

## KETENANALYSE

### Duurzaam vliegen

*Ketenanalyse voor de CO2 Prestatieladder* *Hoe*  
*bereikt RHDHV 50% reductie van voor vliegmissies in 2030? vliegmissies in 2030*

Status: S0/P01.01

Datum: Tuesday, 31 May 2022



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35  
3818 EX Amersfoort  
Mobility & Infrastructure  
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**  
+31 33 463 36 52 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
global.royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Duurzaam vliegen

Sub titel: Ketenanalyse voor de CO2 Prestatieladder  
Hoe bereikt RHDHV 50% reductie van voor vlieg emissies in 2030?

Referentie: BC1049

Status: P01.01/S0

Datum: Tuesday, 31 May 2022

Auteur(s): Jasper Roosendaal

Opgesteld door: Jasper Roosendaal  
(Royal HaskoningDHV)

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>3</b>
2.1	Functionele eenheid en scope	3
2.2	Ketenomschrijving en systeemgrenzen	3
2.3	Ketenpartners	4
2.4	CO <sub>2</sub> -emissieberekening	5
<b>3</b>	<b>Levenscyclusinventarisatie (LCI)</b>	<b>6</b>
3.1	Basisscenario: 0% bijmengverplichting	6
3.2	Brandstofprofiel per scenario	6
<b>4</b>	<b>Levenscyclusanalyse (LCA)</b>	<b>7</b>
4.1	Resultaten	7
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>8</b>
5.1	Conclusies	8
5.2	Aanbevelingen en reductiemaatregelen	8
<b>6</b>	<b>Referenties</b>	<b>9</b>

## 1 Inleiding

### Royal HaskoningDHV Net Zero in 2030

Zakelijk vliegen is een omstreden onderwerp bij Royal HaskoningDHV (RHDHV). Bij het managen van 64 kantoren wereldwijd bestaat er het nodige vliegverkeer om ervoor te zorgen dat we onze klanten zo goed mogelijk kunnen bedienen, ongeacht de locatie. Tegelijkertijd is RHDHV zich er sterk van bewust dat vliegen en de negatieve emissies die daarbij komen kijken steeds minder passend zijn in een duurzame samenleving. Afgelopen jaar benadrukte Het IPCC rapport (2021) nogmaals dat er geen tijd meer is om te wachten met urgente ingrepen voor klimaatverandering, willen we de grens van 1.5 graden (C°) niet overschrijden. Om trouw te blijven aan de doelstellingen van het Parijs Klimaat akkoord, Rijksoverheid en ons eigen ambities voor: 'Enhancing Society Together' heeft RHDHV zich officieel gecommitteerd tot het behalen van Net Zero in 2030<sup>1</sup>. Dit doen we volgens de standaard van het Science Based Targets initiative<sup>2</sup>. In 2030 zal RHDHV Net Zero zijn op scope 1 en 2 emissies en daarbij minstens twee-derde (67%) van haar scope 3 emissies reduceren. Onderdeel van de Net Zero strategie is een reductie van de helft (50%) van al onze vlieg emissies. In 2050 zullen minstens 90% van alle emissies van RHDHV gereduceerd zijn en worden alle overgebleven emissies gecompenseerd op de CO<sub>2</sub> compensatie markt.

### Het reduceren van vlieg emissies

Emissies van zakelijke vluchten maken bij uitstek onderdeel van de meest materiële scope 3 emissies van RHDHV. *Het reduceren van onze vlieg emissies met 50% in 2030 is daarom van groots belang om onze Net Zero doelstellingen te halen.* In 2021 heeft Royal Haskoning de 'Anders vliegen' pledge getekend. De essentie van deze pledge is het beleidsmatig reduceren van het aantal vluchten door minder vaak te vliegen wanneer dat niet nodig is, zoals voor relatief korte meetings die ook via MS Teams gehouden kunnen worden. Wat de Covid-19 pandemie in 2020 en 2021 heeft laten zien, is dat veel operaties van RHDHV door kunnen gaan, ook zonder te vliegen:

- Ten opzichte van 2019 was de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor zakelijk vliegen in 2020 gereduceerd met **75%** en in 2021 met maar liefst **83%**.
- De totale vlieg emissies van RHDHV global bedroegen in 2019 **7,735** ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

Uiteraard zijn deze reducties uitzonderlijk, maar laat het wel zien dat het in de praktijk mogelijk is grote reducties te behalen voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot van zakelijk vliegen. In de komende jaren moet RHDHV alle zeilen bij zetten om te zorgen dat dit soort reducties op de lange termijn behaald kunnen worden. De verwachting is dat de opgeheven restricties na de Covid-19 pandemie er in 2022 voor zorgen dat de behaalde reducties significant minder zullen zijn en weer richting de aantallen van 2019 toe zullen bewegen.

### Emissiereductie door verduurzaming van brandstof: SAF

Naast beleidsmatige reducties zoals minder vaak vliegen is een andere prominente weg naar emissiereductie het verduurzamen van het vliegen zelf. Vliegmaatschappijen vliegen standaard met de brandstof *Kerosine*, ook wel 'Jet Fuel' genoemd, waarvan de CO<sub>2</sub>-uitstoot relatief vergelijkbaar is met die van diesel (B3 blend)<sup>3</sup>. De afgelopen jaren is er echter een nieuwe brandstof op de markt gekomen genaamd SAF, wat staat voor Sustainable Aviation Fuel. SAF is een biobrandstof, die in de meest duurzame vorm is opgewekt uit oliën afkomstig uit biomassa zoals plantaardige vetten, gerecycled frituurvet en gerecyclede dierlijke vetten. Deze vorm van biobrandstof is in de basis gelijk aan HVO (Hydrated Vegetable Oil) maar wordt vervolgens nog verder bewerkt om gelijke karakteristieken te krijgen als Kerosine, waarmee SAF gecertificeerd kan worden als A1 Jet Fuel (vereist voor commerciële luchtvaart). Wanneer SAF op basis van duurzame bronnen geproduceerd wordt kan dit voor significante reducties zorgen in CO<sub>2</sub>-uitstoot. In vergelijking met kerosine kan de verbranding van duurzaam geproduceerde SAF per volume eenheid

<sup>1</sup> *Royal HaskoningDHV to achieve Net Zero by 2030*

<sup>2</sup> *Ambitious corporate climate action - Science Based Targets*

<sup>3</sup> *Diesel (B3), 2,514 kg CO<sub>2</sub>-eq per liter, versus Kerosine (Jet A1): 2,506 kg CO<sub>2</sub>-eq per liter (CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl, 2022)*

zorgen voor een reductie in CO<sub>2-eq</sub>-emissies van 70-80%. Vliegen op 100% SAF is echter niet mogelijk in verband met de veiligheidseisen van het vliegtuig en de straalmotor.

### **Bijmengverplichting**

Om te kunnen vliegen met SAF is het noodzakelijk dat SAF wordt bijgemengd met kerosine. SAF mag binnen de bestaande veiligheidseisen tot maximaal 50% bijgemengd worden met Kerosine. Binnen die grens is de brandstof nog te certificeren als 'A1 Jet Fuel' wat verplicht is voor de commerciële luchtvaart. Verder kan elk type vliegtuig gecertificeerd worden om SAF te gebruiken. Momenteel zijn er al diverse luchtvaartmaatschappijen die standaard SAF bijmengen voor specifieke vluchten, zo hanteert KLM 0,5% SAF bijmenging voor alle vluchten die van Schiphol vertrekken. Om de luchtvaart verder te verduurzamen wordt er op internationaal beleid gestuurd op een bijmengverplichting. Zo wil de EU een bijmengverplichting van 2% introduceren in 2025, verplicht voor alle Europese luchtvaart. Voor zakelijk vliegen kunnen organisaties ook vrijwillig extra kosten betalen voor een vlucht waarbij een hoger percentage SAF wordt toegepast. Dit biedt kansen voor verduurzaming en CO<sub>2</sub>-reductie op de korte en lange termijn.

### **Ketenanalyse: doel en inzicht CO<sub>2</sub>-reductie**

Voor RHDHV is het toepassen van duurzame brandstof in combinatie met beleidsmatige reductiemaatregelen de meest waarschijnlijke route om haar meest materiële Scope 3 emissie categorie op de korte en lange termijn significant te reduceren. Om te bepalen welke combinatie van reductiemaatregelen het mogelijk maken om het doel 50% CO<sub>2</sub> reductie vliegmissies in 2030 te behalen heeft RHDHV deze ketenanalyse opgesteld. De hoofdvraag is: Hoe kan Royal HaskoningDHV 50% CO<sub>2</sub>-emissies van haar zakelijke vluchten reduceren. Belangrijke deelvragen die behandeld worden om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn:

1. Wat is de gemiddelde emissie reductie per gevlogen vliegtuigkilometer en vluchttype in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten met SAF bij verschillende percentages bijmenging van biobrandstof?
2. Wat is de maximaal haalbare reductie voor zakelijk vliegen bij toepassing van SAF?
3. Welke scenario's bestaan er voor het behalen van 50% reductie in vliegmissies in 2030?

In deze rapportage wordt uiteengezet welke stappen zijn gemaakt om de ketenanalyse op te stellen en de deelvragen te beantwoorden en wat de resultaten van de ketenanalyse zijn. Het resultaat is een vergelijking van drie scenario's waarin het percentage toepassing SAF op basis van het percentage bijmenging met biobrandstof de hoofdvariabele is en waarbij de overige reductie naar 50% uit beleidsmatige reductiemaatregelen moet komen. Op deze wijze krijgt RHDHV inzicht in de mogelijke CO<sub>2</sub>-reductie scenario's voor haar meest materiële scope 3 emissies.

### **Standaardisatie en rekenmethoden**

Deze ketenanalyse en rapportage is opgesteld conform de eisen en richtlijnen van de CO<sub>2</sub>-prestatieladder (handboek 3.1) de Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard en corporate standard van het Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol). Ook worden de principes gevolgd van ISO14040 en ISO14044 voor het uitvoeren van ketenanalyses. Deze ketenanalyse is opgesteld door het Sustainability team van Royal HaskoningDHV op basis van een samenwerking met het Quality, Health, Safety & Ensurance team en de afdeling WPS services. Emissiefactoren zijn afkomstig van CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl en worden berekend met een Tank-to-Wheel scope in kg of ton CO<sub>2</sub>-equivalenten.

### **Certificering RHDHV CO<sub>2</sub>-Prestatieladder**

Om de certificering op niveau 5 van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder te behouden dient RHDHV aan alle eisen van de ladder (niveau 1 t/m 5) te voldoen en specifiek de eisen van de branchegerichte toelichting voor ingenieursbureaus. Om aan eis 4.A.1, 4.A.3 en 4.B.1 te voldoen moet RHDHV twee ketenanalyses van haar meest materiële indirecte (scope 3) activiteiten uitvoeren. Deze ketenanalyse beslaat één van die twee ketenanalyses. De andere ketenanalyse heeft betrekking op de CO<sub>2</sub>-emissies adviesdiensten (sold products) en gaat specifiek in op een CO<sub>2</sub>-ontwerptool voor (circulaire) brugdekken.

## 2 Methode

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke stappen zijn uitgevoerd om de ketenanalyse op te stellen.

1. Functionele eenheid en scope
2. Ketenbeschrijving en systeemgrenzen
3. Ketenpartners
4. Dataverzameling, validatie en methode CO<sub>2</sub>-emissie berekeningen

### 2.1 Functionele eenheid en scope

De functionele eenheid is een eenduidige referentie-eenheid waarin de CO<sub>2</sub>-emissie wordt uitgedrukt. In deze studie is gekozen voor een functionele eenheid van **1 vliegtuigkilometer (VKM)**.

De gekozen functionele eenheid wordt vergeleken voor drie vluchttypen:

- *Regionale (korte) vlucht <700 km;*
- *Europese (medium) vlucht 700-2500 km;* en een
- *Intercontinentale (lange) vlucht >2500 km.*

In deze ketenanalyse worden uiteindelijk 3 scenario's doorgerekend voor het behalen van 50% reductie op vliegmissies. Elk scenario bestaat uit een optelsom van benodigde reductie voor 50% vermindering, met een deel reductie behaald door het beleidsmatig reduceren van het aantal vluchten en het andere deel behaald door verduurzaming van brandstof door toepassing van SAF met verschillende gradaties bijmenging:

- **Scenario 1:** verwachte wetgeving – conservatief: 5% bijmenging in 2030;
- **Scenario 2:** verwachte wetgeving – progressief: 30% bijmenging in 2030;
- **Scenario 3:** verwachte wetgeving – gemiddeld 17,5% bijmenging in 2030.

De uitgangspunten voor deze scenario's worden verantwoord in de volgende paragraaf.

### 2.2 Ketenomschrijving en systeemgrenzen

In deze ketenanalyse worden CO<sub>2</sub>-emissies berekend die onderdeel uitmaken van scope 3 emissies, categorie 7 'zakelijk reizen'. De emissies betreffen enkel emissies van verbranding (verbranding, tank-to-wheel) van de toegepaste brandstof per vliegtuigkilometer en scenario. De uitgangspunten voor de CO<sub>2</sub>-emissiefactoren die worden toegepast zijn gebaseerd op de studie van Peeters, 2021 (CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl, Milieucentraal)<sup>4</sup> en publicaties over commercieel beschikbare SAF.

#### Uitgangspunten brandstof per vluchtkilometer en vluchten

In de uitgangspunten van Peeters, 2021 wordt rekening gehouden met de volgende variabelen om te bepalen hoeveel brandstof verbrand wordt per vliegtuigkilometer en vluchttype:

- Gemiddeld gevlogen afstand
- Gemiddelde aandeel commerciële vracht
- Gemiddelde bezettingsgraad personen
- Gemiddeld aantal zitplaatsen per vliegtuigtype en vluchttype
- Het gemiddelde vliegtuig model per vluchttype

Een vlucht wordt daarbij gedefinieerd als het geheel van bewegingen van een vliegtuig vanaf het moment dat de motoren worden gestart tot het moment dat die weer worden afgezet inclusief alle verplaatsingen op de grond zoals taxiën, de start en de landing op de baan. Voor vlieguren wordt onderscheid gemaakt in afstandsklassen. De emissies voor landen, taxiën en opstijgen vormen bij korte vluchten een aanzienlijk

<sup>4</sup> [Peeters-2021-Emissiefactoren-luchtvaart BUAs v1.6w.pdf \(co2emissiefactoren.nl\)](#)

aandeel in het totaal en bij lange vluchten slechts een fractie. Buiten de scope vallen Well-to-tank (WTT) emissies ontstaan als gevolg van de winning en levering van de brandstof aan het vliegtuig. Deze kunnen optioneel gerapporteerd worden onder categorie 3 van scope 3, echter dit betreft gebruikelijk de WTT emissies van de scope 1 en 2 emissies van de rapporterende organisaties en dus niet per definitie de scope 3 emissies van categorie 7 'zakelijk' vliegen. Deze methodiek is conform het GHG protocol en de bijbehorende ISO14064 normering.

### **Uitgangspunten scenario's ketenanalyse**

Voor de vergelijking worden 3 scenario's uitgewerkt zoals gedefinieerd in de scope. Een uiteenzetting volgt van de uitgangspunten waar de 3 scenario's op zijn gebaseerd:

#### **Scenario 1: verwachte wetgeving – conservatief: 5% bijmenging in 2030**

Momenteel ligt er een voorstel bij de Europese commissie voor een bijmengverplichting van 2% in 2025, sommige EU landen geven aan dit op nationaal niveau tot 5% te willen verhogen in 2030, zoals bijvoorbeeld Frankrijk. Andere EU landen hebben een progressiever doel gezet van 30%, zoals bijvoorbeeld Noorwegen en Zweden. In dit scenario wordt uitgegaan dat Nederland uit zal gaan van een conservatieve bijmengverplichting van 5% in 2030.

#### **Scenario 2: verwachte wetgeving – progressief: 30% bijmenging in 2030**

Diverse landen hebben aangegeven een veel hogere ambitie te hebben, namelijk 30% bijmengverplichting in 2030, zoals bijvoorbeeld het geval is voor Noorwegen en Zweden. In dit scenario sluit Nederland aan bij de EU landen met een hogere, progressieve ambitie.

#### **Scenario 3: verwachte wetgeving – gemiddeld : 17,5% bijmenging in 2030**

Ten slotte wordt ook nog een van een scenario uitgegaan waarbij Nederland uitgaat van een gemiddelde ambitie tussen de conservatieve en progressieve doelstelling in. In dit scenario wordt uitgegaan van een bijmengverplichting van 17,5%.

*De uitgangspunten voor deze scenario's zijn gebaseerd op publicaties over commercieel gebruik van SAF<sup>5</sup>. De referentiewaarde in het basisscenario, 2021 Business As Usual is 0% bijmenging (100% kerosine).*

## **2.3 Ketenpartners**

Om een zo laag mogelijke CO<sub>2</sub>-emissie voor vliegen realiseren is het belangrijk om inzicht te hebben in de belangrijkste ketenpartners en hen te betrekken bij het streven naar CO<sub>2</sub>-arme producten en processen. Ook voor het identificeren en realiseren van reductiemaatregelen is samenwerking met deze partijen van belang. De ketenpartners voor het project zijn:

- De interne directie;
- Vliegmaatschappijen;
- Vluchtboekingmaatschappijen;
- Rijksoverheid
- Producenten van SAF



*Figuur 1. Ketenanalyse, dataverzameling en ketenpartners*

<sup>5</sup> [Viewpoint: HVO, SAF demand to outstrip supply in 2022 | Argus Media](#); [KLM further expands approach for Sustainable Aviation Fuel: What is sustainable aviation fuel \(SAF\) and why is it important? | News and views | Air bp](#)

## 2.4 CO<sub>2</sub>-emissieberekening

Voor het berekenen van de CO<sub>2</sub>-emissies wordt een inventaris gemaakt van de benodigde processen en hoeveelheden, deze worden vervolgens vermenigvuldigd met de juiste CO<sub>2</sub>-emissiefactoren. De berekeningen uitgevoerd in de ketenanalyse houden de volgende basisformule aan:

$$\rightarrow \text{Hoeveelheid materiaal/energie} \times \text{emissiefactor} = \text{CO}_2\text{-uitstoot}$$

Voor deze ketenanalyse wordt gerekend met een emissiefactor per vliegtuigkilometer op basis van totale brandstofbehoefte. Het brandstoftype waar van uitgegaan is in de studie van Peeters 2021 is Kerosine (A1 Jet Fuel). Voor bijmenging wordt gerekend met de volgende formule:

$$\rightarrow \text{Emissiefactor SAF} = \text{Emissiefactor Kerosine (vluchttype)} \times \text{Aandeel Kerosine} + \text{Reductiefactor SAF} \times \text{Aandeel SAF (percentage bijmengverplichting scenario)}$$

Het voorlopige resultaat van de CO<sub>2</sub>-emissieberekening is een nieuwe emissiefactor voor SAF per scenario. Deze nieuwe emissiefactor wordt vervolgens vermenigvuldigd met de totale hoeveelheid vluchtkilometers per vluchttype voor alle zakelijke vluchten gemaakt door Royal HaskoningDHV over 2021. Het eindresultaat is een totale emissiereductie ten opzichte van de originele CO<sub>2</sub>-uitstoot op basis van de referentiewaarde in het basisscenario 2021. Uit de eindresultaten moet duidelijk worden hoeveel extra CO<sub>2</sub> uit zakelijke vluchten gereduceerd moet worden door middel van beleidsmatige reductiemaatregelen.

### CO<sub>2</sub>-equivalenten

Voor de CO<sub>2</sub> emissiefactoren wordt per definitie uitgegaan van CO<sub>2</sub>-equivalenten. Dit is een manier van het uitdrukken van CO<sub>2</sub>-uitstoot waarbij alle broeikasgassen van het Kyoto-protocol worden meegenomen. De eenheidsnotering betreft 'kg CO<sub>2</sub>-eq'. Vooral bij lange vluchten vormen de equivalente emissies een groter aandeel dan CO<sub>2</sub> zelf. Originele emissiefactoren uit Peeters (2021) worden vermeld als CO<sub>2</sub>-emissie zonder equivalente emissies. Om te komen tot CO<sub>2</sub>-equivalente emissies wordt uitgegaan van een gemiddelde ophoogfactor van 70% over de directe CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit op basis van de methode van CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl. Het uitgangspunt is dat het verschil tussen equivalente en directe CO<sub>2</sub>-uitstoot gemiddeld gezien 50% hoger is, door te rekenen met 70% worden uitschieters opgevangen en met een worst-case scenario gewerkt.



### 3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

Per scenario volgt een inventaris van de te berekenen brandstofprofielen en hoeveelheden.

#### 3.1 Basisscenario: 0% bijmengverplichting

Over 2021 wordt gerekend met 0% bijmengverplichting. Het brandstof profiel is als volgt:

Tabel 1. Brandstofprofiel basisscenario.

Brandstofprofiel	Bron emissiefactor
100% kerosine (A1 Jet Fuel)	CO2emissiefactoren.nl (Peeters 2021)

Tabel 2 weergeeft de totale hoeveelheid vluchtkilometers gemaakt in 2021 die gelden voor het basisscenario maar ook voor scenario 1, 2 en 3.

Tabel 2. Vluchtkilometers Royal HaskoningDHV in 2019 (basisjaar Net Zero doelstelling) en 2021\*.

Jaar	Vluchttype	Vluchtkilometers (VKMs)
2021	Korte vluchten >700 km	249.970
2021	Medium vluchten 700-2500 km	1.014.846
2021	Lange vluchten >2500 km	3.915.293

\* kilometers zijn gelijk voor elk scenario

#### 3.2 Brandstofprofiel per scenario

Tabel 3. Brandstofprofiel per scenario.

Scenario	Brandstofprofiel	Bron emissiefactor
<b>Scenario 1</b>	95% kerosine (A1 Jet Fuel) 5% SAF	CO2emissiefactoren.nl (Peeters 2021) + Berekening RHDHV o.b.v. publicaties <sup>5</sup>
<b>Scenario 2</b>	95% kerosine (A1 Jet Fuel) 30% SAF	CO2emissiefactoren.nl (Peeters 2021) + Berekening RHDHV o.b.v. publicaties <sup>5</sup>
<b>Scenario 3</b>	95% kerosine (A1 Jet Fuel) 17,5% SAF	CO2emissiefactoren.nl (Peeters 2021) + Berekening RHDHV o.b.v. publicaties <sup>5</sup>

Tabel 3 weergeeft de brandstofprofielen die berekend moeten worden en welke bronnen daarvoor gebruikt zijn. In paragraaf 4 worden de emissiefactoren berekend en vermenigvuldigd met de totale hoeveelheid vliegtuigkilometers per scenario.

## 4 Levenscyclusanalyse (LCA)

Op basis van de geïnventariseerde brandstofprofielen is een berekening gemaakt van de emissiefactoren en totale CO<sub>2</sub>-uitstoot per scenario. Paragraaf 4.1 geeft een overzicht van deze resultaten en presenteert deze door middel van diverse tabellen en figuren.

### 4.1 Resultaten

Tabel 4. Emissiefactoren per scenario en vluchttype.

Scenario	Korte vluchten	Medium vluchten	Lange vluchten
Eenheid	kg CO <sub>2</sub> -eq / VKM	kg CO <sub>2</sub> -eq / VKM	kg CO <sub>2</sub> -eq / VKM
Basisscenario	0,202	0,152	0,140
Scenario 1: Conservatief 5% bijmenging van SAF	0,194	0,146	0,134
Scenario 2: Progressief 30% bijmenging van SAF	0,157	0,118	0,109
Scenario 3: Gemiddeld 17,5% bijmenging van SAF	0,175	0,132	0,122

Tabel 4 laat zien wat de emissiefactoren zijn per scenario en per vluchttype. **De CO<sub>2</sub> emissie reductie van SAF per liter brandstof is vastgesteld op 75%**. In tabel 5 worden de nieuwe emissiefactoren vermenigvuldigd met de totale vluchtkilometers van RHDHV in 2021 om een totale CO<sub>2</sub>-uitstoot per scenario te berekenen.

Tabel 5. Totale CO<sub>2</sub> uitstoot vliegen 2021 voor Royal HaskoningDHV, per scenario.

Scenario	Korte vluchten	Medium vluchten	Lange vluchten
Eenheid	kg CO <sub>2</sub> -eq	kg CO <sub>2</sub> -eq	kg CO <sub>2</sub> -eq
Basisscenario	50.494	154.257	548.141
Scenario 1: Conservatief 5% bijmenging van SAF	48.600	148.472	527.586
Scenario 2: Progressief 30% bijmenging van SAF	39.133	119.549	424.809
Scenario 3: Gemiddeld 17,5% bijmenging van SAF	43.867	134.010	476.198

De totale reducties per scenario zijn daarmee als volgt:

- Scenario 1: 5% bijmenging → **3,75%** reductie van totale CO<sub>2</sub>-emissies vluchten;
- Scenario 2: 30% bijmenging → **22,50%** reductie van totale CO<sub>2</sub>-emissies vluchten;
- Scenario 3: 17,5% bijmenging → **13,13%** reductie van totale CO<sub>2</sub>-emissies vluchten.

Deze reducties tonen aan wat behaald kan worden door duurzamer te vliegen, de resterende reducties tot 50% in 2030 moeten per scenario behaald worden door middel van beleidsmatige reductie van het aantal vluchten.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de resultaten uit hoofdstuk 4 kan een antwoord geformuleerd worden op de deelvragen

### 5.1 Conclusies

1. Wat is de gemiddelde emissie reductie per gevlogen vliegtuigkilometer en vluchttype in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten met SAF bij verschillende percentages bijmenging van biobrandstof?
  - ➔ Per liter brandstof kan met SAF een CO<sub>2</sub>-reductie van maar liefst 75% behaald worden ten opzichte van kerosine. Echter, de werkelijke CO<sub>2</sub>-reductie per vliegtuigkilometer hangt af van het percentage bijmenging:
    - Scenario 1: 5% bijmenging, **3,75%** reductie per VKM;
    - Scenario 2: 30% bijmenging, **22,50%** reductie per VKM;
    - Scenario 3: 17,5% bijmenging, **13,13%** reductie per VKM;
  - ➔ Dezelfde reductiepercentages worden behaald op de totale hoeveelheid VKMs in 2021.
2. Wat is de maximaal haalbare reductie voor zakelijk vliegen bij toepassing van SAF?
  - ➔ Het theoretische maximum voor reductie op basis van bijmenging is 37,5%. Dit kan behaald worden bij 50% bijmenging, rekening houdende met 75% reductie per liter brandstof. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze mate van bijmenging in de praktijk zal voorkomen, zelfs in het progressieve scenario zijn er veel socio-economische en politieke factoren die de doelstelling voor 30% bijmenging al zeer ambitieus maken. Daarmee wordt 22,50% reductie bij toepassing van SAF gezien als een maximum haalbare in 2030.
3. Welke scenario's bestaan er voor het behalen van 50% reductie in vliegmissies in 2030?
  - ➔ Op basis van de aangetoonde reductiepercentages zullen de overige emissiereducties behaald moeten worden door toepassing van beleidsmatige reductiemaatregelen. Dit komt in de basis neer op het maken van minder vluchten.
    - In scenario 1 zal **46,25%** minder gevlogen moeten voor **50% reductie in 2030**.
    - In scenario 2 zal **27,50%** minder gevlogen moeten voor **50% reductie in 2030**.
    - In scenario 3 zal **36,87%** minder gevlogen moeten voor **50% reductie in 2030**.

### 5.2 Aanbevelingen en reductiemaatregelen

In 2021 is reeds **83%** emissiereductie behaald enkel door beleidsmatige reductie in verband met de Covid-pandemie. De resultaten voor 2022 zullen laten blijken hoeveel van die reductie nog behaald is nu zakelijke vluchten weer toenemen. Op basis van de daling van de behaalde reductie kan deze ketenanalyse aangeven voor welk scenario Royal HaskoningDHV moet pleiten in combinatie met de scenario's voor wetgeving betreffende bijmengverplichting. In scenario 1 mag de totale reductie door minder vliegen maximaal dalen tot **46,25%**, voor scenario 2 en 3 mag de totale reductie respectievelijk dalen tot **27,50%** en **36,87%**. Tot die percentages daling kan het gat in reductie overbrugd worden door de regeling voor bijmengverplichting van SAF. Onder die percentages daling zal RHDHV extra moeten inzetten op minder vliegen. Door het tekenen van de Anders Reizen pledge zal dit nu al een significant bijdrage kunnen opleveren voor minder vliegen. Onder andere de volgende maatregelen zijn getroffen:

- Geen vluchten meer onder 700 km;
- Geen vluchten meer bij meetings die korter zijn dan 4 uur;
- Geen onnodige overstapvluchten meer, direct vliegen krijgt de voorkeur.

Ten slotte wordt ook nagedacht over een interne CO<sub>2</sub> taks die vliegmissies per direct kunnen compenseren. Het wordt aanbevolen om deze ketenanalyse in 2022 weer te raadplegen om te analyseren of de huidige strategie voor duurzaam vliegen zijn koers houdt naar 50% reductie in 2050.

Voor vervolgstudies op deze ketenanalyse zouden de volgende aanpassingen de kwaliteit van de studie verder verbeteren:

- Een gedetailleerde ketenanalyse de samenstelling van diverse soorten SAF van specifieke leveranciers, afgedekt met een EPD (Environmental Product Declaration). Op basis van deze milieustudies kan een gemiddelde, mark representatieve CO<sub>2</sub> emissiefactor vastgesteld kunnen worden met een hogere nauwkeurigheid.
- Een uitgebreide analyse van de plannen van Rijksoverheid voor nationale bijmengingsverplichting. Dit zal kunnen leiden tot scenario's die realistischer zijn op nationaal niveau.
- Een onderzoek naar commerciële mogelijkheden om vluchten met verhoogde gradaties bijmenging te boeken die reeds aangeboden worden door vliegtuigmaatschappijen. De bevindingen van deze analyse kunnen nieuwe inzichten vergaren op de conclusies van deze ketenanalyse.
- De omrekening van CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl voor de CO<sub>2</sub> emissies uit Peeters 2021 naar kg CO<sub>2</sub>-equivalenten per vliegtuigkilometer kunnen een betere wetenschappelijke onderbouwing krijgen. Door te rekenen met totale liters brandstof uit de studie van Peeters (2021) en die te vermenigvuldigen met emissiefactoren voor Kerosine uit de EcoInvent database, berekend met de methode van het IPCC2021 GWP 100 a kunnen deze emissies op wetenschappelijke basis beter onderbouwd worden.

## 6 Referenties

[1] [Royal HaskoningDHV to achieve Net Zero by 2030](#)

[2] [Ambitious corporate climate action - Science Based Targets](#)

[3] [CO<sub>2</sub>emissiefactoren.nl](#)

[4] [Peeters-2021-Emissiefactoren-luchtvaart\\_BUas\\_v1.6w.pdf \(co2emissiefactoren.nl\)](#)

[5] [Viewpoint: HVO, SAF demand to outstrip supply in 2022 | Argus Media;](#)

[6] [KLM further expands approach for Sustainable Aviation Fuel;](#)

[7] [What is sustainable aviation fuel \(SAF\) and why is it important? | News and views | Air BP](#)