



BILFINGER

Opdrachtgever: **Neste Netherlands B.V.**

Project: **Nieuwe productielijn voor hernieuwbare brandstoffen**

Milieu kosten & CO₂ footprint analyse

**Nieuwe productielijn voor hernieuwbare brandstoffen
Neste Netherlands B.V.**

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: 2E

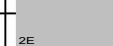
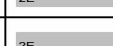
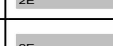
- Telefoon: 2E

- E-mail: 2E @bilfinger.com

27 juli 2021
Ordernummer: T54640.04
Documentnummer: 31101
Revisie: E



BILFINGER

E	27-07-2021	Versie om in te dienen	2E 	2E 
D	18-06-2021	VKA toegevoegd	2E 	2E 
C	6-05-2021	Alternatieven T1 toegevoegd	2E 	2E 
B	21-04-2021	Aanpassingen nieuwe data	2E 	2E 
A	16-04-2021	Analyse alternatieven	2E 	2E 
0	29-03-2021	Opstellen concept document	2E 	2E 
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



BILFINGER

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	MER	5
1.3	Aanpak	6
1.3.1	VA	6
1.3.2	Alternatieven en varianten	6
1.3.3	VKA	6
2	Methodologie	7
2.1	Levenscyclusanalyse	7
2.1.1	Milieu-effecten	7
2.1.2	Maatschappelijke kosten indicator (MKI)	7
2.2	Scope	8
2.3	Schematische weergave inkomende- en uitgaande stromen	9
3	Invoergegevens Voorgenomen Activiteit (VA)	10
3.1	Inkomende stromen	10
3.1.1	Utiliteiten	10
3.1.2	Hulpstoffen voor productie	10
3.1.3	Grondstoffen	11
3.1.3.1	Grondstoffen voor productie diesel, jet fuel (RJF), nafta en propaan	11
3.1.4	Hulpstoffen	12
3.1.4.1	Overige inkomende stromen	12
3.2	Uitgaande stromen	12
3.2.1	Eindproducten	12
3.2.2	Emissie naar de lucht	12
3.2.3	Emissies naar het water	12
3.2.4	Reststromen (Afval)	14
3.2.5	Overzicht inkomende en uitgaande stromen	14
4	Resultaten Voorgenomen activiteit (VA)	15
4.1	Scope 1,2 en 3	15
4.2	Scope 1 & 2: directe emissies binnen de inrichting	16
4.3	Scope 3 indirecte impact	17
4.4	Product	20
4.4.1	Eindproduct	20
5	Varianten ten opzichte van de VA	22
5.1	Duurzaamheid	22
5.1.1	D1 - CO ₂ -afvang van het thermisch oliefornuis	22
5.1.2	D2 - Inkoop blauwe waterstof	23
5.2	Proceswijzigingen	25
5.2.1	P1 - Toepassing van aanvullende polishing reactor	25
5.3	Aan en afvoer van grond-, hulpstoffen en product	25
5.3.1	Waterstof productie middels een eigen stoomreformer	25
5.3.1.1	T1 Productie van grijze waterstof	25
5.3.1.2	T2 Productie van blauwe waterstof	27
5.3.2	Reductie van NO _x -emissies bij transport	27
5.3.2.1	T3 - Inzet van schonere schepen	27
5.3.2.2	T4 - Inzet van walstroom voor zeeschepen	28
6	Voorkeurs Alternatief (VKA)	29
6.2	Scope 1,2 en 3	30
6.3	Scope 1 & 2: directe emissies binnen de inrichting	31



BILFINGER

6.4	Scope 3 indirecte impact	33
6.5	Product	35
6.5.1	Eindproduct	35
6.6	Samenvatting VKA ten opzichte de VA	37

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Neste Netherlands B.V. (verder Neste) produceert hernieuwbare brandstoffen (diesel, jet fuel (RJF), nafta en propaan) uit plantaardige en dierlijke oliën en vetten. De inrichting op de Maasvlakte Rotterdam betreft één van de drie locaties (naast één in Finland en één in Singapore) waar Neste wereldwijd deze hernieuwbare brandstoffen produceert.

Neste is voornemens de productiecapaciteit te vergroten door middel van het realiseren van een tweede productielijn voor hernieuwbare brandstoffen. Voor het initiatief van Neste is een milieueffectrapport (MER) vereist op basis van het Besluit milieueffectrapportage.

1.2 MER

In het MER worden naast de voorgenomen activiteit (VA) verschillende alternatieven beschreven op het gebied van:

- Duurzaamheid;
- Proceswijzigingen;
- Aan- en afvoer van grond-, hulpstoffen en product.

Naast deze alternatieven worden verschillende technische varianten hierop beschouwd. Uiteindelijk wordt een voorkeursalternatief (VKA) beschreven.

Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van de benodigde vergunningen en verschaft belanghebbenden informatie over het voornemen en de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven.

Voor een aantal thema's zijn uitgebreide studies uitgevoerd waarvoor aparte rapportages zijn opgesteld die een bijlage vormen van het MER. Onderhavige milieu kosten & CO₂-footprint analyse (verder MKI-analyse) maakt onderdeel uit van het MER en gaat in op de gevolgen ten aanzien van milieu kosten & CO₂-footprint van de VA, de alternatieven, varianten en uiteindelijk het VKA.

1.3 Aanpak

1.3.1 VA

In hoofdstuk 5 van het MER is de VA beschreven welke in de hoofdstukken 3 t/m 5 van dit onderzoek zijn uitgewerkt. Voor een beschrijving van de activiteiten en een gedetailleerde procesomschrijving wordt verwezen naar het hoofddocument van het MER.

1.3.2 Alternatieven en varianten

In hoofdstuk 7 van het MER zijn de alternatieven voor de processen en de (technische) varianten behandeld. Tevens is in dit hoofdstuk een technische uitwerking gegeven van de varianten en een eerste selectie gemaakt op grond van (milieu)technische argumenten. Vervolgens zijn de varianten geselecteerd welke in het MER verder dienen te worden beschouwd.

In hoofdstuk 5 van dit rapport is nader ingegaan op de varianten welke relevant zijn voor de milieu kosten en CO₂-footprint. De gehanteerde aanpak hiervoor is dat inzichtelijk is gemaakt wat de voor de milieu kosten en CO₂-footprint relevante wijzigingen zijn ten opzichte van de VA. Deze wijzigingen zijn vervolgens verwerkt in het Levenscyclusanalyse (LCA)-model. In het duurzaamheidsalternatief (DA) worden aanpassingen en maatregelen beschouwd die mogelijk een positief effect kunnen hebben op maatschappelijke kosten en de CO₂-footprint van Neste

1.3.3 VKA

Op basis van de informatie zoals beschreven in hoofdstuk 9 van het MER is Neste gekomen tot het VKA. Het VKA wordt in hoofdstuk 6 van deze MKI-analyse beschreven en het VKA is verwerkt in het LCA-model.

2 Methodologie

2.1 Levenscyclusanalyse

Levenscyclusanalyse (LCA) is een methode voor het in kaart brengen van de invloed van producten en productieprocessen op het milieu. Daarvoor worden gegevens over grondstofgebruik (input) en emissies (uitstoot) gedurende de levenscyclus van een product of activiteit verzameld. Het resultaat van een LCA is een soort milieuprofiel; een 'scorelijst' met milieueffecten. De ISO-normen 14040 en 14044 vormen hiervoor het totale kader.

Dit milieuprofiel laat zien welke milieueffecten een belangrijke rol binnen de levenscyclus (de verschillende ketens) van een product of activiteit. Uiteindelijk kunnen, op basis van het profiel, bepaalde effecten met voorrang worden aangepakt. Daarnaast kan van tevoren worden berekend of een maatregel effectief zal zijn. Samen met andere financiële en/of organisatorische instrumenten kan LCA een concreet beeld opleveren van de mogelijkheden voor aanpassingen van de bedrijfsvoering.

2.1.1 Milieu-effecten

Milieu-effecten zijn effecten op onze omgeving die invloed hebben op onze gezondheid of op onze economie. Milieu-effecten zijn onder anderen: klimaatverandering (CO₂-eq), toxiciteiten, waterverbruik, smog en grondstofuitputting. In LCA-studies worden analyses uitgedrukt in 26 milieu-effecten en indicatoren. Daarnaast zijn milieu-effecten soms samengevat in één getal, zijnde de maatschappelijke kosten.

2.1.2 Maatschappelijke kosten indicator (MKI)

De methode van het vaststellen van maatschappelijke kosten waardeert de maatschappelijke effecten aan de hand van een inschatting van de schade door emissies aan het natuurlijke kapitaal. Het milieu krijgt hiermee een prijskaartje in Euro's, oftewel een schaduwprijs. Schaduw prijzen worden berekend op basis van wetenschappelijke inzichten in maatschappelijke preferenties. Voorbeelden hiervan zijn schade aan ecosystemen, aan natuurlijke hulpbronnen en direct aan onze gezondheid. Zo ziet de land- en tuinbouw de opbrengsten over de lange termijn afnemen als gevolg van vervuiling en in de binnenstad is smogvorming een groot probleem voor de gezondheid.

Om de MKI te bepalen zijn de milieukosten van 11 impact categorieën gewogen en gegroepeerd in één indicator. De 11 impact categorieën bestaan uit de 7 milieu impacts welke verplicht om zijn op te nemen in LCA-studies conform de Europese standaarden en de 4 additionele toxicologische impact categorieën welke verplicht zijn conform de Nederlandse standaard. De MKI is berekend op basis van de gewogen kosten zoals weergegeven in de onderstaande tabel. (ECI is Environmental Cost Indicator, oftewel MKI)

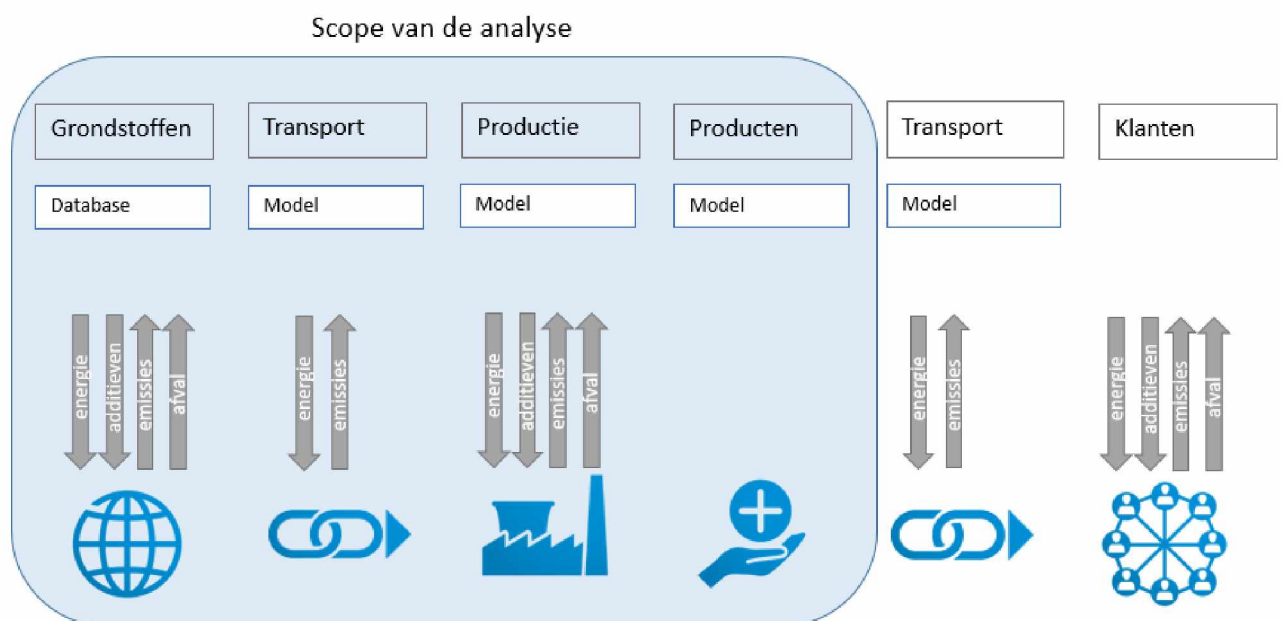
Tabel 2-1 Impact categorieën van MKI

Impact Category	Abbreviation	Unit measurement	of	ECI weighting factor (€ / kg equivalent)
Global warming potential	GWP	Kg CO ₂ -eq		€ 0,05
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	ADP	Kg CFC-11-eq		€ 30,00
Acidification potential of land and water	AP	Kg SO ₂ -eq		€ 4,00
Eutrophication potential	EP	Kg PO ₄ -eq		€ 9,00
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	POCP	Kg C ₂ H ₄ -eq		€ 2,00
Abiotic depletion potential for non-fossil resources	ADPE	Kg Sb-eq		€ 0,16
Abiotic depletion potential for fossil resources	ADPF	Kg Sb-eq		€ 0,16
Human toxicity potential	HTP	Kg 1,4-DB-eq		€ 0,09
Freshwater aquatic ecotoxicity potential	FAETP	Kg 1,4-DB-eq		€ 0,03
Marine aquatic ecotoxicity potential	MAETP	Kg 1,4-DB-eq		€ 0,0001
Terrestrial ecotoxicity potential	TETP	Kg 1,4-DB-eq		€ 0,06

Bron: Ecochain

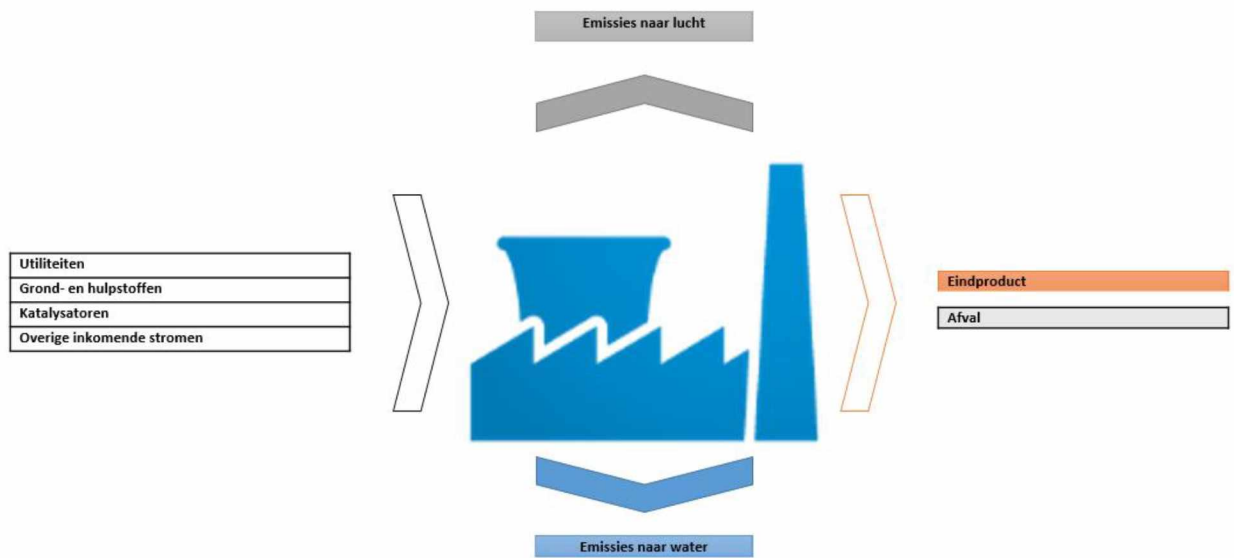
2.2 Scope

De scope voor het project op de CO₂-impact en MKI-analyse bestaat uit een aantal onderdelen: grondstoffen, transport, productie en producten (zie Figuur 1). Hierbij wordt gedifferentieerd tussen beschikbare (referentie) gegevens uit (wetenschappelijke) databases en gemodelleerde gegevens indien de database niet afdoende gegevens bevat. De analyse start bij het transport van de leverancier van de grond- en hulpstoffen. De impact van de grond- en hulpstoffen wordt meegenomen op basis van de beschikbare gegevens in de database van Ecochain en Ecoinvent. De impact van het transport naar de inrichting wordt gemodelleerd in Ecochain. De productieprocessen van Neste worden gemodelleerd als zijnde een blackbox. Dit houdt in dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende processen maar dat enkel de inkomende en uitgaande stromen van de totale inrichting worden beschouwd. Hier is voor gekozen omdat de onnauwkeurigheid die ontstaat door het alloceren van emissies aan processen groter wordt naarmate er meerdere aanpassingen worden gedaan in de verschillende (ontwerp)varianten. Door enkel de inkomende en uitgaande stromen te beschouwen wordt het vergelijk tussen de verschillende varianten beter. Aangezien het hier een cradle to gate analyse betreft wordt het transport van het eindproduct naar de klant niet meegenomen in de analyse.



Figuur 1 Schematische weergave van de scope

2.3 Schematische weergave inkomende- en uitgaande stromen



Figuur 2 Schematische weergave inkomende en uitgaande stromen

3 Invoergegevens Voorgenomen Activiteit (VA)

Voor het verbruik van utiliteiten, grondstoffen, hulpstoffen en transport is uitgegaan van de gegevens in de beschrijving van de voorgenomen activiteit in het MER-rapport. Voor gedetailleerde beschrijvingen van de processen en installaties wordt verwezen naar de beschrijving in hoofdstuk 5 van de MER.

3.1 Inkomende stromen

3.1.1 Utiliteiten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de utiliteiten die gebruikt worden in het VA.

Tabel 3-1 utiliteiten in VA

Utiliteiten	Verbruik per jaar		Referentie in Ecochain	Toelichting
Elektriciteit	115.000.000	kWh	Elektriciteit (Nederlands gemiddeld)	In de bedrijfsvoering zijn verschillende installaties met een aanzienlijk elektrisch vermogen.
Stoom Op basis van aardgas	6.900.000	m ³	Aardgas, Industrieel (Nederland)	Neste importeert circa 11 ton stoom (20 barg) per uur. De stoom komt van de naastgelegen kolencentrale van Uniper. Uniper heeft diverse assets (ketels en WKKs), meerdere brandstoffen, en produceert meerdere producten (elektriciteit en warmte/stoom), voor meerdere afnemers. Een groot deel van de stoom wordt in beginsel doelmatig geproduceerd. Het is zeer complex om goed te bepalen wat het benodigd energieverbruik is voor de productie van deze stoom. Daarnaast zijn de gegevens van deze complexe samenstelling ook niet beschikbaar in de database. Om deze reden is er gekozen om de benodigde hoeveelheid aardgas die nodig is om de stoom te produceren mee te nemen in de berekening. Bij de berekening van de benodigde hoeveelheid gas is uitgegaan van een conversiefactor van 0,74 MWh per ton stoom.
Leidingwater	23.000.000		liter	Waterverbruik (liters)

3.1.2 Hulpstoffen voor productie

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de hulpstoffen die gebruikt worden bij de productie in het VA

Tabel 3-2 Hulpstoffen voor productie in VA

Hulpstof	Verbruik per jaar		Referentie in Ecochain
Stikstof	2.000.000	kg	Stikstof
DMDS	25.440	kg	dimethyl sulfide//[GLO] market for dimethyl sulfide - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Therminol	10.600	kg	diphenylether-compound//[RER] diphenylether-compound production - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Citroenzuur	1.523.960	kg	Citric acid
Piperazine	40	kg	ethylenediamine//[GLO] market for ethylenediamine - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Max amine 70B	25	kg	Antifoam - Ecochain Textiles Database - Chemicals



BILFINGER

Stadis	7.300	Kg	naphthalene sulfonic acid//[GLO] market for naphthalene sulfonic acid - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Ethanox	16.100	kg	2,6-di-tert-butylphenol//[GLO] market for 2,6-di-tert-butylphenol - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Actief kool	-	kg	activated carbon, granular//[GLO] market for activated carbon, granular - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Bleekaaarde	15.000	kg	activated bentonite//[GLO] market for activated bentonite - Ecoinvent v 3.4 Cut-off
Silica	3.000	kg	market for silica sand silica sand Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off
Katalysator	Totaal 475.000	kg	<i>De katalysator is gemodelleerd o.b.v.:</i> 50% nikkelsulfide en nikkel monoxide 40% molybdenum trioxide en molybdenum disulfide 10% ethylene glycol
	168.625 (237.500*71%)*	kg	market for nickel, 99.5% nickel, 99.5% Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off
	190.000	kg	market for molybdenum trioxide molybdenum trioxide Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off
	47.500	kg	ethylene glycol production diethylene glycol Europe - Ecoinvent v3.5 Cut-off

* Nickel sulfide en nickel monoxide zijn componenten in de katalysator. Beide stoffen staan niet in de Ecoinvent database. Nickel is wel in de database opgenomen en vertegenwoordigd 71% van de massa.

Katalysator

De katalysator die gebruikt wordt in het raffinageproces bestaat uit meerdere componenten. De verhouding van de componenten is, omwille van IP, niet exact weergegeven. Daarnaast zijn een aantal van de specifieke componenten niet beschikbaar in de Ecoinvent database. Om toch een indicatie van de impact te kunnen berekenen is er voor gekozen om drie van de componenten te gebruiken als proxy.

3.1.3 Grondstoffen

3.1.3.1 Grondstoffen voor productie diesel, jet fuel (RJF), nafta en propaan

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de grondstoffen die gebruikt worden en hoe deze naar de inrichting getransporteerd worden in de VA. Voor elke grondstof is toegelicht waarop de keuze voor het type referentie van de grondstof in Ecochain is gekozen.

Tabel 3-3 Grondstoffen in VA

Grondstof	Verbruik per jaar		Referentie in Ecochain	Transport
Dierlijke vetten	129	kton	tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off	Schip
Gefilterde olie, dierlijke oorsprong	1.157	kton	tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off	Schip
UCO plantaardig	257	kton	used vegetable cooking oil, Recycled Content cut-off used vegetable cooking oil Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off	Schip
UCO dierlijk	129	kton	tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off	Schip
FFA	129	kton	tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global - Ecoinvent v3.5 Cut-off	
Waterstof	67.813	ton	Hydrogen gas (SMR) – Test account 1 Bilfinger Tebodin	leiding



BILFINGER

Aardgas	4.206.483	m ³	Natural gas, high pressure//[NL] market for natural gas, high pressure – Ecoinvent v 3.4 Cut-off	Aansluiting binnen inrichting
---------	-----------	----------------	--	-------------------------------

3.1.4 Hulpstoffen

3.1.4.1 Overige inkomende stromen

De overige stromen betreffen voornamelijk verpakkingen om de hierboven beschreven stromen te vervoeren.

Tabel 3-4 Overige stromen VA

Stof	Emissie per jaar	Referentie in Ecochain	toelichting
Verpakking e.d.	25.000 kg	Papier en karton	Papier en karton

3.2 Uitgaande stromen

Zoals in de procesbeschrijving van het MER beschreven, worden er door de voorgenomen activiteiten emissies naar de atmosfeer en het water veroorzaakt. Deze emissies zijn berekend in het luchtkwaliteitsonderzoek en de toetsing waterkwaliteitsaanpak welke als bijlagen bij het MER zijn gevoegd. Naast de emissies naar lucht en water zijn er ook meerdere afvalstromen die de inrichting verlaten. De uitgaande stromen zijn in de navolgende paragrafen beschreven.

3.2.1 Eindproducten

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de eindproducten in het VA.

Tabel 3-5 Productie van eindproducten VA

Stof	Productie per jaar
Hernieuwbare diesel/RJF	1.500.000 ton
Bionafta	132.000 ton
Biopropaan	70.000 ton
Ammoniakwater	1.150 ton

3.2.2 Emissie naar de lucht

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de emissies naar de lucht ten gevolge van de VA.

Tabel 3-6 Emissies naar de lucht VA

Stof	Emissie per jaar	Referentie in Ecochain	Toelichting
CO ₂	39.572.210 Kg	Carbon dioxide (000124-38-9)	
NO _x	32.223 Kg	Nitrogen dioxide (010101-44-0)	Zie luchtkwaliteitsonderzoek excl. vaaremissies en wegverkeer
SO ₂	63.195 Kg	Sulfur dioxide (007446-09-5)	
VOS	26.179 Kg	VOC, volatile organic compounds	Zie luchtkwaliteitsonderzoek
Benzeen	285 Kg	Benzene (000071-43-2)	Zie luchtkwaliteitsonderzoek
Fine dust	810 Kg	Dust, unspecified	Zie luchtkwaliteitsonderzoek

3.2.3 Emissies naar het water

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de emissies naar het oppervlaktewater ten gevolge van de VA.



BILFINGER

Tabel 3-7 Emissies naar het water VA

Stof	Emissie per jaar		Referentie in Ecochain	toelichting
COD	1.095.000	Kg	COD, Chemical Oxygen Demand	Zie toetsing waterkwaliteitsaanpak
BOD	262.800	Kg	BOD5, Biological Oxygen Demand	Zie toetsing waterkwaliteitsaanpak
N-totaal	350.400	Kg	Nitrogen, total	Zie toetsing waterkwaliteitsaanpak
P-totaal	17.520	Kg	Phosphorus, total	
Zwevende stof	109.500	Kg	-	
Vrije olie en vet	43.800	Kg	Oils, unspecified	Zie toetsing waterkwaliteitsaanpak

3.2.4 Reststromen (Afval)

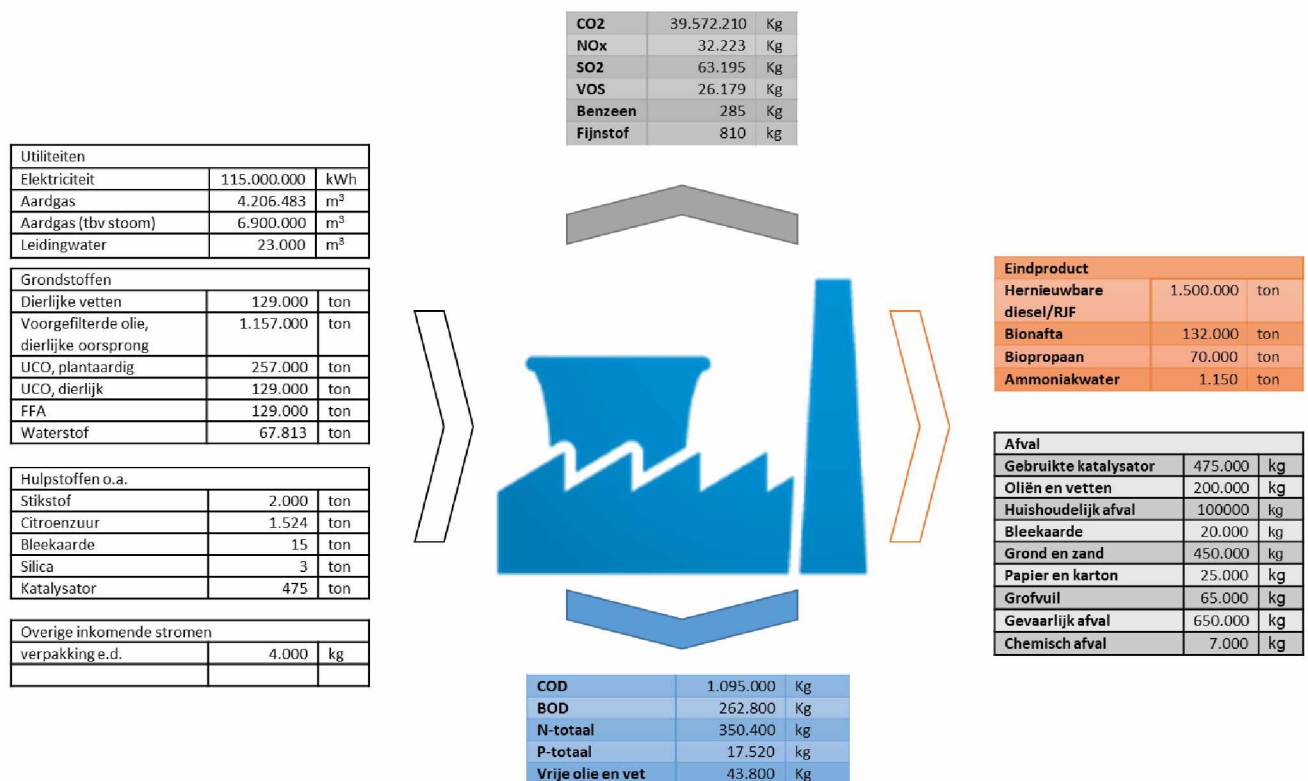
Ten gevolge van de VA ontstaan er meerdere reststromen die de inrichting weer dienen te verlaten. Afvalstoffen worden gescheiden en gescheiden aangeboden aan erkende verwerkers voor recycling. Deze reststromen zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3-8 Reststromen VA

Stof	Emissie per jaar	Referentie in Ecochain	Toelichting
Oliën en vetten	200.000 kg	Olie, verbranding	-
Huishoudelijk/restafval	100.000 kg	Restafval, verbranding (wereldwijd gemiddelde)	-
Bleekarde	20.000 kg		-
Grond & zand	450.000 kg		-
Papier en karton	25.000 kg	Papier, sorteren	
Grofvuil	65.000 kg		
Gevaarlijk afval	650.000 kg	Gevaarlijk afval, verbranding	
Chemisch afval	7.000 kg	Waste	

3.2.5 Overzicht inkomende en uitgaande stromen

Onderstaande figuur geeft een overzicht van alle ingaande en uitgaande stromen ten gevolge van de voorgenomen activiteit. Op basis van deze gegevens worden de totale milieu-kosten en de CO₂-footprint van de inrichting berekend. De resultaten van deze berekening worden beschouwd in het volgende hoofdstuk.



Figuur 3 overzicht van de ingaande en uitgaande stromen



BILFINGER

4 Resultaten Voorgenomen activiteit (VA)

De impact van de voorgenomen activiteit is inzichtelijk gemaakt door de milieukosten-indicator en de CO₂-footprint te berekenen. Eerst zal op hoog niveau de impact per scope worden beschouwd. Vervolgens wordt ingezoomd op scope 1 & 2 en apart op scope 3. Scope 1 en 2 zijn samengevoegd aangezien scope 2 enkel de elektriciteit betreft die binnen de inrichting wordt gebruikt. Na de analyse van de impact per scope zal specifiek naar de impact van het product hernieuwbare diesel/RJF worden gekeken.

4.1 Scope 1,2 en 3

Om de grenzen van de eigen voetafdruk te bepalen is het effectief om eerst de scope, of afbakening, van de eigen verantwoordelijkheid te bepalen. Het Greenhouse Gas Protocol (wereldwijd het meest gebruikte protocol om uitstoot van broeikasgassen te berekenen) noemt een drietal scopes:

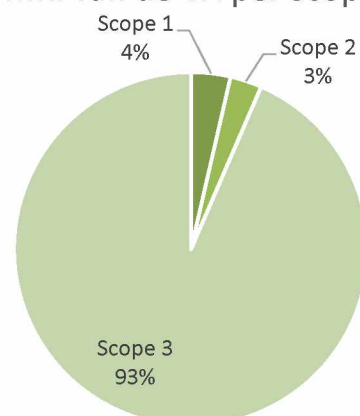
Scope 1: directe emissies, veroorzaakt door eigen bronnen binnen de inrichting.

Scope 2: deze omvat de indirecte emissies door opwekking van zelf gekochte en verbruikte elektriciteit of warmte. De organisatie gebruikt deze energie intern, maar wekt deze niet intern op. Die opwekking vindt fysiek ergens anders plaats, bijvoorbeeld in een elektriciteitscentrale.

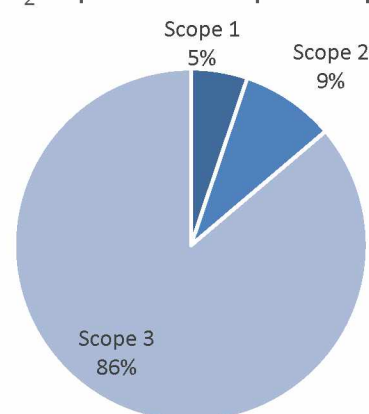
Scope 3: indirecte uitstoot van CO₂, veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten van een andere organisatie. Het betreft dan uitstoot door bronnen die niet in het bezit zijn van de eigen organisatie en waar ze ook geen directe invloed op kan uitoefenen. Bijvoorbeeld de uitstoot veroorzaakt door de productie of winning van ingekochte grondstoffen of materialen en uitbestede werkzaamheden zoals goederenvervoer.

De hiernaast weergegeven figuren geven een duidelijk beeld van de verdeling van de impact per scope. Wanneer de totale milieu impact (MKI) wordt beschouwd dan wordt duidelijk dat het overgrote deel van de impact in scope 3 zit. De eigen verbruiken en emissies vertegenwoordigen circa 7% van de totale impact. De impact van de eigen processen hebben met 14% een groter aandeel wanneer alleen naar de CO₂-footprint wordt gekeken. Dit geeft aan dat het productie van hernieuwbare diesel een energie intensief proces is waarbij veel CO₂ bij vrijkomt. In de onderstaande tabel zijn de MKI en CO₂-footprint per scope weergegeven.

MKI van de VA per scope



CO₂-eq van de VA per scope



Figuur 4 MKI & CO₂ footprint per scope VA

Tabel 4-1 MKI en CO₂ footprint per scope VA

Scope	MKI (€/jaar)	CO ₂ -footprint (ton CO ₂ -eq/jaar)
Scope 1	€ 7.434.005	51.995
Scope 2	€ 5.983.110	86.591
Scope 3	€ 193.380.036	865.199
Totaal	€ 206.797.151	1.003.785

4.2 Scope 1 & 2: directe emissies binnen de inrichting

Aangezien de gehele fabriek is gemodelleerd als een blackbox is geen onderverdeling te maken naar de verschillende processen binnen de inrichting. De inrichting wordt beschouwd als zijnde één proces. Dit proces verbruikt GWE en hulpstoffen en als gevolg van het proces worden er stoffen naar de atmosfeer en het water geëmitteerd. De impact die dit heeft is inzichtelijk gemaakt door zowel de MKI- als de CO₂-footprint van de blackbox te berekenen. In onderstaande tabellen is dit weergegeven.

Tabel 4-2 MKI van de fabriek (scope 1&2)

Neste Fabrik: impact van de processen				
Verbruik en Hulpstoffen voor productie	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI
Elektriciteit	115.000.000	kWh	€ 0,04	€ 5.057.092
Aardgas*	4.206.483	m ³	€ 0,06	€ 265.653
Aardgas (t.b.v. stoom productie)	6.900.000	m ³	€ 0,13	€ 926.018
Waternverbruik (liters)	23.000.000	liter	€ 0,00	€ 940
Citric acid	1.523.960	kg	€ 1,23	€ 1.875.516
Stikstof	2.000.000	kg	€ 0,08	€ 165.931
Ethanox	16.100	kg	€ 1,04	€ 16.797
Antifoam	25	kg	€ 0,39	€ 10
Bleekaarde	15.000	kg	€ 0,01	€ 2.000
DMDS	25.440	kg	€ 0,34	€ 8.560
Therminol	10.600	kg	€ 9,35	€ 99.128
Piperazine	40	kg	€ 0,98	€ 39
Stadis	7.300	kg	€ 0,46	€ 3.359
Emissie naar de lucht				
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.572.210	kg	€ 0,05	€ 1.978.611
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.223	kg	€ 3,28	€ 105.627
Sulfur dioxide (007446-09-5)	63.195	kg	€ 4,90	€ 309.949
VOC, volatile organic compounds	26.179	kg	€ 0,94	€ 24.563
Benzene (000071-43-2)	285	kg	€ 1.332,00	€ 379.620
Fine dust				
Emissie naar het water				
COD	1.095.000	kg	€ 0,20	€ 216.810
BOD5	262.800	kg	€ 0,20	€ 52.034
Nitrogen, total	350.400	kg	€ 3,78	€ 1.324.512
Oils, unspecified	43.800	kg	€ 2,78	€ 121.846
Phosphorus, total	17.520	kg	€ 27,54	€ 482.501
Totale MKI				€ 13.417.115

*de impact van aardgas betreft enkel de delving en transport. De impact van de verbranding is reeds meegenomen in de emissie van het thermisch fornuis.



BILFINGER

Tabel 4-3 CO₂ footprint van de fabriek (scope 1&2)

Neste Fabriek: impact van de processen				
Hulpstoffen voor productie	Kwantiteit	Eenheid	kg CO ₂ -eq per eenheid	kg CO ₂ -eq
Elektriciteit (Nederlands gemiddeld)	115.000.000	kWh	0,62	71.295.956
Aardgas, Industrieel (Nederland)	4.206.483	m ³	0,28	1.197.200
Aardgas (t.b.v. stoom) Industrieel (Nederland)	6.900.000	m ³	2,22	15.294.619
Waterverbruik (liters)	23.000.000	liter	0,00	8.485
Citric acid	1.523.960	kg	6,57	10.009.200
Stikstof	2.000.000	kg	0,48	959.701
Ethanox	16.100	kg	3,58	57.636
Antifoam	25	kg	1,89	47
Bleekaarde	15.000	kg	0,59	8.841
DMDS	25.440	kg	1,84	46.827
Therminol	10.600	kg	11,67	123.751
Piperazine	40	kg	5,30	212
Stadis	7.300	kg	1,53	11.203
Emissie naar de lucht				
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.572.210	kg	1	39.572.210
Totale CO₂-eq				
				138.585.888

4.3 Scope 3 indirecte impact

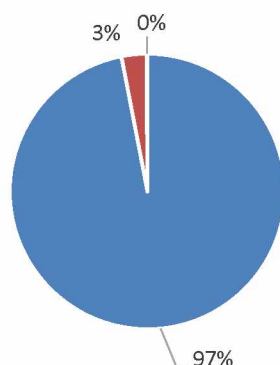
De impact van de grondstoffen die Neste inkoopt is in de onderstaande tabellen weergegeven voor zowel de MKI als de CO₂-footprint. Aangezien de grondstoffen uit rest- en afvalstromen bestaan is de milieu impact van deze stoffen 0. De impact in scope 3 komt bijna volledig voor de rekening van de waterstof intake. Daarnaast heeft het benodigde transport van de ingekochte grondstoffen (cat 1) met 3% een kleine bijdrage. De impact van de afvalverwerking (cat 5) is marginaal.



BILFINGER

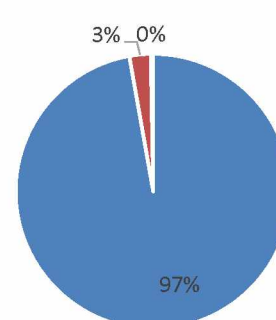
MKI Scope 3

- Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten
- Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie
- Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations



CO₂ scope 3

- Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten
- Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie
- Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations



Figuur 5 MKI en CO₂-footprint van scope 3 VA

In onderstaande tabel is per grondstof aangegeven wat de impact per ton is. Wat opvalt is de substantiële impact van de grondstoffen¹ en de impact van het transport.

De grondstoffen die Neste toepast worden verhandeld op de mondiale markt. Het is om deze reden niet mogelijk om op voorhand exact te bepalen waar de grondstoffen vandaan komen. Gelet op het feit dat Neste al over een soortgelijke fabriek in Singapore beschikt is het aannemelijk dat de grondstoffen hoofdzakelijk uit de EU zullen komen. Er is voor een gemiddelde afstand van 2.000 km gekozen voor het aanvoeren van de grondstoffen

Tabel 4-4 MKI van scope 3 VA

Scope 3				
	Kwantiteit	Eenheid	MKI/eenheid	MKI
Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten				
Tallow, unrefined, Recycled Content	1.544.000.000	kg	-	0
Used vegetable cooking oil, Recycled Content	257.000.000	kg	-	0
Waterstof	67.813.000	kg	€ 2,6	€ 174.288.831
Katalysator	406.125	kg	€ 32,5	€ 13.206.888
Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie				
Transport, vrachtwagen	7.950,5	tkm	€ 0,016	€ 124
Transport, vrachtschip, zee	3.602.000.000	tkm	€ 0,002	€ 5.641.237
Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations				
Gevaarlijk afval, verbranding	650.000	kg	€ 0,308	€ 200.418
Gevaarlijk afval, verbranding	7.000	kg	€ 0,308	€ 2.158

¹ Dit zijn de grondstoffen die geen rest- of afvalstromen zijn



BILFINGER

Olie, verbranding	200.000	kg	€ 0,147	€ 29.491
Restafval, verbranding	100.000	kg	€ 0,065	€ 6.458
Restafval, verbranding	65.000	kg	€ 0,065	€ 4.198
Papier, sorteren	25.000	kg	€	€ 234
Totale MKI				€ 193.380.036

Tabel 4-5 CO₂ footprint scope 3 VA

Scope 3				
	Kwantiteit	Eenheid	Kg CO ₂ -eq per eenheid	Kg CO ₂ -eq
Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten				
Tallow, unrefined, Recycled Content	1.544.000.000	kg	-	0
Used vegetable cooking oil, Recycled Content	257.000.000	kg	-	0
Waterstof	67.813.000	kg	12,13	822.571.690
Katalysator	406.125	kg	23,96	9.728.852
Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie				
Transport, vrachtwagen	7.950,5	tkm	0,13	1.038
Transport, vrachtschip, zee	3.602.000.000	tkm	0,01	21.434.175
Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations				
Gevaarlijk afval, verbranding	650.000	kg	2,75	1.786.617
Gevaarlijk afval, verbranding	7.000	kg	2,75	19.240
Olie, verbranding	200.000	kg	2,85	569.668
Restafval, verbranding	100.000	kg	0,52	51.994
Restafval, verbranding	65.000	kg	0,52	33.796
Papier, sorteren	25.000	kg	0,06	1.541
Totale CO₂-eq				856.198.612

4.4 Product

Het berekenen van de impact van een product wordt gedaan conform de richtlijnen uit de ISO 14040 en 14044. Het Cradle to Gate uitgangspunt onderscheidt 3 fases, namelijk A1, winning van grond- en hulpstoffen, A2, transport grondstoffen, A3, productie tot aan de fabriekspoort.

4.4.1 Eindproduct

De totale milieu kosten voor het produceren van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF betreft € 113,50. Onderstaande figuur geeft inzicht in de opbouw van deze milieu kosten.

Onderdeel	Type	Hoeveelheid	Impact
Hydrogen Gas (SMR)	■ Materiaal	39,8 kg	102,4 Euro
tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global	■ Materiaal	831,4 kg	0 Euro
tallow, unrefined//[GLO] tallow, unrefined, Recycled Content cut-off	■ Materiaal	75,8 kg	0 Euro
used vegetable cooking oil, Recycled Content cut-off used vegetable cooking oil Global	■ Materiaal	151 kg	0 Euro
transport, pipeline, long distance, natural gas//[NL] transport, pipeline, long distance, natural gas	■ Transport	0 tkm	2,0E-4 Euro
XXXX Transport, vrachtschip, tanker, zee (o.b.v. Transport, freight, sea, transoceanic tanker (GLO)) market for Cut-off, U)	■ Transport	2.116,3 tkm	3,3 Euro
Blackbox	■ Proces	5,9E-5 %	7,8 Euro
<i>Totaal productie</i>			113,5 Euro
<i>Totaal impact</i>			113,5 Euro

Figuur 6 totale MKI voor 1 ton hernieuwbare diesel/RJF

De productie van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF heeft een totale emissie van 577,8 kg CO₂-eq tot gevolg. Met een verhouding van ruim 1:0,58 is dit een product met redelijke gunstige CO₂ footprint te noemen. Ten opzichte van de totale milieu impact vertegenwoordigen de activiteiten binnen de inrichting (A3) een groter aandeel wanneer enkel de CO₂-uitstoot wordt beschouwd.

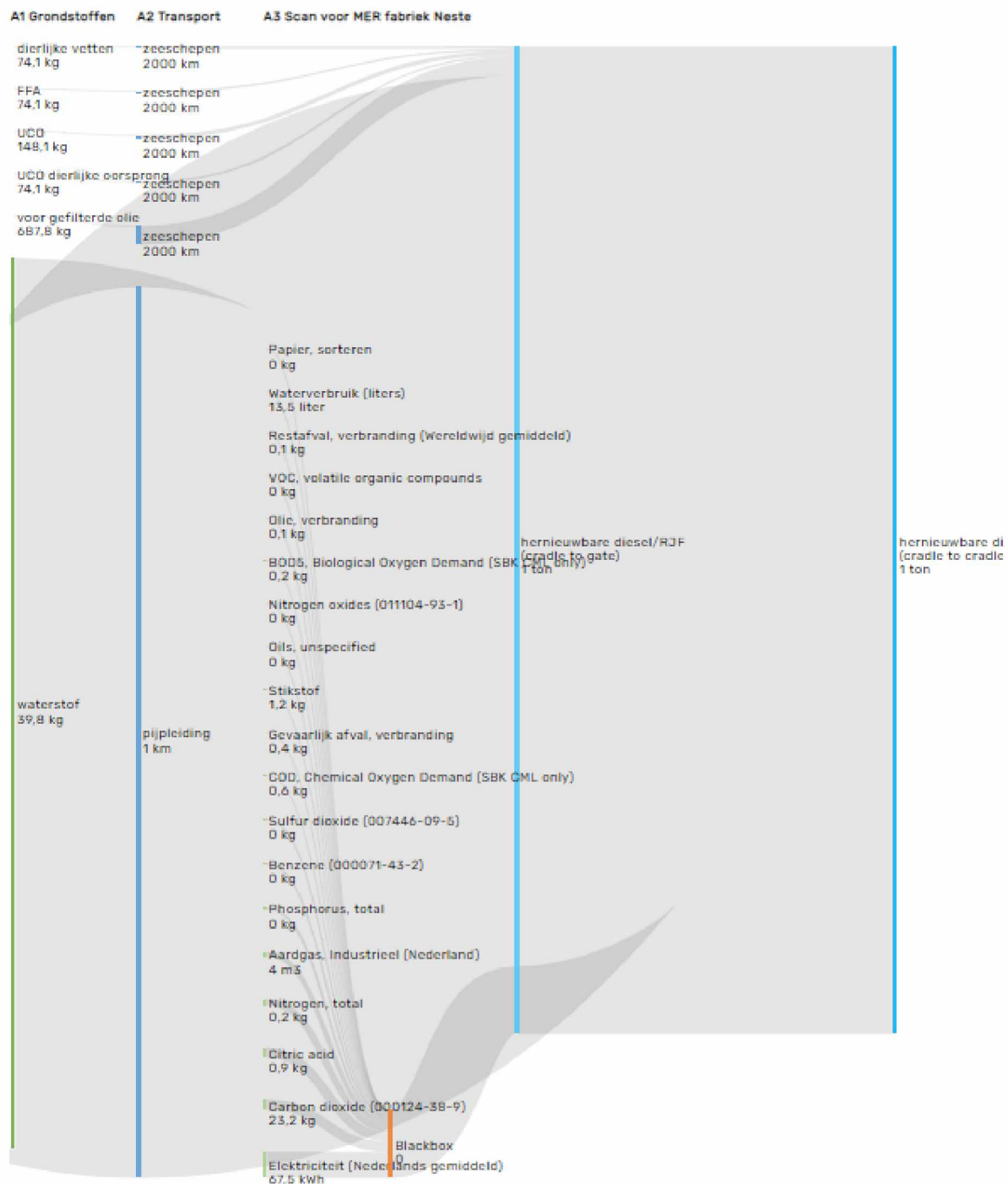
Onderdeel	Type	Hoeveelheid	Impact
Hydrogen Gas (SMR)	■ Materiaal	39,8 kg	483,3 kg CO ₂ -eq
tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global	■ Materiaal	831,4 kg	0 kg CO ₂ -eq
tallow, unrefined//[GLO] tallow, unrefined, Recycled Content cut-off	■ Materiaal	75,8 kg	0 kg CO ₂ -eq
used vegetable cooking oil, Recycled Content cut-off used vegetable cooking oil Global	■ Materiaal	151 kg	0 kg CO ₂ -eq
transport, pipeline, long distance, natural gas//[NL] transport, pipeline, long distance, natural gas	■ Transport	0 tkm	2,3E-3 kg CO ₂ -eq
XXXX Transport, vrachtschip, tanker, zee (o.b.v. Transport, freight, sea, transoceanic tanker (GLO)) market for Cut-off, U)	■ Transport	2.116,3 tkm	12,6 kg CO ₂ -eq
Blackbox	■ Proces	5,9E-5 %	81,9 kg CO ₂ -eq
<i>Totaal productie</i>			577,8 kg CO ₂ -eq
<i>Totaal impact</i>			577,8 kg CO ₂ -eq

Figuur 7 totale CO₂ footprint van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF



BILFINGER

Onderstaande figuur geeft een schematische weergave van de ingrediënten en processen om 1 ton hernieuwbare diesel/RJF te maken. Van de grondstoffen die naar de inrichting worden getransporteerd tot de input van de utiliteiten en hulpstoffen die worden gebruikt bij de productie.



Figuur 8 Impactromen t.b.v. 1 ton hernieuwbare diesel/RJF

5 Varianten ten opzichte van de VA

In hoofdstuk 7 van het MER zijn de alternatieven voor de processen en de (technische) varianten behandeld. Tevens is in dat hoofdstuk een technische uitwerking gegeven van de varianten en een eerste selectie gemaakt op grond van (milieu)technische argumenten.

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op alternatieven/varianten en de impact van deze alternatieven. Meer over deze alternatieven is te vinden in paragraaf 5.1. In de navolgende paragrafen is per alternatief inzichtelijk gemaakt wat de impact is op de duurzaamheid van de relevante wijzigingen ten opzichte van de VA. Een overzicht van de varianten is te vinden in paragraaf 7.4 tabel 7-1 van het MER.

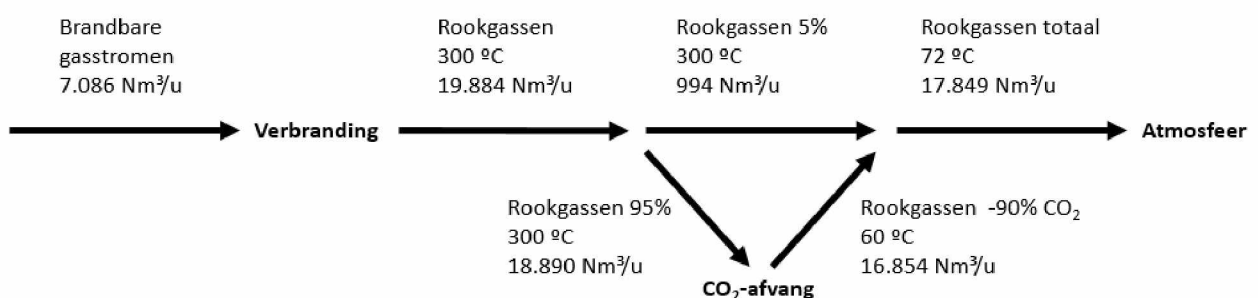
5.1 Duurzaamheid

In het kader van verschillende beleidskaders welke gericht zijn op klimaat en duurzaamheid, dient in het MER aandacht te worden besteed aan mogelijkheden voor verduurzaming van het initiatief. In onderstaande alternatieven worden aanpassingen en maatregelen beschouwd die mogelijk een positief effect hebben op de milieukostenindicator (MKI) en de CO₂-footprint van de inrichting.

5.1.1 D1 - CO₂-afvang van het thermisch oliefornuis

Met het oog op verduurzaming van de bedrijfsvoering dient er o.a. gekeken te worden naar mogelijkheden voor CO₂-reductie. Een belangrijke optie daarin is het afvangen van geproduceerde CO₂, een techniek welke voornamelijk toepasbaar is op stationaire verbrandingsinstallaties. In de VA is binnen de eigen inrichting één stationaire verbrandingsinstallatie voorzien, namelijk het thermische olie-fornuis.

Wanneer CO₂-afvang wordt toegepast, wordt 95% van de rookgassen van het thermische olie-fornuis onttrokken aan de stroom welke in de VA direct naar de atmosfeer wordt geëmitteerd. Vervolgens wordt deze stroom door de afvanginstallatie geleid, waarbij aangenomen wordt dat 90% van de in deze stroom aanwezige CO₂ afgevangen wordt. De reststroom wordt vervolgens bijgemengd met de overige rookgassen en uitgestoten naar de atmosfeer. In de onderstaande figuur is het proces en de verschillende stromen tijdens reguliere productie weergegeven.



Figuur 9 schematische weergave CO₂ afvang van het thermisch oliefornuis

Tabel 5-1 Impact van variant D1 t.o.v. VA

	VA				D1	
	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI	Kwantiteit t.o.v. VA	MKI t.o.v. VA
Verbruik van GWE & hulpstoffen						
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.572.210	kg	€ 0,05	€ 1.978.611	-33.834.000	€ -1.691.700
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.223	kg	€ 3,28	€ 105.627	-1.270	€ -4.166
				€ 2.084.237		€ -1.695.866

Conclusie

Dit alternatief resulteert in een afname van MKI ten opzichte van het VA, de reductie van CO₂ is significant. Concluderend kan gesteld worden dat dit alternatief een positief effect heeft.

5.1.2 D2 - Inkoop blauwe waterstof

De industrie in het havengebied Rotterdam heeft forse ambities om te verduurzamen. In 2025 wil het de uitstoot van CO₂ door toepassing van CO₂-afvang en -opslag met twee Mton hebben teruggebracht, oplopend tot minstens zes Mton in 2030. Dat is bijna de helft van de 14 Mton die de totale industrie in Nederland in 2030 gereduceerd moet hebben. Blauwe en groene waterstof spelen een sleutelrol in de energietransitie, transitie naar circulaire economie en koolstofarme economie.

Bij de productie van waterstof is in bepaalde gevallen sprake van CO₂-emissie. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen grijze, blauwe en groene waterstof.

- Grijze waterstof wordt geproduceerd uit aardgas of kolen zonder verdere maatregelen om CO₂-emissies te mitigeren.
- Voor blauwe waterstof is aardgas of kolen eveneens de grondstof, maar de CO₂ die bij de productie vrijkomt, wordt afvangen en vervolgens opgeslagen, bijvoorbeeld in lege gasvelden op zee (Porthos). Hiermee is blauwe waterstof CO₂-neutraal en komt geen extra CO₂ in de atmosfeer.
- Groene waterstof wordt doorgaans geproduceerd met een combinatie van elektrolyse en energie uit duurzame bronnen, zoals zonne- en windenergie. Deze duurzaam opgewekte elektriciteit wordt vervolgens ingezet voor de elektrolyse, waarbij uit water (H₂O) zuurstof- (O₂) en waterstofgas (H₂) worden geproduceerd.

Bovenstaande geeft aanleiding naar het onderzoeken van de mogelijkheden omtrent groene en blauwe waterstof. Om Neste te voorzien van voldoende groene waterstof, is er – conform de huidige stand der techniek – een continue voorziening aan de elektrolyzers van 350 – 400 MW aan groene stroom benodigd. Deze benodigde capaciteit is (nog) niet beschikbaar binnen Nederland en zodoende wordt deze variant niet meegenomen. Opgemerkt wordt dat het gebruik van groene waterstof desalniettemin in lijn ligt met de duurzaamheidsvisie van Neste. Op de beschikbaarheid van groene waterstof in de toekomst wordt zodoende dan ook reeds geanticipeerd in de contracten met leveranciers.

Het gebruik van blauwe waterstof

Bij blauwe waterstof wordt het grootste deel van de CO₂-uitstoot tijdens de productie van waterstof uit methaan afgevangen en opgeslagen in lege gasvelden op de Noordzee. In dit scenario zal blauwe waterstof, net als in het VA, geproduceerd worden door een externe leverancier. De grote waterstof procenten zijn als initiatiefnemers betrokken bij het Porthos project en zullen in de toekomst de CO₂ die vrijkomt bij de productie van waterstof afvangen en via Porthos onder de Noordzee laat opslaan.

De milieu impact van het produceren van grijze en blauwe waterstof is weergegeven in de onderstaande tabel. Hieruit valt meteen op te maken dat de CO₂-emissie met een factor 4 afneemt wanneer er blauwe waterstof gebruikt wordt in plaats van grijze waterstof.

Tabel 5-2 Impact van de productie van grijze en blauwe waterstof per milieu categorie

Milieu impact	Eenheid		Grijze H ₂	Blauwe H ₂
GWP (global warming potential)	kg	CO ₂ -eq	12,13	3,4
ODP (Ozone depletion potential)	kg	CFC-11-eq	2,99E-06	2,99E-06
EOFP (photochemical oxidant formation: ecosystem quality)	kg	NO _x -eq	0,0085	0,0085
TAP (terrestrial acidification)	kg	SO ₂ -eq	0,0087	0,0087
FEP (freshwater eutrophication potential)	kg	P-eq	0,0007	0,0007
TETP (terrestrial ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	0,0005	0,0005
FETP (freshwater ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	0,0208	0,0208



BILFINGER

METP (marine ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	0,0423	0,0423
HTP (human toxicity potential)	kg	1,4-DCB-eq	21,36	21,36
SOP (mineral resource potential)	kg	Cu-eq	0,00389	0,00389
FFP (fossil resource scarcity)	kg	oil-eq	4,45	4,45
WCP (water consumption potential)	m ³	consumed	5,77	5,77

Op basis van de milieu impact per kg waterstof productie is tevens de Milieukosten indicator berekend voor grijze en blauwe waterstof, zie onderstaande tabel. Zoals te verwachten is de MKI van blauwe waterstof lager dan de MKI van grijze waterstof. Het verschil is echter niet meer dan 20%. Het substantiële aandeel van het human toxicity potential in de MKI is hier de reden van.

Tabel 5-3 MKI van grijze en blauwe waterstof

Milieu impact	Eenheid		MKI per eenheid	Grijze H ₂	Blauwe H ₂
GWP (global warming potential)	kg	CO ₂ -eq	€ 0,0500	€ 0,61	€ 0,17
ODP (Ozone depletion potential)	kg	CFC-11-eq	€ 30,0000	€ 0,00	€ 0,00
EOFP (photochemical oxidant formation: ecosystem quality)	kg	NO _x -eq	€ 3,2780	€ 0,01	€ 0,01
TAP (terrestrial acidification)	kg	SO ₂ -eq	€ 4,0000	€ 0,03	€ 0,03
FEP (freshwater eutrophication potential)	kg	P-eq	€ 9,0000	€ 0,01	€ 0,01
TETP (terrestrial ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	€ 0,0600	€ 0,00	€ 0,00
FETP (freshwater ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	€ 0,0300	€ 0,00	€ 0,00
METP (marine ecotoxicity)	kg	1,4-DCB-eq	€ 0,0001	€ 0,00	€ 0,00
HTP (human toxicity potential)	kg	1,4-DCB-eq	€ 0,0900	€ 1,92	€ 1,92
SOP (mineral resource potential)	kg	Cu-eq	€ 0,0002	€ 0,00	€ 0,00
FFP (fossil resource scarcity)	kg	oil-eq	€ 0,0032	€ 0,01	€ 0,01
WCP (water consumption potential)	m ³	consumed	-	-	-
MKI	€/kg			€ 2,6	€ 2,15

Wanneer de CO₂-emissie en MKI voor de totale hoeveelheid waterstof worden beschouwd blijkt dat blauwe waterstof zowel voor de CO₂ als de MKI een significant positief effect heeft ten opzichte van het VA, zie onderstaande tabel.

Tabel 5-4 Impact van import blauwe waterstof

	Eenheid	Grijze H ₂	Blauwe H ₂
Verbruik waterstof	kg	67.813.000	67.813.000
CO ₂ -emissie	kg CO ₂ / kg H ₂	12,13	3,4
CO ₂ totaal	kg	822.571.690	230.564.200
Verskil t.o.v. grijze H ₂	kg		592.007.490
MKI	€/kg H ₂	€ 2,6	€ 2,1
MKI totaal	€	€ 174.288.831	€ 144.688.457
Verskil t.o.v. grijze H ₂	€		€ 29.600.374

Conclusie

Wanneer blauwe waterstof wordt ingekocht resulteert dit alternatief in een substantiële afname van MKI en CO₂ ten opzichte van het VA. Concluderend kan gesteld worden dat dit alternatief een zeer positief effect heeft.

5.2 Proceswijzigingen

Het productieproces dat gehanteerd wordt binnen Neste is op basis van ervaringen met de verschillende eigen (moderne) plants reeds geoptimaliseerd en in lijn met BBT. Zodoende zijn de opties voor het opnemen van alternatieven in de procesvoering beperkt. Eén variant is geïdentificeerd en wordt in onderstaande paragraaf toegelicht.

5.2.1 P1 - Toepassing van aanvullende polishing reactor

De MKI en CO₂ footprint van de in navolgende paragraaf beschreven variant is berekend op basis van de gegevens uit de luchtkwaliteitsrapportage welke als onderdeel van de MER is opgesteld

Emissie

Door een dalende frequentie van onderhoudsstops, hoeft de procesinstallatie minder frequent op temperatuur gebracht te worden. Dit heeft een effect op de gemiddelde jaarlijkse emissies van het fornuis, zoals berekend in het luchtkwaliteitsrapport. Onderstaande tabellen geven de gemiddelde jaarlijkse emissies weer bij doorvoering van deze variant. Hierbij is een reductie in stops met een factor 1,5 aangehouden, zoals benoemd in het MER.

Het gebruik van katalysator blijft op de lange termijn gelijk aan het verbruik in het VA.

Tabel 5-5 Impact van variant P1 t.o.v. VA

	VA				P1	
Emissie naar de lucht	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI	Kwantiteit t.o.v. VA	MKI t.o.v. VA
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.572.210	kg	€ 0,05	€ 1.978.611	-260.000	€ -13.000
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.223	kg	€ 3,28	€ 105.627	-65	€ -213
				€ 2.084.237		€ -13.213

Conclusie

Het toepassen van extra reactor resulteert in een afname van MKI ten opzichte van het VA. Concluderend kan gesteld worden dat dit alternatief een positief effect heeft.

5.3 Aan en afvoer van grond-, hulpstoffen en product

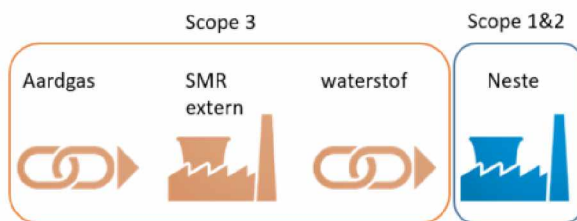
5.3.1 Waterstof productie middels een eigen stoomreformer

5.3.1.1 T1 Productie van grijze waterstof

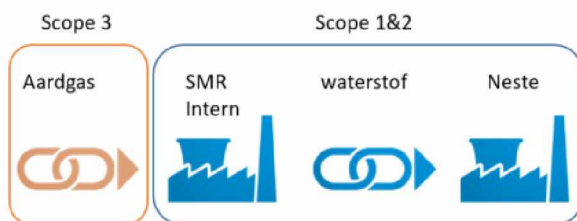
In het VA wordt de waterstof betrokken van een externe leverancier uit de regio Rotterdam. Voor de berekening van de milieukosten en CO₂ footprint is hierbij uitgegaan van waterstof geproduceerd met een stoomreformer aangezien het overgrote deel van de waterstof in de Rotterdamse haven zo geproduceerd wordt. Wanneer Neste een eigen SMR in operatie neemt om waterstof binnen de inrichting te produceren dan zal de productie gerelateerde impact, die in het VA wordt toegewezen aan de leverancier (scope 3 van Neste), worden toegewezen aan de inrichting (scope 1).

In paragraaf 5.1.2 is reeds de MKI en CO₂ footprint van grijze waterstof berekend. De MKI en CO₂-footprint van de benodigde 67.813 ton aan waterstof betreft € 174.288.831 en circa 822.512 ton CO₂-eq respectievelijk. Deze MKI en CO₂-footprint betreft de gehele keten van grondstof tot product. De grondstof voor waterstofproductie middels SMR is aardgas. De milieukosten en CO₂ footprint ten gevolge van de winning en het transport van aardgas vallen onder scope 3 en dienen dus niet mee genomen te worden in de hierboven beschreven impact, zie onderstaande schematische weergave.

Waterstof productie in VA



Waterstof productie in T1



Figuur 10 schematische weergave scope verdeling van waterstof productie in VA en T1

Conform de LCA-studie van mehmeti et al. (2018), die als referentie dient voor de impact van waterstofproductie, is er voor de productie van 1 kg waterstof 165 MJ-aardgas benodigd. Op basis van de calorische bovenwaarde van aardgas van 35,17 MJ/m³ betreft de benodigde hoeveelheid aardgas 318.144.584 m³ per jaar.

Tabel 5-6 MKI en CO₂ footprint aardgaswinning

	Eenheid	Aardgas (scope 3)
Verbruik aardgas	m ³	318.144.584
CO ₂ -emissie	Kg CO ₂ / m ³ aardgas	0,28
CO ₂ totaal	kg	90.546.560
MKI	€/m ³ gas	€ 0,06
MKI totaal	€	€ 20.091.878

De impact van de waterstofproductie binnen de inrichting van Neste is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5-7 impact van variant T1

	Eenheid	Grijze H ₂ scope 1
Productie waterstof	kg	67.813.000
CO ₂ totaal	kg	732.025.130
MKI	€	€ 154.196.953

Conclusie

Door het zelf produceren van waterstof binnen de inrichting neemt de MKI en CO₂ footprint van de inrichting substantieel toe ten opzichte van het VA. Hierbij moet opgemerkt worden dat de impact in de keten gelijk blijft

5.3.1.2 T2 Productie van blauwe waterstof

Zoals reeds in paragraaf 5.1 beschreven, is het voornaamste bijproduct van deze methode CO₂. Als variant op de in bovenstaande paragraaf beschreven methode, kan de bijkomende CO₂-uitstoot worden afgevangen en opgeslagen.

De effecten van het afvangen van de CO₂-emissie zijn gelijk aan de berekende reductie van de MKI en CO₂-footprint in variant D3. Te weten, een verlaging van de MKI met € 29.600.374 en een reductie van de CO₂-footprint met 592.007.490 kg CO₂-eq.

De impact van de waterstofproductie middels SMR met toepassing van CCS binnen de inrichting van Neste is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5-8 impact van variant T2

	Eenheid	Blauwe H ₂ scope 1
Productie waterstof	kg	67.813.000
CO ₂ totaal	kg	140.017.640
MKI	€	€ 124.596.579

Conclusie

Door het zelf produceren van blauwe waterstof binnen de inrichting neemt de MKI en CO₂-footprint van de inrichting substantieel toe ten opzichte van het VA. Hierbij moet opgemerkt worden dat de impact in de keten lager wordt t.o.v. de impact in de keten in het VA.

5.3.2 Reductie van NO_x-emissies bij transport

Uit de reeds beschikbare informatie met betrekking tot de bestaande site, blijkt dat het overgrote merendeel van de NO_x-emissies voortkomt uit de bewegingen van zeeschepen van en naar de locatie. Om de NO_x-emissies te reduceren wordt de focus in het MER voor reductie dan ook gelegd bij het reduceren van de NO_x-emissies vanuit de zeevaartschepen. Hierbij wordt ingegaan op de emissies in twee situaties van dergelijke schepen, namelijk emissies tijdens het varen en tijdens het stilliggen.

Voor deze variant zijn beide hieronder beschreven opties om de NO_x-emissies van scheepvaart te reduceren, onderzocht. De belangrijkste parameters hierin zijn de invloed op luchtkwaliteit en stikstofdepositie, afgezet tegen technische mogelijkheden en kosteneffectiviteit. Vanzelfsprekend wordt de invloed op andere milieuaspecten tevens meegenomen.

5.3.2.1 T3 - Inzet van schonere schepen

Vanaf 1 januari 2021 geldt de Noordzee, inclusief de aanliggende havens, als een zogeheten Nitrogen Emission Control Area (NECA). Voor deze zones geldt dat alle aanwezige zeeschepen met bouwjaar 2016 of later moeten voldoen aan de emissie-eisen voor NO_x conform IMO Tier III². Door deze emissie-eisen wordt een significante reductie van NO_x-emissies gerealiseerd, daar de eisen een factor 4 á 5 scherper zijn dan Tiers I (bouwjaar 2000 of later) & II (bouwjaar 2011 of later).

In de Ecoinvent database bestaat (nog) niet de mogelijkheid om te differentiëren tussen verschillende typen zeeschepen. Voor transoceanische tankers is slecht één referentie³ beschikbaar welke reeds gebruikt is voor het VA. Om toch de reductie,

² Emissie-eisen gesteld door de International Maritime Organization, een VN-organisatie met als doel de veiligheid en milieuvriendelijkheid van de scheepvaart te verhogen.

³ De referentie wordt jaarlijks ge-update en is voor ieder jaar beschikbaar



BILFINGER

door het gebruik Tier III schepen met een lage NOx emissie, mee te nemen in de analyse is de emissiereductie uit het luchtkwaliteitsrapport overgenomen.

Tabel 5-9 Impact van variant T1.1 t.o.v. VA

	VA				T1.1	
Emissie naar de lucht	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI	Kwantiteit t.o.v. VA	MKI t.o.v. VA
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.223	kg	€ 3,28	€ 105.627	-21.226	€ -69.621
				€ 105.627	0	€ -69.621

Conclusie

Het toepassen van schone schepen resulteert in een afname van MKI ten opzichte van het VA. Concluderend kan gesteld worden dat dit alternatief een positief effect heeft.

5.3.2.2 T4 - Inzet van walstroom voor zeeschepen

Tijdens het stilliggen van de schepen, vindt – zowel tijdens verladingen als tijdens de hotelfunctie van de schepen – een significant deel van de emissies plaats. Door de zeeschepen te voorzien van walstroom, kunnen de verbrandingsmotoren aan boord stilgelegd worden en de emissies zodoende geëlimineerd worden. De voordelen voor het milieu zijn daarbij vanzelfsprekend. Aan walstroom voor zeeschepen zijn tevens een aantal praktische bezwaren verbonden. Gezien walstroom voor zeeschepen binnen de sector nog slechts relatief kort wordt overwogen, zijn er een aantal zaken die eerst opgelost moeten worden voor walstroom praktisch toepasbaar is. De voornaamste obstakels hierbij zijn een gebrek aan uniformiteit in aansluitingen en systemen, zowel aan boord als aan wal, en de beperkte mate waarin in de ontwerpen van huidige systemen rekening is gehouden met explosiegevaar en ATEX-zonering. Desalniettemin zijn reeds verschillende initiatieven⁴⁵ opgezet (met name door het Havenbedrijf Rotterdam) om de implementatie van walstroom voor zeeschepen op te starten.

Emissie

Wanneer walstroom wordt gebruikt voor zeeschepen, vervallen de emissies van NOx en fijnstof van deze schepen tijdens het stilliggen. Uit het luchtkwaliteitsrapport volgt dat deze reductie in uitstoot 19.241 kg/jaar NOx bedraagt.

Tabel 5-10 Impact van variant T4 t.o.v. VA

	VA				T1	
Emissie naar de lucht	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI	Kwantiteit t.o.v. VA	MKI t.o.v. VA
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.223	kg	€ 3,28	€ 105.627	-19.241	€ -63.110
				€ 105.627		€ -63.110

Conclusie

Het toepassen van walstroom resulteert in een afname van MKI ten opzichte van het VA. Concluderend kan gesteld worden dat dit alternatief een positief effect heeft.

⁴ <https://www.walstroom.nu/>

⁵ <https://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws-en-persberichten/deelnemers-bekend-aan-proef-met-mobiele-walstroom-voor-zeevaart>

6 Voorkeurs Alternatief (VKA)

Zoals in het hoofddocument van onderhavige MER is beschreven, worden de volgende alternatieven (geheel of gedeeltelijk) welke invloed hebben op de milieukosten en CO₂ footprint meegenomen in het voorkeursalternatief (VKA):

Tabel 6-1: Overzicht implementatie alternatieven en varianten in VKA

Nr.	Onderwerp	Beschrijving	Opgenomen in VKA?
Duurzaamheid			
D1	CO ₂ -afvang	Aansluiting van het thermische olie-fornuis op Porthos	Nee
D2	Blauwe waterstof	Inkoop blauwe waterstof	Ja
Proceswijzigingen			
P1	Polishing reactor	Toevoeging van een polishing reactor aan de waterstofbehandeling	Ja
Aan- en afvoer van grond-, hulpstoffen en product			
T1	Waterstofproductie	Eigen productie van waterstof middels stoomreforming	Nee
T2	Waterstofproductie	Aansluiting van waterstofproductie op Porthos	Nee
T3	NOx-reductie scheepvaart	Aansluiten bij NECA-normen	Nee
T4	NOx-reductie scheepvaart	Implementeren walstroom voor zeeschepen	Nee

Dit hoofdstuk gaat in op de impact van het VKA deze is inzichtelijk gemaakt door de milieukosten-indicator en de CO₂-footprint te berekenen.

6.1 Veranderingen van de ingaande en uitgaande stromen ten opzichte van het VA

In het voorgaande hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt wat de veranderingen van de verschillende alternatieven zijn ten opzichte van het VA. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het totaal aan veranderingen in het VKA ten opzichte van het VA wat betreft het verbruik van utiliteiten, grondstofverbruik en emissies naar lucht en water.

Tabel 6-2 Verschil VA - VKA

Verbruik en Emissie	Eenheid	Kwantiteit VA	Kwantiteit VKA
Verbruik utiliteiten			
Geen veranderingen			
Grondstoffen			
Waterstof*	ton	67.813	67.813
Emissie lucht**			
Stikstofdioxide (010102-44-0)	kg	32.223	32.158
koolstofdioxide (000124-38-9)	kg	39.572.210	39.312.210
Emissie water			
Geen veranderingen			

*er is geen verschil in het verbruik van waterstof in het VKA t.o.v. het VA echter kan er wel een ander type hydrogen gebruikt worden.

** De reductie van de emissie naar de lucht in het VKA t.o.v. het VA wijkt af van de gerapporteerde hoeveelheden is het luchtkwaliteitsrapport. Aangezien de emissieberekeningen van het VKA in het luchtkwaliteitsrapport tevens voor de Wabo-milieu aanvraag gebruikt zullen worden is uitgegaan van maximale waarden i.p.v. gemiddelden per jaar. Om deze reden is er in het luchtkwaliteitsrapport geen emissiereductie en in voorliggend rapport wel.

In de navolgende paragrafen is de impact van deze veranderingen uitgerekend en is de milieukosten-indicator en CO₂-footprint voor het gehele VKA inzichtelijk gemaakt.

6.2 Scope 1,2 en 3

Om de grenzen van de eigen voetafdruk te bepalen is het effectief om eerst de scope, of afbakening, van de eigen verantwoordelijkheid te bepalen. Het Greenhouse Gas Protocol (wereldwijd het meest gebruikte protocol om uitstoot van broeikasgassen te berekenen) noemt een drietal scopes:

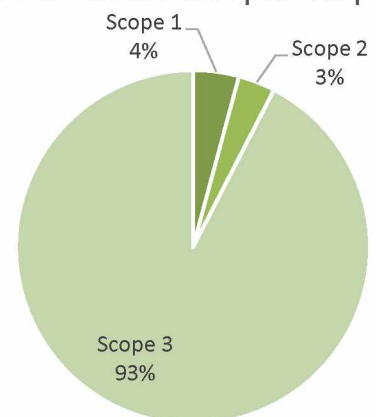
Scope 1: directe emissies, veroorzaakt door eigen bronnen binnen de inrichting.

Scope 2: deze omvat de indirecte emissies door opwekking van zelf gekochte en verbruikte elektriciteit of warmte. De organisatie gebruikt deze energie intern, maar wekt deze niet intern op. Die opwekking vindt fysiek ergens anders plaats, bijvoorbeeld in een elektriciteitscentrale.

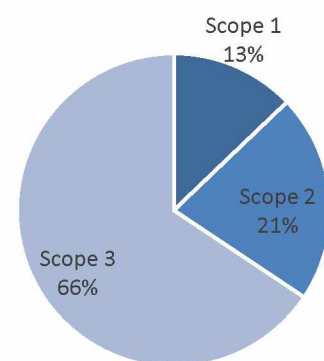
Scope 3: indirecte uitstoot van CO₂, veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten van een andere organisatie. Het betreft dan uitstoot door bronnen die niet in het bezit zijn van de eigen organisatie en waar ze ook geen directe invloed op kan uitoefenen. Bijvoorbeeld de uitstoot veroorzaakt door de productie of winning van ingekochte grondstoffen of materialen en uitbestede werkzaamheden zoals goederenvervoer.

De hiernaast weergegeven figuren geven een duidelijk beeld van de verdeling van de impact per scope. Wanneer de totale milieu impact (MKI) wordt beschouwd dan wordt duidelijk dat het overgrote deel van de impact in scope 3 zit. De eigen verbruiken en emissies vertegenwoordigen circa 7% van de totale impact. De impact van de eigen processen hebben met 34% een substantieel groter aandeel wanneer alleen naar de CO₂-footprint wordt gekeken. Dit geeft aan dat het productie van hernieuwbare diesel een energie intensief proces is waarbij veel CO₂ bij vrijkomt. In de onderstaande tabel zijn de MKI en CO₂-footprint per scope weergegeven.

MKI van de VKA per scope



CO₂-eq van de VKA per scope



Figuur 11 MKI & CO₂ footprint per scope VKA

Tabel 6-3 MKI en CO₂ footprint per scope VKA

Scope	MKI (€/jaar)	CO ₂ -footprint (ton CO ₂ -eq/jaar)
Scope 1	€ 7.420.792	51.735
Scope 2	€ 5.983.110	86.591
Scope 3	€ 163.779.662	264.191
Totaal	€ 177.183.564	402.517

6.3 Scope 1 & 2: directe emissies binnen de inrichting

Aangezien de gehele fabriek is gemodelleerd als een blackbox is geen onderverdeling te maken naar de verschillende processen binnen de inrichting. De inrichting wordt beschouwd als zijnde één proces. Dit proces verbruikt GWE en hulpstoffen en als gevolg van het proces worden er stoffen naar de atmosfeer en het water geëmitteerd. De impact die dit heeft is inzichtelijk gemaakt door zowel de MKI- als de CO₂-footprint van de blackbox te berekenen. In onderstaande tabellen is dit weergegeven.

Tabel 6-4 MKI van de fabriek (scope 1&2)

Neste Fabrik: impact van de processen				
Verbruik en Hulpstoffen voor productie	Kwantiteit	Eenheid	MKI per eenheid	MKI
Elektriciteit	115.000.000	kWh	€ 0,04	€ 5.057.092
Aardgas*	4.206.483	m ³	€ 0,06	€ 265.653
Aardgas (t.b.v. stoom productie)	6.900.000	m ³	€ 0,13	€ 926.018
Waternverbruik (liters)	23.000.000	liter	€ 0,00	€ 940
Citric acid	1.523.960	kg	€ 1,23	€ 1.875.516
Stikstof	2.000.000	kg	€ 0,08	€ 165.931
Ethanox	16.100	kg	€ 1,04	€ 16.797
Antifoam	25	kg	€ 0,39	€ 10
Bleekaarde	15.000	kg	€ 0,01	€ 2.000
DMDS	25.440	kg	€ 0,34	€ 8.560
Therminol	10.600	kg	€ 9,35	€ 99.128
Piperazine	40	kg	€ 0,98	€ 39
Stadis	7.300	kg	€ 0,46	€ 3.359
Emissie naar de lucht				
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.312.210	kg	€ 0,05	€ 1.965.611
Nitrogen oxides (011104-93-1)	32.158	kg	€ 3,28	€ 105.414
Sulfur dioxide (007446-09-5)	63.195	kg	€ 4,90	€ 309.949
VOC, volatile organic compounds	26.179	kg	€ 0,94	€ 24.563
Benzene (000071-43-2)	285	kg	€ 1.332,00	€ 379.620
Fine dust				
Emissie naar het water				
COD	1.095.000	kg	€ 0,20	€ 216.810
BOD5	262.800	kg	€ 0,20	€ 52.034
Nitrogen, total	350.400	kg	€ 3,78	€ 1.324.512
Oils, unspecified	43.800	kg	€ 2,78	€ 121.846
Phosphorus, total	17.520	kg	€ 27,54	€ 482.501
Totale MKI				€ 13.403.903

*de impact van aardgas betreft enkel de delving en transport. De impact van de verbranding is reeds meegenomen in de emissie van het thermisch fornuis.



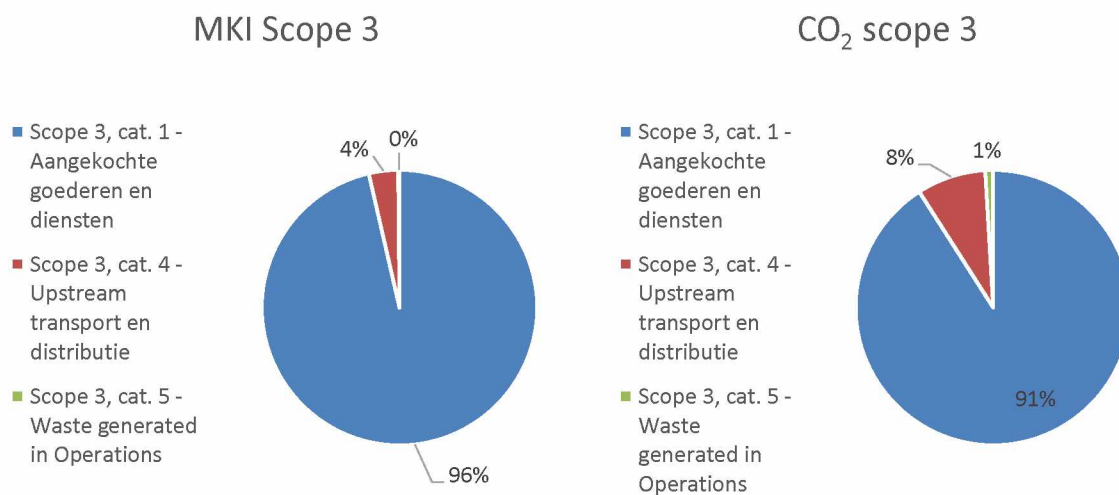
BILFINGER

Tabel 6-5 CO₂-footprint van de fabriek (scope 1&2)

Neste Fabrik: impact van de processen				
Hulpstoffen voor productie	Kwantiteit	Eenheid	kg CO ₂ -eq per eenheid	kg CO ₂ -eq
Elektriciteit (Nederlands gemiddeld)	115.000.000	kWh	0,62	71.295.956
Aardgas, Industrieel (Nederland)	4.206.483	m ³	0,28	1.197.200
Aardgas (t.b.v. stoom) Industrieel (Nederland)	6.900.000	m ³	2,22	15.294.619
Waternutbruik (liters)	23.000.000	liter	0,00	8.485
Citric acid	1.523.960	kg	6,57	10.009.200
Stikstof	2.000.000	kg	0,48	959.701
Ethanox	16.100	kg	3,58	57.636
Antifoam	25	kg	1,89	47
Bleekarde	15.000	kg	0,59	8.841
DMDS	25.440	kg	1,84	46.827
Therminol	10.600	kg	11,67	123.751
Piperazine	40	kg	5,30	212
Stadis	7.300	kg	1,53	11.203
Emissie naar de lucht				
Carbon dioxide (000124-38-9)	39.312.210	kg	1	39.312.210
Totale CO₂-eq				138.325.888

6.4 Scope 3 indirecte impact

De impact van de grondstoffen die Neste inkoopt is in de onderstaande tabellen weergegeven voor zowel de MKI als de CO₂-footprint. Aangezien de grondstoffen uit rest- en afvalstromen bestaan is de milieu impact van deze stoffen 0. De impact in scope 3 komt bijna volledig voor de rekening van de waterstof intake. Daarnaast heeft het benodigde transport van de ingekochte grondstoffen (cat 1.) met 4% een kleine bijdrage. De impact van de afvalverwerking (cat 5) is marginaal.



Figuur 12 MKI en CO₂-footprint van scope 3 VKA

In onderstaande tabel is per grondstof aangegeven wat de impact per ton is. Wat opvalt is de substantiële impact van de grondstoffen en de impact van het transport.

De grondstoffen die Neste toepast worden verhandeld op de mondiale markt. Het is om deze reden niet mogelijk om op voorhand exact te bepalen waar de grondstoffen vandaan komen. Gelet op het feit dat Neste al over een soortgelijke fabriek in Singapore beschikt is het aannemelijk dat de grondstoffen hoofdzakelijk uit de EU zullen komen. Er is voor een gemiddelde afstand van 2.000 km gekozen voor het aanvoeren van de grondstoffen

Tabel 6-6 MKI van scope 3 VKA

Scope 3				
	Kwantiteit	Eenheid	MKI/eenheid	MKI
Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten				
Tallow, unrefined, Recycled Content	1.544.000.000	kg	-	0
Used vegetable cooking oil, Recycled Content	257.000.000	kg	-	0
Waterstof	67.813.000	kg	€ 2,1	€ 144.688.457
Katalysator	406.125	kg	€ 32,5	€ 13.206.888
Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie				
Transport, vrachtwagen	7.950,5	tkm	€ 0,016	€ 124
Transport, vrachtschip, zee	3.602.000.000	tkm	€ 0,002	€ 5.641.237
Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations				



BILFINGER

Gevaarlijk afval, verbranding	650.000	kg	€ 0,308	€ 200.418
Gevaarlijk afval, verbranding	7.000	kg	€ 0,308	€ 2.158
Olie, verbranding	200.000	kg	€ 0,147	€ 29.491
Restafval, verbranding	100.000	kg	€ 0,065	€ 6.458
Restafval, verbranding	65.000	kg	€ 0,065	€ 4.198
Papier, sorteren	25.000	kg	€	€ 234
Totale MKI				€ 163.779.662

Tabel 6-7 CO₂-footprint scope 3 VKA

Scope 3	Kwantiteit	Eenheid	Kg CO ₂ -eq per eenheid	Kg CO ₂ -eq
Scope 3, cat. 1 - Aangekochte goederen en diensten				
Tallow, unrefined, Recycled Content	1.544.000.000	kg	-	0
Used vegetable cooking oil, Recycled Content	257.000.000	kg	-	0
Waterstof	67.813.000	kg	3,4	230.564.200
Katalysator	406.125	kg	23,96	9.728.852
Scope 3, cat. 4 - Upstream transport en distributie				
Transport, vrachtwagen	7.950,5	tkm	0,13	1.038
Transport, vrachtschip, zee	3.602.000.000	tkm	0,01	21.434.175
Scope 3, cat. 5 - Waste generated in Operations				
Gevaarlijk afval, verbranding	650.000	kg	2,75	1.786.617
Gevaarlijk afval, verbranding	7.000	kg	2,75	19.240
Olie, verbranding	200.000	kg	2,85	569.668
Restafval, verbranding	100.000	kg	0,52	51.994
Restafval, verbranding	65.000	kg	0,52	33.796
Papier, sorteren	25.000	kg	0,06	1.541
Totale CO₂-eq				264.191.121

6.5 Product

Het berekenen van de impact van een product wordt gedaan conform de richtlijnen uit de ISO 14040 en 14044. Het Cradle to Gate uitgangspunt onderscheidt 3 fases, namelijk A1, winning van grond- en hulpstoffen, A2, transport grondstoffen, A3, productie tot aan de fabriekspoort.

6.5.1 Eindproduct

De totale milieu kosten voor het produceren van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF betreft € 97,60. Onderstaande figuur geeft inzicht in de opbouw van deze milieu kosten.

Onderdeel	Type	Hoeveelheid	Impact
Hydrogen Gas (SMR with CCS)	■ Materiaal	39,8 kg	85 Euro
tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global	■ Materiaal	831,4 kg	0 Euro
tallow, unrefined//[GLO] tallow, unrefined, Recycled Content cut-off	■ Materiaal	75,8 kg	0 Euro
used vegetable cooking oil, Recycled Content cut-off used vegetable cooking oil Global	■ Materiaal	151 kg	0 Euro
XXXX Transport, vrachtschip, zee (o.b.v. Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO}) market for Cut-off, U)	■ Transport	2.116,3 tkm	4,8 Euro
Blackbox	■ Proces	5,9E-5 %	7,8 Euro
Totaal productie			97,6 Euro
Totaal impact			97,6 Euro

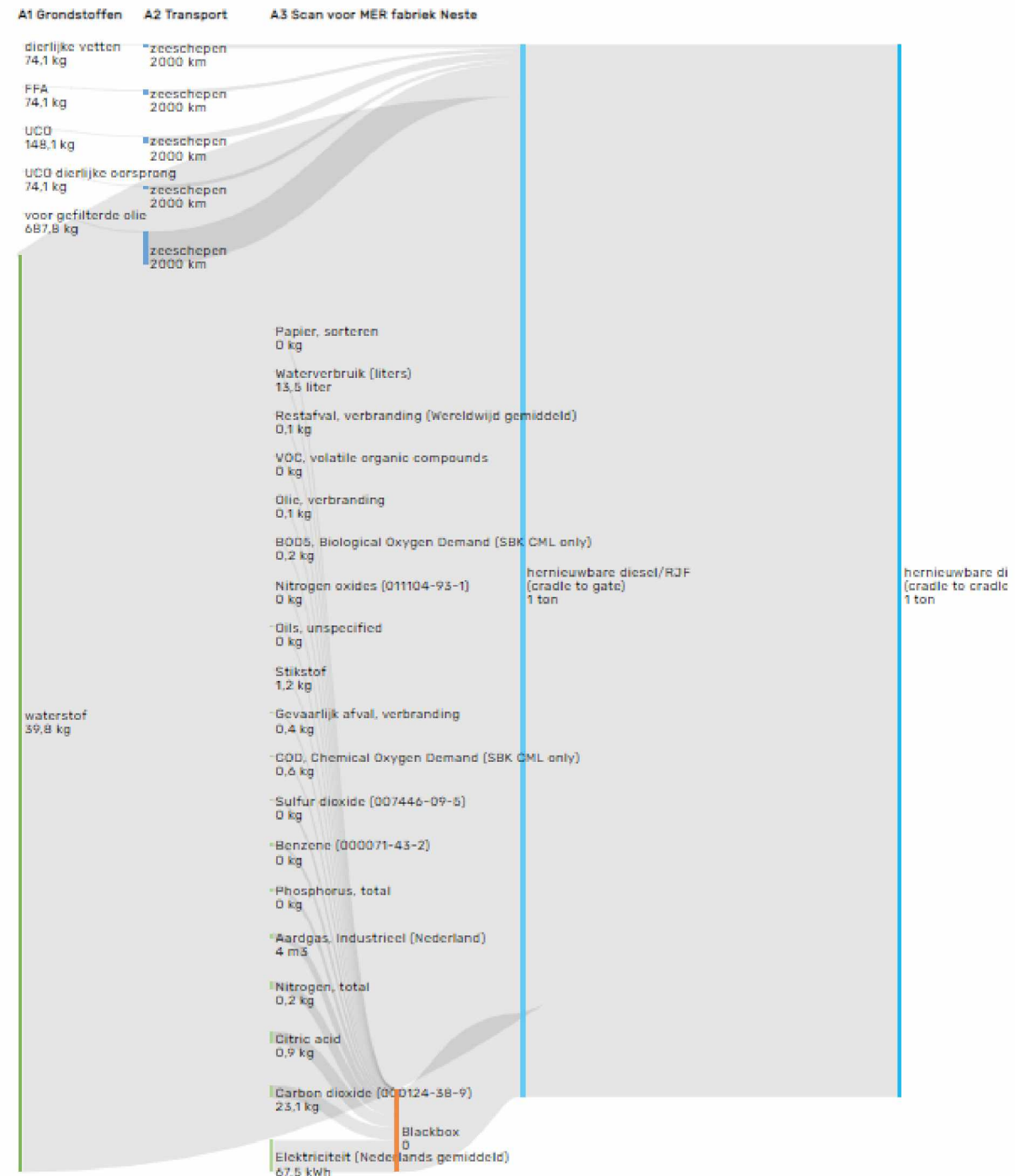
Figuur 13 totale MKI voor 1 ton hernieuwbare diesel/RJF

De productie van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF heeft een totale emissie van 241,1 kg CO₂-eq tot gevolg. Met een verhouding van ruim 1:0,24 is dit een product met redelijke gunstige CO₂-footprint te noemen. Ten opzichte van de totale milieu impact vertegenwoordigen de activiteiten binnen de inrichting (A3) een groter aandeel wanneer enkel de CO₂-uitstoot wordt beschouwd.

Onderdeel	Type	Hoeveelheid	Impact
Hydrogen Gas (SMR with CCS)	■ Materiaal	39,8 kg	135,5 kg CO ₂ -eq
tallow, unrefined, Recycled Content cut-off tallow, unrefined Global	■ Materiaal	831,4 kg	0 kg CO ₂ -eq
tallow, unrefined//[GLO] tallow, unrefined, Recycled Content cut-off	■ Materiaal	75,8 kg	0 kg CO ₂ -eq
used vegetable cooking oil, Recycled Content cut-off used vegetable cooking oil Global	■ Materiaal	151 kg	0 kg CO ₂ -eq
XXXX Transport, vrachtschip, zee (o.b.v. Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO}) market for Cut-off, U)	■ Transport	2.116,3 tkm	23,9 kg CO ₂ -eq
Blackbox	■ Proces	5,9E-5 %	81,7 kg CO ₂ -eq
Totaal productie			241,1 kg CO₂-eq
Totaal impact			241,1 kg CO₂-eq

Figuur 14 totale CO₂ footprint van 1 ton hernieuwbare diesel/RJF

Onderstaande figuur geeft een schematische weergaven van de ingrediënten en processen om 1 ton hernieuwbare diesel/RJF te maken. Van de grondstoffen die naar de inrichting worden getransporteerd tot de input van de utiliteiten en hulpstoffen die worden gebruikt bij de productie.



Figuur 15 Impactstromen t.b.v. 1 ton hernieuwbare diesel/RJF



BILFINGER

6.6 Samenvatting VKA ten opzichte de VA

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de totale MKI en de totale CO₂-emissie in zowel het VA als het VKA. Tevens wordt het verschil aangegeven. Het VKA heeft een significante CO₂ besparing ten opzichte van het VA. Hiermee geeft Neste invulling aan het realiseren van een duurzaam productieproces met minimale CO₂-emissie. Door het gebruik van alternatieve duurzame grondstoffen, wanneer deze beschikbaar worden in de toekomst, kan Neste meegaan in en bijdragen aan de transitie naar een circulaire en koolstofarme economie.

Impact	Resultaat
Totale MKI VA van de fabriek	€ 13.417.115
Totale MKI VKA van de fabriek	€ 13.403.903
Vershil	€ 13.212
Totale kg CO₂-eq VA van de fabriek	138.585.888
Totale kg CO₂-eq VKA van de fabriek	138.325.888
Vershil	260.000
MKI VA Scope 3	€ 163.779.662
MKI VKA Scope 3	€ 163.779.662
Vershil	
kg CO₂-eq VA scope 3	856.198.612
kg CO₂-eq VKA scope 3	264.191.121
Vershil	592.007.491
MKI per ton hernieuwbare diesel/RJF in VA	€ 113,50
MKI per ton hernieuwbare diesel/RJF in VKA	€ 97,60
Vershil	€ 15,90
kg CO₂-eq per ton hernieuwbare diesel/RJF in VA	577,8
kg CO₂-eq per ton hernieuwbare diesel/RJF in VKA	241,1
Vershil	336,7