afval, samen met de verfresten die van het staal zijn verwijderd. Gemiddeld zal er tijdens het stralen van 100 m<sup>2</sup> staal ongeveer 50 kilo verfafval ontstaan. Tijdens gritstralen wordt ongeveer 60 kilo grit per m<sup>2</sup> staal gebruikt. Voor vapor blasting wordt er ongeveer 15 kilo grit per m<sup>2</sup> staal gebruikt. De hoeveelheid afval per straaltechniek is in onderstaande tabel uitgewerkt. Voor grit is de

conversiefactor van koper gebruikt zoals berekend door Prognos (2008). Voor verfafval is de conversiefactor van coating gemiddeld voor staalconservering genomen uit de DuboCalc database.

<b>Straaltechniek</b>	<b>Hoeveelheid grit (kg per 100 m<sup>2</sup>)</b>	<b>Verfresten</b>	<b>Conversie factor grit</b>	<b>Conversie factor verfresten</b>	<b>Uitstoot (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Gritstralen	6000	50	1,69	1,9	10,235
Vapor blasting	1500	50	1,69	1,9	2,63

Daarnaast kan de folie die wordt gebruikt tijdens het voorbereiden van het project beschouwd worden als afval. Deze folie wordt na afronding van het project weer geretourneerd aan de leverancier, waar deze wordt verwerkt. Aangezien de hoeveelheid folie sterk afhankelijk is van het project, is deze niet meegenomen in de afvalstromen.

#### 4.6 Hergebruik

Nadat het grit is gebruikt om verfresten te verwijderen is het niet meer geschikt om te hergebruiken. Dit afval wordt enkel nog gebruikt als toevoeging voor betonproducten dit wordt gedaan door BTEQ.

<b>Van</b>	<b>Naar</b>	<b>Ton kilometer</b>	<b>Conversie factor</b>	<b>Uitstoot (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Project	Verwerker	550	0,082	0,045
Verwerker	BTEQ	550	0,082	0,045

#### 4.7 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. Aangezien elk project verschilt in oppervlak en dus tijdsduur is er gekozen om als maatstaf een oppervlak van 100m<sup>2</sup> te nemen. Enkel voor de voorbereiding was deze maatstaf niet te hanteren en is ervoor gekozen om een gemiddeld project aan te houden.

<b>Fase</b>	<b>Uitstoot gritstralen (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Uitstoot vapor blasting (ton CO<sub>2</sub>)</b>
Grit productie	-	-
Grit transport	0,061	0,015
Voorbereiding	0,426	0,256
Gebruik	1,744	0,808
Afval	10,235	2,630
Hergebruik	-	0,090
<b>Totaal</b>	<b>12,466</b>	<b>3,799</b>

## 5 | Verbetermogelijkheden

In deze paragraaf worden de reductiemogelijkheden in de keten benoemd. Daarna wordt er gekeken naar de onzekerheden in deze analyse en waar verbetermogelijkheden liggen voor inzicht in informatie.

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

In voorgaand hoofdstuk is per ketenstap de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten kwantitatief gemaakt. Hieruit is af te leiden dat door het gebruik van vapor blasting ten opzichte van gritstralen 69,5% CO<sub>2</sub> bespaard kan worden. Als enkel gekeken wordt naar transport, gebruik en afval loopt dit op tot 71,3%. Dit komt doordat in de keten van gritstralen veel uitstoot plaatsvindt bij afvalverwerking. Daarnaast vindt in beide ketens redelijk veel uitstoot plaats bij de voorbereiding van het project.

Mogelijkheden voor CO<sub>2</sub>-reductie in de keten zijn daarom ook het gebruik van vapor blasting in plaats van gritstralen. Om deze reden is de volgende doelstelling opgesteld:

<b>Doelstelling scope 3: Staalstralen</b>
IRIS Anticorrosion wil in 2024 in 50% van de projecten vapor blasting toepassen in plaats van gritstralen

### 5.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Op dit moment is het onduidelijk hoeveel CO<sub>2</sub>-uitstoot er vrijkomt bij de productie van koperslak. Dit komt omdat deze leverancier van geen directie leverancier is van IRIS Anticorrosion. Het inzicht in de keten zou kunnen worden vergroot door de productie hiervan in kaart te brengen. Daarnaast moet koperslak worden bewerkt tot grit. Ook dit is niet meegenomen in de ketenanalyse.

Voor een meer precieze berekening van de CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de projecten zou het goed zijn om alle afstanden van de loodsen naar projectlocaties precies te weten. In de huidige analyse is een inschatting gemaakt die gebaseerd is op een gemiddelde. Een rittenregistratie met de verbruikte liters diesel zou ideaal zijn om tot een precieze berekening te komen.

De productie en verwerking van het folie is in deze berekening achterwege gelaten omdat er geen informatie gegeven kon worden over de hoeveelheid, het type folie en de manier van hergebruik. Dit is ook een verbeterpunt voor toekomstige berekeningen.

## 6 | Bronvermelding

Bron/ Document	Kenmerk
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 3.0, 10 juni 2015	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="https://www.vaporblastingequipment.com/wet-blasting/what-wetblasting-guide-vapor-blasting-process">https://www.vaporblastingequipment.com/wet-blasting/what-wetblasting-guide-vapor-blasting-process</a>	Uitleg vapor blasting proces
<a href="http://www.co2emissiefactoren.nl">www.co2emissiefactoren.nl</a>	Conversiefactoren CO <sub>2</sub>
Prognos 2008	Conversiefactoren CO <sub>2</sub>
DuboCalc	Conversiefactoren CO <sub>2</sub>
<a href="https://www.vaporblastingequipment.com/wet-blasting/what-wetblasting-guide-vapor-blasting-process">https://www.vaporblastingequipment.com/wet-blasting/what-wetblasting-guide-vapor-blasting-process</a>	Uitleg over vapor blasting proces

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

## 7 | Verklaring opstellen ketenanalyse

De Duurzame Adviseurs heeft ruime ervaring met het opstellen van ketenanalyses en geldt daarom als een professioneel erkend kennisinstituut. Zie hiervoor ook de Verklaring van Deskundigheid (meegeleverd bij de ketenanalyse of eventueel apart op te vragen). Hierin staan benoemd welke ketenanalyses door De Duurzame Adviseurs opgesteld zijn, met daarbij onderwerp, opdrachtgever, datum en Certificerende Instelling door wie de ketenanalyse is goedgekeurd. Ook staat hierin beschreven welke adviseurs werkzaam zijn voor De Duurzame Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Daan Meily en Cleo Bout. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Lars Dijkstra. Lars Dijkstra is verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO<sub>2</sub>-reductiebeleid van IRIS Anticorrosion, wat haar onafhankelijkheid ten opzichte van het opstellen van de ketenanalyse waarborgt. Bij deze beoordeling is vastgesteld dat de gebruikte scope, brongegevens en berekeningen juist zijn weergegeven in het huidige rapport. Er zijn geen afwijkingen vastgesteld wat betreft volledigheid, onafhankelijkheid en deskundigheid van de analyse.

Voor akkoord getekend:

		
<b>A.J.C. (Daan) Meily</b> <i>Adviseur</i>	<b>Cleo Bout</b> <i>Adviseur</i>	<b>Lars Dijkstra</b> <i>Adviseur</i>



**de duurzame  
adviseurs**

## Colofon

Auteur(s)	A.J.C. Daan Meily en Cleo Bout
Kenmerk	Ketenanalyse vapor blasting
Datum	15-04-2019
Versie	1.0
Verantwoordelijk manager	Jo Neefs

Handtekening autoriserend verantwoordelijk manager:

.....