

# Ketenanalyse – waterblazen zetten

*Alternatieve techniek repareren waterleidingen*

*Opdrachtgever:*

Van Voskuilen Woudenberg

Dhr. Wim Bennink

Mevr. Tineke Kleijn

*Auteur:*

Eveline Prop

Adviseur, Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs

*08-11-2017*

# Inhoud

08-11-2017 .....	1
Inhoud.....	2
1 Inleiding .....	3
1.1 <i>ACTIVITEITEN VAN VOSKUILEN WOUDENBERG</i> .....	3
1.2 <i>WAT IS EEN KETENANALYSE</i> .....	3
1.3 <i>DOEL VAN DE KETENANALYSE</i> .....	3
1.4 <i>VERKLARING POSITIE MARKT</i> .....	3
1.5 <i>LEESWIJZER</i> .....	4
2 Verklaring keuze ketenanalyse .....	5
2.1 <i>SELECTIE KETENS VOOR ANALYSE</i> .....	5
2.2 <i>ACHTERGROND</i> .....	5
2.3 <i>TOELICHTING SCOPE</i> .....	6
2.4 <i>PRIMAIRE &amp; SECUNDAIRE DATA</i> .....	6
2.5 <i>ALLOCATIE DATA</i> .....	6
3 Beschrijving methode .....	7
3.1 <i>TRADITIONELE METHODE</i> .....	7
3.2 <i>METHODE WATERBLAZEN ZETTEN</i> .....	7
4 Ketenpartners.....	10
5 Kwantificeren van de emissies.....	11
5.1 <i>OMSCHRIJVING PROJECT LEIDERDORP</i> .....	11
5.2 <i>TRADITIONELE WERKWIJZE</i> .....	11
5.2.1 <i>Woon-werk verkeer</i> .....	11
5.2.2 <i>Gebruik materiaal</i> .....	11
5.2.3 <i>Aanvoer materiaal</i> .....	12
5.2.4 <i>Onderhoud</i> .....	12
5.2.5 <i>Transport</i> .....	12
5.2.6 <i>Afval</i> .....	13
5.2.7 <i>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot traditioneel</i> .....	13
5.3 <i>WERKWIJZE WATERBLAZEN</i> .....	14
5.3.1 <i>Woon-werk verkeer</i> .....	14
5.3.2 <i>Gebruik materiaal</i> .....	14
5.3.3 <i>Aanvoer materiaal</i> .....	14
5.3.4 <i>Onderhoud</i> .....	15
5.3.5 <i>Transport</i> .....	15
5.3.6 <i>Afval</i> .....	16
5.3.7 <i>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot waterblazen zetten</i> .....	16
5.4 <i>VERGELIJKING METHODES</i> .....	17
6 Conclusies en aanbevelingen .....	18
7 Reductiedoelstelling .....	19
7.1 <i>MOGELIJKHEDEN VOOR CO<sub>2</sub> REDUCTIE IN DE KETEN</i> .....	20
7.2 <i>ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE</i> .....	20
7.3 <i>PLAN VAN AANPAK</i> .....	20
8 Bronvermelding .....	21
9 Verklaring onafhankelijk kennisinstituut .....	22
Colofon .....	23

# 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Van Voskuilen Woudenberg een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de techniek waterblazen zetten in het geval van het repareren en vervangen van waterleidingen.

## 1.1 *Activiteiten Van Voskuilen Woudenberg*

Van Voskuilen Woudenberg BV is een bedrijf welke is gespecialiseerd is in het ontwerpen, aanleggen en onderhouden van allerlei soorten kabels en leidingen. Tevens ontwerpen, bouwen en installeren zij gas meet- en regelstations. Dit doen zij voornamelijk voor water- en nutsbedrijven.

## 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. Van Voskuilen Woudenberg 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 positie markt*

Sinds 2012 is Van Voskuilen Woudenberg gecertificeerd op niveau 3 van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder. Tot dusver heeft de focus voornamelijk gelegen op het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het eigen bedrijf. Echter is Van Voskuilen actief betrokken in de keten. Met opdrachtgevers wordt er regelmatig bekeken of er op efficiënter en CO<sub>2</sub>-vriendelijkere wijze gewerkt kan worden. Dit doen zij middels het opstarten van pilots en het aangaan van gesprekken met opdrachtgevers. Om deze reden behoort Van Voskuilen tot de middenmoot en wellicht zelfs al tot de voorlopers in de markt. Het onderwerp van deze ketenanalyse is één van de innovatieve duurzame technieken die op het moment worden ontwikkeld en toegepast door Van Voskuilen.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert Van Voskuilen Woudenberg de ketenanalyse van Relinen. De opbouw van het rapport is als volgt:

Hoofdstuk 2: Scope 3 emissies & keuze ketenanalyse

Hoofdstuk 3: Beschrijving methode

Hoofdstuk 4: Ketenpartners

Hoofdstuk 5: Kwantificeren van de emissies

Hoofdstuk 6: Conclusies en aanbevelingen

Hoofdstuk 7: Reductiedoelstelling

Hoofdstuk 8: Bronvermelding

Hoofdstuk 9: Verklaring onafhankelijk kennisinstituut

## 2 Verklaring keuze ketenanalyse

De bedrijfsactiviteiten van Van Voskuilen 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 energieverbruik en emissies (downstream). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse opgesteld wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk welke Product-Markt Combinaties zijn waarop ze het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage ‘*Scope 3 analyse 2016*’.

### 2.1 Selectie ketens voor analyse

Vanuit de kwalitatieve dominantie analyse is bekeken welke Product-Markt combinaties voor Van Voskuilen het belangrijkste zijn. Deze top twee dienen als input voor de keuze van de ketenanalyse. Leidraad hierbij is de omzet die per product/markt werd gedraaid in 2016 en de mate van invloed die ze kunnen uitoefenen bij opdrachtgevers om CO<sub>2</sub>-reducerende maatregelen door te voeren. Zie hieronder welke twee product-marktcombinaties het belangrijkste zijn:

1. Aanleg – Semi Overheid
2. Renovatie – Semi Overheid

Aangezien Van Voskuilen Woudenberg tot de categorie ‘middelgroot bedrijf’ behoort dienen zij twee ketenanalyses op te stellen, waarbij bovenstaande markten en producten centraal staan.

### 2.2 Achtergrond

Van Voskuilen werkt voor grote opdrachtgevers zoals; Liander, Stedin, Oase, Dunea, etc. Hiervoor voeren zij werkzaamheden uit aan de water- en gasleidingen. Dit zijn zowel aanleg- als renovatiewerkzaamheden van deze leidingen. In deze ketenanalyse richten we ons op de renovatie van waterleidingen. De techniek van waterblazen zetten wordt namelijk alleen toegepast bij waterleidingen. Bij gasleidingen is er weer sprake van andere werkwijzen. In de volgende hoofdstukken wordt exact omschreven wat deze methode precies inhoudt.

Aangezien Van Voskuilen duurzaamheid en CO<sub>2</sub>-reductie hoog in het vaandel hebben staan, zijn ze regelmatig bezig met het bedenken van innoverende technieken waarbij er minder grondstoffen en brandstofverbruik benodigd zijn. Daarnaast is het voor de opdrachtgever zeer belangrijk dat de omgeving c.q. bewoners weinig hinder ondervinden van de werkzaamheden.

## 2.3 Toelichting scope

De grootste invloed van Van Voskuilen op haar scope 3 emissies zit in de door haar gekozen werkmethodes, omdat hiermee zowel up- als downstream de grootste uitstoot en invloed zit. Renovatieprojecten vormen ongeveer 30 á 40% van het totaal aantal projecten. Het concrete doel van deze ketenanalyse is om inzichtelijk te maken welke milieuwinst er is te behalen met het toepassen van de techniek waterblazen. De hypothese is dat waterblazen vanuit het oogpunt van CO<sub>2</sub>-uitstoot en overlast voor bewoners vaker toegepast kan worden dan nu reeds het geval is.

In deze ketenanalyse onderzoeken we aan de hand van een voorbeeld project in Leiderdorp wat een traditionele oplossing versus een innovatieve oplossing aan CO<sub>2</sub>-reductie kan opleveren. Wanneer we het hebben over de methode waterblazen zetten dan zijn er veel componenten die meespelen, namelijk:

1. Woon-werkverkeer
2. Transport materialen
3. Inzet materieel
4. Het brandstofverbruik
5. Tijdsduur project
6. Levensduur

In de vergelijking tussen de methodes beperken we ons tot de werkmethodes waar Van Voskuilen directe invloed op kan uitoefenen. Op basis van bovenstaande specificaties en voorbeeldcase wil Van Voskuilen Woudenberg zijn klanten de nieuwe innovatieve techniek waterblazen zetten aanbieden.

## 2.4 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door Van Voskuilen Woudenberg op basis van een voorbeeld project in Leiderdorp. Voor dit project zijn de verbruiken bijgehouden.

<i>Verdeling Primaire en Secundaire data</i>	
<i>Primaire data</i>	- Brandstofverbruik machines - Gereden kilometers en gemiddeld verbruik - Toegepast materiaal
<i>Secundaire data</i>	<i>Er is geen secundaire data gebruikt</i>

## 2.5 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

## 3 Beschrijving methode

Aangezien in deze ketenanalyse twee verschillende methodieken worden beschreven, worden deze in onderstaande paragraaf toegelicht. Van Voskuilen voert de werkzaamheden uit voor waterbedrijven zoals Dunea, Oasen en Vitens.

In waterleidingen zit mangaan, deze stof zorgt ervoor dat op den duur de leiding gaat verstoppen en dat de waterdruk minder wordt. De opdrachtgever onderzoekt zijn waterleidingen en bekijkt welke stukken leiding toe zijn aan vervanging. Meestal is één van de eerste tekenen een verlies van waterdruk bij bewoners. Vervolgens krijgt van Voskuilen de opdracht om deze stukken waterleiding te vervangen.

### 3.1 Traditionele methode

Bij de traditionele methode wordt de bestrating opengemaakt en de waterleiding blootgelegd. De sleuf dient breed genoeg te zijn voor het aanleggen van een noodleiding. Deze noodleiding is noodzakelijk, omdat bij deze methode de waterafsluiter van de hoofdleiding dicht moet worden gezet. Daarna worden de dienstleidingen op de hoofdleidingen (welke naar de huizen c.q. panden leiden) opgegraven.

Vervolgens dienen deze dienstleidingen op de nood waterleiding te worden aangesloten, zodat de bewoners weer water tot hun beschikking hebben.

Wanneer dit is uitgevoerd wordt de gietijzeren waterleiding in zijn geheel opgegraven, opgebroken en verwijderd. Hiervoor in de plaats komt een geheel nieuwe PVC waterleiding.

De dienstleidingen worden vervolgens weer van de noodleiding gehaald en aangesloten op de nieuwe hoofdleiding. Het water wordt voor alle bewoners weer teruggezet.

Van Voskuilen zorgt er daarna voor dat de sleuf weer wordt gedicht en afgewerkt. In de meeste gevallen dient de bestrating weer terug te worden gelegd.

### 3.2 Methode waterblazen zetten

Waterblazen zetten is een innovatieve techniek om het leidingstelsel af te sluiten om efficiënter renovaties uit te voeren. Dankzij deze methode hoeven geen complete staten of wijken drukloos gemaakt te worden. De methode is te beschrijven als een techniek waarbij een ballon geplaatst wordt in een bestaande, onder waterdruk staande leiding. De ballonnen worden binnen de techniek van de waterleidingen waterblazen genoemd. De waterblazen worden geplaatst op plaatsen waar geen afsluiters aanwezig zijn om het waterleiding net drukloos te maken. Bij deze renovatietechniek worden de verouderde waterleidingen vervangen door een PVC kunststofleiding. Van Voskuilen geeft aan dat ze ongeveer 40 meter waterleiding per dag op deze wijze kunnen doen.



### Toelichting werkwijze

Wanneer deze methode wordt toegepast dan wordt alleen het gedeelte van de leiding wat vervangen dient te worden open gegraven en drukloos te gemaakt. Aan de bovenzijde van de waterleiding wordt een gaatje geboord. Hier wordt een ballon (waterblaas) in gestopt en deze wordt opgeblazen. Er wordt een tweede waterblaas geplaatst op een plaats van de leiding dat drukloos gesteld dient te worden. Vaak de afstand van de dagproductie van die dag. De ballonnen worden geplaatst om het watertoevoer te stoppen. Hiervoor dient dus niet de waterleiding van de hele straat of wijk af te worden gesloten.

Wanneer de waterblazen hebben gezorgd voor het afsluiten van het waterdruk, dan wordt de leiding tussen de twee punten opgegraven en verwijderd.

Dit stuk wordt vervangen voor een PVC leiding en wordt aangesloten aan de huidige hoofd waterleiding.

De verbruikers die op het druklozen deel van de waterleiding zijn aangesloten zitten zonder water zolang de werkzaamheden duren. In de praktijk zijn dit enkele uren midden op de dag. De waterafsluiting wordt met de verbruikers gecommuniceerd en voor drinkwater worden er flessen water te beschikking gesteld. Als de gebruikers weer aangesloten zijn op de nieuw gelegde waterleiding krijgen deze een aantal dagen een kookadvies voor het geleverde water. De opdrachtgever (het waterleidingbedrijf) neemt watermonsters om de zekerheid te hebben dat het drinkwater bacteriologisch veilig is. Zolang het watermonster niet bacteriologisch veilig is gegeven wordt er een kook advies gegeven. Dit houdt in dat het water mogelijk besmet kan zijn geraakt tijdens de werkzaamheden en dat de gebruiker dus eerst zijn water dient te koken voordat hij dit kan drinken.

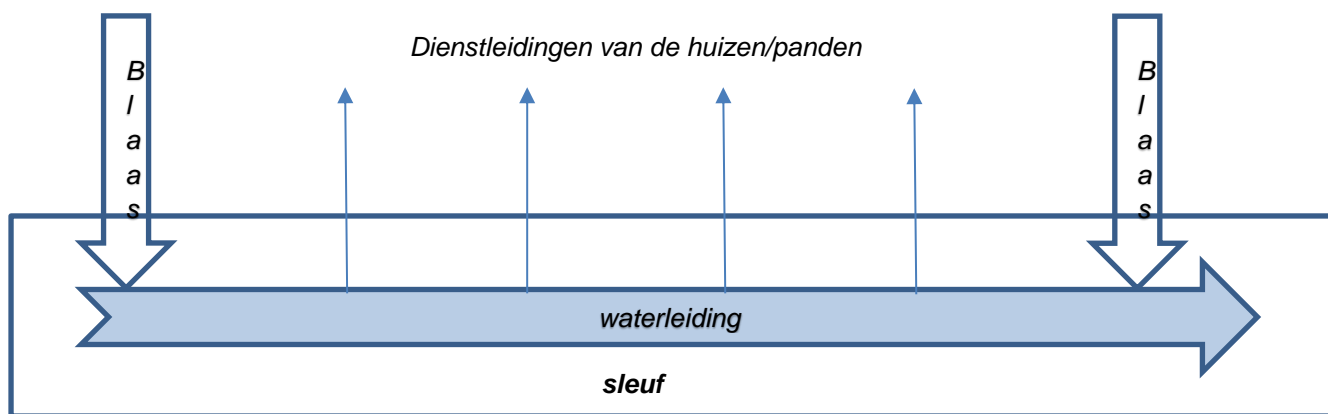
De waterleidingbedrijven hebben klanttevredigheidsonderzoek gedaan, naar deze methode van werken (korte water onderbreking in combinatie met kook advies). De uitkomst van deze methode wordt door de gebruikers opgegeven als meest klantvriendelijk.

De grote voordelen van waterblazen zetten zijn als volgt:

- Hoofdwaterleiding van een hele straat (of wijk) hoeft niet afgesloten te worden
- Bewoners ervaren minder overlast doordat de watertoevoer maar een keer onderbroken wordt
- Minder graafwerkzaamheden, er wordt geen noodleiding aangelegd
- Minder materieel nodig (geen noodleiding meer nodig)
- Proces is klantvriendelijker, efficiënter, sneller en goedkoper



Zie hieronder een schematische weergave van het proces.



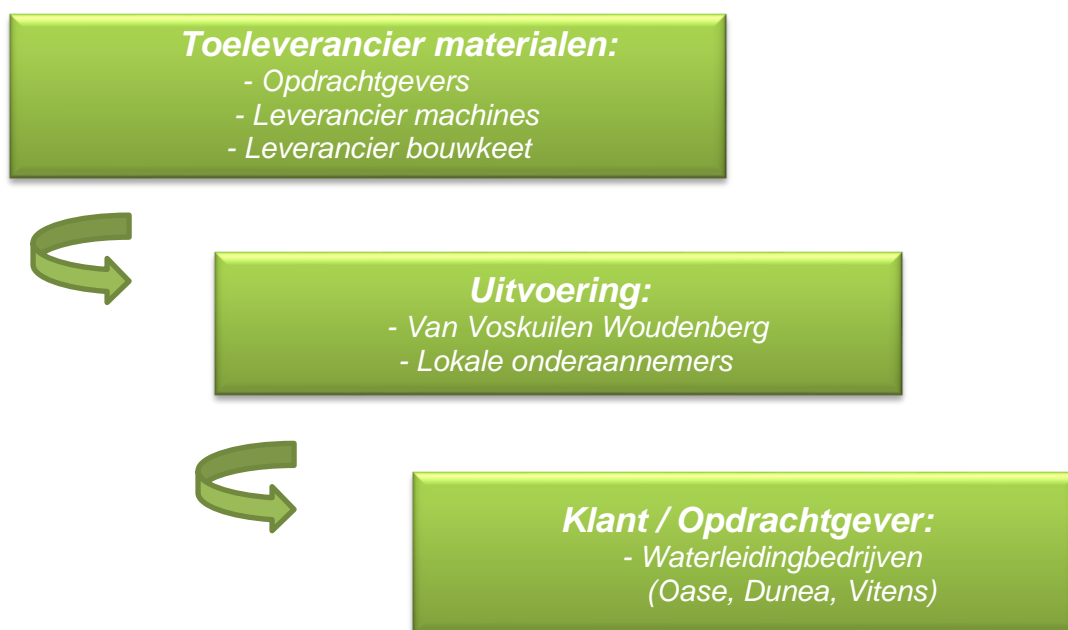
**Waterblaas**

**Waterblaas**

## 4 Ketenpartners

De meeste projecten die Van Voskuilen Woudenberg uitvoert worden voor opdrachtgevers uit de semi overheid sector uitgevoerd. Dit zijn tevens de belangrijkste ketenpartners voor deze ketenanalyse. Daarnaast wordt er voor het project gebruik gemaakt van lokale onderaanneming voor bijvoorbeeld de inhuur van machines en personeel.

Zie hieronder schematisch de partners in de keten van de toepassing Waterblazen zetten:



## 5 Kwantificeren van de emissies

### 5.1 Omschrijving project Leiderdorp

De opdrachtgever (Oase) heeft opdracht gegeven aan Van Voskuilen om 800 meter waterleiding na te kijken en waar nodig te vervangen c.q. te repareren. Op deze 800 meter zijn 80 huizen aangesloten.

### 5.2 Traditionele werkwijze

Wanneer het project volgens de traditionele wijze wordt uitgevoerd dan worden de gehele waterleiding opgegraven en een noodleiding aangelegd. Hieronder een aantal projectspecificaties middels deze werkwijze:

- De totale duur van het project middels deze werkwijze is 5 weken
- 160 meter productie (leggen leiding) per week
- 16 huisaansluitingen overzetten per week

Het gehele project wordt uitgevoerd met 4 medewerkers, waarvan 2 lokaal en 2 vast.

#### 5.2.1 Woon-werk verkeer

Op het project in Leiderdorp zijn vier medewerkers werkzaam. Twee medewerkers (monteurs) zijn vaste medewerkers van Van Voskuilen. Zij komen carpoolend met een bestelbus naar het werk gereden.

De overige twee medewerkers worden lokaal ingehuurd. Één daarvan is de machinist van het materieel en de andere is een grondwerker.

Deze gemaakte kilometers vallen dus officieel niet onder scope 3 'woon-werk verkeer', maar onder scope 1 'Brandstofverbruik wagenpark'. Om deze reden zijn deze gereden kilometers meegenomen bij het kopje 'onderhoud'.

#### 5.2.2 Gebruik materiaal

Bij deze methode wordt de hoofdleiding in zijn geheel opgegraven en er wordt een noodleiding gelegd. Hiervoor zijn materialen nodig. Het materiaal dat wordt gebruikt voor de noodleiding is PE en voor de nieuwe hoofdleiding wordt PVC gebruikt. Hieronder wordt weergegeven wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot is van de productie van beide materialen. Dit is berekend op basis van de inkoopprijs.

##### Traditioneel

Activiteit	Afstand (meter)	Materiaal	Kosten (€)	Emissiefactor kg CO2 per €*	Ton CO2
Leggen noodleiding	800	PE	560	0,72	0,40
Leggen nieuwe hoofdleiding	800	PVC	560	0,72	0,40
<b>Totaal benodigde meters leiding</b>	<b>1600</b>				<b>0,81</b>

### 5.2.3 Aanvoer materiaal

Het belangrijkste materiaal dat aangevoerd dient te worden is PVC. Het materiaal voor het repareren voor de waterleidingen wordt gebruikt is altijd PVC, ongeacht de techniek die wordt toegepast.

In de berekening is meegenomen wat het transport van de PVC aan CO<sub>2</sub>-uitstoot kost. Het PVC wordt aangeleverd vanaf van producent van het PVC naar de opslag in Woudenberg. Vervolgens neemt Van Voskuilen het mee naar het project.

Activiteit	Gereden kilometers	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Aanvoer PVC (vanaf leverancier naar opslag Voskuilen (aannamen))	100	110	0,0011
<b>Totaal verbruik en CO<sub>2</sub></b>			<b>0,0011</b>

### 5.2.4 Onderhoud

De daadwerkelijke werkzaamheden op het project zelf zorgen voor de grootste CO<sub>2</sub>-belasting. Zeker bij de traditionele methode. Bij het project in Leiderdorp betekent dit dat ze 5 volle werkweken nodig hebben om de leidingen in zijn geheel te vervangen. Deze tijd zit hem voornamelijk in het opgraven van de leidingen, het leggen van de noodleiding en het afsluiten van de waterleiding.

Zie hieronder welk materieel er wordt ingezet op het project, het bijbehorende brandstofverbruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot welke er vrijkomt.

Datum	Activiteit	Ingezet materieel	Vermogen	Inzet	Verbruik (liter)	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Week 1	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 2	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 3	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 4	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 5	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
	<b>Totaal verbruik</b>				<b>460</b>		<b>14,86</b>

Voor het project zijn de gemaakte draaiuren en liters bijgehouden, zodat bovenstaande berekening een goede weergave geeft van de werkelijkheid.

### 5.2.5 Transport

Van Voskuilen laat de machines zoals de minigraver en aggergraat direct afleveren op het project door lokale onderaanneming. Tevens wordt een simpele bouwkeet gehuurd waar de werkploeg kan schaften gedurende het project. Van Voskuilen geeft aan dat deze keten veelal niet over verwarming of verlichting beschikken en/of nauwelijks worden gebruikt. Om deze reden is het verbruik van de bouwkeet niet meegenomen in de berekening. De onderaanneming bevindt zich meestal in een straal van 30 kilometer van het project.

De materialen zoals de PVC leidingen en overig gereedschap levert Van Voskuilen zelf aan met vrachtwagens en bestelbussen op het project.

De werkploeg komt met een eigen bus naar het project.

Transport	Activiteit	Voertuig	Inhuur?	Verbruik (op 100 km)	Gereden kilomete	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Week 1	Aanvoer materiaal (PVC)	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Aanvoer lokale machines	Vrachtwagen	Ja	20	30	110	0,00
	Aanvoer container	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Aanvoer keet (lokaal)	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 2	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 3	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 4	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 5	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
	Afvoer grind en zand	Vrachtwagen	Ja	40	150	110	0,02
	Afvoer materiaal	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Afvoer lokale machines	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	Afvoer container	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Afvoer keet	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	<b>Totaal verbruik en CO<sub>2</sub></b>				<b>6070</b>		<b>5,9</b>

### 5.2.6 Afval

Het afval in dit project bestaat voornamelijk uit de oude gietijzeren en/of asbest cement waterleidingen die niet meer gebruikt kunnen worden. Deze leidingen zijn eigendom van de opdrachtgever en wordt door hen afgevoerd.

De noodleiding wordt na het project in Leiderdorp niet meer hergebruikt voor aansluit leidingen en is om die reden afval. De bacteriologische zekerheid is niet meer betrouwbaar genoeg om het te hergebruiken als waterleiding voor gebruikers. Echter biedt dit wel mogelijkheden voor hergebruik. Het hergebruik in de vorm van omsmelten en nieuwe producten van fabriceren. Dit dient besproken te worden (in de keten) met de opdrachtgever.

### 5.2.7 Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot traditioneel

Wanneer alle aspecten zijn meegenomen dan is de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van de traditionele werkwijze als volgt:

<b>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot project Leiderdorp traditioneel (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>21,55</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

### 5.3 Werkwijze waterblazen

Wanneer het project volgens de traditionele wijze wordt uitgevoerd dan worden de gehele waterleiding opgegraven en een noodleiding aangelegd. Hieronder een aantal projectspecificaties middels deze werkwijze:

- De totale duur van het project middels deze werkwijze is 4 weken
- 200 meter productie (leggen leiding) per week
- 20 huisaansluitingen overzetten per week

Het gehele project wordt uitgevoerd met 4 medewerkers, waarvan 2 lokaal en 2 vast.

De voordelen van de werkwijze van waterblazen zetten zit hem in de efficiency, minder (korter) inzet van machines, minder gebruik van materialen (geen noodleiding nodig) en minder overlast bewoners.

#### 5.3.1 Woon-werk verkeer

Op het project in Leiderdorp zijn vier medewerkers werkzaam. Twee medewerkers (monteurs) zijn vaste medewerkers van Van Voskuilen. Zij komen carpoolend met een bestelbus naar het werk gereden.

De overige twee medewerkers worden lokaal ingehuurd. Één daarvan is de machinist van het materieel en de andere is een grondwerker.

Deze gemaakte kilometers vallen dus officieel niet onder scope 3 'woon-werk verkeer', maar onder scope 1 'Brandstofverbruik wagenpark'. Om deze reden zijn deze gereden kilometers meegenomen bij het kopje 'onderhoud'.

#### 5.3.2 Gebruik materiaal

Bij deze methode worden er twee putten geslagen om het stuk leiding dat gerepareerd moet worden af te sluiten van de watertoevoer. Voor deze methode heeft men alleen PVC nodig voor dit betreffende stuk. Hieronder wordt weergegeven wat de CO<sub>2</sub>-uitstoot is van de productie van beide materialen. Dit is berekend op basis van de inkoopprijs.

##### Waterblazen zetten

Activiteit	Afstand	Materiaal	Kosten (€)	Emissiefactor kg CO <sub>2</sub> per €* <sup>*</sup>	Ton CO <sub>2</sub>
Reparatiestukken leiding	800	PVC	700	0,72	0,50
<b>Totaal benodigde meters leiding</b>	<b>800</b>				

#### 5.3.3 Aanvoer materiaal

In de berekening is meegenomen wat het transport van de PVC aan CO<sub>2</sub>-uitstoot kost. Het PVC wordt aangeleverd vanaf van producent van het PVC naar de opslag in Woudenberg. Vervolgens neemt Van Voskuilen het mee naar het project.

Activiteit	Gereden kilometers	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Aanvoer PVC (vanaf leverancier naar opslag Voskuilen (aannamen))	100	110	0,0011
<b>Totaal verbruik en CO<sub>2</sub></b>			<b>0,0011</b>

### 5.3.4 Onderhoud

De daadwerkelijke werkzaamheden op het project zelf zorgen voor de grootste CO<sub>2</sub>-belasting. Echter is hieronder te zien dat de werkzaamheden met waterblazen zetten veel sneller uitgevoerd worden dan wanneer ervoor wordt gekozen om de leiding op te graven en een noodleiding te plaatsen. Bij het project in Leiderdorp hebben ze in plaats van 5 werkweken nog maar 4 werkweken op het project nodig om voor hetzelfde resultaat te zorgen.

Zie hieronder welk materieel er wordt ingezet op het project, het bijbehorende brandstofverbruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot welke er vrijkomt.

Datum	Activiteit	Ingezet materieel	Vermogen	Inzet	Verbruik (liter)	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Week 1	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 2	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 3	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
Week 4	Inzet grondwerker	minigraver	3,5 ton	5 dagen ( 40 uur)	90	3230	2,91
		Stamper			1	3230	0,03
		Trilplaat			1	3230	0,03
	<b>Totaal verbruik</b>				<b>368</b>		<b>11,89</b>

### 5.3.5 Transport

Van Voskuilen laat de machines zoals de minigraver en aggergraat direct afleveren op het project door lokale onderaanneming. Deze onderaanneming bevindt zich meestal in een straal van 30 kilometer van het project.

De overige materialen en benodigheden levert Van Voskuilen zelf aan met vrachtwagens en bestelbussen op het project. De werkploeg komt met een eigen bus naar het project, op sommige dagen met een extra gereedschapsbus.

Transport	Activiteit	Voertuig	Inhuur?	Verbruik (op 100 km)	Gereden kilometers	Emissiefactor	CO <sub>2</sub> -uitstoot (ton)
Week 1	Aanvoer materiaal (PVC)	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Aanvoer lokale machines	Vrachtwagen	Ja	20	30	110	0,00
	Aanvoer container	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Aanvoer keet (lokaal)	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 2	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 3	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 4	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
Week 5	Gereedschap & ploeg	Bestelbus	Nee	12,5	1000	1153	1,15
	Afvoer grind en zand	Vrachtwagen	Ja	40	150	110	0,02
	Afvoer materiaal	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Afvoer lokale machines	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	Afvoer container	Vrachtwagen	Nee		200	110	0,02
	Afvoer keet	Vrachtwagen	Ja		30	110	0,00
	<b>Totaal verbruik en CO<sub>2</sub></b>				<b>6070</b>		<b>5,9</b>

### 5.3.6 Afval

Het afval in dit project bestaat voornamelijk uit de oude gietijzeren en/of asbest cement waterleidingen die niet meer gebruikt kunnen worden. Deze leidingen zijn eigendom van de opdrachtgever en wordt door hen afgevoerd.

### 5.3.7 Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot waterblazen zetten

Wanneer alle aspecten zijn meegenomen dan is de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van de techniek waterblazen zetten als volgt:

Totale CO <sub>2</sub> -uitstoot project Leiderdorp middels waterblazen(ton CO <sub>2</sub> )	16,62
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-------



## 5.4 Vergelijking methodes

Op basis van de berekeningen in de vorige hoofdstukken is bekeken of de methode waterblazen zetten een CO<sub>2</sub>-vriendelijkere optie is dan het opgraven van de leidingen. Aan de hand van onderstaande berekening is te concluderen dat waterblazen zetten qua brandstofverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot de betere methode is.

	Methodiek	Aantal weken	CO <sub>2</sub> -uitstoot (TON)
<b>Productie materiaal (PVC)</b>	Traditioneel		0,81
	Waterblazen		0,50
<b>Aanvoer materieel</b>	Traditioneel		0,00
	Waterblazen		0,00
<b>Werkzaamheden op project</b>	Traditioneel	5	14,86
	Waterblazen	4	11,89
<b>Transport</b>	Traditioneel		5,88
	Waterblazen		4,73
<b>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot Traditioneel</b>			<b>21,55</b>
<b>Totale CO<sub>2</sub>-uitstoot Waterblazen</b>			<b>17,12</b>
<b>Vershil in CO<sub>2</sub>-uitstoot</b>			<b>4,43</b>
<b>Procentuele besparing</b>			<b>21%</b>

De besparing wordt voornamelijk gerealiseerd door de volgende factoren:

- ✓ De tijdsduur van het project is korter met waterblazen zetten, waardoor er minder vervoersbewegingen van de werkploeg plaats dienen te vinden.
- ✓ Aangezien er minder gegraven hoeft te worden, is er sprake van veel minder brandstofverbruik.
- ✓ Er hoeft geen noodleiding te worden gelegd wat aanzienlijk in de productie van materialen scheelt.
- ✓ Bewoners hebben minder overlast omdat het water maar voor een korte periode wordt afgesloten.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

Het onderzoek en berekeningen van beide methodes heeft laten zien dat waterblazen zetten een duurzamere methodiek is dan de vaak uitgevoerde traditionele methode. Van Voskuilen zou om deze reden de methodiek vaker in kunnen gaan zetten. Echter zijn er nog wel een paar aandachtspunten waarmee rekening kan worden gehouden. De voordelen en nadelen van waterblazen zijn als volgt:

*Voordelen:*

- ✓ De bewoners krijgen een kookadvies van de opdrachtgever. Hebben geen hinder meer van te lang geen water.
- ✓ De techniek is goedkoper voor de opdrachtgever. Dit komt voornamelijk omdat er minder materialen nodig zijn en de werkzaamheden kunnen sneller uitgevoerd worden.
- ✓ Minder overlast voor de omgeving door bijvoorbeeld wegafzettingen.

*Nadelen:*

- ❖ De opdrachtgever is vaak nog terughoudend voor het toepassen van deze techniek omdat door deze techniek de kans op besmetting van het kraanwater toeneemt.

Hieronder volgen nog een aantal aanbevelingen per categorie die van Voskuilen in overweging kan nemen:

### Hergebruik noodleiding

Wanneer de traditionele werkwijze wordt toegepast dan wordt er een noodleiding gelegd. Deze leiding is gemaakt van het materiaal PE. Van Voskuilen geeft aan een noodleiding maar eenmalig te gebruiken aangezien de leiding aan strenge regelgeving dient te voldoen van de opdrachtgever. Het is raadzaam om met de opdrachtgever te bespreken of er toch mogelijkheden zijn om de noodleiding te hergebruiken.

### Aanvoer PVC

Het PVC dat wordt toegepast wordt eerst naar een opslag van Van Voskuilen getransporteerd. Vervolgens transporteert Van Voskuilen het zelf weer met een vrachtwagen naar het project. Het advies is om wanneer mogelijk de materialen gelijk op het project aan te laten leveren om onnodige ritten te voorkomen. Wanneer Van Voskuilen hiervoor afspraken maakt met de leverancier, dan zal dit op jaarbasis tot een grote besparing kunnen leiden.

### Werkzaamheden op het project

De nieuwe methode laat al een grote besparing zien ten opzichte van de traditionele wijze. Dit zit hem nu voornamelijk in de tijdsbesparing. Echter kan Van Voskuilen bekijken of op het project wel de juiste machines worden ingezet. Zo is het wellicht mogelijk om een zuinigere of elektrische aggergraat in te zetten en een minigraver met minder (lees het juiste) vermogen.

## 7 Reductiedoelstelling

Het is duidelijk dat de methodiek die Van Voskuilen heeft ontwikkeld leidt tot een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-besparing. De doelstelling is dan ook om deze methodiek vaker te gaan toepassen in projecten. Jaarlijks worden er ongeveer 120 projecten uitgevoerd waarbij waterleidingen worden vervangen. Opdrachtgevers vragen in aanbestedingen voornamelijk om de traditionele methode, omdat ze nog niet echt bekend zijn met waterblazen zetten en hier meer risico's in zien. Voor Van Voskuilen ligt hier de grootste uitdaging, namelijk het overtuigen van opdrachtgevers om deze methode toe te gaan passen (waar mogelijk). Om deze reden is de volgende doelstelling opgesteld:

**Van Voskuilen wil in 100% van alle aanbestedingen deze techniek voorleggen aan de opdrachtgever en wil in 2020 dat minimaal 50% van alle gegunde projecten worden uitgevoerd middels Waterblazen zetten.**

**Door deze techniek toe te passen zal Van Voskuilen 10% CO<sub>2</sub>-reductie op alle projecten in 2020 ten opzichte van 2016 teweeg brengen.**

Zie hieronder de achterliggende berekening van de besparing van CO<sub>2</sub>-uitstoot wanneer 50% van de projecten worden uitgevoerd middels de waterblazen methode:

Werkwijze	Aantal projecten (per jaar)	CO <sub>2</sub> -uitstoot (tonnages)
Traditioneel	120	2586
Waterblazen	120	2055
Mogelijke besparing per jaar		531
Mogelijke besparing over 3 jaar		1594
<b>Besparing in geval van gunning 50% opdrachten met waterblazen</b>		<b>796</b>

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

De grootste besparing zal liggen in het uitbreiden van het inzetten van elektrische machines en de traditionele machines langzaam aan uit te faseren. Vanuit de ketenanalyse zijn een aantal concrete besparingsmaatregelen naar voren gekomen.

Reductiemaatregelen	Planning
Meer promotie over deze techniek en opdrachtgevers informeren over de techniek en deze duurzame business case voorleggen.	2017-2019
Inzetten zuiniger machines en met het juiste vermogen. <i>(Bijvoorbeeld lichtere compressor of mini graver met juiste vermogen)</i>	2017-2019
Aanleveren PVC rechtstreeks naar het project	2018
Bijhouden van het verbruik op de projecten	2017-2020
Met extra promotie deze techniek onder de aandacht brengen bij (potentiele)opdrachtgevers (LinkedIn, (vak)beurs, YouTube)	2020

### 7.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

Voor deze ketenanalyse zijn we uitgegaan van feitelijke informatie. Echter hebben we nog niet alle gegevens kunnen achterhalen. Er zijn nog mogelijkheden om een verdiepingsslag te maken en onzekerheden weg te nemen. Zie hieronder welke mogelijkheden er zijn:

- De emissiefactor van PVC en PE achterhalen per meter.
- Het exact aantal kilometers die gereden worden van de PVC leverancier naar de opslag van Van Voskuilen.

### 7.3 Plan van Aanpak

Op de vorige bladzijde zijn de reductiemaatregelen en doelstellingen gepresenteerd. Hieronder wordt toegelicht wat de planning is voor het realiseren van deze maatregelen en doelstellingen:

2017: 1. Promotie over techniek bij opdrachtgevers middels deze ketenanalyse

2018: 1. Bijhouden verbruik en draaiuren machines projecten  
2. Bijhouden welke machines met type vermogen er worden ingezet

2019: 1. Medewerkers volgen de opleiding KIAD. Deze is gericht op het hygiënisch werken  
2. De techniek 'waterblazen zetten' vaker promoten bij opdrachtgevers en daarbij aangeven dat met KIAD nog meer aandacht hygiënisch werken besteedt wordt

## 8 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
2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting	Defra emissiefactoren
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
<a href="http://www.ecoinvent.org">www.ecoinvent.org</a>	Ecoinvent v2
<a href="http://www.bamco2desk.nl">www.bamco2desk.nl</a>	BAM PPC-tool
<a href="http://www.milieudatabase.nl">www.milieudatabase.nl</a>	Nationale Milieudatabase
<a href="http://edepot.wur.nl/160737">http://edepot.wur.nl/160737</a>	<i>Alterra-rapport 2064</i>

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

## 9 Verklaring onafhankelijk kennisinstituut

Dé CO<sub>2</sub> 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). Hierin staat benoemd welke ketenanalyses door Dé CO<sub>2</sub> 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 Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs en wat hun kennis- en opleidingsniveau is.

Deze ketenanalyse is opgesteld door Eveline Prop. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Marjan Kloos. Marjan Kloos verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het CO<sub>2</sub>-reductiebeleid van Van Voskuilen Woudenberg, 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:

 <p><b>E. (Eveline) Prop</b> Adviseur</p>	 <p><b>M. (Marjan) Kloos</b> Adviseur</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**Dé CO<sub>2</sub> Adviseurs**

Laat de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voor je werken

## Colofon

<i>Auteur(s)</i>	<i>Eveline Prop, Wim Bennink, Antoinette Taverne</i>
<i>Kenmerk</i>	<i>Ketenanalyse Waterblazen zetten</i>
<i>Datum</i>	<i>24-09-2019</i>
<i>versie</i>	<i>2.0</i>
<i>Verantwoordelijk manager</i>	<i>Directie</i>

*Handtekening autoriserend verantwoordelijk manager:*

.....