



# KETENANALYSE Groenafval 2024

**Organisatie:** Loonbedrijf P. Pijenburg en Zn BV

**Publicatiedatum:** 1-9-2024



**de duurzame  
adviseurs**

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave.....</b>	<b>2</b>
<b>1   Inleiding en verantwoording .....</b>	<b>3</b>
1.1 ACTIVITEITEN P. PIJNENBURG EN ZN .....	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 .....	6
2.2 SCOPE KETENANALYSE .....	6
2.3 PRIMAIRE & SECUNDAIRE DATA .....	8
2.4 ALLOCATIE DATA .....	8
<b>3   Identificeren van schakels in de keten.....</b>	<b>9</b>
3.1 KETENPARTNERS .....	9
<b>4   Kwantificeren van emissies.....</b>	<b>10</b>
4.1 TRANSPORT VAN/NAAR LOCATIE.....	10
4.2 MAAIEN EN VERZAMELEN .....	11
4.3 TRANSPORT NAAR VERWERKER .....	11
4.4 VERWERKING BERMGRAS .....	11
4.5 OVERZICHT CO <sub>2</sub> -UITSTOOT IN DE KETEN .....	12
<b>5   Verbetermogelijkheden.....</b>	<b>13</b>
5.1 COMPOSTEREN .....	13
5.2 BOKASHI.....	14
5.1 ANDERE MOGELIJKHEDEN.....	14
<b>6   Doelstellingen .....</b>	<b>16</b>
6.1 DOELSTELLINGEN .....	16
6.2 ONZEKERHEDEN EN VERBETERMOGELIJKHEDEN IN INFORMATIE .....	16
<b>  Bronvermelding .....</b>	<b>18</b>
<b>7   Verklaring opstellen ketenanalyse .....</b>	<b>19</b>
<b>Disclaimer &amp; Colofon .....</b>	<b>20</b>
UITSLUITING VAN JURIDISCHE AANSPRAKELIJKHEID .....	20
BESCHERMING INTELLECTUEEL EIGENDOM .....	20
ONDERTEKENING.....	20

# 1 | Inleiding en verantwoording

In het kader van het behalen en behouden van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert P. Pijenburg en Zn (hierna P. Pijenburg) een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse Groenafval, gericht op de mogelijke wijzen van afvalverwerking bij groenafval. Dit document betreft versie 2.0 van deze ketenanalyse. De kwantitatieve CO<sub>2</sub>-analyse van versie 1 is daarbij gehandhaafd omdat het eerder uitgewerkte maaiproject nog steeds als referentieproject kan worden gezien. Wel zijn de toegepaste emissiefactoren geactualiseerd op basis van de publicatie van CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl van januari 2021. Deze geactualiseerde ketenanalyse bevat vooral een actualisering van de mogelijkheden op het gebied van afvalverwerking van groenafval. Dit heeft geleid tot nieuwe acties die P. Pijenburg de komende jaren gaat uitvoeren om daarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten te reduceren.

## 1.1 Activiteiten P. Pijenburg en Zn

Loonbedrijf P. Pijenburg en Zn. BV werd opgericht in januari 1952 als Loonbedrijf Gebr. J en P Pijenburg.

Wat begon als een agrarisch loonbedrijf met dorsen etc. groeide door de verstedelijking uit tot een veelzijdige dienstverlener voor gemeentes, aannemers en particulieren. Vandaag de dag werken we nog veel voor deze doelgroepen. Wij worden ingeschakeld voor grondwerkzaamheden, loonwerk in landbouw, transport, cultuurtechnische werken, groenonderhoud, onderhoud waterwegen en sportvelden, en gladheidsbestrijding

Loonbedrijf P. Pijenburg en Zn. BV is vooral actief in de wijde omgeving van de regio Tilburg. Wij werken nauw samen met Nouwens Groenprojecten, een modern, allround hoveniersbedrijf voor advies, ontwerp, aanleg en onderhoud van uw tuin of buitenruimte.

Loonbedrijf P. Pijenburg en Zn. BV is een Erkend leerbedrijf.

## 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. P. Pijenburg 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

P. Pijenburg wordt in de keten als middenmoot gezien met betrekking tot CO<sub>2</sub> reductie. Dit komt mede door de geringe invloed die P. Pijenburg heeft op diverse schakels in de keten.

## 1.5 Leeswijzer

In dit rapport presenteert P. Pijenburg de ketenanalyse van verwerking groenafval. 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 P. Pijenburg het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

Product-marktcombinaties	Omschrijving activiteit waarbij CO <sub>2</sub> vrijkomt	Potentiele invloed van het bedrijf op de CO <sub>2</sub> -uitstoot	Rangorde
Overheid - Grondwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	11
Overheid - Loonwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	9
Overheid - Maaiwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	12
Overheid - Hovenierswerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	10
Semi Overheid - Grondwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	3
Semi Overheid - Loonwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	4
Semi Overheid - Maaiwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	8
Semi Overheid - Hovenierswerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	k	7
Privaat - Grondwerk	Ingekochte goederen en diensten Transport Woon-werkverkeer medewerkers Afval	mg	2
Privaat - Loonwerk	Ingekochte goederen en diensten	mg	5

	<i>Transport</i> <i>Woon-werkverkeer medewerkers</i> <i>Afval</i>		
Privaat - Maaiwerk	<i>Ingekochte goederen en diensten</i> <i>Transport</i> <i>Woon-werkverkeer medewerkers</i> <i>Afval</i>	mg	6
Privaat - Hovenierswerk	<i>Ingekochte goederen en diensten</i> <i>Transport</i> <i>Woon-werkverkeer medewerkers</i> <i>Afval</i>	g	1

Tabel 1 Rangorde scope 3 emissies o.b.v. product-marktcombinaties

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

## 2.1 Selectie ketens voor analyse

P. Pijnenburg 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 betreft:

- Privaat – Hovenierswerk
- Privaat – Grondwerk

Door P. Pijnenburg is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie "Privaat - Hovenierswerk". Er zijn andere product-marktcombinaties die een hogere bijdrage leveren aan de omzet van P. Pijnenburg, echter, heeft P. Pijnenburg weinig tot geen invloed in de verschillende ketenstappen bij zowel overheden als semi-overheden. Om een ketenanalyse op te stellen die wel degelijk toegevoegde waarde heeft voor P. Pijnenburg en haar ketenpartners, is gekozen voor de product-marktcombinatie "Privaat – Hovenierswerk". De ketenanalyse betreft dan scope 3 emissies over (project gerelateerd) groenafval. Deze categorie heeft in 2020 ongeveer 15,4 ton CO<sub>2</sub> veroorzaakt.

## 2.2 Scope ketenanalyse

In de ketenanalyse wordt gekeken naar de verwerkingsmethoden van groenafval dat vrijkomt tijdens projecten.

In deze ketenanalyse wordt gekeken naar de diverse afvalverwerkers en diens verwerkingsmethoden om te bepalen in hoeverre de keuze van afvalverwerker invloed heeft op de totale CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten.

Het groenafval dat jaarlijks door P. Pijnenburg naar de afvalverwerker wordt gebracht wordt momenteel voor 100% gecomposteerd. Het doel van deze ketenanalyse is om te onderzoeken in hoeverre de keuze voor een andere verwerker met een andere verwerkingsmethode invloed heeft op de totale CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten.

Voor de kwantitatieve analyse van de CO<sub>2</sub>-uitstoot die in de keten ontstaat is gebruik gemaakt van het project "Maaibestek Vught". De omvang en ketenstappen in dit project zijn een goede referentie voor dit soort projecten die door P. Pijnenburg worden uitgevoerd. P. Pijnenburg staat erom bekend veel werkzaamheden zelf uit te voeren. Deze werkzaamheden zijn uit te besteden, maar met oog op duurzaamheid, kostenbesparing en efficiëntie, voert P. Pijnenburg deze werkzaamheden zelf uit. Het zal hierbij voornamelijk gaan over transport (up- en downstream). De scope 3 CO<sub>2</sub>-uitstoot in projecten is daarmee relatief beperkt. Daarnaast is kenmerkend voor dit soort projecten dat P. Pijnenburg weinig tot geen invloed op keuzes die gemaakt worden in de keten. De grootste invloed kan worden uitgeoefend in de keuze voor afvalverwerker.

Bij project "Maaibestek Vught" wordt het afval getransporteerd naar de verwerker Van Iersel Biezenmortel. Zij composteren het groenafval.

In versie 1 van deze ketenanalyse is gekeken naar de mogelijkheid om het groenafval te laten vergisten in plaats van composteren. Met inbegrip van de transportkilometers die gemaakt worden, is een vergelijking gemaakt van de verschillende opties.

In versie 2 van deze ketenanalyse is ook gekeken naar andere mogelijkheden om met het groenafval om te gaan, en met name de bokashi-methode omdat deze methode de laatste jaren steeds meer zichtbaar is als alternatief voor composteren.

Wat is Composteren?

Composteren is op dit moment de gebruikelijke verwerkingsmethode voor het groenafval van P. Pijnenburg. Bij het composteren wordt het groenafval via een biologisch proces omgezet tot bodemverbeteraar. Dit is een aeroob proces, oftewel het vindt plaats onder zuurstofrijke condities. Bij het composteren komt methaan vrij welke een sterk broeikasgas is, echter welke ook om te zetten is tot brandstof. Aangezien de emissie van dit gas bij composteren echter laag is, is het normaal gesproken niet rendabel om dit op te vangen en te gebruiken en komt het dus als broeikasgas vrij. Het gebruik van compost als grondstof levert daarentegen een stabiele opslag van koolstof in de grond op en dit levert dus een CO<sub>2</sub> besparing op. Onderzoek van Alterra geeft aan dat de CO<sub>2</sub> opslag 0,05213 ton CO<sub>2</sub> per ton groenafval /maaisel is.

Wat is vergisting?

Indien het groenafval vergist wordt, komt biogas vrij. Dit gas bestaat uit methaan en koolstofdioxide en is na verwerking geschikt om te gebruiken in transportmiddelen. Hierdoor kunnen de vermeden CO<sub>2</sub> emissies als gevolg van dieselverbruik als uitgangspunt gehanteerd worden. Daarnaast levert het restproduct digestaat, welke gebruikt kan worden als meststof, net als bij composteren een stabiele koolstofopslag in de bodem op welke ook bijdraagt aan de besparing van CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. Volgens onderzoek van Alterra levert het vergisten van groenafval een besparing op van 0,14027 ton CO<sub>2</sub> per ton groenafval/maaisel.

Wat is Bokashi?

Bokashi is een methode om groenafval te fermenteren. Fermenteren is de omzetting van organische stof onder zuurstofarme omstandigheden (anaeroob). Tijdens het fermentatieproces, dat plaatsvindt in een afgedekte zuurstofarme hoop, komen er geen gassen of vloeistoffen vrij en er is geen sprake van warmteontwikkeling (broei). Alle koolstof (C) en stikstof (N) blijven dus in het materiaal behouden en komen zo in en op de bodem terecht als voeding voor het bodemleven. Koude fermentatie is een uitermate efficiënt proces met betrekking tot energie, zonder CO<sub>2</sub>-uitstoot en met behoud van een schone omgeving.

## 2.3 Primaire & Secundaire data

In deze ketenanalyse wordt voornamelijk gebruik gemaakt van primaire data aangeleverd door P. Pijenburg.

VERDELING PRIMAIRE EN SECUNDAIRE DATA	
<b>Primaire data</b>	Beschrijving van een project met aantal uren, ingezet materieel, afgevoerd groenafval, verbruiken, keuze afvalverwerker, schattingen verbruiken etc.
<b>Secundaire data</b>	Afstanden naar verschillende verwerkers op basis van gemiddeld aantal kilometers, conversiefactoren van Alterra, Ketenganalyse groenafval BTL.

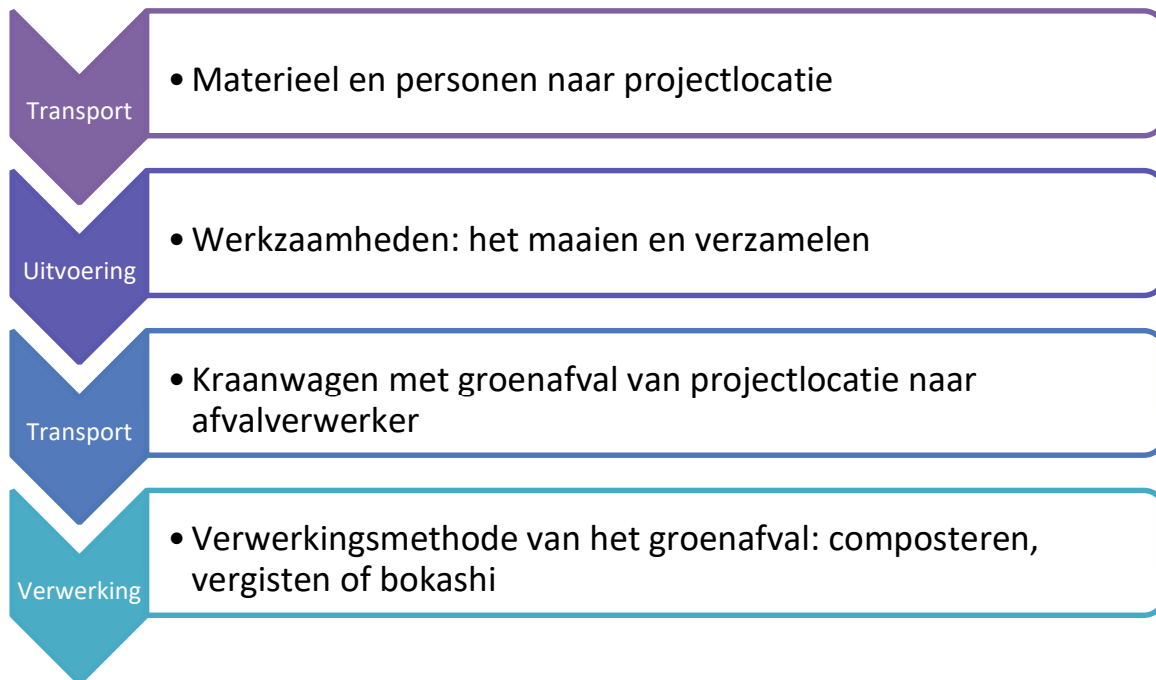
**Tabel 2: Verdeling primaire en secundaire data**

## 2.4 Allocatie data

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

## 3 | Identificeren van schakels in de keten

De bedrijfsactiviteiten van P. Pijnenburg 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 aan de hand van het referentieproject "Maaibestek Vught".



**Figuur 1: Ketenstappen "maaibestek Vught"**

### 3.1 Ketenpartners

De ketenpartners verschillen per project. Echter zijn er voor P. Pijnenburg een aantal vaste ketenpartners.

#### **Opdrachtgevers**

Het merendeel van de opdrachtgevers van P. Pijnenburg zijn semioverheidsinstanties. Daarnaast behoren gemeenten en private bedrijven ook tot de opdrachtgevers van P. Pijnenburg.

#### **Transporteurs**

Zoals eerder aangegeven voert P. Pijnenburg het transport over het algemeen geheel zelf uit. Heel sporadisch wordt gebruik gemaakt van de diensten van de leverancier. Het kan hier gaan om zowel up- als downstream transport; de aanvoer van materiaal/materieel en/of de afvoer van afval.

#### **Verhuurders materieel en diensten**

Naast de inhuur van machines en andere benodigdheden huurt P. Pijnenburg ook geregeld personeel in voor bepaalde projecten.

#### **Afvalverwerkers**

P. Pijnenburg maakt gebruik van meerdere afvalverwerkers. De keuze wordt gemaakt op basis van aantal kilometers. Naast groenafval gaat het hier ook om grond en puin.

## 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.

In dit hoofdstuk zijn de emissies gekwantificeerd op basis van het project "Maaibestek Vught".

### 4.1 Transport van/naar locatie

De eerste stap in de keten waar CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten is het transport van het materieel en de werknemers naar de projectlocatie. De reistijd van P. Pijnenburg naar de projectlocatie is 1,5 uur. In de onderstaande tabel is weergegeven welk materieel is gebruikt tijdens dit project en hoe veel CO<sub>2</sub> is uitgestoten tijdens het af- en aanrijden van het materieel.

Materieel	Reistijd (enkele reis)	Verbruik (l/hr)	Conversiefactor	Uitstoot in kg
Tractor	1,5	10	0,3262 kg co2/liter	9,8
Tractor + Klepelarm	1,5	15,51	0,3262 kg co2/liter	15,2
Tractor + Klepelcombi	1,5	15,51	0,3262 kg co2/liter	15,2
Tractor + Klepelmaaier	1,5	15,51	0,3262 kg co2/liter	15,2
Kraanwagen	1,5	9	0,3262 kg co2/liter	8,8
Midigraver (5ton)	1,5	-	52,6 kg co2/uur	157,8

Werknemers	Reistijd in uren	Kilometers	Conversiefactor (Minibusje max 8 personen)	Uitstoot in kg
Reistijd medewerkers	51	2550	0,298 kg co2/km	759,9
			<b>Totaal</b>	<b>981,8</b>

Tabel 3: CO<sub>2</sub> uitstoot bij transport van materieel en medewerkers

In totaal komt er dus bijna 1 ton CO<sub>2</sub> vrij bij het transport van en naar de projectlocatie.

Verantwoording cijfers materieel:

Verbruik: Volgens Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR, verbruikt een tractor met combinatie ongeveer 15,5 liter per uur. Deze gegevens zijn bekend voor het maaien zelf. De verbruiken tijdens het transport zullen in werkelijkheid dus lager uitvallen dan hier is weergegeven. In hoofdstuk 5 zullen de verbetermogelijkheden verder benoemd worden.

Conversiefactor Midigraver: De conversiefactor van de midigraver is geschat door P. Pijnenburg zelf.

Verantwoording cijfers werknemers:

Reistijd in uren: Dit is op basis van 132 gewerkte uren in totaal. Uitgaande van 8 werkuren per dag, is dit ongeveer 17 maaidagen.  $17 \text{ maaidagen} * 2 * 1,5 \text{ uur} \sim 50$

Kilometers: Gebaseerd op een gemiddelde snelheid van 50 km/h van het busje.

## 4.2 Maaien en verzamelen

In de onderstaande tabel is weergegeven hoe veel CO<sub>2</sub> er vrij komt tijdens het maaien en verzamelen. De totale uitstoot bij het maaien en het verzamelen is ongeveer 3,6 ton CO<sub>2</sub>.

Materieel	Uren in werking	Verbruik (l/hr)	Conversie-factor		Uitstoot in kg
Tractor	380	15,51	0,3262	kg co2/liter	1922,6
Tractor + Klepelarm	21	15,51	0,3262	kg co2/liter	106,2
Tractor + Klepelcombi	123	15,51	0,3262	kg co2/liter	622,3
Tractor + Klepelmaaier	172,75	15,51	0,3262	kg co2/liter	874,0
Midgraver (5ton)	39,5	5	0,3262	kg co2/uur	64,4
<b>Totaal</b>					<b>3589,5</b>

Tabel 4: totale CO<sub>2</sub>-uitstoot bij het maaien en het verzamelen van "Maaibestek Vught"

## 4.3 Transport naar verwerker

Als het maaisel is verzameld en in de kraanwagen is geladen, wordt het naar de dichtstbijzijnde verwerker gebracht. De opdrachtgever heeft voor dit project besloten het naar Van Iersel Biezenmortel te brengen. Hier wordt het groen gecomposteerd. De totale uitstoot dat vrijkomt bij het transport naar de verwerker is in tabel 3 weergegeven.

Materieel	Uren in werking	Verbruik (l/hr)	Conversiefactor		Uitstoot in kg
Kraanwagen	48	9	0,3262	kg co2/liter	140,9
<b>Totaal</b>					<b>140,9</b>

Tabel 5: totale CO<sub>2</sub>-uitstoot bij het transport naar verwerker

Volgens P. Pijnenburg is het verbruik van de kraanwagen tussen de 8 en de 10 liter diesel per uur. In deze ketenanalyse is uitgegaan van het gemiddelde van 9 liter per uur

## 4.4 Verwerking bermgras

In 2017 heeft P. Pijnenburg 176.485 kilogram groenafval zelf afgevoerd van het project "Maaibestek Vught". Al dit groenafval werd gecomposteerd.

TYPE VERWERKING	HOEVEELHEID (KG)	CONVERSIEFACTOR	CO <sub>2</sub> -OPSLAG (TON)
Composteren	176.485	0,05213 ton CO <sub>2</sub> /ton groenafval	9,20

Tabel 6: totale CO<sub>2</sub>-opslag bij composteren groenafval "Maaibestek Vught"

## 4.5 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 gepresenteerd.

<b>VERDELING UITSTOOT</b>	
<b>FASE</b>	<b>UITSTOOT</b>
<b>Transport van/naar locatie</b>	0,98
<b>Maaien en verzamelen</b>	3,59
<b>Transport naar verwerker</b>	0,14
<b>Verwerking</b>	-9,20
<b>Totaal (ton CO<sub>2</sub>)</b>	<b>-4,49</b>

**Tabel 7: CO<sub>2</sub>-uitstoot per ketenstap**

In tabel 7 is te zien dat het eindtotaal een negatief getal is. Dit betekent dat er meer CO<sub>2</sub> wordt opgeslagen, dan dat er wordt uitgestoten

## 5 | Verbetermogelijkheden

In versie 1 van de ketenanalyse werd als verbetermogelijkheid gekeken naar het vergisten i.p.v. het composteren van het groenafval. In versie 2 is aanvullend gekeken naar de mogelijkheden van bokashi, het fermenteren van groenafval. In de volgende paragrafen zijn beide opties bekeken op potentiële CO<sub>2</sub>-reductie en haalbaarheid.

### 5.1 Composteren

De huidige situatie is 100% composteren. De optimale situatie is gezet op 100% vergisting. Dit is voor de CO<sub>2</sub> opslag de meest optimale situatie. Welke situatie voor P. Pijenburg het meest optimaal is, is afhankelijk van de mogelijkheden tot het kiezen voor vergisting bij de verschillende opdrachten. Voor de berekeningen van de totale CO<sub>2</sub>-opslag is uitgegaan van het totaal groenafval dat is vrijgekomen bij project "Maaibestek Vught".

Huidige situatie	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag
100% composteren	176.485	0,05213	9,2 ton
Overige activiteiten			-4,50 ton
<b>Totaal</b>			<b>4,7 ton</b>

Optimale situatie	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag
100% vergisten	176.485	0,14027	24,8 ton
Overige activiteiten			-4,50 ton
<b>Totaal</b>			<b>20,3 ton</b>

Scenario 1	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag
20% vergisten	35.297	0,14027	5,0 ton
80% composteren	141.188	0,05213	7,4 ton
Overige activiteiten			-4,50 ton
<b>Totaal</b>			<b>7,8 ton</b>

Scenario 2	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag
40% vergisten	70.594	0,14027	9,9 ton
60% composteren	105.891	0,05213	5,5 ton
Overige activiteiten			-4,50 ton
<b>Totaal</b>			<b>10,9 ton</b>

Scenario 3	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag
60% vergisten	105.891	0,14027	14,9 ton
40% composteren	70.594	0,05213	3,7 ton
Overige activiteiten			-4,50 ton
<b>Totaal</b>			<b>14,0 ton</b>

Scenario 4	Groenafval (in kg)	Conversie	CO2-opslag	
80 % vergisten	141.188	0,14027	19,8	ton
20% composteren	35.297	0,05213	1,8	ton
Overige activiteiten			-4,50	ton
<b>Totaal</b>			<b>17,1</b>	<b>ton</b>

Tabel 8: Scenario's tot verhogen CO<sub>2</sub>=opslag bij toepassen vergisting i.p.v. composteren

## Haalbaarheid

Uit bovenstaande berekeningen, zoals in versie 1 van de ketenanalyse vastgesteld, komt dat het vergisten een aanzienlijke reductie kan opleveren ten opzichte van composteren. In de afgelopen jaren heeft P. Pijnenburg daarom acties gezet op het verder onderzoeken van de haalbaarheid en het realiseren van een percentage groenafval dat jaarlijks vergist wordt. P. Pijnenburg heeft echter moeten concluderen dat het daadwerkelijk mogen leveren van groenafval aan vergistingsinstallaties een complex proces is waarbij o.a. de (geringe) vraag uit de markt het lastig maakt om daadwerkelijk tot levering te komen.

## 5.2 Bokashi

Over de totale effecten en de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die het proces veroorzaakt zijn meerdere onderzoeken beschikbaar, en deze zijn niet allemaal eenduidig. Algemeen erkend is dat er bij fermenteren amper CO<sub>2</sub> vrijkomt, om dat het proces van bokashi koud en gesloten is. Wel is er een geringe CO<sub>2</sub>-emissie door het gebruik van toevoegingen om het fermentatieproces op gang te brengen. Waar de onderzoeken elkaar tegenspreken is de effecten op langere termijn. Dit gaat over de effecten van het afbreken van de ontstane organische stof wanneer bokashi op het land wordt gebracht. Samenvattend kan op basis van onderzoeken in ieder geval worden vastgesteld dat de CO<sub>2</sub>-effecten van het bokashi-proces minimaal vergelijkbaar zijn met compostering.

Een CO<sub>2</sub>-voordeel kan ontstaan doordat bokashi lokaal kan plaatsvinden, geen omzetting vraagt, en daardoor kan leiden tot minder verbruik van diesel voor materieel en transport.

### Haalbaarheid

Bokashi is nog steeds tamelijk nieuw binnen Nederland. Dit betekent in de praktijk dat bokashi nog niet als zodanig is opgenomen in wet en regelgeving. Dit betekent dat er voor het maken van Bokashi een vergunning nodig is. Ontheffing voor het uitvoeren van pilots is mogelijk, en inmiddels lopen er meerdere projecten. Voordeel voor P. Pijnenburg is dat het bedrijf beschikt over voldoende ruimte om bokashi te maken én de mogelijkheid heeft om het product op eigen land uit te rijden. Dit bespaart weer transport. De Bokashi methode lijkt daarmee voor P. Pijnenburg een interessante aanvulling op het composteren.

## 5.1 Andere mogelijkheden

Naast bokashi is aan de hand van de Lader van Lansink ook gekeken naar de actuele stand van andere mogelijkheden om milieubewuster met groenafval om te gaan.

### 1. Preventie

De eerste stap op de ladder is preventie. Voor een bedrijf als P. Pijnenburg waar het bestaan deels voortkomt uit het veroorzaken van groenafval is dit een lastige stap. De keuze daarvoor ligt bij de opdrachtgevers.

### 2. (circulair) Recycling

Groenafval wordt door P. Pijnenburg vooral via ketenpartners toegepast als grondstof voor bodemverbetering (compost). Alternatief daarbij is om het groenafval niet af te voeren maar

deze toe te passen op de werklocatie (als bodemverbeteraar of verharding). De CO<sub>2</sub>-winst zit dan in het vermijden van transport. Ook hier ligt de keuze uiteindelijk bij de opdrachtgevers, en is dit in een aantal type werkzaamheden (bv onderhoud sportvelden) niet wenselijk.

### **3. Hergebruik**

Naast het (circulaire) hergebruik van groenafval is een optie om groenafval te gebruiken als grondstof voor nieuwe materialen. Toepassingen die in de laatste jaren zijn beproefd zijn o.a. grasvezels in de papierindustrie, grasvezels voor isolatiematten. In de praktijk blijkt het vooralsnog lastig om dit om te zetten in een effectief procesmodel. Hergebruik levert voor P. Pijenburg i.v.m. composteren geen CO<sub>2</sub>-voordeel op, maar kan wel bijdragen aan CO<sub>2</sub>-reductie in andere (product)ketens.

### **4. Verbranden**

Het toepassen van snoeiafval als brandstof om daarmee energie op te wekken is een veel toegepaste optie binnen de sector. Omdat het bij P. Pijenburg veelal om kleinere stromen, en vaak maaisel, gaat is deze optie in de praktijk niet vaak geschikt.

## 6 | Doelstellingen

### 6.1 Doelstellingen

Momenteel wordt door P. Pijnenburg 100% van het groenafval gecomposteerd en zit daarmee op trede 2 van de ladder van Lansink. P. Pijnenburg wil dit resultaat ook de komende jaren minimaal vasthouden en daarbij kijken naar -aanvullende- mogelijkheden om de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten van groenafval (en andere ketens) verder te reduceren. Naast de blijvende inzet op compostering wil P. Pijnenburg daarom blijven openstaan voor het vergisten van groenafval en daarnaast gaan onderzoeken van, en het participeren in, mogelijke nieuwe reductiemaatregelen zoals bokashi en het hergebruik van groenafval als grondstof.

Doelstelling:

P. Pijnenburg wil in 2024 ten opzichte van 2021 van het totaal tonnage groenafval 10% toepassen in een andere methode dan composteren.

#### **Status: 2023:**

Voor het uitvoeren van een eerste project volgens de Bokashi methode loopt er een vergunningsaanvraag voor een wijziging van de bestemming op een stuk grond, gelegen naast de huidige locatie in Tilburg. Dat traject is door wijzigingen en lopende procedures uitgelopen. Hoop is dat de vergunning in 2024-2025 verleend wordt.

Hierdoor zal CO<sub>2</sub>-reductie worden gerealiseerd in de ketens van groenafval in de CO<sub>2</sub>-emissies van transport en in de CO<sub>2</sub>-emissies in andere (product)ketens,

Om dit te realiseren zullen de volgende acties worden uitgevoerd:

Actie	Periode
<b>Verwerking groenafval</b>	
- groenafval -waar mogelijk - laten composteren met aandacht voor optimaal aantal transportbewegingen	2021 - 2024
- opzetten pilots/projecten met marktpartijen voor het toepassen van alternatieve wijzen van verwerking groenafval (bokashi, grondstof)	2024 - 2025
<b>Kennisvergroting</b>	
- uitvoeren eigen pilot bokashi, met (project) groenafval op eigen grond	2024
- contact met marktpartijen over toepassing van groenafval als grondstof	2024 - 2025
<b>Kennisdeling</b>	
- contact met opdrachtgever(s) over ervaringen (eigen pilot) bokashi en inzetmogelijkheden	2024 - 2025
- contact met sectorgenoten over alternatieve wijzen van verwerking groenafval (bv via Cumela)	2023-2025

### 6.2 Onzekerheden en verbetermogelijkheden in informatie

In deze ketenanalyse is gebruik gemaakt van directe informatie verkregen van P. Pijnenburg en vanuit externe onderzoeken. Echter, zijn er enkele onzekerheden in de analyse. Deze zijn hieronder benoemd met de ambitie dat deze worden verbeterd.

1. De CO<sub>2</sub>-voordelen als gevolg van andere recyclings- en hergebruikmethoden bij de verwerking van groenafval zijn nog niet eenduidig. Aanvullende onderzoeken en praktijkervaringen kunnen leiden tot nieuwe inzichten die gevolgen hebben voor de gekozen strategie. Jaarlijks zal de stand van zaken worden geïnventariseerd.

## | 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
Ketenanalyse Groenafval	W. Ketelaars Holding 2019
Ketenanalyse bermgras	Den Ouden groep 2020
Ketenanalyse bokashi	De Struunhoeve 2018
Factsheet_Bokashi_1.0_2020	Provinos, juni 2020
Factsheet Bokashi	BVO#, feb 2020
<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>	Alterra-rapport 2064

**Tabel 1: Referentielijst voor ketenanalyse Groenafval**

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 2: Theoretische norm en onderbouwing ketenanalyse groenafval**

## 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 Harro van der Vlucht. De ketenanalyse is daarnaast volgens het vier-ogen principe gecontroleerd door Hans de Gooijer, adviseur van Q-Support. 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.



de duurzame  
adviseurs

## 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 P. Pijenburg.

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 Groenafval
Datum:	1-9-2024
Versie:	3.0