



MAAS Ketenganalyse Circulair koffiebranden

4.A.1 Ketenganalyse Circulair koffiebranden



Interne goedkeuring			
<u>Naam</u>	<u>Functie</u>	<u>Handtekening</u>	<u>Datum</u>
W. Fijnaut	CEO		maart 2021
M. van Houten	CSR Director		maart 2021

Lonneke van Harrewijn (QSN) vo
MAAS International B.V.
25 mei 2021

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	MAAS International B.V.	3
1.2	Ketenanalyse	3
2	Meest materiële emissies.....	4
3	Beschrijving waardeketen	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Omschrijving van de keten.....	5
3.3	Uitwerking ketenanalyse	6
3.3.1	Gebruiken van koffieconsumpties uit automaten door klanten	6
3.3.2	Verzamelen koffiedroes	6
3.3.3	Transporteren koffiedroes naar biovergister lokale / regionale koffiebranderij ..	7
3.3.4	End-of-life verwerking van koffiedroes in biovergister	7
3.3.5	Lokaal branden koffiebonen.....	7
3.3.6	Bevoorrading klant met circulair gebrande koffiebonen.....	7
3.3.7	Koffiemachines vullen met circulair gebrande koffiebonen.....	7
4	Beschrijving energiebesparing	8
4.1	Energiebesparing koffie branden	8
4.2	Energiebesparing transport.....	8
4.3	Conclusie energiebesparing.....	9
5	Ketenpartners en de invloed van MAAS.....	11
6	Kwantificeren van de CO ₂ -emissies	12
6.1	End-of-life verwerking koffieafval	12
6.2	Dataverzameling	12
6.3	Conversiefactoren.....	12
6.4	Impact berekening ketenstappen	12
6.4.1	Transporteren koffiedroes naar biovergister regionale koffiebranderij	12
6.4.2	End-of-life verwerking koffiedroes (vergisting).....	14
6.4.3	Branden koffiebonen op biogas uit koffiedroes.....	15
6.4.4	Bevoorrading klant.....	16
7	CO ₂ reductie doelstelling MAAS.....	19
7.1	Koffie branden op biogas	19

7.2 Vervanging bedrijfswagens 19

1 Inleiding

De CO₂-Prestatieladder is een managementsysteem dat organisaties helpt bij het monitoren, evalueren en verminderen van hun CO₂-uitstoot. Dit document is een ketenanalyse met het belangrijkste doel om een ketensamenwerking op gang te brengen en de CO₂-uitstoot te verminderen die wordt veroorzaakt door het branden van koffiebonen in een aardgasgestookte koffiebrander.

1.1 MAAS International B.V.

MAAS International B.V. (hierna: MAAS) zorgt ervoor dat haar eigen organisatie, en de keten waar zij deel van uit maakt, steeds duurzamer wordt. MAAS stuurt actief op het reduceren van haar eigen directe en indirecte CO₂-uitstoot. MAAS maakt haar eigen energieverbruik inzichtelijk en streeft naar een zo klein mogelijke CO₂-footprint voor haar organisatie. Voor MAAS is sturen op CO₂-reductie onderdeel van de verbetercyclus van haar geïntegreerde management systeem om zo de eigen organisatie steeds duurzamer te maken.

1.2 Ketenanalyse

Deze rapportage is één van de twee ketenanalyses, die MAAS heeft onderzocht en betreft de end-of-life verwerking van verkochte producten, in dit geval de koffiedroes die achterblijft in de koffieautomaten na het zetten van een verse kop koffie. Het rapport met de naam 'A Ketenanalyse Emissieloze fijndistributie' beschrijft de andere ketenanalyse, namelijk die van upstream transport en distributie van het bevoorraden van klanten met ingrediënten, bекers en disposables.

De ketenanalyse is uitgevoerd volgens het GHG-protocol. Er is gebruik gemaakt van interne cijfers van MAAS, maar ook extern aangeleverde cijfers door partners in de keten. Wanneer cijfers niet beschikbaar waren is gekeken naar andere bronnen. Waar cijfers écht niet te achterhalen zijn wordt dit benoemd in het verslag.

Dit rapport behandelt ter achtergrond een samenvatting uit het onderzoek naar de meest materiële emissies van MAAS (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 wordt de waardeketen beschreven en in hoofdstuk 4 de mogelijke energiebesparing. In hoofdstuk 5 worden de ketenpartners beschreven en in hoofdstuk 6 worden de CO₂-emissies gekwantificeerd. Daarna volgt in hoofdstuk 7 een conclusie m.b.t. CO₂-reductiemogelijkheden in deze keten.

2 Meest materiële emissies

Het onderzoek naar de meest materiële emissies van MAAS is door QSN Risicomanagement uitgevoerd en verwerkt in de rapportage genaamd: '4A 5A MAAS MME scope 3 2020 kwalitatief_kwantitatief'. Uitkomst van het onderzoek is dat de ketens voor inkoop van ingrediënten, bекers en disposables en de upstream (fijn)distributie van ingrediënten, bекers en disposables naar klanten, het meest materieel en relevant zijn, gezien de invloed die MAAS hierop kan uitoefenen en de verwachtingen van stakeholders hierin. De keten met de grootste CO₂-emissie voor MAAS is 'Inkoop van goederen en diensten', wat niet verwonderlijk is gezien de corebusiness van de organisatie, waarbij inkoop van koffie, thee en cacao een cruciale rol speelt.

De meest materiële scope 3 emissies van MAAS zijn volgens het Greenhouse Gas (GHG) Protocol in kaart gebracht ten behoeve van eis 4.A.1. uit de CO₂-prestatieladder:

“De organisatie heeft aantoonbaar inzicht in de meest materiële emissies uit scope 3, en kan uit deze scope 3 emissies tenminste 2 analyses van GHG-genererende (ketens van) activiteiten voorleggen.”

Dit rapport beschrijft de ketenanalyse van de end-of-life verwerking van koffie in de vorm van de koffiedroes die achterblijft in de automaten na het zetten van een verse kop koffie van koffiebonen, filterkoffie of freshbrew koffie.

3 Beschrijving waardeketen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de waardeketen van de end-of-life verwerking van koffiedroes uitgewerkt. Het basisjaar voor de analyse is 2020.

Hierna volgt een omschrijving en uitwerking van de keten en een analyse van de invloed die MAAS hierop kan uitvoeren.

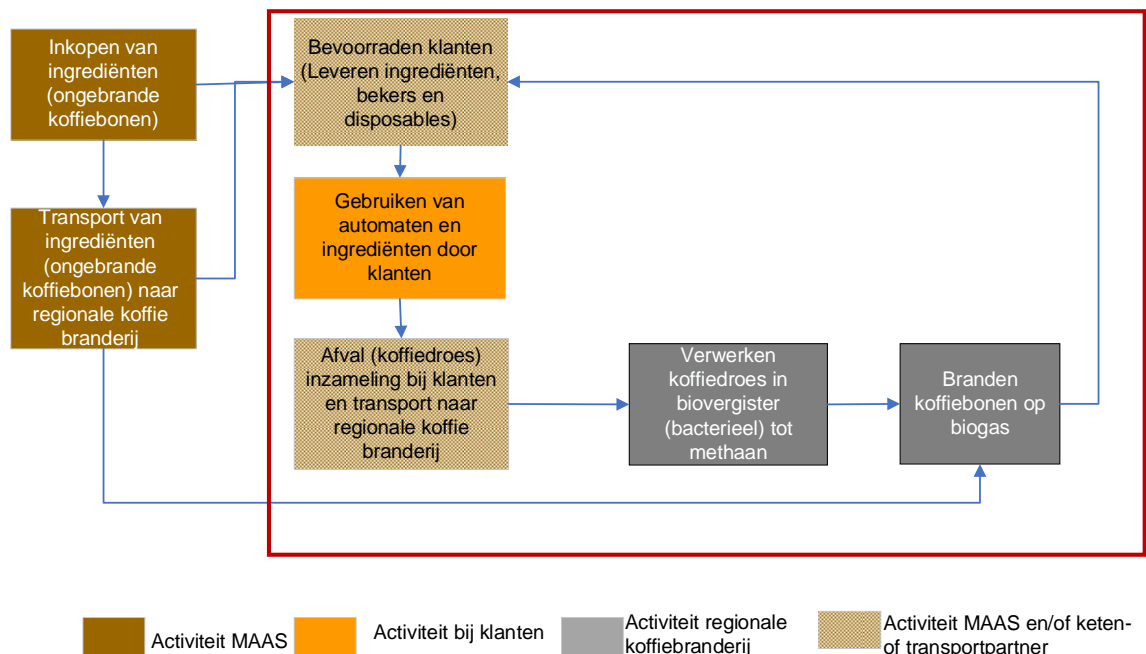
3.2 Omschrijving van de keten

De keten van de end-of-life verwerking van koffiedroes bestaat uit 9 stappen:

1. Inkopen van ongebrande koffiebonen (buiten scope ketenanalyse)
2. Transport van ongebrande koffiebonen naar regionale koffiebranderij (buiten scope ketenanalyse; onderdeel van Ketenganalyse Emissieloze fijndistributie)
3. Bevoorraden klanten met bekertjes, disposables en andere ingrediënten (buiten scope ketenanalyse; onderdeel van Ketenganalyse Emissieloze fijndistributie)
4. Gebruiken van consumpties (koffie van (circulair gebrande) koffiebonen) door klanten
5. Verzamelen koffiedroes bij klanten
6. Transporteren koffiedroes naar biovergister regionale koffiebranderij
7. End-of-life verwerking van koffiedroes in biovergister
8. Branden op biogas van koffiebonen in regionale koffiebranderij
9. Distributie circulair gebrande koffiebonen van regionale koffiebranderij naar afnemende klanten (= bevoorrading met circulair gebrande koffie)

De keten is hieronder schematisch weergegeven:

Waardeketen circulair koffiebranden



3.3 Uitwerking ketenanalyse

3.3.1 *Gebruiken van koffieconsumpties uit automaten door klanten*

Bij bedrijven en organisaties wordt gebruik gemaakt van koffieautomaten waarmee koffie gezet wordt op basis van koffiebonen, filterkoffie, freshbrewkoffie (een grovere maling koffie) of instantkoffie. Koffie van instantkoffie levert geen koffiedroes op als koffieafval en blijft in deze analyse buiten beschouwing. Koffie gezet met de drie overige producten levert koffiedroes op als afval. Het gebruik van de automaten zelf vraagt elektriciteit; deze impact blijft in deze ketenanalyse buiten beschouwing.

3.3.2 *Verzamelen koffiedroes*

In alle koffieautomaten van MAAS waarbij koffie wordt gezet middels gebrande koffiebonen, filterkoffie of freshbrew koffie, blijft een restproduct achter; koffiedroes. Dit is het bezinksel van gemalen koffiebonen wat overblijft na het zetten van koffie. Bij het gros (99%) van de klanten verdwijnt de koffiedroes bij ofwel het GFT-afval, danwel het restafval.

Een klein aantal klanten maken gebruik van de door MAAS geboden mogelijkheid om koffiedroes te verzamelen om dit duurzaam te hergebruiken in toepassingen in nieuwe eindproducten (upcycling). Dit is een samenwerking tussen MAAS, Coffebased en Suez. Waarbij MAAS de koffie levert aan de klanten, de MAAS operators of de klant zelf bij de verzorging van de machines de koffiedroes verzamelt in speciale containers, Suez de containers ophaalt bij de klanten en deze naar de verwerkers van Coffebased brengt en Coffebased zorgt voor de verwerking van de koffiedroes in nieuwe producten.

Hiernaast is een pilot gestart voor het verwerken van koffiedroes tot biogas, waarna dit biogas wordt gebruikt voor het regionaal branden van koffiebonen voor klanten.

Hieronder worden de twee opties verder toegelicht.

Upcycling

Door ongeveer 1% van de klanten van MAAS wordt de koffiedroes als gescheiden afval ingezameld in een speciale koffiedroes-inzamelcontainer (120 liter). Het koffiedroes uit de koffiemachines wordt door een MAAS operator of eigen (facilitair) medewerkers van de klant in de container verzameld. Het doel is om de koffiedroes te upcyclen door er nieuwe producten van te maken.

In deze ketenanalyse zal dit concept **niet** verder worden uitgewerkt.

Circulair gebrande koffie

Binnen MAAS loopt een pilot met het zogenaamde Circle of Beans concept. Het is een samenwerking tussen Wageningen University & Research (WUR), Fair Company en MAAS, waarbij koffiedroes door de MAAS operators verzameld wordt bij WUR in speciale emmers, om middels vergisting omgezet te worden in biogas. Dit biogas wordt vervolgens gebruikt om de ongebrande bonen voor de Circle of Beans koffie regionaal te branden in de koffiebranderij van Fair Company. De gebrande en verpakte koffie wordt vervolgens weer

verwerkt in de MAAS koffiemachines die staan bij WUR. Zo ontstaat een kop circulair gebrande koffie.

Dit concept zal in deze keten analyse verder worden uitgewerkt.

3.3.3 *Transporteren koffiedroes naar biovergister lokale / regionale koffiebranderij*

In het Circle of Beans concept bij WUR, wordt door partner Fair Company de koffiedroes opgehaald bij WUR, maar dit kan in de toekomst ook door een MAAS operator worden verzorgd. Hiervoor wordt een zeer beperkte afstand afgelegd tussen WUR en de faciliteiten van Fair Company. Fair Company is tevens de eigenaar van de biovergister waar de koffiedroes wordt verwerkt en de koffiebranderij die wordt gestookt met het opgewekte biogas. De gebrande bonen worden door Fair Company, een transportpartner van MAAS en/of door de MAAS operator weer opgehaald voor WUR bij het afleveren van de volle emmers met koffiedroes.

3.3.4 *End-of-life verwerking van koffiedroes in biovergister*

De koffiedroes voor Circle of Beans wordt bij de koffiebranderij van Fair Company in Ede verwerkt tot biogas (methaangas). Zij verwerken de koffiedroes gecombineerd met speciaal gekweekte bacteriën in een monostroom-reactor waardoor het vergistingsproces op gang komt en er biogas ontstaat. Een monostroom vergistingsproces wil zeggen dat grotendeels koffiedroes en bijna geen toevoegingen van andere stoffen wordt gebruikt. In dit geval wordt gebruik gemaakt van mineralen (7%) om de bacteriële omzetting van het koffiedroes mogelijk te maken.

3.3.5 *Lokaal branden koffiebonen*

Vervolgens wordt dit biogas gebruikt om de groene bonen voor de Circle of Beans koffie te branden in de koffiebranderij van Fair Company. Voor deze vorm van koffiebranden is daarmee geen fossiele brandstof nodig.

3.3.6 *Bevoorrading klant met circulair gebrande koffiebonen*

De gebrande en verpakte koffie kan vanuit de Fair Company koffiebranderij in Ede kunnen op verschillende manieren worden getransporteerd naar de klant als onderdeel van het MAAS bevoorradingproces;

- door ketenpartner Van Rooijen Logistiek B.V. op de reguliere bevoorradingroute,
- door een medewerker van Fair Company middels emissieloos transport bij het ophalen van de emmers koffiedroes,
- door een MAAS Operator bij het ophalen van de emmers koffiedroes.

3.3.7 *Koffiemachines vullen met circulair gebrande koffiebonen*

De operators van MAAS vullen de koffiemachines bij de klant met de circulair gebrande koffiebonen.

Vervolgens start de cirkel opnieuw.

4 Beschrijving energiebesparing

Tot op heden doen de meeste klanten van MAAS de koffiedroes bij het restafval of GFT-afval. Hierin is verbetering mogelijk door zowel het upcyclen van koffiedroes als de vergisting van koffiedroes tot biogas voor het (circulair) branden van koffie. Beide brengen energiebesparing met zich mee. In deze ketenanalyse wordt de CO₂-besparing door vergisting van koffiedroes tot biogas beschreven.

4.1 Energiebesparing koffie branden¹

Zoals beschreven in hoofdstuk 3, is koffiedroes een vorm van biomassa die middels speciaal gekweekte bacteriën deze biomassa via vergisting omzetten tot biogas (methaan). Het betreft een monostroom biovergisting, wat wil zeggen dat er geen andere restafvalstromen worden toegevoegd aan de koffiedroes. Dit methaangas is de energiebron voor het koffiebranden door Fair Company. Hier is dan geen fossiele brandstof voor nodig, omdat de energie wordt gegenereerd vanuit afval (koffiedroes). Daarom wordt dit 'circulair koffiebranden' genoemd.

De Circle of Beans² koffiebranderij is de enige koffiebranderij in de wereld die zijn eigen biogas produceert uit eigen vergisting van koffiedroes en niet is aangesloten op het reguliere aardgasnet. Er is geen verschil in benodigde m³ bij het koffiebranden op aardgas ten opzichte van het branden op biogas (methaan). Voor de productie van het biogas is geen energie nodig. De omzetting wordt gedaan door speciaal gekweekte bacteriën die voor de vergisting van de koffiedroes zorgen.

- De CO₂-emissiefactor³ van 1 Nm³ aardgas is: 1,884 kg CO₂
- De CO₂-emissiefactor van 1 Nm³ monostroom Nederlands biogas (methaan) is niet beschikbaar in de CO₂-emissiefactorenlijst of elders. In het algemeen wordt gerekend met de emissie van 1 kg methaan (CH₄) levert 25⁴ kg CO₂ equivalent.
- De emissiefactor van 1 Nm³ groengas (GFT-vergisting) is: 0,461 kg CO₂. Hiermee zal verder gerekend worden.
- $1,884 \text{ kg CO}_2 - 0,461 \text{ kg CO}_2 = 1,423 \text{ kg CO}_2$ per Nm³ is biogas uit GFT vergisting gunstiger dan aardgas. Hier zit de CO₂ winst voor het branden van koffie op biogas uit koffiedroes.

4.2 Energiebesparing transport

In deze waardeketen vindt op verschillende punten een vorm van transport van koffie(afval) plaats. In het reguliere proces kunnen de volgende transport trajecten worden onderkent;

1. transport van koffieplantage naar brander/ bulkverpakker
2. transport van bulkverpakker naar haven Antwerpen (koffie overslag voor Europa)

¹ Bron: eigenaar/oprichter Fair Company b.v.

² Circle of Beans is de naam van het koffieconcept van MAAS International B.V. en Fair Company b.v..

³ Bron: www.co2emissiefactoren.nl d.d. mei 2021 WTW

⁴ Bron: [GHGs-CO₂-CO₂e-and-Carbon-What-Do-These-Mean-v2.1.pdf \(ecometrica.com\)](https://www.ecometrica.com/files/GHG%20CO2%20CO2e%20and%20Carbon%20What%20Do%20These%20Mean%20v2.1.pdf)

3. transport van haven Antwerpen naar lokale koffie importeur / brander / groothandel
4. transport van lokale koffie importeur / brander / groothandel naar warehouse MAAS
5. bevoorrading depots MAAS en klanten MAAS met koffie
6. transport van koffieafval naar verwerker

De elementen 1 t/m 4 zijn geen onderdeel van deze ketenanalyse, omdat het de end-of-life verwerking van de verkochte koffie betreft. Vanaf element 5 wordt in deze ketenanalyse een vergelijking gemaakt tussen de IST situatie voor de end-of-life verwerking van de verkochte koffiedroes leverende koffieproducten en de end-of-life verwerking van koffiebonen in het Circle of Beans concept.

Om de CO₂ emissies van Circle of Beans zo klein mogelijk te houden wil zij zoveel mogelijk klanten binnen een straal van 50 km van een branderij bedienen. Fair Company de ambitie om naast de huidige koffiebrandery in Ede een 2^{de} locatie te openen. Dit zal bij voorkeur in de regio Den Haag zijn om van daaruit de Randstad te kunnen voorzien. Er wordt nog gekeken naar besparende maatregelen voor het transport tussen de Fair Company branderij te Ede en de WUR, de klant van MAAS in de pilot.

4.3 Conclusie energiebesparing

Energiebesparing is vooral te behalen door:

- het verkorten van de transportketen door koffiebonen regionaal (max. 50 km van verzorgingsgebied) te branden in plaats van gebrande bonen te importeren uit het buitenland, en
- het koffieafval regionaal te verwerken (max. 50 km van verzorgingsgebied) waarbij biovergister en koffiebrandery bij elkaar op een locatie staan, maar voornamelijk door
- het gebruiken van het afvalproduct van koffie zetten, koffiedroes, deze in een monostroom biovergister door specifieke bacteriën te laten omzetten tot biogas, waarmee de koffiebrandery wordt gestookt in plaats van met aardgas of een andere fossiele brandstof.

In de onderstaande afbeelding wordt dit proces weergegeven.

In hoofdstuk 5 wordt beschreven hoe MAAS invloed kan uitoefenen op haar ketenpartners en in hoofdstuk 6 wordt berekend hoeveel CO₂-besparing deze energiebesparende maatregelen opleveren.

Via deze link is de pilot bij WUR in te zien; [Nieuwe stap richting circulaire koffie binnen WUR - WUR](#)



Circle of Beans®

CIRCULAR COFFEE AT WUR Discover the new circular coffee!

STEP 6:

You contribute directly to a better world by drinking a cup of this delicious Circular Coffee!



STEP 1:

To ensure we serve delicious coffee for everyone, the service operators maintain all coffee machines on a daily basis for Wageningen University & Research

STEP 5:

The freshly roasted coffee beans will be returned by our service operators who refill the machines.



**A BETTER
WORLD HAS
A BETTER
TASTE!**



STEP 2:

These operators then collect the coffee waste from each machine ready to resend to the coffee roastery.

STEP 4:

In the process of making a biomass out of the coffee waste, biogas is produced. We then use this biogas to roast new coffee beans, hence the name Circular Coffee. This means that we do not need any fossil fuel, instead we create our own energy from waste!



STEP 3:

The collected coffee waste will be placed in a reactor in Ede. Due to specially developed bacteria, the coffee waste transforms into biomass.

POWERED BY:



TREAT YOURSELF WELL

5 Ketenpartners en de invloed van MAAS

Fair Company en MAAS zijn een samenwerkingsovereenkomst aangegaan voor het verder vermarkten van het concept 'Circle of Beans'. Fair Company is de houder van de naam en de eigenaar van het concept. MAAS is de partner in het leveren van koffieservices bij klanten.

De volgende ketenpartners zijn momenteel actief in de pilot-fase.

Hoofdactiviteit	Activiteiten	Partner
End-of-life verwerking koffieafval	Transport van koffieafval (koffiedroes) van klanten naar Circle of Beans koffiebranderij	▪ In pilot fase; Fair Company
	Branden koffie bij klant	▪ Circle of Beans koffiebranderij
	Bevoorrading klant met circulair gebrande koffie	▪ Van Rooijen Logistiek

MAAS kan invloed uitoefenen op het vervoer van de koffiedroes naar de koffiebranderij en op de bevoorrading van klanten met Circle of Beans koffie, door de MAAS operator hiervoor in te zetten. De MAAS operator levert dan de volle emmers koffiedroes af van de klant bij de Circle of Beans koffiebranderij, neemt hiervoor lege emmers mee terug en/of neemt de door de klant bestelde circulair gebrande koffiebonen mee terug.

De CO₂-uitstoot van de MAAS bedrijfswagens valt in scope 1 (brandstof bedrijfswagen) en scope 2 (elektrische bedrijfswagens). MAAS vervangt per eind 2021 al haar brandstof aangedreven bedrijfswagens door elektrisch aangedreven bedrijfswagens. Het is ook mogelijk om hier, al dan niet samen met Fair Company, een bedrijfswagen op biogas voor in te zetten, al dan niet rijdend op biogas uit koffiedroes. Ook kunnen afspraken met Van Rooijen Logistiek gemaakt worden over de inzet van het meest zuinige en CO₂-efficiënte vervoersmiddel voor de bevoorrading van klanten en 'last-mile' transport. Dit laatste is uitgewerkt in de Ketenanalyse Emissieloze fijndistributie.

MAAS heeft invloed op het succes van dit concept door het verkopen ervan bij haar klanten. Hoe meer Circle of Beans koffie zij verkoopt, des te meer koffiedroes er beschikbaar komt voor het circulair branden van de koffie.

6 Kwantificeren van de CO₂-emissies

6.1 End-of-life verwerking koffieafval

Het doel van deze ketenanalyse is om meer inzicht te krijgen in de uitstoot van de end-of-life verwerking van koffieafval en om doelen te stellen om deze uitstoot verder te beperken.

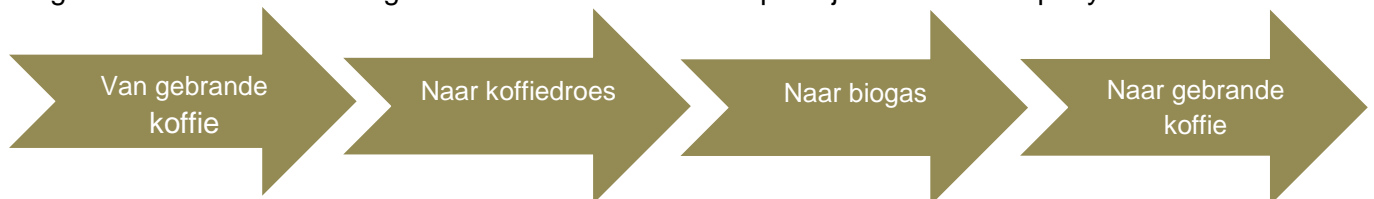
6.2 Dataverzameling

De gegevens die gebruikt zijn voor deze ketenanalyse zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- MAAS afdelingen Sales en Marketing
- MAAS CSR Director
- Ketenpartner - Fair Company

6.3 Conversiefactoren

Er wordt gebruik gemaakt van de conversiefactoren zoals gepubliceerd op www.co2emissiefactoren.nl van 23 januari 2021. Daarnaast wordt gebruikt gemaakt van de volgende reken- en omzettingswaarden uit de koffiebrandpraktijk van Fair Company:



1 kg gebrande / gezette koffie	Geeft 2,5 kg koffiedroes	Geeft 312,5 L CH₄ (methaan/gas)	Geeft 4,46 kg gebrande koffie
	<i>1 kg koffiedroes</i>	<i>Geeft 125 L CH₄ (methaan/gas)</i>	Geeft 1,78 kg gebrande koffie
	<i>0,56 kg koffiedroes</i>	<i>Geeft 70 L CH₄ (methaan/gas)</i>	<i>Geeft 1 kg gebrande koffie</i>

6.4 Impact berekening ketenstappen

6.4.1 Transporteren koffiedroes naar biovergister regionale koffiebrandrij

In het Circle of Beans concept is de doelstelling om regionaal koffie te branden voor klanten in een straal van maximaal 50 kilometer. Klanten die gebruik maken van het concept committeren zich er ook aan dat hun koffiedroes wordt opgehaald en verwerkt wordt in de bij de koffiebrandrij behorende biovergister voor koffiedroes. In de pilot is deze afstand 10,3⁵ kilometer.

⁵ Uitgangspunt Bestuursgebouw WUR campus Wageningen – vestigingslocatie Fair Company Ede (ANWB Routeplanner – snelste route)

Per week wordt ongeveer 50 kg koffiedroes opgehaald. Uitgaande van het transport in een kleine bedrijfswagen (bestelbus) van Fair Company, levert dit transport de volgende CO₂ emissie op:

- Rit van WUR naar Circle of Beans reactor en koffiebranderij met 50 kg koffiedroes: 10,3 km * 50 kg (= 0,05 ton) = 0,515 tonkilometer
- 0,515 tonkilometer in bestelbus * 1,326 kg CO₂/ton km = 0,683 kg CO₂ eq
- Per jaar is dit 52 * 0,683 kg CO₂ eq = 35,52 kg CO₂ eq = 0,04 ton CO₂

Bij een maximale rit van 50 km levert dit de volgende CO₂ emissie op:

- Rit van klant op 50 km van Circle of Beans reactor en koffiebranderij met 50 kg koffiedroes: 50 km * 50 kg (= 0,05 ton) = 2,5 tonkilometer
- 2,5 tonkilometer in bestelbus * 1,326 kg CO₂/ton km = 3,39 kg CO₂ eq
- Per jaar is dit 52 * 3,39 kg CO₂ eq = 176,28 kg CO₂ eq = 0,176 ton CO₂ eq

Een bestelbus is qua CO₂-impact per tonkilometer de meest ongunstige vorm van transport.

Bedrijfsafval wordt, in al dan niet gescheiden afvalstromen, door afvalverwerkers opgehaald in zware trekkers met opleggers. Deze zijn qua CO₂-impact per tonkilometer de meest gunstige vorm van transport. Bij het ophalen van 50 kg koffiedroes levert dit transport de volgende CO₂ emissie op:

- Rit van WUR naar Suez afvalverwerkingspunt in Weurt⁶ met 50 kg koffiedroes: 32,4 km * 50 kg (= 0,05 ton) = 1,62 tonkilometer
- 1,62 tonkilometer in zware trekker met oplegger * 0,088 kg CO₂/ton km = 0,143 kg CO₂ eq
- Per jaar is dit 52 * 0,143 kg CO₂ eq = 7,41 kg CO₂ eq = 0,007 ton CO₂ eq

Bij een maximale rit van 50 km levert dit de volgende CO₂ emissie op:

- Rit van klant op 50 km van Suez⁷ afvalverwerkingspunt in Weurt met 50 kg koffiedroes: 50 km * 50 kg (= 0,05 ton) = 2,5 tonkilometer
- 2,5 tonkilometer in in zware trekker met oplegger * 0,088 kg CO₂/ton km = 0,22 kg CO₂ eq
- Per jaar is dit 52 * 0,22 kg CO₂ eq = 11,44 kg CO₂ eq = 0,011 ton CO₂ eq

Verskil vuilniswagen vs bedrijfsbus: 0,007 -/- 0,04 = 0,033 ton CO₂ eq (= 33 kg CO₂ eq) per jaar.

⁶ Dichtstbijzijnde afvalverwerkingslocatie voor WUR van Suez (per 2021 PreZero) <https://www.prezero.nl/onze-locaties>

⁷ Er is gekozen voor SUEZ als afvalverwerker voor de koffiedroes in deze vergelijking omdat zij deze stroom als separate afvalstroom ophalen en kunnen laten verwerken. Bovendien is SUEZ partner van MAAS in het concept KoffieRecyclingService (KRS) met CoffeeBased. Verder verwerkt biomassawerf Recom in Ede alleen afvalhout en groenafval. Dit zou in geval van WUR de dichtstbijzijnde verwerker kunnen zijn. (www.bvor.nl-kaart-biomassawerven/)

Conclusie: er is met het eigen vervoer van koffiedroes door MAAS of Fair Company van klanten naar de Circle of Beans biovergister en koffiebranderij op het eerste gezicht geen CO₂ emissievoordeel te behalen ten opzichte van het ophalen door een afvalverwerker.

Pas als hier elektrische bedrijfsvoertuigen voor worden ingezet, of bedrijfswagens op CNG (uit biogas van koffiedroes), wordt er CO₂ voordeel behaald.

MAAS doet de bevoorrading van haar klanten middels bestelbussen op diesel (uitstoot valt in scope 1 emissies), welke vanaf eind 2021 gefaseerd vervangen worden door elektrisch aangedreven bedrijfswagens.

Impact inzet elektrische bedrijfswagen

Vanaf 2022, of zoveel eerder als mogelijk, kan voor WUR in dit voorbeeld op jaarbasis 0,04 ton CO₂ eq worden bespaard bij inzet van een elektrische bedrijfswagen.

Impact inzet reguliere afvalinzamelingswagen

Door de inzet van een reguliere afvalinzamelingswagen (vuilniswagen) ten opzichte van een reguliere bedrijfsbus (diesel), kan voor WUR in dit voorbeeld op jaarbasis 0,007 -/- 0,04 = 0,033 ton CO₂ eq (= 33 kg CO₂ eq) worden bespaard.

Bij inzet van een elektrische bedrijfswagen wordt op jaarbasis in dit voorbeeld 0,007 ton (7 kg) CO₂ eq bespaard er van uitgaande dat de bedrijfswagens worden voorzien van groene stroom met CO₂ impact nihil. Gaan we uit van grijze stroom of gemiddelde stroommix, dan valt de CO₂ besparing tegen. MAAS heeft in dat geval waarschijnlijk nauwelijks impact op deze CO₂ emissies, aangezien het momenteel niet mogelijk is om er zeker van te zijn dat op alle plaatsen waar auto's kunnen worden opgeladen ook van groene stroom gebruik wordt gemaakt. Pas als dit wel zo is, wordt deze emissie impact nihil.

Als de bedrijfswagens op locatie van MAAS worden opgeladen, dan wordt hiervoor groene stroom op basis van Nederlandse windenergie gebruikt (SMK gecertificeerd product).

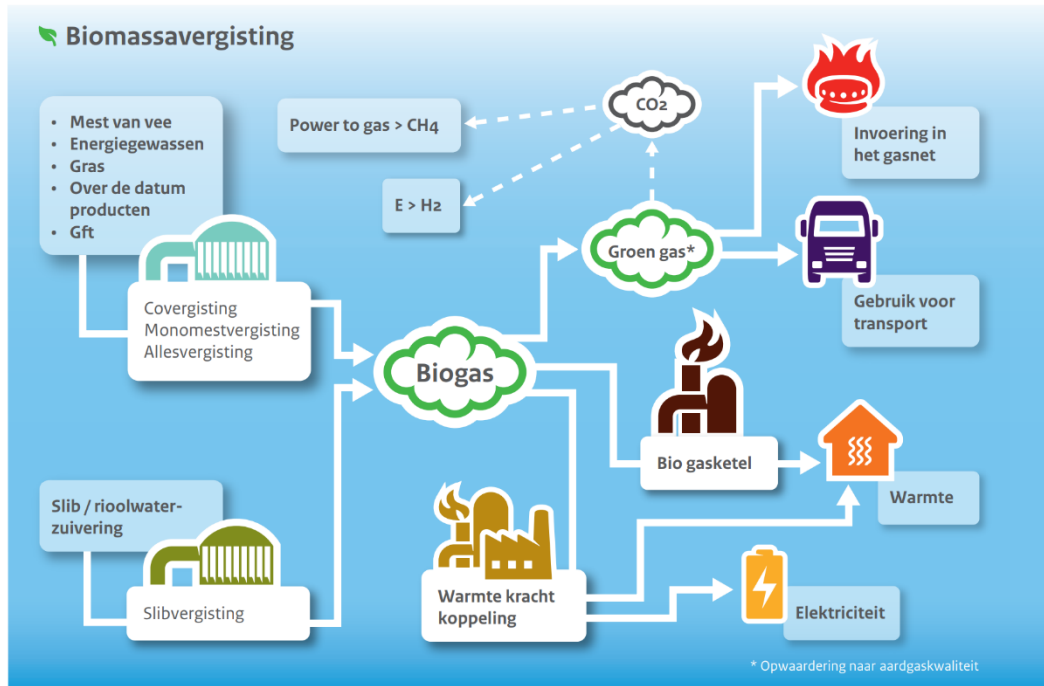
6.4.2 End-of-life verwerking koffiedroes (vergisting)

Vergisting is een natuurlijk afbraakproces waarbij biogas ontstaat. In het geval van Circle of Beans wordt er gebruik gemaakt van monovergisting van koffiedroes in een reactor waarin speciaal gekweekte bacteriën de koffiedroes omzetten in biogas. Om het proces te starten wordt er een klein percentage mineralen toegevoegd (verhouding koffiedroes 93% - mineralen 7%).

Zoals bij 6.3 al aangegeven levert 1 kg koffie 2,5 kg koffiedroes op, wat op zijn beurt 312,5 liter CH₄ gas = 0,3125 m³ CH₄ oplevert voor het stoken van de koffiebrandinstallatie.

Het geproduceerde methaan wordt niet uitgestoten, maar gebruikt in de volgende processtap.

Figuur 1 Illustratie biomassavergisting en gebruik biogas



www.rvo.nl/bio-energie

6.4.3 Branden koffiebonen op biogas uit koffiedroes

De biovergistingsreactor van Fair Company is aangesloten op de koffiebrander van Fair Company. De koffiebrander wordt gestookt op het verkregen biogas uit de reactor. Zo worden de groene (ongebrende) koffiebonen circulair gebrand. Hierna worden de koffiebonen in de branderij verpakt. Er wordt gebrand in batches van 25 kg koffie, waar per keer 6 kg koffiedroes voor nodig is.

In het productieproces van deze Circle of Beans koffie worden geen fossiele brandstoffen gebruikt, biogas uit koffiedroes vervangt aardgas voor het branden van koffiebonen. Hier wordt CO₂-winst behaald.

Hieronder wordt het verschil in CO₂ impact berekend van het gebruik van biogas uit koffiedroes ten opzichte van aardgas om de koffiebrandinstallatie te stoken.

Branden koffiebonen op biogas uit koffiedroes⁸

- Om 1 kg gebrande koffiebonen te krijgen is 70 liter CH₄ = 0,07 m³ CH₄ nodig. Dit is afkomstig uit 0,56 kg koffiedroes.
- Uit de gegevens van Fair Company uit paragraaf 6.3 blijkt dat 1 kg koffie leidt tot 2,5 kg koffiedroes. Dit betekent dat 0,56 kg koffiedroes afkomstig is van $0,56 / 2,5 = 0,224$ kg koffie. Voor het zetten van 1 kop koffie is zo'n 6-7 gram koffie nodig.

⁸ Bron: Fair Company 2021 zie ook tabel in paragraaf 6.3

- Om 1 kg gebrande koffiebonen te krijgen zijn 0,56 kg = 560 gram koffie / 6,5 gram per kopje = 86 koppen koffie nodig.

Er wordt gebrand in batches van 25 kg koffie per keer.

- Om 1 kg gebrande koffiebonen te krijgen is 70 liter CH₄ nodig. Om 70 liter CH₄ te produceren is 0,56 kg koffiedroes nodig. Om 1 liter CH₄ te produceren is 0,56 kg koffiedroes / 70 l CH₄ = 0,008 kg = 8 gram koffiedroes nodig
- 25 kg koffiebonen branden vraagt 25 * 70 liter CH₄ = 1.750 liter CH₄ / 1000 = 1,75 m³ biogas.
- 1.750 liter CH₄ wordt verkregen uit: 1.750 l * 0,008 kg koffiedroes = 14 kg koffiedroes.

De koffiebrander verbruikt evenveel kuubs biogas als kuubs aardgas⁹. De CO₂ emissiefactor voor 1 Nm³ aardgas is 1,884 kg CO₂ eq.

- CO₂ impact van branden van 25 kg koffiebonen op aardgas: 1,75 m³ aardgas * 1,884 kg CO₂ / m³ = 3,297 kg CO₂ eq.

Per Circle of Beans batch van 25 kg koffie wordt 3,297 kg CO₂ eq vermeden.

- In de periode 1 januari 2021 t/m 30 april 2021 (= 4 maanden) heeft MAAS 1.926 kg Circle of Beans koffiebonen verkocht¹⁰, welke volledig circulair gebrand zijn middels bovenstaand proces.
- Dit betekent dat er 1.926 kg bonen / 25 kg bonen per batch = 77,04 (+ voorraad) = minstens 78 batches à 25 kg koffiebonen circulair zijn gebrand.
- Bij extrapolatie naar een volledig jaar is dit 3 * 78 batches = 234 batches * 25 kg = 5.850 kg koffiebonen circulair zijn gebrand waarbij 234 * 3,297 kg CO₂ eq = 771,5 kg CO₂ eq is vermeden ten opzichte van branden op aardgas.

Hiernaast zijn de ingekochte ongebrande koffiebonen voorzien het Rainforest Alliance keurmerk, wat staat voor gegarandeerde aantoonbare en meetbare traceerbaarheid van de koffie. Rainforest Alliance richt zich op de arbeidsomstandigheden van boeren en medewerkers, milieu en het behoud van biodiversiteit van de natuur in regenwoudgebieden.

6.4.4 Bevoorrading klant

De gebrande bonen worden in de koffiebranderij in Ede verpakt, waarna de verpakte koffie wordt opgehaald door de transportpartner van MAAS en voor deze pilot naar het depot van MAAS in Elst wordt gebracht over een afstand van 26,1 km¹¹. De voorraad bij de WUR wordt aangevuld door de vaste operator die de benodigde koffiebonen ophaalt

⁹ Bron: Fair Company

¹⁰ Bron: systemen MAAS

¹¹ ANWB routeplanner kortste route

bij het depot in Elst en naar de WUR brengt (18,4 km) met de MAAS bedrijfswagen (scope 1 emissie).

De operator vult de MAAS koffiemachines met de Circle of Beans bonen, waarna de keten opnieuw begint bij het nuttigen van een kopje koffie uit de MAAS koffieautomaat.

Impact van transport bevoorrading depot door transportpartner

Momenteel haalt Van Rooijen Logistiek, de transportpartner van MAAS voor het bevoorraden van klanten, de gebrande koffiebonen op bij de Circle of Beans koffiebranderij in Ede om deze vervolgens af te leveren bij het depot van MAAS in Elst. Dit gebeurt met een middelzware vrachtwagen.

Uitgaande van 2 batches à 25 kg per rit levert dit de volgende CO₂-emissies op:

- $26,1 \text{ km} * 50 \text{ kg} (0,05 \text{ ton}) = 1,31 \text{ ton kilometer}$ per rit in een middelzware vrachtwagen = $1,31 * 0,256 \text{ kg CO}_2 \text{ per ton km} = 0,334 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$ per rit.
- De pilot bij WUR is gestart medio januari 2021. Tot en met april 2021 heeft WUR 1.862 kg Circle of Beans koffie afgenomen. Dit komt neer op $1.862 \text{ kg} / 25 \text{ kg per batch} = 74,5 \text{ batch}$. Dit betekent dat er minstens 75 batches van 25 kg zijn geproduceerd en naar het depot zijn vervoerd.
- $75 \text{ batches} * 25 \text{ kg} = 1.875 \text{ kg} = 1,87 \text{ ton} * 26,1 \text{ km} = 48,94 \text{ ton kilometer} * 0,256 \text{ kg CO}_2 \text{ per ton kilometer} = 12,53 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$.
- Bij extrapolatie naar een heel jaar komt dit op $3 * 12,53 \text{ kg CO}_2 \text{ eq} = 37,58 \text{ kg CO}_2 \text{ eq} = 0,037 \text{ ton CO}_2 \text{ eq}$.

Besparingsmogelijkheid

De CO₂ impact van een middelzware vrachtwagen is per ton kilometer groter dan die van een zwaardere vrachtwagen met aanhanger of zware trekker met oplegger. Als Van Rooijen een van deze types vrachtwagens gebruikt voor het transport, is de CO₂-impact per rit respectievelijk: 0,137 kg CO₂ eq en 0,115 kg CO₂ eq.

Gemeten over een heel jaar is de CO₂-impact met een vrachtwagen met aanhanger 15,42 kg CO₂ eq (0,015 ton CO₂ eq) en met een zware trekker met oplegger 12,92 kg CO₂ eq (0,013 ton CO₂ eq). Een besparing van respectievelijk 22,16 kg CO₂ eq en 24,66 kg CO₂ eq per jaar.

Impact van transport bevoorrading klant door operator MAAS

Om de voorraad koffie bij WUR aan te vullen haalt de operator de koffie op bij het depot en neemt deze mee naar de WUR (afstand = 18,4 km). Hiervoor wordt momenteel een bedrijfswagen op diesel voor gebruikt. Uitgaande van 2 batches à 25 kg per rit levert dit de volgende CO₂-emissies op:

- $18,4 \text{ km} * 50 \text{ kg} (= 0,05 \text{ ton}) = 0,92 \text{ ton kilometer} * 1,326 \text{ kg CO}_2 \text{ per tonkilometer} = 1,22 \text{ kg CO}_2 \text{ per rit}$. Deze uitstoot valt nu in de scope 1 emissies van MAAS.

Besparingsmogelijkheid

Zoals bij 6.4.1 aangegeven worden de bedrijfswagens van MAAS per eind 2021 gefaseerd vervangen door elektrische bedrijfswagens. De CO₂ emissie van deze rit is momenteel alleen nog te berekenen via de emissiefactor voor elektriciteit voertuigen in voertuigkilometers en komt dan op: $18,4 \text{ km} * 0,078 \text{ kg CO}_2 / \text{km}^{12} = 1,435 \text{ kg CO}_2 \text{ eq per rit}$. Deze emissies liggen 8% hoger en verschuiven van scope 1 naar scope 2.

MAAS heeft in dit geval waarschijnlijk nauwelijks impact op deze CO₂ emissies, aangezien het momenteel niet mogelijk is om er zeker van te zijn dat op alle plaatsen waar auto's kunnen worden opgeladen ook van groene stroom gebruik wordt gemaakt. Pas als dit wel zo is, wordt deze emissie impact nihil. Als de bedrijfswagens op locatie van MAAS worden opgeladen, dan wordt hiervoor groene stroom op basis van Nederlandse windenergie gebruikt (SMK gecertificeerd product).

¹² CO₂ emissiefactor personenvervoer elektrisch – gemiddelde stroommix WTW 23 januari 2021

7 CO₂ reductie doelstelling MAAS

7.1 Koffie branden op biogas

De doelstelling van MAAS is om in 2025 25% van het bij haar klanten ontstane koffiedroes om te zetten tot een nieuw product of tot biogas. Uitgaande van het totale verkochte volume koffiebonen, filterkoffie en freshbrew koffie in 2019 (pre-COVID-19) zou dit uitkomen op:

- $25\% * 816.215 \text{ kg} * 2,5 = 510.134,38 \text{ kg}$ koffiedroes
- $510.134,38 \text{ kg koffiedroes} * 125 \text{ liter CH}_4/\text{kg koffiedroes} = 63.766.797,5 \text{ liter CH}_4$
- $63.766.797,5 \text{ liter CH}_4 / 70 \text{ liter CH}_4 \text{ per kg koffie} = 910.954,25 \text{ kg}$ circulair gebrande koffie. Dit zijn $910.954,25 \text{ kg} / 25 = 36.439,17$ batches à 25 kg
- De CO₂ impact van branden van 25 kg = 1 batch koffiebonen op aardgas is 3,297 kg CO₂ eq. De impact van het branden op aardgas van 36.439,17 batches * 3,297 kg CO₂ eq = 120.136,65 kg CO₂ eq = 120 ton CO₂ eq.

Dit is de vermeden hoeveelheid CO₂ eq door circulair koffiebranden.

7.2 Vervanging bedrijfswagens

MAAS heeft de doelstelling om haar bedrijfswagenpark vanaf eind 2021 te vervangen door passende elektrische varianten. Eind 2025 moet de helft van het bedrijfswagenpark geëlektrificeerd zijn. Dit zal plaatsvinden door natuurlijke vervanging, bij einde looptijd leaseovereenkomst of bereiken eind kilometrage leaseovereenkomst. Daar waar mogelijk worden bedrijfswagens eerder vervangen. Bij uitbreiding wordt ook gekozen voor een elektrisch type.