

# Ketenanalyse Groenafval

## Scope 3 4.A.1 & 4.B.1 & 4.B.2



t.b.v.

## CO<sub>2</sub> Prestatieladder ambitieniveau 5



Criteria: Conform ambitieniveau 5 op de CO<sub>2</sub>-prestatieladder 3.1  
Opgesteld door: K. Beekhuiszen en KAM ondersteuning  
Handtekening:

Datum 31-05-2024

Geverifieerd door Georgette Kardaun, externe adviseur

**Inhoud**

1.	Introductie .....	2
1.1	Definities .....	2
1.2	Activiteiten van Aannemingsbedrijf BEZEE BV .....	2
1.4	Wijzigingstabel ketenanalyse .....	2
2.	Scope 3 inventarisatie .....	3
2.1	Keuze keten .....	3
3.	Algemeen, omgaan met groenafval.....	3
3.1	Preventie.....	3
3.2	Hergebruik .....	3
3.3	Recycling .....	4
3.4	Energie.....	4
3.5	Verbranden .....	4
3.6	Storten .....	4
4.	Ketenbeschrijving.....	4
5.	Partners en hun activiteiten in de keten .....	5
6.	Classificatie CO <sub>2</sub> -emissies in de keten.....	5
6.1.	CO <sub>2</sub> -emissies per schakel in de keten.....	5
6.1.1	Transport van materieel en medewerkers naar de werklocatie.....	5
6.1.2	Maai, snoei werkzaamheden .....	5
6.1.3	Transport van het maaisel, groenafval naar de verwerker .....	6
6.1.4	Totale emissie in de keten .....	6
6.1.5	Verwerken van het aangeboden groenafval door de verwerker.....	6
6.1.6	Bronnen.....	6
7.	Reductiemogelijkheden.....	7
7.1	Reductiemogelijkheden .....	7
7.2	Reductiemaatregelen .....	7
8.	Verificatie .....	7
	BIJLAGE 1 .....	8
	BIJLAGE 2 .....	9

# 1. Introductie

Dit document is het resultaat van de analyse van de CO<sub>2</sub>-emissies in de keten van Aannemingsbedrijf Bezee BV. Bij de inventarisatie van de scope 3 emissies is de analyse van de waardeketen van Bezee B.V opgesteld. Alle bedrijfsactiviteiten zijn in kaart zijn gebracht om de oorsprong van de emissies van scope 3 te identificeren. Hierbij zijn de CO<sub>2</sub>-emissies van de gehele keten berekend.

Een keten loopt vanaf onttrekking van grondstoffen tot en met verwerking van het afval. Dit gaat verder dan alleen de eigen bedrijfsactiviteiten en vormt een aaneenschakeling van de activiteiten van de verschillende bedrijven/ organisatie betrokken in de keten. Op basis van deze ketenanalyse identificeren we ook relevante partijen in de keten. Deze analyse is opgesteld met 2018 als het referentiejaar.

Externe ondersteuning: Bij de totstandkoming is gebruik gemaakt van ondersteuning van een onafhankelijke adviseur van SCM Diensten, G. Kardaun.

## 1.1 Definities

### Keten

Een keten is een aaneenschakeling van meerdere handelingen of gebeurtenissen.

Een keten is gedefinieerd als een bepaalde lijn van aanvoerende en afnemende bedrijven en organisaties.

### Ketenanalyse

Een gestructureerde wijze van onderzoek naar de informatie- infrastructuur die noodzakelijk is voor een bepaalde ketensamenwerking, waarbij vervolgens ook wordt onderzocht of die haalbaar is.

Analyse van CO<sub>2</sub>-emissies in een van de ketens waarin de organisatie actief is.

### Keteninitiatief

Een keteninitiatief is een planmatige aanpak (onderdeel van eis 4.B.2) om op basis van een ketenanalyse (eis 4.A.1), samen met partners in de betreffende keten, een vooraf gestelde reductiedoelstelling (eis 4.B.1) in die keten te realiseren.

### Ketenpartners

Partijen zowel upstream als downstream in de keten(s) van de organisatie waar de organisatie mee samenwerkt. Dit kunnen bijvoorbeeld klanten, distributeurs, leveranciers of opdrachtgevers zijn.

## 1.2 Activiteiten van Aannemingsbedrijf BEZEE BV

Aannemingsbedrijf BeZee heeft als organisatie jarenlange ervaring op het gebied van grond-, water- en wegenbouw, het zetten van beschoeiingen, het doen van groenonderhoud en watergangonderhoud en wil met haar diensten bijdragen aan een plezierige en uitdagende leef- en werkomgeving.

Bezee is een flexibel en veelzijdig bedrijf met jarenlange ervaring en werkend met de nieuwste en milieuvriendelijkste methoden. BeZee neemt initiatieven om met name het brandstofverbruik bij uitvoering van haar diensten en projecten te beperken en de CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren ten gunste van onze leef- en werkomgeving.

Door de inzet van vakkundig en ervaren personeel en het gebruik van moderne materialen groeit Aannemingsbedrijf BeZee mee met de eisen en verwachtingen van de opdrachtgever. Zodoende zijn wij steeds in staat om in te spelen op de eisen, die vanuit de markt aan ons worden gesteld. Door mee te bewegen met de wensen van onze opdrachtgevers kunnen wij flexibel opereren en tevens bijdragen aan de verdere ontwikkeling van vakmanschap en ervaring.

## 1.3 Aanpak ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van de CO<sub>2</sub> reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang van deze doelstellingen. Op basis van het inzicht in de scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd.

Deze ketenanalyse wordt uitgevoerd conform de stappen uit het GHG-protocol.

Beschrijven van de waardeketen van de scope 3-emissie

Het identificeren van de partners in de waardeketen

Het kwantificeren van de emissies

## 1.4 Wijzigingstabel ketenanalyse

Tabel 1: Wijzigingen in Ketenanalyse per jaar	
Jaar	Gewijzigde tabellen/paragrafen
2024	Lay-out gewijzigd en gegevens 2023 verwerkt
2023	Tabel 4, § 4.2 geüpdatet en kleine opmaakwijzigingen Verwijderen van subdoelstellingen nr. c, d en e
2022	Hoofdstuk 4 geüpdatet en paragraaf 4.2 toegevoegd
2022	Tabel 6 geüpdatet
2022	Bronvermelding aan betreffende paragrafen gekoppeld

## 2. Scope 3 inventarisatie

De resultaten van de meest materiële emissies zijn geanalyseerd in het document Meest Materiële Emissies scope 3, onze Dominantie analyse.

Deze analyse is uitgevoerd volgens 2 methodes: GHG-protocol en de PMC-analyse

### Rangorde meest relevante materiële emissie scope 3 volgens GHG-protocol

1. Afval tijdens projecten / werken
2. Verwerken producten LCA-einde
3. Aangekochte producten & diensten

### Rangorde meest materiële emissie scope 3 volgens PMC-analyse:

1. Aanleg & onderhoud groene ruimten
2. Gladheidsbestrijding
3. GWW-werken

## 2.1 Keuze keten

Op grond van de beide methodes GHG-protocol en de PMC-analyse is gekozen voor de keten het maaien van (berm)gras. In de categorie afval tijdens productie heeft de hoogste emissie-waarde, een verwerking van dit afval zal de totale emissies doen dalen.

## Maaien van (berm)gras

Tabel 2: meest relevante activiteit o.b.v. PMC-analyse		
Product	Activiteiten	Percentage % van de afval tijdens de werken
<b>Afval tijdens werken: (berm)gras (98%)*</b>	<b>Afvalstroom hout 0,03%</b>	
	B-Hout	-
	C-Hout	0,03
	Hout (stamhout/ loofhout/ rondhout)	-
	<b>Afvalstroom maaisel 68,25%</b>	
	Grasmaaisel	68,25
	<b>Afvalstroom overig groen 21,51%</b>	
	Gemengd groen (snoeihout)	19,31
	Slootmaaisel	2,21

\*percentage uit PMC-analyse

Tabel 3: Emissie inventarisatie groenafval tijdens werken 2023						
5	Afval tijdens werken		Emissie factor Kg CO <sub>2</sub> per ton	Eenheid	Rekendata 2023 Hoeveelheden	Emissie ton CO <sub>2</sub>
	Categorie					
prim. data	B-, C-Hout		0,171	ton	0,3	0,05
prim. data	Gemengd groen (snoeihout)		0,171	ton	209,72	35,86
prim. data	Slootmaaisel		0,040	ton	102,44	4,10
prim. data	Grasmaaisel		0,040	ton	3169,04	126,76
	Afval tijdens werken					<b>166,77</b>

## 3. Algemeen, omgaan met groenafval

Om verantwoord met afval om te gaan hanteert Bezee duidelijke richtlijnen. Deze richtlijnen zijn beschreven in de *Ladder van Lansink*.

### 3.1 Preventie

*De beste manier van omgaan met afval is het voorkomen of zoveel mogelijk beperken ervan. Materialen die oneindig hergebruikt kunnen worden, zonder kwaliteitsverlies, zijn daar een goed voorbeeld van. Het zogenaamde cradle-to-cradle principe.*

#### Toepassing bij BeZee

Als "groenbedrijf" is het beperken van het ontstaan van het groenafval echter geen optie. Het ontstaan van groenafval kun je in verband zien met de hoeveelheid werk. Hoe meer groenafval er vrijkomt, hoe meer werk je hebt.

### 3.2 Hergebruik

*De op een na beste manier om met afval om te gaan, is het te hergebruiken op een manier waarbij het geen verandering ondergaat. Producten die een nieuwe bestemming krijgen vereisen weinig of geen nieuwe energie, of nieuwe, schaarse grondstoffen. Het delven of oogsten van nieuwe grondstoffen en het opwerken tot het gewenste materiaal kost vaak veel energie. Energieverbruik houdt emissie van CO<sub>2</sub> in. Door producten te hergebruiken, wordt het milieu zo weinig mogelijk belast.*

#### Toepassing bij Bezee

Groenafval kan nuttig worden toegepast als grondstof voor bijvoorbeeld een bodemverbeteraar, voor het maken van Bokashi, te gebruiken in de kleine kringloop, als biobrandstof of als diervoer.

### 3.3 Recycling

Afvalsoorten die niet in aanmerking komen voor hergebruik bevatten vaak grondstoffen die opnieuw gebruikt kunnen worden. Denk hierbij aan het inzamelen van puin, hout, glas, papier en folie. Hierdoor zijn minder of geen nieuwe grondstoffen nodig en wordt energie bespaard gedurende het productieproces. Dat draagt weer bij aan een lagere CO<sub>2</sub>-emissie.

#### Toepassing bij Bezee

Geen

### 3.4 Energie

Wanneer de voorgaande stappen niet mogelijk zijn, wordt afval gebruikt als brandstof of voor een andere manier van energieopwekking. De warmte die bij de afvalverbranding vrijkomt, wordt omgezet in energie.

#### Toepassing bij Bezee

Hierbij gaat het om het toepassen van het houtafval als brandstof voor de biomassa voor de productie van warmte of elektriciteit.

### 3.5 Verbranden

Het kan ook voorkomen dat afval wordt verbrand zonder dat hier energie uit opgewekt wordt.

#### Toepassing bij Bezee

Eventueel voor het onschadelijk maken van exoten, deze wordt niet meegenomen in de ketenanalyse .

### 3.6 Storten

De laatste mogelijkheid is het storten. Dit is de minst wenselijke optie en alleen mogelijk onder strikte voorwaarden.

#### Toepassing bij Bezee

Geen

## 4. Ketenbeschrijving

In dit hoofdstuk wordt een kort beschrijving van de keten van het groenafval gegeven, daarna worden de systeemgrenzen vastgesteld om duidelijk te maken welke processen wel en niet meegenomen worden binnen de analyse. Hierna worden de activiteiten en de partners geïdentificeerd.

1. Transport van en naar de werklocatie	2. Productie van vrijkomend groen "afval"	3. Transport naar de verwerker / eigen locatie	4. Verwerking van het afval / geen verwerking
Verbruik van brandstoffen	→ Snoeien, maaien, rooien en verzamelen op locatie van het "afval"	→ Transport van het afval naar de afvalverwerkers of naar de eigen locatie	→ Verwerken van afval door de afvalverwerker Geen verdere bewerking

Beknopte beschrijving van de keten: groenafvalverwerking

- Transport van materieel en medewerkers naar de werklocatie
- Snoei, maai of rooi werkzaamheden van groene ruimten
- Transport (intern en/of extern) van het groenafval naar de verwerker / eigen locatie
  - Vrijkomend groenafval blijft op locatie
- Verwerken van het aangeboden groenafval door de verwerker of door Bezee zelf
  - Toepassen ladder van Lansink

#### Beschrijving van de systeemgrenzen

Emissies die meegenomen worden in deze waardeketen zijn afkomstig van diverse literatuur onderzoeken en uitgevoerde ketenanalyses. De inkoopgegevens en de afvalgegevens zijn in kaart gebracht middels facturen van de desbetreffende leveranciers en onderaannemers.

## 5. Partners en hun activiteiten in de keten

Activiteiten en partners

Tabel 4: Belangrijkste Ketenpartners	
Leveranciers van grondstoffen	Omschrijving/opmerking
Van de Brom	Leverancier van zand
Poldergraan	Leverancier van zaden
Lubbe & Zoon BV, G	Leverancier van Zaden en potbeplanting
Pieper	Leverancier van bouwmaterialen, elementverhardingen
De Waard	Leverancier van zand
Supertank	Leverancier van brandstoffen
Guliker	Leverancier van brandstoffen
Diensten/ Onderaanneming	
SCM Diensten	KAM diensten
123 inkt.nl	Kantoorbenodigdheden
Polned	Leverancier van vakkrachten
Kordaat Agri	Loonbedrijf
Transport/Distributie	
A. Bakker transport	Transporteur
Van Werven	Transporteur
Geleasede activa	
Poel Amsterdam (Stihl)	Leverancier van handgereedschappen
Doelgroepen / gebruikers	
Diverse organisaties, gemeenten, overheden	Opdrachtgevers
Aannemers, bedrijven	Opdrachtgevers
Verwerkers	
Renewi	Inzamelaar en verwerker van diverse afvalstromen
Van Werven	Inzamelaar en verwerker van diverse afvalstromen
Wolfshagen	Inzamelaar en verwerker van diverse afvalstromen

## 6. Classificatie CO<sub>2</sub>-emissies in de keten

Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden emissiecijfers omgerekend naar CO<sub>2</sub>-equivalenten. De omrekening is gebaseerd op het Global Warming Potential (GWP) – dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikas effect. Eén CO<sub>2</sub>-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kilogram CO<sub>2</sub> heeft.

### 6.1. CO<sub>2</sub>-emissies per schakel in de keten

In dit hoofdstuk wordt per schakel aangegeven of er CO<sub>2</sub>-emissies vrijkomen en of er eventueel een reductie kan worden gerealiseerd per schakel.

De schakels zijn:

- Transport van materieel en medewerkers naar de werklocatie
- Maai, snoei werkzaamheden van groene ruimten
- Sorteren van het groenafval op de projectlocatie
- Transport van het groenafval naar de verwerker
- Verwerken van het aangeboden groenafval door de verwerker of door BeZee zelf

Uitgangsgegevens

- Het transport wordt door BeZee zelf uitgevoerd met fossiele diesel.
- Voor de maaiwerkzaamheden is fossiele diesel gebruikt.

#### 6.1.1 Transport van materieel en medewerkers naar de werklocatie

In deze fase wordt CO<sub>2</sub> uitgestoten door het gebruik van brandstoffen en daar kunnen we invloed op uitoefenen.

Tabel 5-a: aanrijtijd Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies CO <sub>2</sub> /ton
1300	3,468	4,50
De aanrijtijd is gem 1 uur retour. Bij 130 dagen zijn dit 130 uur x 10 liter onbelast draaien = 1300 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

#### 6.1.2 Maai, snoei werkzaamheden

In deze fase wordt CO<sub>2</sub> uitgestoten door het gebruik van brandstoffen en daar kunnen we invloed op uitoefenen.

Tabel 5-b: bewerking (productie grassen, groenafval) Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
38284	3,468	132,76
2552,27/7=364,61 Hectare groen x 7 uur= 2552,27 draaiuren x 15 liter= 38284 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

Tabel 5-c: bewerking (productie grassen t.b.v. balen) Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
15796,91	3,468	54,78
929,23/7=132,75 Hectare groen x 7 uur= 929,23 draaiuren x 17 liter= 15796,91 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

### 6.1.3 Transport van het maaisel, groenafval naar de verwerker

In deze fase wordt CO<sub>2</sub> uitgestoten door externen.

Het verbruik van een vrachtwagencombinatie is gedefinieerd: 1 liter diesel per 3,5 km.

Tabel 5-d: laden en lossen grassen en groenafval Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
486	3,468	1,68
Voor de geleverde hoeveelheid groenafval van 2552,27 ton/21 betekent dit 121,54 ladingen van 4 liter= 486 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

Tabel 5-e: laden en lossen galen Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
496,8	3,468	1,72
Voor de geleverde hoeveelheid balen van 2981 stuks / 24 betekent dit 124,20 ladingen van 4 liter= 496,8 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

Tabel 5-f: totaal intern transport naar verwerker Bezee		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
15373,3	3,468	53,32
Voor de geleverde hoeveelheid groenafval van 1241,69 ton/21 betekent dit 59,13 ladingen keer 20 km gemiddelde transportafstand keer 13 liter = 15373,3 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

Tabel 5-g: totaal extern transport naar verwerker Transporteur		
Liters diesel	Emissiefactor	Emissies ton CO <sub>2</sub>
609,5	3,468	2,11
Voor de geleverde hoeveelheid groenafval van 2239,81 ton/21 betekent dit 106,66 ladingen keer 20 km gemiddelde transportafstand delen door 3,5 = 609,5 liter. Aantal verbruikte liters maal de emissiefactor.		

### 6.1.4 Totale emissie in de keten

Voor de berekening van de uitstoot per gewerkt uur is het percentage van de PMC-analyse aangehouden, 98% van de gewerkte uren is voor de maaierwerkzaamheden minus de uren gewerkt tijdens de projecten met gunningsvoordeel.

Tabel 5-h: Emissies in de keten bermgras		
Keten proces	Emissies	Per gewerkt uur
Uitvoeren werkzaamheden BeZee	248,78	3,79
Transport naar externe verwerker (transporteur)	2,11	0,03
Veevoer of balen	929,23	14,14
Composteren	28,76	0,44
Biomassa	2,20	0,03
<b>Totaal in tonnen CO<sub>2</sub> in de keten</b>	<b>1211,09</b>	<b>18,42</b>

### 6.1.5 Verwerken van het aangeboden groenafval door de verwerker

In de verwerking fase wordt CO<sub>2</sub> uitgestoten maar ook CO<sub>2</sub> gereduceerd afhankelijk van de verwerking. BeZee kan hierop beperkt invloed uitoefenen.

Tabel 5-i: Totale hoeveelheid groenafval in tonnen				
B/C-Hout	Grasmaaisel / hooi	Grasmaaisel t.b.v. Balen	Groenafval (houtafval)	Slotmaaisel
0,3	2239,81	929,23	209,72	102,44

De onderstaande verbruiken (aantal liters diesel) voor het composteer- en biomassaproces zijn in bijlage 2 uitgewerkt

Tabel 5-j: emissies bij de verwerkers in 2023					
categorie	proces bij verwerker	rekendata 2023 in tonnen	rekendata 2023 in liters Diesel	Emissiefactor (fossiele diesel)	Emissies in tonnen
B-, C-Hout	Biomassa	0,3	1,22	3,468	0,004
Gemengd groen (Snoeihout)	Biomassa	209,72	632,34	3,468	2,19
<b>Totaal 210,02</b>					
<b>Subtotaal Biomassa</b>					<b>2,20</b>
Grasmaaisel / hooi	Composteren	2239,81	8292	3,468	28,76
Slotmaaisel	Composteren	102,44		3,468	
<b>Totaal 2342,25</b>					
<b>Subtotaal Composteren</b>					<b>28,76</b>

### 6.1.6 Bronnen

Tabel 5-k: Bronnen literatuuronderzoek bij tabel 5	
Dieselverbruik	<a href="https://www.webfleet.com/nl_nl/webfleet/blog/hoeveel-diesel-verbruikt-een-vrachtwagen-per-kilometer">https://www.webfleet.com/nl_nl/webfleet/blog/hoeveel-diesel-verbruikt-een-vrachtwagen-per-kilometer</a>
	<a href="https://atw.nl/trucktesten/volvo-trucks-vermindert-brandstofverbruik-met-18-procent">https://atw.nl/trucktesten/volvo-trucks-vermindert-brandstofverbruik-met-18-procent</a> Brandstofverbruik elf trekkers getest, Landbouwmechanisatie maart 2014
Groenafval	Ketenanalyse Reijm BV
Composteerproces	Ketenanalyse Netjes Kampen BV
Biomassa proces	Ketenanalyse Van Reel BV

## 7. Reductiemogelijkheden

In dit onderzoek is de totale keten van maaien in beeld gebracht met de CO<sub>2</sub>-emissies. Bij het benoemen van reductiedoelstellingen en maatregelen is het niet alleen van belang hoeveel CO<sub>2</sub> hiermee bespaard kan worden, maar ook worden de vervolgstappen besparingsmogelijkheden op een rij gezet die hiermee gemaakt worden

De reductiedoelstelling is om 40% reductie in 2026 per werkuur t.o.v. het referentiejaar

Vertaald naar de uitstoot t.o.v. het voorgaande jaar  
 Reductie van 5% per gewerkt uur t.o.v. voorgaand jaar

### 7.1 Reductiemogelijkheden

#### Biobrandstof / HVO 100

Een alternatief voor het gebruik van fossiele diesel is Biodiesel / HVO diesel.  
 Het gebruik van biodiesel zal de CO<sub>2</sub>-emissies reduceren tijdens de werken.

Tabel 6 a : Vergelijking gebruik biobrandstof door BEZEE				
Huidige hoeveelheid brandstof			Gebruik HVO-100	
	Hoeveelheid in liters	CO <sub>2</sub> -emissie in ton	Hoeveelheid in ton	CO <sub>2</sub> -emissie in ton
Brandstofgebruik	71737,30	248,78	71737,30	24,89

#### Kleine kringloop versus composteringsproces

Een alternatief voor het verwerken van het maaisel tot compost is het toepassen van de 'kleine kringloop'. Waar het wordt toegepast als bodemverbeteraar.

Indien het maaisel wordt gebruikt voor de kleine kringloop zal de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor het maken van compost vermeden worden. Er zal wel nog enige CO<sub>2</sub>-uitstoot zijn wegens het transport naar de kleine kringloop. De maximale afstand van het geproduceerde maaisel naar de kleine kringloop bedraagt 10 Km (retour), verbruik circa brandstof 2,9 liter. De uitstoot van dit transport is verwaarloosbaar. Door gebruik te maken van de kleine kringloop zal circa 28,76 ton CO<sub>2</sub> vermeden worden.

Tabel 6 b : Vergelijking compostering versus kleine kringloop			
Huidige hoeveelheid gecomposteerd		Kleine Kringloop	
Hoeveelheid in ton	CO <sub>2</sub> -emissie in ton	Hoeveelheid in ton	CO <sub>2</sub> -emissie in ton
2342,25	28,76	2342,25	Vermeden 28,76

### 7.2 Reductiemaatregelen

Binnen de keten zijn er diverse mogelijkheden die de Bezee kan ondernemen om de eigen CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren. De eigen emissies zijn het brandstofverbruik tijdens het "proces" en het transport.  
 Bezee kan geringe invloed uitoefenen aan het adres van de opdrachtgever om bewuste keuzes te maken wat en hoe het groenafval verwerkt kan worden om zoveel mogelijk CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren

#### Reductiemaatregel

Gebruik maken Biodiesel tijdens het "proces" en transport.

#### Onderzoeken

- Onderzoek of de aanschaf van elektrische materiaal en/of transportmiddelen een optie
- Onderzoek om groenafval "maaisel" inzetten in de kleine kringloop i.p.v. composteren

## 8. Verificatie

De verificatie is gebeurd door een onafhankelijke externe CO<sub>2</sub>-adviseur G. Kardaun van SCM Diensten te Roermond.  
 De CO<sub>2</sub> adviseur heeft ruime ervaring in het opstellen van ketenanalyses



## BIJLAGE 1

### Berekeningen

Aannemingsbedrijf BeZee opereert vanuit Zeewolde, vanwaar de medewerkers vertrekken naar de projectlocatie met het juiste materieel voor de uit te voeren werkzaamheden.

### Algemene aannames

Per jaar worden bermen 2 keer per jaar gemaaid. Dit betekent dat er 130 dagen gemaaid worden

De aanrijtijd wordt er gerekend met een tijdsduur van 1 uur retour

Verbruik trekker onbelast 10 liter/uur

Verbruik trekker tijdens maaien 15 liter/uur

Maaiduur 7 uur/dag

Laden en lossen 21 ton per vracht, 2 vrachten per dag  
Laad en lostijd 10 minuten / keer, dus 20 minuten/ dag  
Brandstof verbruik tijdens laden en lossen 4 liter/ uur

### Brandstofverbruik trekker tijdens transport

De trekker werkt bij regulier transport over de openbare weg naar schatting op 30 procent van het totale vermogen; het brandstofverbruik is berekend op 10 liter per uur.

### Brandstofverbruik trekker tijdens maaiwerkzaamheden

Bij het maaien heeft de trekker iets meer vermogen nodig; naar schatting zal hij hierbij op 60 % van zijn totaalvermogen draaien. Het brandstof verbruik komt hierbij neer op 15 liter per uur. De totale tijd om 1 Hectare gras te maaien bedraagt 7 uur.

### Brandstofverbruik tijdens het laden en lossen

Na het maaien wordt het gras op een hoop gekiept, en wordt door de transporteur opgeladen. Dit neemt naar schatting een half uur in beslag voor een lading van 21 ton. Voor de 7 ton die vrijkomt bij een dag maaien is dit dus 10 minuten. Gerelateerd aan een volledig jaar, 2 keer maaien, is dit in totaal 20 minuten. De vrachtwagen die de transporteur hiervoor gebruikt verbruikt naar schatting 4 liter brandstof per uur.

### Brandstofverbruik trekker tijdens maaiwerkzaamheden t.b.v. balen

Bij het maaien, gebruik van balenpers heeft de trekker meer vermogen nodig; naar schatting zal hij hierbij op 60 % van zijn totaalvermogen draaien. Het brandstof verbruik komt hierbij neer op 17 liter per uur. De totale tijd om 1 Hectare gras te maaien bedraagt 7 uur.

### Brandstofverbruik tijdens het laden en lossen t.b.v. balen

Na het persen worden de balen verzameld en door de transporteur opgeladen. Dit neemt naar schatting een half uur in beslag voor een lading van 24 balen, om deze balen te maken moet er circa 7,5 ton gras gemaaid worden. Voor de 7 ton die vrijkomt bij een dag maaien is dit dus 10 minuten. Gerelateerd aan een volledig jaar, 2 keer maaien, is dit in totaal 20 minuten. De vrachtwagen die de transporteur hiervoor gebruikt verbruikt naar schatting 4 liter brandstof per uur.

### Berekening totaal gewerkte uren

Totaal gewerkte ren in 2023 = 69103

Gewerkte uren projecten met gunningvoordeel = 2025

Gewerkte uren tijdens het maaien 98% x gewerkte uren (69103- 2025 = 67078 ) x 98% = 65736

## BIJLAGE 2

### Het composteerproces

Tijdens het composteerproces wordt per omzetting van de rillen 150 liter diesel verbruikt. We zijn uitgegaan van een composteer proces van 17 rillen. Deze rillen worden 12 keer omgezet, een totaal verbruik van 1800 liter diesel. Nadat de compost "klaar" is wordt deze gezeefd, de shovel deponeert het "compost" op de transportband van de zeef. De zeef verbruikt 43 liter diesel. De transportband wordt elektrisch aangedreven en het elektra verbruik is nihil en wordt buiten beschouwing gelaten.

In totaal wordt er dus 1843 liter diesel verbruikt om compost te maken. De uitstoot van CO<sub>2</sub> tijdens het compostteringsproces wordt dus vermeden indien het maaisel voor de kleine kringloop gebruikt wordt.

Maaisel=

Het composteren van 1000 kg maaisel levert circa 300 kg compost op.

Per ril wordt 750m<sup>3</sup> = 525 ton maaisel gedeponeerd.

Dus uitgaande van de 17 rillen, ligt er totaal 8925 ton maaisel dit levert 2677 ton compost.

In 2023 hebben we 2342,25 ton maaisel, dit levert 702,67 ton compost.

Om de uitstoot te berekenen hebben we het aantal liter diesel nodig, totaal hebben uitgaande van 2342,25 ton groenafval = 4,5 rillen, deze worden 12 keer omgezet, per omzetting 150 liter diesel.

Dus het totaal verbruik van diesel,  $4,5 \times 12 \times 150 = 8100$  liter diesel.

Het verbruik van de zeef  $4,5 \times 43$  liter diesel = 192 liter diesel

Dus totale verbruik aan diesel =  $8100 + 192 = 8292$

De totale uitstoot van CO<sub>2</sub> is dus  $8292 \times$  de emissiefactor (fossiele diesel) van 3,468 = 28,76 ton CO<sub>2</sub>

Dus er wordt 28,76 ton CO<sub>2</sub> vermeden indien al het groenafval naar de kleine kringloop gaat.

### Het Biomassaproces

De aangeleverde B/C en snoei/stobben en chips hout wordt verwerkt tot biomassa, middels het verkleinen van deze materialen.

De shovel transporteert en de kraan deponeert de "biomassa" op de transportband van de shredder/zeef/chipper. De shovel transporteert de verkleinde en gezeefde biomassa naar de opslagplaats.

Het gemiddelde diesilverbruik per uur:

Shredder/ chipper	38,92 liter
Kraan	9 liter
Shovel	17,5 liter
Zeef	5,5 liter

### Gemengd groen (Snoeihout)

We hebben 209,72 ton houtafval aangeleverd in 2023.

Voor de omzetting van dit houtafval tot Biomassa wordt de shredder, kraan, shovel en zeef gebruikt.

De shredder produceert 26,52 ton per uur, om het totale houtafval om te zetten, in totaal is er 7,91 uur nodig ( $209,72 / 26,52$ ).

Het diesilverbruik per uur =  $38,92 + 9 + 17,5 = 65,42$  liter (gebruik shredder, kraan, shovel).

Het totale diesilverbruik van het shredderproces is 517,34 liter ( $7,91$  uur  $\times$   $65,42$  liter).

De biomassa wordt gezeefd om het restafval (plastic e.d.) te verwijderen.

De zeef verwerkt 40 ton per uur om de totale geshredderde biomassa om te zetten is 5,24 uur nodig ( $209,72 / 40$ ).

Het diesilverbruik per uur =  $5,24$  uur  $\times$  ( $5,5 + 17,5$ ) = 115 (gebruik zeef en shovel).

Totaal diesilverbruik =  $517,34 + 115 = 632,34$  liter.

### B/C-hout

We hebben 0,3 ton C-houtafval aangeleverd in 2023.

Voor de omzetting van het B-/C hout tot Biomassa wordt de shredder, chipper, kraan en shovel gebruikt.

De shredder/chipper produceert 25,76 ton per uur, om de totale B/C-hout om te zetten, in totaal is er 0,012 uur nodig ( $0,3 / 25,76$ ).

Het diesilverbruik per uur =  $2 \times 38,92 + 9 + 17,5 = 104,34$  liter (gebruik shredder, chipper, kraan, shovel).

Totaal diesilverbruik =  $0,012$  uur  $\times$   $104,34$  liter = 1,22 liter

### Totaal diesilverbruik

Het totale diesilverbruik voor het Biomassaproces is  $632,34 + 1,22 = 633,56$  liter diesel.

De totale CO<sub>2</sub>-uitstoot om Biomassa te produceren  $633,56 \times 3,468 = 2197,18$  kg CO<sub>2</sub> = 2,20 ton CO<sub>2</sub>