Ketenanalyse

Het groene alternatief

Titel	Ketenanalyse Het Groene Alternatief
Status	Definitief
Datum	27 oktober 2025
Versie	6.0
Auteur(s)	Rick Voet, Marco Nauta, Edwin Jelsma

Inhoudsopgave

1. Inleiding 3
   1.1 Wat is een ketenanalyse 3
   1.2 Activiteiten Voet Verhuur 3
   1.3 Doel van de ketenanalyse 4
2. Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses 4
   2.1 Ketenpartners en factoren in de keten 4
   2.2 Scope ketenanalyse 6
3. Identificeren van schakels in de keten 6
   3.1 Ketenpartners en factoren in de keten 6
4. Kwantificeren van emissies 7
   4.1 Benodigde gegevens 7
   4.2 Brandstofverbruik 2024 7
   4.3 Emissies per brandstofsoort gekwantificeerd 8
   4.4 Emissies elektriciteit 11
   4.5 Scenario's voorbeeldproject 11
5. Bevindingen 15
6. Onzekerheden 16
7. Reductiemogelijkheden en -doelstellingen 17
   7.1 Reductiedoelstelling 17
   7.2 Maatregelen 17
8. Conclusie 18
9. Bronnen 19

1. Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO_2 Prestatieladder voert Voet energy solutions (Voet verhuur) een nieuwe ketenanalyse uit van GHG (Green House Gas) genererende ketens. Deze keten is bepaald op basis van het brandstofverbruik bij de klanten van Voet verhuur. Dit wordt in hoofdstuk 2 omschreven.

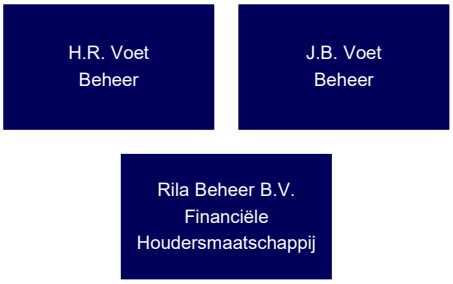
Dit document beschrijft de ketenanalyse van Het Groene Alternatief. Deze ketenanalyse is opgesteld door de KAM-functionaris van Voet Verhuur onder begeleiding van Van Mun Advies en Adviesbureau SAM BV.

1.1 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO_2-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: Van winning van grondstoffen tot en met het einde van de levensduur (verwerking van afval of recycling).

1.2 Activiteiten Voet Verhuur

Voet Verhuur B.V. heeft geen dochterondernemingen. De organisatie wordt bestuurd door H.R. Voet Beheer, J.B. Voet Beheer en de financiële houdstermaatschappij Rila Beheer B.V.



Voet Verhuur B.V. is een allround verhuurbedrijf gevestigd in Culemborg dat centraal in Nederland ligt. Het bedrijf is door de Heer J.B. Voet opgericht in en is gespecialiseerd in de volgende onderdelen:

Oplossingen:

- Maatwerk oplossingen
- Synchrone netovername
- Emissieloos werken
- Netcongestie

Assortiment

- Mobiele batterijen
- Aggregaten
- Transformatoren
- Laagspanningsverdelers
- Mobiele laadpunten
- Loadbanks
- No-break installaties
- Draadloze Synchronisatie Box
- Middenspanningskabel

Service die altijd aanstaat
Jouw oplossing draait niet alleen op energie, ook op onze service. Zichtbare én onzichtbare service. Service die je merkt van onze mensen, aan de telefoon en bij jou op locatie. En service die je niet merkt, omdat alles draait zoals het hoort. We volgen 24/7 de prestaties van jouw oplossing via ons eigen dashboard. Zo kun jij blijven vertrouwen op onze energie.

Projecten
Bij Voet Energy Solutions draait alles om vooruitgang — in techniek, duurzaamheid én samenwerking. Elk project dat we realiseren is een antwoord op een energievraag van vandaag, met oog voor de uitdagingen van morgen. Van tijdelijke energieoplossingen op de bouwplaats tot duurzame stroomvoorziening voor evenementen en industrie: onze aanpak is altijd doordacht, betrouwbaar en op maat.
Het bedrijf maakt gebruik van de handelsnamen 'Voet Verhuur B.V.' en 'Voet Verhuur'. Voor de leesbaarheid van de rapportage, wordt Voet Verhuur B.V. vervangen door 'Voet Verhuur'.

1.3 Doel van de ketenanalyse
De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO_2-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang van de doelstellingen. Tevens wordt hiervoor een marketing strategie bedacht om klanten te informeren over de CO_2-uitstoot.

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. Voet zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

2. Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van Voet 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). Hierbij wordt de totale emissie in Scope 3 voor het jaar 2024 bepaald door registratie en vastlegging voor Downstream geleasete activa, gebruik van verkochte producten, transport (intern door derden), aangekochte goederen en diensten, reiskosten personeel, End-of-Life verwerking van verkochte producten, transport van aangekochte goederen en dienstverlening.

2.1 Ketenpartners en factoren in de keten
De scope 3 emissies die van toepassing zijn, zijn geïnventariseerd. Daarbij is op hoofdlijnen de omvang van de CO_2-emissie berekend. In de tabel zijn naast de omvang de volgende criteria opgenomen: Relevantie, invloed, risico, kritisch voor stakeholders en een rangschikking.

Voor de selectie is daarnaast rekening gehouden met de volgende eisen:
1. De ketenanalyses dienen betrekking te hebben op de projecten.
2. Het bedrijf dient eigen analyses uit te (laten) voeren. Het meeliften bij de uitvoering van een betaalde opdracht van een klant kan niet gezien worden als het voldoen aan de eisen.
3. Er dient een ketenanalyse te worden gemaakt voor één van de twee meest materiële emissies.
4. Het resultaat van zulk een analyse dient een aanvulling te zijn op de bestaande (gepubliceerde) kennis en inzichten of anders gesteld; dient bij te dragen aan het voortschrijdend maatschappelijk

inzicht.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de meest materiële emissies binnen scope 3 van Voet Verhuur B.V. Dit betreffen de drie grootste emissiestromen.

Tabel 1: Activiteiten Voet Verhuur met belangen en invloeden aangaande de CO_2 uitstoot.

PMC's sectoren en activiteiten	Omschrijving van activiteit waarbij CO2 vrijkomt	Relatief belang van CO2-belasting van de sector en invloed van de activiteiten		Potentiële invloed van het bedrijf op CO2 uitstoot	Rangorde
Brandstof en Energie gerelateerde activiteiten	HVO, diesel, benzine en elektra verbruik door ons verhuurde machines door klanten	**χ groot** □ middelgroot □ klein □ te verwaarlozen	□ groot **χ middelgroot** □ klein □ te verwaarlozen	**χ groot** □ middelgroot □ klein □ te verwaarlozen	1
Aangekochte goederen en diensten	Machines en installaties	**χ groot** □ middelgroot □ klein □ te verwaarlozen	□ groot **χ middelgroot** □ klein □ te verwaarlozen	□ groot □ middelgroot **χ klein** □ te verwaarlozen	2
Upstream transport en distributie	Transport door derden	□ groot **χ middelgroot** □ klein □ te verwaarlozen	□ groot **χ middelgroot** □ klein □ te verwaarlozen	□ groot □ middelgroot **χ klein** □ te verwaarlozen	3

Tabel 2: Overzicht scope 3 emissiestromen.

	Relevant	Omvang (ton CO_2/jaar) (schatting)	Beïnvloedbaar	Kritisch voor stakeholders
Downstream geleaste activa	JA	10.618	JA	JA
Gebruik van verkochte artikelen	JA	22	JA	JA
Transport (intern door derden)	JA	212	JA, er wordt echter al voor lokale leveranciers gekozen	JA
Aangekochte goederen en diensten	JA	1.676	JA	JA
Reiskosten Personeel	JA	13	JA	JA
End-of-life verwerking van verkochte producten	NEE	0	JA	NEE
Transport van aangekochte goederen	NEE	0	JA	NEE
Dienstverlening	JA	12	JA	NVT

Voet verhuur heeft, in overeenstemming met de richtlijnen uit het CO_2-Prestatieladder handboek 3.1, één ketenanalyse geselecteerd uit de twee meest materiele emissies.

In de hedendaagse wereld waarin duurzaamheid steeds belangrijker wordt, is het van cruciaal belang om te kijken naar de emissie en het energieverbruik van verschillende sectoren binnen de logistieke en transportketen. De overgang van grijs naar groen is een term die verwijst naar de verschuiving van fossiele brandstoffen en grijze elektriciteit naar hernieuwbare energiebronnen zoals groene stroom en biobrandstoffen. Deze ketenanalyse biedt inzicht in de impact van het brandstof- (in liter) en elektriciteitsverbruik (in kWh) van HVO (Hydrotreated Vegetable Oil), diesel en benzine bij de klanten van Voet verhuur. De focus ligt op het verminderen van de uitstoot van CO_2 en het verduurzamen van de keten.

2.2 Scope ketenanalyse

Deze ketenanalyse heeft betrekking op de emissiecategorie Downstream geleaste activa (scope 3), gebruik van verkochte producten (scope 3) en transport (kan ook onder scope 1 vallen). De scope van deze ketenanalyse betreft de emissies veroorzaakt door brandstof-en elektraverbruik bij gebruik van lithiumbatterijen en aggregaten en het uitvoeren van transportwerkzaamheden voor het plaatsen van de batterijen en aggregaten.

Voor de totstandkoming van deze analyse is er gebruikt gemaakt van zowel primaire-, als secundaire data:

- Primaire data: Brandstof Dashbord
- Secundaire data: CO_2-emissiefactoren.

3. Identificeren van schakels in de keten

3.1 Ketenpartners en factoren in de keten

In deze ketenanalyse worden uitsluitend directe ketenpartners van Voet beschouwd. In onderstaande tabel staat een overzicht van de ketenpartners die direct betrokken zijn bij Voet en uitbesteed transport, met hun rol in het proces.

Tabel 3: Ketenpartners van Voet Verhuur met bijbehorende rollen in het proces.

Ketenpartners	Rol in het proces
Transportbedrijven	Deze partners zorgen voor het transport van goederen. Ze kiezen het type vrachtwagen (diesel, HVO, of elektrisch) en bepalen het brandstofverbruik. Ook kunnen zij de nodige logistieke informatie leveren, zoals afstand, reistijd en vrachtgewicht.
Energieleveranciers	De leveranciers van groene en grijze elektriciteit zijn cruciaal voor het bepalen van de energiebronnen voor zowel de vrachtwagen (indien elektrisch) als de aggregaten. Ze hebben invloed op de CO_2-uitstoot van de transport- en energievoorzieningsprocessen. Elektriciteitsleveranciers spelen een belangrijke rol in het aanbieden van duurzame energie, wat de keten verduurzaamt.
Brandstofleveranciers	Ze hebben invloed op de kosten van brandstoffen en de CO_2-uitstoot. Het gebruik van HVO kan bijvoorbeeld helpen de CO_2-uitstoot te verlagen in vergelijking met diesel, wat relevant is voor klanten die streven naar meer duurzaamheid.
Klanten	Zij bepalen de wensen en eisen met betrekking tot de energievoorziening (groene stroom vs. grijze stroom) en het brandstofverbruik van de vrachtwagens en aggregaten. Ze kunnen ook kiezen voor bepaalde technologieën om hun duurzaamheidsdoelen te bereiken
Overheidsinstanties en Regulerende Organisaties	Regelgeving en subsidies vanuit de overheid kunnen invloed hebben op de keuze van brandstoffen en technologieën in de keten. Overheden bieden soms belastingvoordelen of subsidies voor de aanschaf van elektrische vrachtwagens of duurzame aggregaten. Ze kunnen ook bepaalde emissienormen opleggen, wat de keuzes voor ketenpartners kan beïnvloeden.

4. Kwantificeren van emissies

In dit specifieke scenario is er een berekening van het verbruik gemaakt, waarbij verschillende bronnen van gegevens zijn gebruikt om de emissies nauwkeurig te kwantificeren. De belangrijkste elementen voor deze berekeningen zijn de gegevens van de brandstofleveranciers en de emissiefactoren voor brandstoffen.

4.1 Benodigde gegevens

Bij het in kaart brengen van de van “Grijs” naar “Groen” analyse is informatie nodig over een aantal zaken. Deze zijn in onderstaande tabel samengebracht, inclusief of dit primaire of secundaire informatie betreft en de herkomst van de gegevens.

Tabel 4: Benodigde informatie met acties en partij van herkomst.

Benodigde informatie	Actie	Herkomst
Brandstof- of Elektraverbruik transport	Leveranciers verzoeken om informatie over het verbruik van de voertuigen.	Leveranciers
Emissiefactor	Op basis van de CO_2-emissiefactor is de gemiddelde uitstoot per kilometer berekend	CO_2 emissiefactor

4.2 Brandstofverbruik 2024

Klanten van Voet Verhuur maken gebruik van verschillende brandstoffen voor aggregaten die worden verhuurd. 2 soorten brandstoffen worden veruit het meeste toegepast; HVO 100 diesel en B0 diesel. De gebruikte hoeveelheden van deze brandstoffen zijn samen met de hoeveelheden van overige gebruikte brandstoffen in de onderstaande tabel terug te vinden.

Tabel 5: Aantal liters brandstof gebruikt in 2024.

Brandstof	Liters 2024	Percentage van totaal
HVO 100	1.297.292	30,62%
HVO 50	1.234	0,03%
HVO 20	16.899	0,40%
Diesel B0	2.846.615	67,18%
Diesel GTL	73.843	1,74%
Benzine	1.524	0,04%

Daarnaast maakten drie klanten in 2024 gebruik van elektriciteit in plaats van een brandstof. In Tabel 6 is het elektriciteitsverbruik van de projecten weergegeven waarbij het verschil in grijze en groene stroom is aangegeven.

Tabel 6: Hoeveelheid elektriciteit projecten 2024.

Elektriciteit	kWh 2024	Percentage van totaal
Grijze stroom Bornebroek	40.131	43,66%
Groene stroom Amerongen	11.280	12,27%
Groene stroom Tilburg	40.512	44,07%

4.3 Emissies per brandstofsoort gekwantificeerd

De keten van de gebruikte brandstoffen is opgedeeld in twee stukken, het eerste deel van de keten betreft de winning van ruwe grondstoffen tot aan het punt waar de brandstof in de tank van het voertuig zit. Dit deel wordt 'Well to Tank' (WtT) genoemd.

Het tweede deel van de keten betreft de verbranding van deze brandstoffen, dit deel wordt 'Tank to Wheel' (TtW) genoemd. De totale emissies van beide van deze ketens komen samen in het begrip 'Well to Wheel' (WtW).

De emissies in kg CO_2-eq per liter van iedere brandstofsoort per onderdeel van de keten is terug te vinden in Tabel 7. Deze gegevens zijn afkomstig van website[1].

Tabel 7: Gebruikte brandstoffen met emissiefactoren voor verschillende delen van de keten.

Brandstof	WtT emissies in kg CO_2-eq/liter	TtW emissies in kg CO_2-eq/liter	Totale emissies in kg CO_2-eq/liter (totaal)
HVO 100	0,314	0,032	0,347
HVO 50	0,565	1,342	1,908
HVO 20	0,716	2,128	2,844
Diesel B0	0,816	2,652	3,468
Diesel GTL	0,803	2,465	3,268
Benzine	0,645	2,176	2,821

Wanneer de emissiefactoren uit de eerste tabel vermenigvuldigd worden met de hoeveelheid gebruikte liters uit de tweede tabel kan berekend worden wat de emissies per deel van de keten per brandstofsoort zijn. Deze uitkomsten zijn terug te vinden in de onderstaande tabel.

Tabel 8: Iedere brandstofsoort met gebruikte liters en resulterende emissies per onderdeel uit de keten.

Brandstof	Liters 2024	WtT emissies in kg CO_2-eq/liter	TtW emissies in kg CO_2-eq/liter	Totale emissies in kg CO_2-eq/liter
HVO 100	1.297.292	407.350	41.513	450.160
HVO 50	1.234	697	1.656	2.354
HVO 20	16.899	12.093	35.961	48.057
Diesel B0	2.846.615	2.322.838	7.549.223	9.872.061
Diesel GTL	73.843	59.296	182.023	241.319
Benzine	1.524	983	3.316	4.299
Totaal	**4.237.407**	**2.803.257**	**7.813.693**	**10.618.251**

[1] www.CO2emissiefactoren.nl

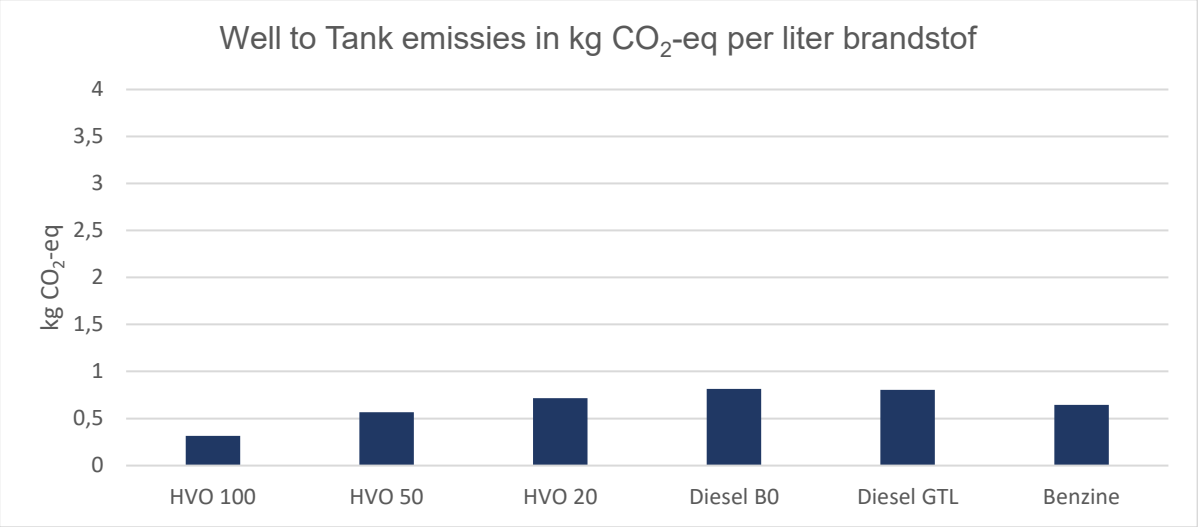
In onderstaande tabel is het aandeel per brandstofsoort in de totale emissies (WtW) in percentages weergegeven.

Tabel 9: Iedere brandstofsoort met aandeel in emissies in procenten.

Brandstof	Percentage van totale emissies
HVO 100	4,24%
HVO 50	0,02%
HVO 20	0,45%
Diesel B0	92,97%
Diesel GTL	2,27%
Benzine	0,04%
Totaal	**100,00%**

Om beter te visualiseren hoe de emissies per brandstofsoort zich tot elkaar verhouden zijn er een drietal staafgrafieken opgesteld, te zien in Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3. In deze grafieken worden de emissies in kg CO_2-eq per liter van iedere brandstofsoort met elkaar vergeleken.

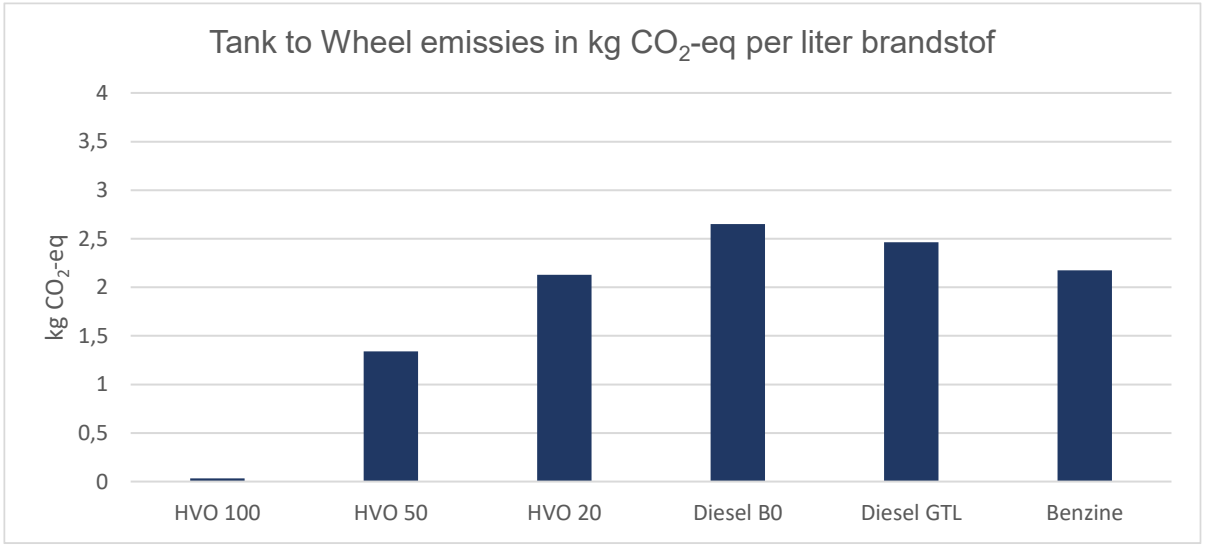
In Figuur 1 staat weergegeven hoe de uitstoot van CO_2-eq in de Well to Tank keten van de verschillende gebruikte brandstofsoorten zich tot elkaar verhouden.



Figuur 1: Well to Tank emissies per brandstofsoort.

Wanneer gekeken wordt naar het eerste deel van de keten, oftewel de winning van ruwe grondstoffen tot aan het punt waar de brandstof in de tank van het voertuig zit, bedraagt de uitstoot van Diesel B0 en Diesel GTL het meest. De WtT emissies van HVO100 zijn het laagst, namelijk circa 10% van Diesel B0 en Diesel GTL.

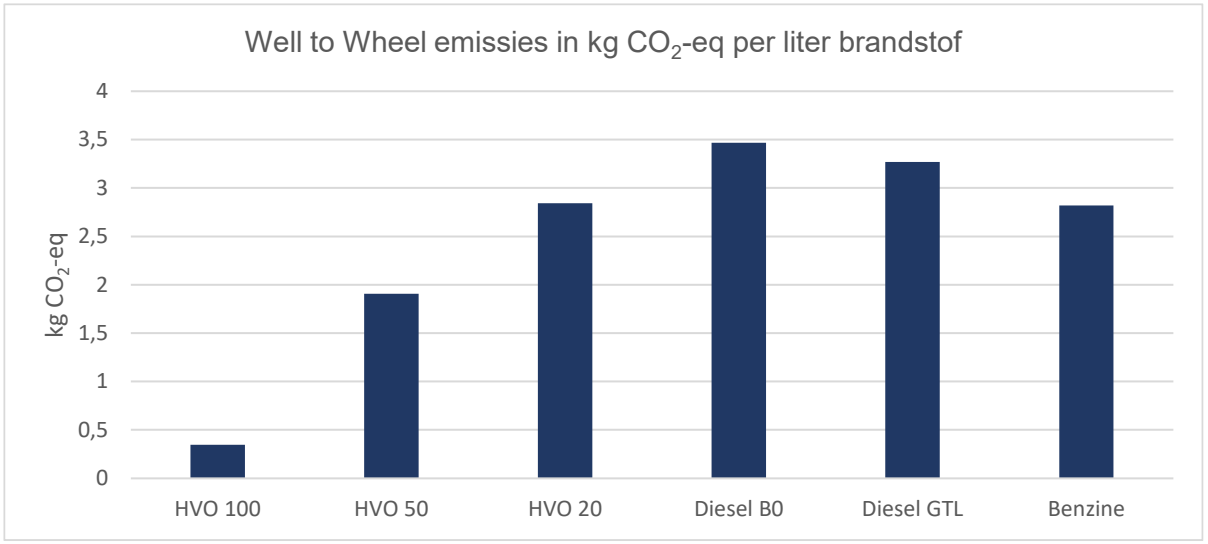
In Figuur 2 staan de CO_2-eq emissies per brandstof uit de Tank to Wheel keten afgebeeld.



Figuur 2: Tank to Wheel emissies per brandstofsoort.

Wanneer gekeken wordt naar het tweede deel van de keten genaamd Tank to Wheel, oftewel de verbranding, bedraagt ook in dit deel van de keten de uitstoot van Diesel B0 en Diesel GTL het meest. Uit de bovenstaande staafdiagrammen blijkt dat de Tank to Wheel emissies de meeste invloed hebben op de totale uitstoot.

In Figuur 3 zijn de emissies van de gehele keten (Well to Wheel) afgebeeld. Dit zijn de emissies afgebeeld in Figuur 1 en Figuur 2 bij elkaar opgeteld.



Figuur 3: Totale emissies per brandstofsoort in kg CO_2-eq per liter.

Wanneer gekeken wordt naar de totale emissies per liter brandstof blijkt dat de emissies van HVO100 over de gehele keten per liter 90% lager zijn dan Diesel B0; de brandstof die het meest gebruikt wordt. De uitstoot van een liter HVO100 is circa 89% lager dan de uitstoot van een liter Diesel GTL.

4.4 Emissies elektriciteit

Bij een drietal projecten van Voet Verhuur wordt gebruik gemaakt van elektriciteit (batterij) in plaats van brandstoffen (aggregaat). De emissies van het elektriciteitsverbruik bij deze projecten zijn in Tabel 10 weergegeven.

Tabel 10: Verbruikte elektriciteit van verhuurde producten.

Project	Aantal kWh	Groen of grijs	Emissiefactor (kg CO_2-eq / kWh)	CO_2 (ton)
Amerongen	11.280	Groen	0,000	0
Bornebroek	40.131	Grijs	0,536	21,51
Tilburg	40.512	Groen	0,000	0

Bij de projecten in Amerongen en Tilburg wordt groene elektriciteit gebruikt, waardoor de emissies van het gebruik van elektriciteit 0 is.

4.5 Scenario's voorbeeldproject

In dit scenario beschrijven we verschillende situaties waarin een vrachtwagen, aangedreven door een elektrische motor of verbrandingsmotor, heen en weer rijdt tussen Culemborg en Breda. Voor 2024 is dit scenario representatief. Tegelijkertijd wordt op de locatie een grote boorinstallatie van onze klant door Voet van energie voorzien. Deze energie wordt geleverd door groene of grijze elektriciteit uit lithiumbatterijen, of door HVO- of diesel gestuurde aggregaten.

Voor elke situatie berekenen we het brandstofverbruik, de energievoorziening en de bijbehorende CO2-uitstoot. Het doel is om inzicht te geven in de milieu-impact van verschillende keuzes, zodat we een duidelijk overzicht kunnen bieden van de kosten en CO2-uitstoot in relatie tot de gebruikte energiebronnen.

Uitgangspunten project:

- Transport leveren brandstof/batterij is 150 km (teruggerekend naar per dag is 30 km);
- Afstand naar Breda om te tanken of te laden is 75 km enkele rit;
- 25 transportbewegingen (berekend op 5 dagen) om batterijen te verwisselen (teruggerekend naar per dag is 750 km);
- Brandstofverbruik vrachtwagen leveren aggregaat/batterij (eigen wagenpark) is 1:3,5;
- Brandstofverbruik vrachtwagen leveren brandstoffen (wagenpark leverancier) is 1:3;
- Verbruik van elektrische vrachtwagen is 1 op 1,5 kWh;
- Gewicht per 340 kWh batterij is 8600 kg per stuk (trailer met 3 batterijen = 25.800 kg)
- Elektriciteitsverbruik van klant is 4500 kWh per dag;
- Duur van project (fictief) is 10 dagen.

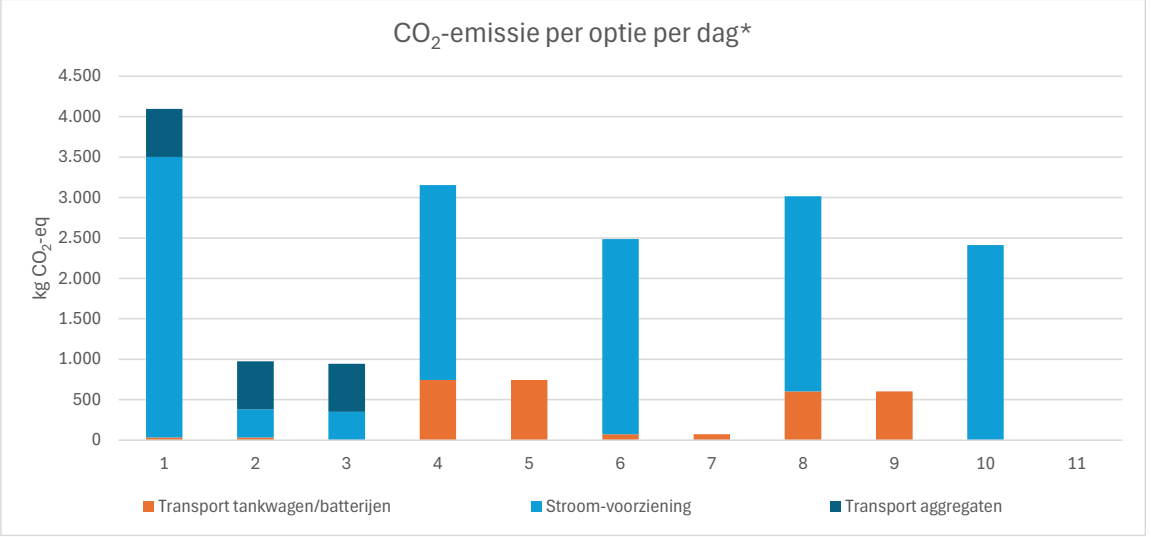
Mogelijke gangbare en commerciële opties zijn:

1. Diesel vrachtwagen en diesel aggregaten;
2. Diesel vrachtwagen en HVO 100 aggregaten;
3. HVO 100 vrachtwagen en HVO 100 aggregaten;
4. Diesel vrachtwagen en batterijen (grijze stroom);
5. Diesel vrachtwagen en batterijen (groene stroom);
6. HVO 100 vrachtwagen en batterijen (grijze stroom);
7. HVO 100 vrachtwagen en batterijen (groene stroom);
8. Elektrische vrachtwagen (grijze stroom) en batterijen (grijze stroom);
9. Elektrische vrachtwagen (grijze stroom) en batterijen (groene stroom);
10. Elektrische vrachtwagen (groene stroom) en batterijen (grijze stroom);
11. Elektrische vrachtwagen (groene stroom) en batterijen (groene stroom).

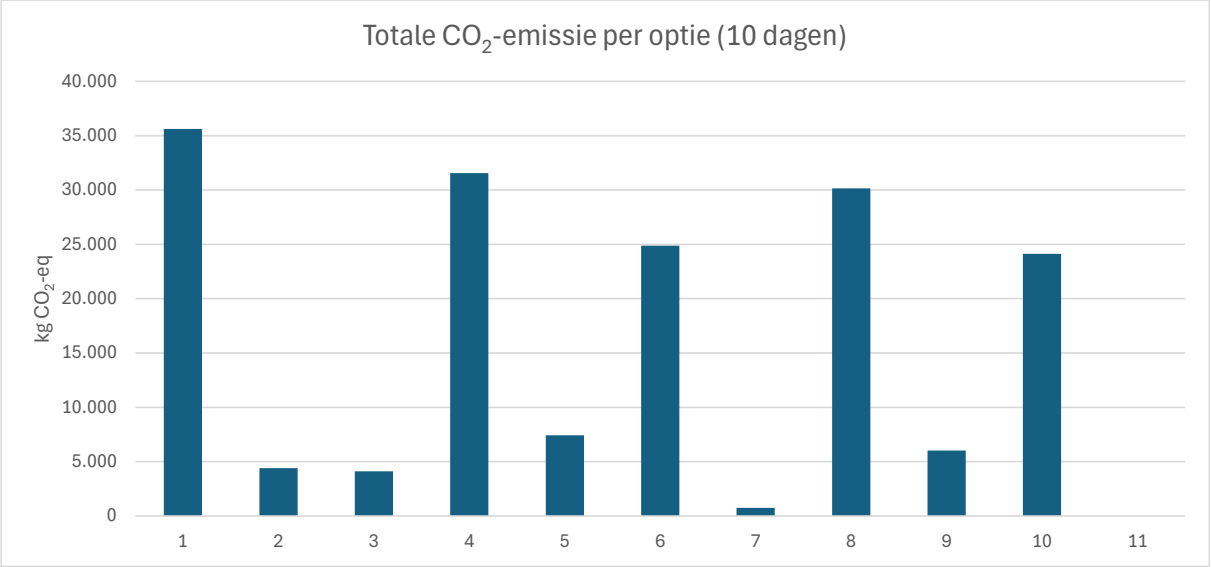
Bovenstaande opties en bijbehorende CO_2-emissies zijn op de volgende pagina uitgewerkt. De totale CO_2-emissie per optie (bij fictieve duur van 10 dagen) is op pagina 14 weergegeven.

	Transport tankwagen/batterijen							Transport aggregaten							Stroomvoorziening			
Optie	Brandstof	Frequentie	Afstand	Afstand	Verbruik	Emissie-factor	CO_2-uitstoot tankwagen	Type aggrgaten/batterijen	Brandstof	Frequentie	Afstand	Verbruik transport en tanks	Emissie-factor	CO_2-uitstoot transport	Brandstof	Verbruik	Emissie-factor	CO_2-uitstoot stroomvoorziening
	Eenheid	Aantal per week	km per keer	km per dag	liter/kWh per dag	kg CO_2/ eenheid	kg CO_2 per dag			Aantal per project	km per keer	liter per dag	kg CO_2/ eenheid	kg CO_2 per dag		liter/kWh per dag	kg CO_2/ eenheid	kg CO_2 per dag
1	Diesel B0	1	150	30,0	10,0	3,468	**34,7**	2x Aggregaat 600 kva + 3000 l tank	Diesel B0	4	150	171,4	3,468	**594,5**	Diesel B0	1000,0	3,468	**3.468,0**
2	Diesel B0	1	150	30,0	10,0	3,468	**34,7**	2x Aggregaat 600 kva + 3000 l tank	Diesel B0	4	150	171,4	3,468	**594,5**	HVO 100	1000,0	0,347	**347,0**
3	HVO 100	1	150	30,0	10,0	0,347	**3,5**	2x Aggregaat 600 kva + 3000 l tank	HVO 100	4	150	171,4	0,347	**59,5**	HVO 100	1000,0	0,347	**347,0**
4	Diesel B0	25	150	750,0	214,3	3,468	**743,1**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (grijze stroom)	4500,0	0,536	**2.412,0**
5	Diesel B0	25	150	750,0	214,3	3,468	**743,1**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (groene stroom)	4500,0	0,0	**0,0**
6	HVO 100	25	150	750,0	214,3	0,347	**74,4**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (grijze stroom)	4500,0	0,536	**2.412,0**
7	HVO 100	25	150	750,0	214,3	0,347	**74,4**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (groene stroom)	4500,0	0,0	**0,0**
8	Elektrisch (grijze stroom)	25	150	750,0	1125,0	0,536	**603,0**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (grijze stroom)	4500,0	0,536	**2.412,0**
9	Elektrisch (grijze stroom)	25	150	750,0	1125,0	0,536	**603,0**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (groene stroom)	4500,0	0,0	**0,0**
10	Elektrisch (groene stroom)	25	150	750,0	1125,0	0,000	**0,0**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (grijze stroom)	4500,0	0,536	**2.412,0**
11	Elektrisch (groene stroom)	25	150	750,0	1125,0	0,000	**0,0**	3 x Batterijen op trailer (25800 kg totaal)	n.v.t.	0	n.v.t.	0	0	**0,0**	Elektriciteit (groene stroom)	4500,0	0,0	**0,0**

Optie	Transport tankwagen/batterijen	Stroom-voorziening	Emissie per dag	Aantal dagen (fictief)	Transport aggregaten	Totaal kg CO_2
1	34,7	3.468,0	**3.502,7**	10	594,5	**35.621,3**
2	34,7	347,0	**381,7**	10	594,5	**4.411,3**
3	3,5	347,0	**350,5**	10	594,5	**4.099,2**
4	743,1	2.412,0	**3.155,1**	10	0,0	**31.551,4**
5	743,1	0,0	**743,1**	10	0,0	**7.431,4**
6	74,4	2.412,0	**2.486,4**	10	0,0	**24.863,6**
7	74,4	0,0	**74,4**	10	0,0	**743,6**
8	603,0	2.412,0	**3.015,0**	10	0,0	**30.150,0**
9	603,0	0,0	**603,0**	10	0,0	**6.030,0**
10	0,0	2.412,0	**2.412,0**	10	0,0	**24.120,0**
11	0,0	0,0	**0,0**	10	0,0	**0,0**



Situatie wanneer ook de transport van de aggregaten op deze dag plaatsvindt.


Totale CO_2-emissie per optie (10 dagen)
kg CO_2-eq
40.000
35.000
30.000
25.000
20.000
15.000
10.000
5.000
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

5. Bevindingen

Hieronder zijn de belangrijkste bevindingen opgesomd:

- Uit de analyse blijkt over het algemeen dat de stroomvoorziening op de locatie het grootste aandeel heeft in de CO_2-uitstoot van het project.
- Uit de analyse blijkt dat het gebruik van diesel B0 en het gebruik van grijze stroom in projecten over het algemeen de meest negatieve invloed heeft op de CO_2-uitstoot. De opties 1 (diesel transport en diesel aggregaten) en 4 (diesel transport en batterijen met grijze stroom) komen namelijk als 'slechtste' uit de analyse. De daaropvolgende opties met de hoogste CO_2-uitstoot zijn de opties waarin batterijen met grijze stroom gebruikt worden.
- De opties met zowel HVO en/of groene stroom voor transport en aggregaat/batterij hebben de laagste CO_2-uitstoot.
- De emissies door transporten van tankwagens zijn verwaarloosbaar.
- De emissies door het transporteren van batterijen is wel significant, wanneer dit uitgevoerd wordt op diesel B0 of grijze stroom.
- De emissies door het transporteren van de aggregaten aan het begin en het einde van het project zijn significant wanneer dit met diesel B0 als brandstof uitgevoerd wordt.
- Als stroomvoorziening blijkt uit de tabel ook dat het gebruik van een aggregaat met HVO 100 tot een lagere CO_2-uitstoot leidt dan het gebruik van grijze stroom uit batterijen.

6. Onzekerheden

Bij dit onderzoek zijn enkele onzekerheden aan te wijzen die invloed kunnen hebben op de vastgestelde waarden:

- **Schommelingen in brandstofprijzen**
  De kosten en beschikbaarheid van brandstoffen zoals diesel, HVO, en andere alternatieven kunnen fluctueren, wat invloed heeft op de keuze van brandstoffen vanwege kosten. Dit heeft impact op de uiteindelijke CO_2-uitstoot.

- **Veranderende energiebronnen**
  De mix van elektriciteit die wordt geleverd (groen of grijs) kan variëren afhankelijk van het seizoen, beleid, of marktcondities, wat invloed heeft op de CO_2-uitstoot van elektrische voertuigen en aggregaten.\

- **Toekomstige technologische ontwikkelingen**
  Innovaties in brandstofefficiëntie, elektrische voertuigen of alternatieve energiebronnen kunnen de emissies in de toekomst verminderen, maar het is onzeker wanneer deze technologieën breed beschikbaar en betaalbaar zullen zijn.

- **Wijzigingen in wet- en regelgeving**
  Beleidswijzigingen, zoals strengere emissienormen, belastingvoordelen voor duurzame brandstoffen, of subsidies voor elektrische voertuigen, kunnen de keuze van brandstoffen en technologieën beïnvloeden, en daarmee de CO_2-uitstoot.

- **Onzekerheid in verbruikscijfers**
  Verbruiksgegevens van brandstoffen of energie kunnen variëren afhankelijk van de rijomstandigheden of voertuigprestaties. Dit maakt het moeilijk om de exacte CO_2-uitstoot nauwkeurig te voorspellen.

- **Veranderingen in de markt of klantbehoeften**
  Schommelingen in de vraag van klanten naar bepaalde duurzame oplossingen of energie-opties kunnen invloed hebben op de emissies van de organisatie, bijvoorbeeld als klanten opeens kiezen voor duurzamere producten of diensten.

- **Seizoensgebonden variaties in energiebehoefte**
  De vraag naar energie kan variëren afhankelijk van seizoensgebonden veranderingen in bijvoorbeeld temperatuur (bijv. meer verwarming in de winter of koeling in de zomer), wat de CO_2-uitstoot door energieverbruik kan beïnvloeden.

7. Reductiemogelijkheden en -doelstellingen

De reductiemogelijkheden- en doelstellingen worden door enkele factoren beïnvloed:

- De mate waarin Voet invloed heeft op de scope 3-activiteiten
- De CO_2-reductie die behaald kan worden met de betreffende maatregel;
- Financiële en technische haalbaarheid van de betreffende maatregel binnen het operationele kader van Voet Verhuur B.V.

7.1 Reductiedoelstelling

Het doel van Voet Verhuur B.V. is om klanten een keuze te laten maken tussen gebruik van (fossiele) brandstoffen en gebruik van elektriciteit. Door de klanten inzicht te geven in de invloed van de keuze (brandstoffen of elektriciteit) op de CO2-uitstoot, wil Voet het gebruik van duurzame alternatieven bij klanten stimuleren.
Voet Verhuur B.V. stelt zich ten doel om jaarlijks binnen scope 3 een toename van 10% op verkoop van groene energie bij emissie loze projecten te behalen.

7.2 Maatregelen

Om de doelstelling nauwkeuriger te kunnen meten en behalen, zal Voet verhuur verschillende maatregelen nemen:

Voet zal de samenwerking met leveranciers en transportpartners (Baars) intensiveren. Dit zal onder meer betekenen dat gezamenlijke initiatieven worden opgezet om duurzame brandstoffen te promoten, brandstofverbruik te optimaliseren, en te investeren in groene technologieën. Het streven is om een gedeelde verantwoordelijkheid te creëren voor het behalen van de CO_2-reductiedoelstellingen binnen de gehele keten.

Daarnaast zijn er enkele maatregelen herkend om de CO_2-emissie binnen de keten te verlagen:

- Het bedrijf zal blijven investeren in innovatieve technologieën, waaronder op korte termijn de implementatie van een EMS-systeem (Energy Management Systeem) in het nieuwe pand aan de Plantijnweg 4 in Culemborg, evenals de inzet van lithiumbatterijen voor energie-efficiënte toepassingen.

- Het wagenpark van Voet Verhuur zal worden geoptimaliseerd door over te stappen op elektrische voertuigen die de CO_2-uitstoot verlagen. Daarnaast wordt er onderzocht in hoeverre de inzet van elektrische vrachtwagens in plaats van diesel- of HVO-voertuigen in de komende jaren haalbaar en rendabel is.

- Het gebruik van meer elektriciteit uit groene bronnen is het doel. Voet zal overstappen op groene stroom voor al zijn kantoren en werkplaatsen. Dit betekent dat de elektriciteit die wordt gebruikt voor laadstations, bedrijfsgebouwen en apparatuur volledig afkomstig zal zijn van hernieuwbare energiebronnen, zoals wind- of zonne-energie. De afkomst van elektriciteit zal hierbij verder onderzocht worden. Op dit gedeelte van de scope 2 emissies heeft Voet namelijk veel invloed. De haalbaarheid en beschikbaarheid van het gebruik van groene energie binnen het eigen wagenpark is beperkt, waardoor Voet zich eerst focust op de kantoren en werkplaatsen.

- Voet zal ook zijn klanten actief betrekken bij de duurzaamheidsdoelstellingen. Het plan is om een tool te ontwikkelen waarmee Voet de klanten inzicht kan bieden in de gevolgen van bepaalde keuzes. Door transparant te communiceren over de CO_2-uitstoot van producten en diensten, kan Voet klanten stimuleren om duurzamere keuzes te maken, bijvoorbeeld door hen aan te moedigen om voor energie-efficiëntere of minder vervuilende opties te kiezen. De eerste stap hierbij op korte termijn is het inzichtelijk maken. Vervolgens op den duur zal Voet hier meer intern en extern over communiceren en klanten/leveranciers bij keuzes ook echt inzicht geven in de gevolgen op gebied van CO_2.

8. Conclusie

Uit de ketenanalyse is over het algemeen gebleken dat de stroomvoorziening op de locatie het grootste aandeel heeft in de CO2-uitstoot van het project, waarbij het gebruik van diesel B0 en grijze stroom de meeste impact hebben op de CO2-uitstoot van het project.

De analyse onderstreept dat de keuze van energiebron, aggregaat of batterij, diesel B0 of HVO, grijze of groene stroom, een directe invloed heeft op de totale uitstoot. Daarbij is het transport van batterijen en aggregaten relevant.
Wat deze ketenanalyse nog relevanter maakt, is de aansluiting op bredere maatschappelijke ontwikkelingen. De energietransitie versnelt, steden voeren zero-emissiezones in en klanten vragen steeds vaker om transparantie in CO_2-impact. Ook technologische innovaties zoals elektrische vrachtwagens, EMS-systemen en slimme monitoringtools maken het mogelijk om emissies beter te beheersen en te reduceren.

Voet Verhuur speelt hier actief op in door:

- Klanten inzicht te geven in de CO_2-impact van hun keuzes
- Te investeren in groene stroom, mobiele batterijen en elektrificatie van het wagenpark
- Samen te werken met ketenpartners aan verduurzaming
- Een CO_2-inzichttool te ontwikkelen voor project-specifieke advisering.

Deze ketenanalyse vormt daarmee niet alleen een instrument voor interne verbetering, maar ook een communicatiemiddel richting klanten en stakeholders, passend bij de veranderende eisen van de markt en maatschappij.

9. Bronnen

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 3
H8. Accounting for Supplier Emissions	-	Onderdeel van implementatie van CO2-Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 6