

## LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

### Hoofdstuk 57 – Luchtbehandeling - luchtbehandelingskasten

Datum rapportage: **2 mei 2023**  
Versie rapportage: 1.0

Opdrachtgever: Stichting Nationale Milieudatabase  
Opdrachtnemer(s): LBP|SIGHT

Auteur(s): Susanne Visch (LBP|SIGHT)  
Jeannette Levels-Vermeer (LBP|SIGHT)

Peer reviewer(s): Gert-Jan Vroege (Eco Intelligence)

<b>(Deel)producten / Productkaarten onderdeel LCA-rapportage</b>
Luchtbehandelingskasten (debiet 2.500 - 63.000 m3/uur)

## Wijzigingenregister

Versie rapport	Datum	Opsteller	Peer Reviewer	Gewijzigde productkaarten	Toelichting

*Toelichting: Wanneer er verschillende versies zijn gehanteerd voor de (deel)producten / productkaarten in het rapport (bijv. als er (deel)producten / productkaarten op een later moment zijn toegevoegd), dient dit hier duidelijk te zijn aangegeven welke (deel)producten / productkaarten zijn opgesteld met de desbetreffende versie van het rapport*

## Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>5</b>
1.1. Doelstelling en doelgroep .....	5
1.2. Verantwoording .....	6
1.3. Leeswijzer .....	6
<b>2. Methode</b> .....	<b>7</b>
2.1. Aanpak .....	7
2.2. Scope .....	7
2.3. Productbeschrijving .....	7
2.4. Systeemgrenzen .....	9
<b>3. Levenscyclusinventarisatie (LCI)</b> .....	<b>10</b>
3.1. Dataverzameling .....	10
3.2. Specificatie en decompositie deelproducten in materialen en processen .....	11
3.2.1 Deelproduct luchtbehandelingskast, 10.000 m <sup>3</sup> /uur .....	11
<b>4. Resultaten</b> .....	<b>40</b>
4.1. Berekening milieuprofiel .....	40
4.2. Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat .....	40
4.3. Duiding van de resultaten (Zwaartepuntanalyse) .....	42
4.4. Gevoeligheidsanalyse .....	44
<b>5. Referenties</b> .....	<b>45</b>
<b>6. Bijlagen</b> .....	<b>46</b>
6.1. Bijlage: Aandeel materialen per elementonderdeel en per productonderdeel .....	46
6.2. Bijlage: Nieuw eindelevensscenario elektronica .....	48
6.3. Bijlage: Aandeel materialen en mapping naar EOL per elementonderdeel .....	50
6.4. Bijlage: Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat per module .....	55
6.5. Bijlage: Schalingformules .....	57

## 1. Inleiding

Deze LCA<sup>1</sup>-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in Hoofdstuk 57 in de Nationale Milieudatabase<sup>2</sup>.

De B&U-data in de Nationale Milieudatabase wordt gebruikt voor het berekenen van de materiaal gebonden milieuprestatie van bouwwerken (MPG-berekening). De milieuprestatie wordt berekend door middel van de bepalingen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken'<sup>3</sup>. Met rekeninstrumenten zoals GPR Materiaal<sup>4</sup> kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MPG-berekening voor een bouwwerk berekend worden.

De milieuprestatieberekening is een objectief hulpmiddel in het ontwerpproces en het kan gebruikt worden in een Programma van Eisen om het resultaat van een ontwerpproces vast te leggen.

Stichting NMD wil regelmatig de categorie 3 data in de Nationale Milieudatabase actualiseren en verbeteren. Hierop kan iedereen inspraak geven. In de paragraaf "Verantwoording" wordt toegelicht hoe verbeterpunten voor de categorie 3 data bij Stichting NMD kunnen worden aangedragen.

Categorie 3 data wordt automatisch geactualiseerd als Stichting NMD de NMD-basisprocessendatabase actualiseert, bijvoorbeeld als gevolg van een update van de EcoInvent database of wijziging in verwerking-scenario's einde leven. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de NMD-Basisprocessendatabase en van de Bepalingsmethode zijn gebruikt voor het opstellen van de data en deze rapportage. De meest actuele categorie 3 data kan altijd ingezien worden in de gevalideerde rekeninstrumenten, zoals GPR Materiaal.

### 1.1. Doelstelling en doelgroep

In deze studie zijn milieuprofielen opgesteld van luchtbehandelingskasten op basis van hoofdstuk 57 van de functionele beschrijvingen B&U. Het doel van de studie is het aanvullen en verbeteren van de categorie 3 productkaarten in de Nationale Milieudatabase (NMD).

De onderhavige rapportage heeft tot doel om de gemaakte keuzes in materialen en milieudata te documenteren als verantwoording. De rapportage zal, naast de ingevoerde productkaarten, worden aangeboden aan de NMD en via de rekeninstrumenten en de website beschikbaar worden gemaakt aan de sector.

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- Stichting NMD als beheerder van de NMD.
- Opdrachtgevers in de B&U-sector als basis voor referentieontwerpen, verkennende (ontwerp)studies en voor gebruik in aanbestedingen.
- Marktpartijen zoals ingenieurs- en adviesbureaus en aannemers actief in de B&U-sector als informatiebron voor het gebruik van de NMD-data via rekeninstrumenten.
- Opstellers van LCA's om inzicht te krijgen in de uitgangspunten van de categorie 3 data.

<sup>1</sup> LCA = Levenscyclusanalyse. Meer informatie, zie bijvoorbeeld <https://www.rivm.nl/life-cycle-assessment-lca/wat-is-lca>

<sup>2</sup> Meer informatie over de Nationale Milieudatabase: <https://milieudatabase.nl/>

<sup>3</sup> Meer informatie over de Bepalingsmethode: <https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/>

<sup>4</sup> Meer informatie over rekeninstrumenten: <https://milieudatabase.nl/nl/milieuprestatie/rekeninstrumenten/>

## 1.2. Verantwoording

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit het “Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW” zolang het “Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten B&U” nog niet beschikbaar is. Deze is in lijn met de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de laatste versies van de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804-A2*)<sup>5</sup>. Bij het uitvoeren is gebruik gemaakt van de databronnen conform **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

De LCA is in opdracht van Stichting Nationale Milieudatabase, uitgevoerd door LBP|SIGHT. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van januari tot februari 2023 waarna aansluitend de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld.

Het LCA-dossier dat in het kader van deze studie is opgesteld, is getoetst door Gert-Jan Vroege (Eco Intelligence) met behulp van de “peer review” conform “Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW”. In deze crosscheck is gekeken naar o.a. de uitgangspunten van productsamenstelling en materiaalgebruik op basis van ontwerp- en praktijkkennis. Ook is de rekenwijze gecontroleerd.

De productkaarten zoals deze op basis van deze studie zijn ingevoerd, zijn in beheer bij Stichting NMD. De studie is zorgvuldig uitgevoerd. Indien echter een derde van mening is dat de ingevoerde productkaarten en/of de onderhavige rapportage fouten bevatten, dan kan er een verzoek tot rectificatie worden ingediend bij Stichting NMD. Deze zal een dergelijk verzoek conform haar procedures afwikkelen. Hiervoor kan een e-mail gestuurd worden aan [info@milieudatabase.nl](mailto:info@milieudatabase.nl).

## 1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** wordt de methode voor de LCA beschreven. Hierin zijn onder andere de scope, systeemgrenzen en de functionele eenheid vastgelegd. In hoofdstuk 3 staat de levenscyclusinventarisatie. De productbeschrijving, productsamenstelling en de inventarisatie van de levenscyclusanalyse komen hierin aan bod. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten en de zwaartepuntanalyse beschreven.

---

<sup>5</sup> Alleen het optellen van milieu-impactscores tot een totaalscore (de MKI, zie hoofdstuk 4.6) valt buiten de ISO14044.

## 2. Methode

### 2.1. Aanpak

Dit rapport beschrijft de (deel)producten binnen dit B&U-hoofdstuk, welke binnen hetzelfde hoofdstuk als een productkaart in de NMD staan.

Voor alle deelproducten geldt dat de voorgrond -en achtergronddata is geïnventariseerd conform eisen en richtlijnen uit het "Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW", waarbij alle componenten en bijbehorende onderbouwingen beschreven zijn.

### 2.2. Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 57.1 luchtbehandeling: luchtbehandelingskasten van de functionele beschrijvingen B&U, waarbij de volgende onderdelen zijn meegenomen in de studie:

- Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht
- Regelorganen in het medium
- Kasten
- Ventilatoren
- Filters
- Geluiddempers
- Afwerkings- en conserveringslagen
- Geïntegreerde elektrische regelingen

In dit hoofdstuk van de functionele beschrijvingen B&U zijn de geïntegreerde elektrische regelingen als apart onderdeel opgenomen. In deze studie zijn de geïntegreerde elektrische regelingen mee geïnventariseerd in de verschillende bovengenoemde onderdelen, en veelal gemodelleerd als koper. In lijn met andere categorie 3 studies met betrekking tot ventilatie is de elektronica wel als apart onderdeel gemodelleerd. De gerelateerde massa hiervoor is in het model in mindering gebracht op de massa aan aanwezig koper in de overige onderdelen.

De volgende binnen de CUAS genoemde onderdelen zijn **niet** apart doorgerekend in deze studie, en zijn als "meelifters" gedeclareerd:

- Ophangconstructies
- Verwarmingsleidingen
- Roosters
- Brandkleppen
- Afdichtingssystemen en kitvoegen

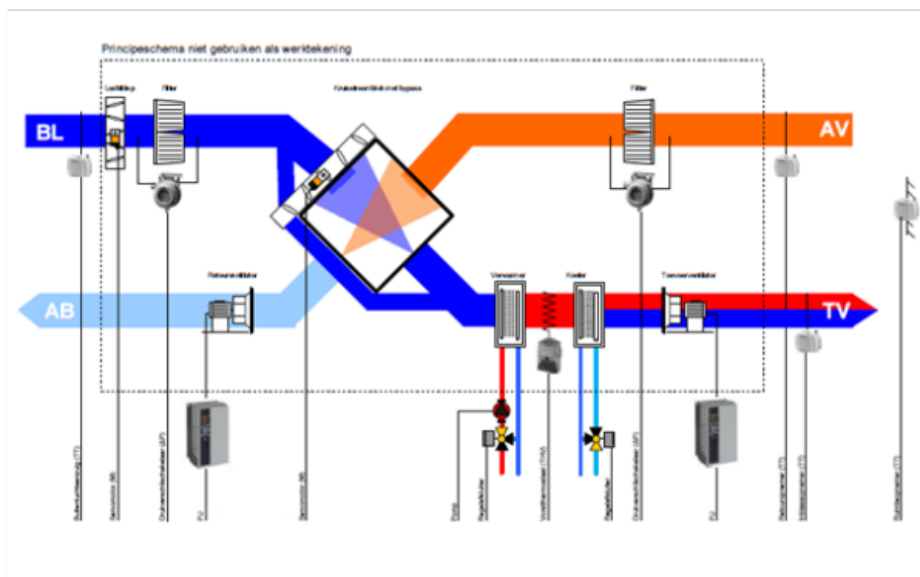
Bouwkundige voorzieningen zijn niet meegenomen in de scope van deze studie.

### 2.3. Productbeschrijving

#### Productomschrijvingen

57.1 luchtbehandeling: luchtbehandelingskasten: Verzameling van subassemblages en onderdelen die gezamenlijk zorgen voor de behandeling van ventilatielucht op gebouwniveau. Afhankelijk van de toepassing wordt verse buitenlucht toegevoerd en gefilterd, waarna de lucht verder wordt na-

verwarmd of na-gekoeld, ontvochtigd of bevochtigd. Hierbij is sprake van warmte terugwinning vanuit de retourlucht naar de aangezogen buitenlucht middels een kruisstroomwisselaar. Het prinsipeschema is te vinden in Figuur 1.



**Figuur 1 Principe schema functionaliteit van een luchtbehandelingskast utiliteitsbouw, toe- en afvoer, koeling en verwarming, kruisstroomwisselaar warmteterugwinning**

Functionele eenheid van de luchtbehandelingskasten: in stuks met een debiet van 10.000 m<sup>3</sup>/uur. Er is een schalingsformule voorzien voor het debietbereik van 2.500 m<sup>3</sup>/uur tot 100.000 m<sup>3</sup>/uur. Voor voorbeelden van luchtbehandelingskasten in de uitersten van deze debietrange, zie Figuur 2 en Figuur 3.



**Figuur 2 Voorbeeld van een luchtbehandelingskast met een debiet rond 2.500 m<sup>3</sup>/uur**





**Figuur 3** Voorbeeld van een luchtbehandelingskast met een debiet tot 100.000 m<sup>3</sup>/uur

In Tabel 1 zijn de verschillende deelproducten opgenomen met daarbij de gebruikte versie van de Bepalingsmethode, NMD, Ecolnvent, de rekenmethode en de gebruikte software.

**Tabel 1** Deelproducten

57.1 luchtbehandeling: luchtbehandelingskasten						
Deelproducten	Eenheid	Versie Bepalingsmethode	NMD-processendatabase versie	Ecolnvent versie <sup>6</sup>	Rekenmethode	Software incl. versie
Luchtbehandelingskast	Stuks met een debiet van 10.000 m <sup>3</sup> /uur	1.1	3.6	3.6	3.4 – september 2021	Simapro 9.3.0.3

## 2.4. Systeemgrenzen

De processen die binnen de LCA worden bekeken zijn afgebakend met zogenaamde systeemgrenzen. De systeemgrenzen bepalen welke fasen en processen van de levenscyclus worden meegenomen in de LCA. In Tabel 2, volgend uit de *EN 15804* en de *Bepalingsmethode*, staat vastgelegd welke informatie er per levenscyclusfase beschouwd moet worden. In deze LCA is de milieupact over de gehele levenscyclus meegenomen, waarbij in Tabel 2 tevens de productkaarten zijn opgenomen die afwijkende systeemgrenzen hebben.

<sup>6</sup> Wanneer er verschillende versies zijn gehanteerd, bijvoorbeeld als er productkaarten op een later moment zijn toegevoegd, dan dient dit hier duidelijk te zijn aangegeven welke productkaarten zijn opgesteld met de desbetreffende versie.

**Tabel 2 Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: niet gedeclareerd)**

	Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase				Volgende productiesysteem
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
	Winning	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangingen	Verbouwingen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finale afvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik
LCA	x	x	x	x	x	x	ND	ND	x	ND	x	x	x	x	x

In deze LCA is de milieupact in de productiefase (module A1-4), deels de gebruiksfase (module B1 (gelijgesteld aan 0) en B4) en de verwerkingsfase (C1-4 en D) meegenomen. De overige levensfasen worden niet beschouwd, een motivatie is hierna opgenomen in de toelichting per module

In de gebruikte achtergrondprocessen zijn ten minste de volgende ingrepen meegenomen in de analyse:

- emissies naar de lucht bij het gebruik van thermische energie van CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> (N<sub>2</sub>), SO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> en fijnstof (PM10 deeltjes < 10µm);
- emissies naar water van CVZ, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM10: deeltjes < 10µm);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

### 3. Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de onderdelen, zoals beschreven in de scope van hoofdstuk 2.

#### 3.1. Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling en het materiaalgebruik is materialisatiegegevens vanuit de branche ter beschikking gesteld, op basis van hun categorie 2 dossier. De branchedata zelf is geen onderdeel van dit dossier, de materialisatie die daaruit is afgeleid wel. Er is uitgegaan van een niet markt-gewogen conservatieve variant.

Voor het bepalen van de bijbehorende processen is van generieke / gemiddelde producten en processen uitgegaan, welke representatief zijn voor het (deel)product inclusief onderbouw. Per (deel)product zijn per module de uitgangspunten en bronnen beschreven en gebaseerd op:

- Forfaitaire achtergrondprocessen, transportafstanden en scenario's conform de NMD Bepalingsmethode
- Desk research, minimaal 2 verschillende gedocumenteerde en vastgelegde bronnen indien beschikbaar

- Expert judgement: praktijkinformatie (B&U-kennis) met betrekking tot de productsamenstelling en het materiaalgebruik is geleverd door verschillende producenten.
- Vergelijkbare categorie 3 productkaarten in vergelijkbare toepassingen

Voor het berekenen van de levenscyclusanalyse zijn gegevens verzameld van de verschillende productieprocessen die binnen de systeemgrenzen van deze LCA-studie vallen. Hierbij is in de uitwerking aandacht besteed aan de *precisie*, *completeheid*, *representativiteit*, *consistentie* en *reproduceerbaarheid* van de gegevens conform eisen en richtlijnen uit het "Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW".

Vanuit de NMD processendatabase geeft de Bepalingsmethode ook forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend moet worden.

### 3.2. Specificatie en decompositie deelproducten in materialen en processen

Voor de beschouwde deelproducten zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïnventariseerd. De gehanteerde decompositie is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In Tabel 5 wordt per (deel)product aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn. Voor de toegepaste schaling is in Bijlage 6.5 de uitgebreide onderbouwing opgenomen.

#### 3.2.1 Deelproduct luchtbehandelingskast, 10.000 m<sup>3</sup>/uur

- Korte omschrijving: Luchtbehandelingskast, 10.000 m<sup>3</sup>/uur;
- Toepassing in het werk: De luchtbehandelingskast draagt zorg voor de behandeling van ventilatielucht op gebouwniveau. Afhankelijk van de toepassing wordt verse buitenlucht toegevoerd en gefilterd, waarna de lucht verder wordt na-verwarmd of na-gekoeld, ontvochtigd of bevochtigd;
- (Functionele) Eenheid<sup>7</sup>: Debiet in m<sup>3</sup>/uur. De functionele eenheid is conform het hoofdstuk 'Functionele Beschrijvingen';
- Levensduur (jaar): 25 jaar, gebaseerd op de gemiddelde levensduur zoals aangegeven door de branche;
- Schaling:
  - Het deelproduct wordt als een schaalbaar product ingevoerd, met als variabele het debiet (m<sup>3</sup>/uur).
  - De minimum en maximum waarde is respectievelijk 2.500 m<sup>3</sup>/uur en 100.000 m<sup>3</sup>/uur, de standaardwaarde is 10.000 m<sup>3</sup>/uur.
  - De schaling is op alle productonderdelen van toepassing, behalve op de geïntegreerde elektrische regelingen.
- Gewicht van Functionele Eenheid: 1581,7446 kg bij 10.000 m<sup>3</sup>/uur.
- Dichtheden (kg/m<sup>3</sup>): N.v.t.;
- Standaard dimensies: N.v.t..

---

<sup>7</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

### Productiefase (A1-3)

Alle materialen die noodzakelijk zijn voor de productie van luchtbehandelingskasten worden beschouwd. Het gaat hierbij om zowel de grondstoffen die noodzakelijk zijn voor de productie van de inkoopdelen alsmede die van halffabricaten.

De luchtbehandelingskast wordt geassembleerd uit verschillende productonderdelen en zgn. koopdelen (kant-en-klare onderdelen zoals ventilatoren en elektromotor). De productonderdelen worden deels reeds samengesteld ingekocht. Het grootste deel van de productonderdelen die worden toegepast in de luchtbehandelingskasten worden geproduceerd vanuit halffabricaten (zoals bijvoorbeeld staalplaat, aluminiumplaat en isolatiemateriaal) en worden in een fabriek bewerkt tot finale componenten door middel van zagen/lassen/spuitgieten/coaten/etc. Hierna worden de luchtbehandelingskasten geassembleerd op een productielijn.

De geproduceerde luchtbehandelingskasten worden wanneer deze gereed zijn gewikkeld in krimpfolie waarna ze gereed zijn voor nader transport.

In Tabel 3 is te vinden hoe de productonderdelen zich verhouden tot de elementonderdelen zoals omschreven in hoofdstuk 57.1 luchtbehandeling: luchtbehandelingskasten van de functionele beschrijvingen B&U. Ook de bijbehorende massa's van productonderdelen en elementonderdelen zijn hierin opgenomen. In Bijlage **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is een overzicht in hetzelfde format te vinden, met de materialen per productonderdeel.

**Tabel 3 Overzicht massa element- en productonderdelen**

Elementonderdeel	Productonderdeel	Kg productonderdeel	Kg elementonderdeel
<b>Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht</b>	Heatersectie met verwarmers en inbouw materiaal (inkoopdeel)	26,9248	378.4100
	Koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	98.6652	
	Kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	252,8200	
<b>Regelorganen in het medium</b>	Aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	17,4900	17,4900
<b>Kasten</b>	Hoekstijlen	95,5982	872,5740
	Tussenstijlen	36,8364	
	Binnenpanelen	331,2870	
	Buitenpanelen	273,5994	
	Ondersteuningsframe	127,2011	
	Eindstukken profielen	5,6535	
	Hoekstukken profielen	2,3981	
<b>Ventilatoren</b>	Ventilatorsectie met ventilator (elektromotor)	167,0000	167,0000

Elementonderdeel	Productonderdeel	Kg productonderdeel	Kg elementonderdeel
Filters	Filtersectie met filters (inkoopdeel)	33,0000	33,0000
Geluiddempers	Isolatiemateriaal	98,1635	98,1635
Afwerkings en conserveringslagen	Poedercoating & voorbehandeling	6,6070	6,6070
Assemblage en verpakkingen	Assemblage en verpakkingen	2,9182	2,9182
Geïntegreerde elektrische regelingen	Elektronica	8,500	8,500

#### Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar bouwwerk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie (is ook totale afstand voor gedeelte recycling)
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort
- 150 km transport totaal naar AVI

#### Constructiefase (A5)

Installatie vindt plaats met behulp van een bouwkraan, om de luchtbehandelingskast op de juiste locatie in het gebouw te positioneren. Verder wordt verpakkingsafval afgevoerd en verwerkt.

Voor luchtbehandelingskasten geldt dat deze installaties project specifiek en op basis van vooraf gedefinieerde specificaties en onder gecontroleerde omstandigheden geproduceerd worden. Afval dat tijdens productie ontstaat, wordt vaak direct weer in het proces ingevoerd. Er gaan geen materialen verloren bij het transport en de montage van luchtbehandelingskasten. Daarom wordt uitgegaan van 0% in plaats van de gebruikelijke 3% verlies in de vorm van bouwafval voor prefab producten.

Verpakkingsafval wordt verwerkt volgens de gehanteerde uitgangspunten in module A5, lasten en/of baten hiervan worden meegenomen in module D. De installatie inspanningen zijn verkregen uit expert judgement.

#### Gebruiksfase (B1-B5)

Een inventarisatie bij diverse producenten heeft plaatsgevonden waarbij de onderdelen in kaart zijn gebracht die vervangen dienen te worden om de technische levensduur van 25 jaar te kunnen garanderen. Het gaat hierbij om de jaarlijkse vervanging van de luchtfilters (24 vervangingen gedurende de technische levensduur).

In de praktijk worden verwijderde luchtfilters afgevoerd als bedrijfsafval, voor afvalverwerking zouden deze vallen onder EURAL-code 15 02 03 voor filtermateriaal zonder gevaarlijke stoffen. Volgens het rapport afvalverwerking in Nederland<sup>8</sup> wordt van het bedrijfsafval 400 kton gestort en 800 kton verbrand. Als meest representatief afvalscenario wordt in deze studie uitgegaan van de forfaitaire

<sup>8</sup> Afvalverwerking in Nederland : gegevens 2021 / Werkgroep Afvalregistratie. – Utrecht : Rijkswaterstaat, 2023, te vinden op <https://www.afvalcirculair.nl/publish/pages/91894/afvalverwerking-in-nederland-gegevens-2021.pdf>



waarde voor verwerking-scenario einde leven voor kunststoffen via restmateriaal. Hierbij wordt 20% gestort en 80% verbrand.

Ook is er tijdens de technische levensduur sprake van een eenmalige vervanging van de elektromotor. Voor dit productonderdeel is het uitgangspunt gehanteerd dat deze volledig wordt gereviseerd door de windingen opnieuw te laten wikkelen. De elektromotor is immers demontabel als los component en wordt uit gebouwen verwijderd voordat bouwkundige sloop plaatsvindt. Dit in combinatie met het groeiende aantal bedrijven dat revisie van elektromotoren aanbiedt als dienstverlening maakt dat revisie een voor de hand liggende aannahme is.

Emissies van verbranding en elektriciteitsverbruik tijdens operatie zijn niet gedeclareerd (vallen onder optionele module B6). Inspecties en schoonmaak hebben geen noemenswaardige impact die binnen de scope valt (transport van personeel wordt niet meegenomen, schoonmaak wordt met manuele handeling gedaan) en daarom als 0 gedeclareerd.

#### Sloopfase (C1)

Het toestel wordt met behulp van een bouwkraan verwijderd (impact gelijk gesteld aan A5).

#### Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)

Verwerking van vrijgekomen toestellen volgt de forfaitaire NMD scenario's zoals aangegeven in Tabel 4. Voor een overzicht van het aandeel aan materialen per elementonderdeel en de mapping naar de scenario's einde leven, zie Bijlage 6.3

**Tabel 4 Gebruikte forfaitaire scenario's einde leven**

%	Stort	AVI	recycling	hergebruik
PVC leidingen	10	20	70	
staal, zink / verzinkt staal	5		95	
kunststoffen, vezelversterkt		100		
glas	30		70	
polyolefinen (o.a. pe, pp)	10	85	5	
polyurethaan		100		
steenwol	85	5	10	
EPS		35	65	
glaswol	85	5	10	
Kunststoffen, via restmateriaal	20	80		
aluminium, uit B&U	3	3	94	
koper	5		95	
Elektronica	5	35	60	

Een afwijking op de forfaitaire scenario's is de afvalverwerking van de elektromotor in de ventilatoren. Voor dit productonderdeel is het uitgangspunt gehanteerd dat deze volledig worden gereviseerd door de windingen opnieuw te laten wikkelen. Het vrijgekomen koper wordt 100% gerecycled. Ook is aangenomen dat na de levensduur van het toestel, de elektromotor en het daarin aanwezige aluminium, staal en koper 100% gerecycled wordt.

Het scenario 'Elektronica' is nieuw en wordt voorgesteld in de nieuwe rapportage voor warmtepompen (NL-SfB 56.24), welke in dezelfde periode als dit rapport wordt gepubliceerd. Dit scenario is nog niet

opgenomen in de lijst met forfaitaire scenario's. De onderbouwing hiervan (uit het rapport voor warmtepompen) is terug te vinden in Bijlage 6.2.

Bij de afvalverwerking van de fracties kunststoffen in het product en in het verpakkingsmateriaal die wordt verbrand, wordt energie (elektrisch en thermisch) teruggewonnen. De baten worden berekend op basis van de massa en de LHV (verbrandingswaarde) van de producten die worden verbrand. De hoeveelheid en soort energie die wordt gesubstitueerd wordt berekend en gemodelleerd in overeenstemming met de criteria van de NMD-bepalingsmethode.

Voor de afwerkings- en conserveringslagen is geen D doorgerekend, aangezien deze lagen bij einde leven van het conserveerde onderdeel als losstaand materiaal uit het systeem verdwijnen in de recyclingsfase van het metaal. C3 en C4 zijn gemodelleerd volgens het afvalverwerkingsscenario van aluminium uit B&U, aangezien het met name de aluminium onderdelen zijn, die van een coating worden voorzien.

Voor de decompositie van de elementonderdelen van de luchtbehandelingskast met een debiet van 10.000 m<sup>3</sup>/uur, zie de tabel op de volgende pagina's.

Tabel 5 Decompositie, overkoepelend voor A5 en C1, per elementonderdeel voor de overige fasen

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
1 stuks LBK 10.000 m3/u - overkoepelend	A5	Installatie: Kraan, tele band, e.d.		0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	0,5000	uur	
1 stuks LBK 10.000 m3/u - overkoepelend	A5	Installatie verlies		Compensatie in rekentools voor modules: A1-3, A4, C2-4 en D	0	%	
1 stuks LBK 10.000 m3/u - overkoepelend	C1	Demontage/Sloop: Kraan, tele band, e.d.		0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	0,5000	uur	
Kasten	A1-3	Productie hoekstijlen	H-PVC	0199-fab&PVC, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyvinylchloride, suspension polymerised {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO}  market for   Cut-off, U)	7,2953	kg	
Kasten	A1-3	Productie hoekstijlen	sendzimir <sup>9</sup>	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	68,5012	kg	
Kasten	A1-3	Productie hoekstijlen	GFRP	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO}  market for   Cut-off, U)	19,8018	kg	
Kasten	A1-3	Productie tussenstijlen	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	10,9529	kg	
Kasten	A1-3	Productie tussenstijlen	GFRP	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO}  market for   Cut-off, U)	25,8835	kg	
Kasten	A1-3	Productie binnenpanelen	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	273,9859	kg	
Kasten	A1-3	Productie binnenpanelen	PET folie	XXXX Polyetheentereftalaat, PET, folie (o.b.v. Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)	7,1626	kg	

<sup>9</sup> Milieuprofiel 0233-fab&Staal benoemt in de naam geen secundaire content. Uit onderliggende profielen blijkt echter dat per hoeveelheid staalplaat, 14,4% aan secundair materiaal wordt benut.



Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Kasten	A1-3	Productie binnenpanelen	PUR	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER})  market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	38,1626	kg	
Kasten	A1-3	Productie binnenpanelen	Glas	0019-fab&Glas, vlakglas (o.b.v. Flat glass, coated {RoW})  market for flat glass, coated   Cut-off, U)	11,9759	kg	
Kasten	A1-3	Productie buitenpanelen	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO})  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	231,3153	kg	
Kasten	A1-3	Productie buitenpanelen	GFRP	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO})  market for   Cut-off, U)	42,2841	kg	
Kasten	A1-3	Productie ondersteuningsframe	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO})  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	117,4300	kg	
Kasten	A1-3	Productie ondersteuningsframe	GFRP	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO})  market for   Cut-off, U)	9,7712	kg	
Kasten	A1-3	Productie eindstukken profielen	hpde	0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyethylene, high density, granulate {GLO})  market for   Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO})  market for   Cut-off, U)	0,4118	kg	
Kasten	A1-3	Productie eindstukken profielen	ABS	0055-fab&ABS (o.b.v. Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer {GLO})  market for   Cut-off, U)	0,5147	kg	
Kasten	A1-3	Productie eindstukken profielen	ABS	Injection moulding {RER})  processing   Cut-off, U)	0,5148	kg	1 kg proces is 0,994 kg verwerkt kunststof
Kasten	A1-3	Productie eindstukken profielen	GFRP	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO})  market for   Cut-off, U)	4,7271	kg	
Kasten	A1-3	Productie hoekstukken profielen	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO})  market for   Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	2,3981	kg	
Kasten	A1-3	Productie hoekstukken profielen	Aluminium	Sheet rolling, aluminium {RER})  processing   Cut-off, U)	2,3981	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Kasten	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Kasten	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	60,5480	tkm	Forfaitair transport
Kasten	C3	AVI	H-PVC	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 1,4590	kg	
Kasten	C3	AVI	GFRP	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 102,4676	kg	
Kasten	C3	AVI	PET folie	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 6,08825	kg	
Kasten	C3	AVI	PUR	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 38,1625	kg	
Kasten	C3	AVI	hdpe	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 0,35	kg	
Kasten	C3	AVI	ABS	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 0,4118	kg	
Kasten	C3	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 0,0719	kg	
Kasten	C3	Recycling	H-PVC	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 5,1067	kg	
Kasten	C3	Recycling	sendzimir	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 667,0760	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Kasten	C3	Recycling	PET folie	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}  market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0,35813	kg	
Kasten	C3	Recycling	hdpe	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}  market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0,02058	kg	
Kasten	C3	Recycling	glas	0272-reC&Recycling vlakglas (worst case: Glass cullet, sorted {RER}  treatment of waste glass from unsorted public collection, sorting   Cut-off, U)	massa * recycling % = 8,38316	kg	
Kasten	C3	Recycling	Aluminium	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 2,2543	kg	
Kasten	C4	Stort	sendzimir	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 35,1093	kg	
Kasten	C4	Stort	aluminium	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,0719	kg	
Kasten	C4	Stort	H-PVC	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 1,21	kg	
Kasten	C4	Stort	PET folie	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,48	kg	
Kasten	C4	Stort	Glas	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}  treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 3,5928	kg	
Kasten	C4	Stort	hpde	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,0412	kg	
Kasten	C4	Stort	ABS	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,1029	kg	
Kasten	D	Lasten en baten: recycling	H-PVC	0279-reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER}  polyvinylchloride production, suspension polymerisation   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 5,1067	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Kasten	D	Lasten en baten: recycling	sendzimir	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 565,9613	kg	
Kasten	D	Lasten en baten: recycling	PET folie	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 0,35813	kg	
Kasten	D	Lasten en baten: recycling	hdpe	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 0,02058	kg	
Kasten	D	Lasten en baten: recycling	Aluminium	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}  treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 0,4796	kg	
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	H-PVC	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 41,8312	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	GFRP	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 793,1918	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	PET folie	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 41,8314	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	PUR	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 41,8315	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	hdpe	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 41,8316	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Kasten	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	ABS	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 41,8317	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	Polystyreen	0007-fab&Polystyreen, EPS (o.b.v. Polystyrene foam slab {GLO}) market for   Cut-off, U; 87% primair, 13% secundair)	8,3414	kg	
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	Steenwol	0013-fab&Steenwol (o.b.v. Stone wool {GLO}) market for stone wool   Cut-off, U)	23,0588	kg	
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	PIR	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	5,9706	kg	
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	lijm (polyurethaanlijm)	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	2,3328	kg	
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	Glaswol	0017-fab&Glaswol (o.b.v. Glass wool mat {GLO}) market for   Cut-off, U; 20% primair, 80% secundair)	17,6169	kg	
Geluiddempers	A1-3	Productie isolatiemateriaal	PUR	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	40,8429	kg	
Geluiddempers	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Geluiddempers	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	11,6588	tkm	Forfaitair transport
Geluiddempers	C3	AVI	Polystyreen	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 2,9195	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geluiddempers	C3	AVI	Steenwol	0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 1,1529	kg	
Geluiddempers	C3	AVI	PIR	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 2,0897	kg	
Geluiddempers	C3	AVI	lijm (polyurethaanlijm)	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 2,3328	kg	
Geluiddempers	C3	AVI	Glaswol	0256-avC&Verbranden glas (o.b.v. Waste glass {Europe without Switzerland}) treatment of waste glass, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 0,8808	kg	
Geluiddempers	C3	AVI	PUR	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 40,4829	kg	
Geluiddempers	C3	Recycling	Polystyreen	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 5,4219	kg	
Geluiddempers	C3	Recycling	Steenwol	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	massa * recycling % = 2,30588	kg	
Geluiddempers	C3	Recycling	PIR	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 3,88088	kg	
Geluiddempers	C3	Recycling	Glaswol	0272-reC&Recycling vlakglas (worst case: Glass cullet, sorted {RER}) treatment of waste glass from unsorted public collection, sorting   Cut-off, U)	massa * recycling % = 1,76169	kg	
Geluiddempers	C4	Stort	Steenwol	0250-sto&Stort minerale wol (o.b.v. Waste mineral wool, for final disposal {Europe without Switzerland}) treatment of waste mineral wool, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 19,6	kg	
Geluiddempers	C4	Stort	Glaswol	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 14,9744	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geluiddempers	D	Lasten en baten: recycling	Polystyreen	.0309-reD&Module D, EPS, per kg NETTO geleverd EPS (o.b.v. vermeden Polystyrene, expandable {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,9)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 4,3375	kg	
Geluiddempers	D	Lasten en baten: recycling	Steenwol	0442-reD&Module D, Basalt, per kg NETTO vermeden basalt - steenwol vermijdt 70% basalt (vermeden: Basalt {RER}  quarry operation   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 2,30588	kg	
Geluiddempers	D	Lasten en baten: recycling	PIR	.0309-reD&Module D, EPS, per kg NETTO geleverd EPS (o.b.v. vermeden Polystyrene, expandable {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,9)	massa * - recycling % = - 3,88088	kg	
Geluiddempers	D	Lasten en baten: recycling	Glaswol	0274-reD&Module D, glaswol/glasschuim, per kg NETTO geleverd (glaswol/-schuimtoepassing waar primaire grondstoffen worden vermeden - niet de energie)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = 12,3319	kg	
Geluiddempers	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	Polystyreen	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 94,00771	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg
Geluiddempers	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	PIR	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 67,288529	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg
Geluiddempers	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	lijm (polyurethaanlijm)	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 75,11691	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg
Geluiddempers	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	PUR	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 1315,142706	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg



Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Afwerkings en conserveringslagen	A1-3	Productie poedercoating & voorbehandeling	Coating PE50	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}  market for   Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	6,6071	kg	
Afwerkings en conserveringslagen	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Afwerkings en conserveringslagen	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	0,3469	tkm	Forfaitair transport
Afwerkings en conserveringslagen	C3	Recycling	Coating PE 50	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 6,2106	kg	Mee verwerkt met metaal
Afwerkings en conserveringslagen	C3	AVI	Coating PE 50	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}  treatment of waste paint, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * (AVI % + recycling %) = 6,4088	kg	Verbranding in smeltproces metaal + AVI metaal
Afwerkings en conserveringslagen	C4	Stort	Coating PE 50	0299-sto&Stort verf (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}  treatment of waste paint, sanitary landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,1982	kg	Meegestort met metaal
Regelorganen in het medium	A1-3	Productie aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	10,1000	kg	
Regelorganen in het medium	A1-3	Productie aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}  market for   Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	6,9000	kg	
Regelorganen in het medium	A1-3	Productie aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	aluminium	Sheet rolling, aluminium {RER}  processing   Cut-off, U	6,9000	kg	
Regelorganen in het medium	A1-3	Productie aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	POM	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}  market for   Cut-off, U)	0,4900	kg	
Regelorganen in het medium	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport



Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Regelorganen in het medium	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	0,9749	tkm	Forfaitair transport
Regelorganen in het medium	C3	AVI	aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 0,207	kg	
Regelorganen in het medium	C3	AVI	POM	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 0,392	kg	
Regelorganen in het medium	C3	Recycling	aluminium	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 6,486	kg	
Regelorganen in het medium	C3	Recycling	sendzimir	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 9,595	kg	
Regelorganen in het medium	C4	Stort	sendzimir	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,505	kg	
Regelorganen in het medium	C4	Stort	aluminium	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}) treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,207	kg	
Regelorganen in het medium	C4	Stort	POM	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,098	kg	
Regelorganen in het medium	D	Lasten en baten: recycling	sendzimir	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 8,1406	kg	
Regelorganen in het medium	D	Lasten en baten: recycling	aluminium	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}) aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}) treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 1,38	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Regelorganen in het medium	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	POM	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 11,23864	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Filters	A1-3	Productie filtersectie met filters (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}) market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	10,0000	kg	
Filters	A1-3	Productie filtersectie met filters (inkoopdeel)	RVS	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for   Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	10,0000	kg	
Filters	A1-3	Productie filtersectie met filters (inkoopdeel)	glasvezel	0197-fab&Polyester, folie, weefsel (o.b.v. Polyester resin, unsaturated {RER}) market for polyester resin, unsaturated   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO} market for   Cut-off, U)	6,5000	kg	
Filters	A1-3	Productie filtersectie met filters (inkoopdeel)	polyester	0197-fab&Polyester, folie, weefsel (o.b.v. Polyester resin, unsaturated {RER}) market for polyester resin, unsaturated   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO} market for   Cut-off, U)	6,5000	kg	
Filters	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Filters	B4	Onderhoud en vervangingen filters 24 x	glasvezel	0197-fab&Polyester, folie, weefsel (o.b.v. Polyester resin, unsaturated {RER}) market for polyester resin, unsaturated   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO} market for   Cut-off, U)	156,0000	kg	
Filters	B4	Onderhoud en vervangingen filters 24 x	polyester	0197-fab&Polyester, folie, weefsel (o.b.v. Polyester resin, unsaturated {RER}) market for polyester resin, unsaturated   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO} market for   Cut-off, U)	156,0000	kg	
Filters	B4	Transport 24 x		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	3600.0000	km	Forfaitair transport

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Filters	B4	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's 24 x		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	43,6800	tkm	Forfaitair transport
Filters	B4	AVI 24 x	glasvezel	0256-avC&Verbranden glas (o.b.v. Waste glass {Europe without Switzerland}) treatment of waste glass, municipal incineration   Cut-off, U)	24 * massa * AVI % = 124,8	kg	
Filters	B4	AVI 24 x	polyester	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	24 * massa * AVI % = 124,8	kg	
Filters	B4	Stort 24 x	glasvezel	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	24 * massa * stort % = 31,2	kg	
Filters	B4	Stort 24 x	polyester	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	24 * massa * stort % = 31,2	kg	
Filters	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	2,3500	tkm	Forfaitair transport
Filters	C3	Recycling	sendzimir	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 9,5	kg	
Filters	C3	Recycling	RVS	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 9,5	kg	
Filters	C4	Stort	sendzimir	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,5	kg	
Filters	C4	Stort	RVS	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 0,5	kg	
Filters	C4	Stort	glasvezel	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 1.3	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Filters	C4	Stort	polyester	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 1.3	kg	
Filters	D	Lasten en baten: recycling	sendzimir	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 8,06	kg	
Filters	D	Lasten en baten: recycling	RVS	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = -6,7	kg	
Filters	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	polyester	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	25 * massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 3727,1	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie heatersectie met verwarmers en inbouw materiaal (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	18,7000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie heatersectie met verwarmers en inbouw materiaal (inkoopdeel)	aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}  market for   Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	5,5000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie heatersectie met verwarmers en inbouw materiaal (inkoopdeel)	aluminium	Sheet rolling, aluminium {RER}  processing   Cut-off, U	5,5000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie heatersectie met verwarmers en inbouw materiaal (inkoopdeel)	koper	0287-fab&Koper, semis, voor plaat en buis (o.b.v. 33% 0059-fab&koper, kathode, 67% Copper {RER}  treatment of scrap by electrolytic refining; 26% primair, 74% secundair)	2,7248	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO})  market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	8,6500	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	koper	0287-fab&Koper, semis, voor plaat en buis (o.b.v. 33% 0059-fab&koper, kathode, 67% Copper {RER})  treatment of scrap by electrolytic refining; 26% primair, 74% secundair)	12,5192	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO})  market for   Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	25,7000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	aluminium	Sheet rolling, aluminium {RER}  processing   Cut-off, U	25,7000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	RVS	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO})  market for   Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	46,5400	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	Polypropeen	0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO})  market for   Cut-off, U + Injection moulding {GLO})  market for   Cut-off, U)	4,8000	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}) market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	27,2400	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for   Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	186,0000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	aluminium	Sheet rolling, aluminium {RER} processing   Cut-off, U	186,0000	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	polypropyleen	0216-fab&Polypropreen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	15,5500	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A1-3	Productie kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	sendzimir	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}) market for   Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	24,0300	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	22,0816	tkm	Forfaitair transport
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	AVI	aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}  treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 6,516	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	AVI	polypropeen	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 4,08	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	AVI	polypropyleen	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 13,2175	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	sendzimir	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 74,689	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	aluminium	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 204,168	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	koper	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 14,915	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	RVS	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 44,213	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	Polypropeen	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}  market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0,24	kg	



Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C3	Recycling	polypropyleen	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}  market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0,7775	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	sendzimir	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 3,931	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	aluminium	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 6,516	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	koper	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)	massa * stort % = 0,785	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	RVS	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	massa * stort % = 4,059	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	Polypropeen	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,48	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	C4	Stort	polypropyleen	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 1,555	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	polypropeen	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 116,9736	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	polypropyleen	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 378,9457	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg



Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	sendzimir	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW})  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 63,3677	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	aluminium	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}  treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 43,44	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER})  production, primary   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 3,297	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	RVS	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW})  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 31,1818	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	Polypropeen	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 0,24	kg	
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	D	Lasten en baten: recycling	polypropyleen	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 0,7775	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Ventilatoren	A1-3	Productie ventilatorsectie met ventilator, elektromotoren, FO, flexibel en inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	elektromotor <sup>10</sup>	Electric motor, vehicle {RER}  production   Cut-off, U	167,0000	kg	
Ventilatoren	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Ventilatoren	B4	Onderhoud en vervangingen - opnieuw wikkelen koper elektromotor 1x	elektromotor	0059-0-fab&Koper (o.b.v. Copper {GLO}  market for   Cut-off, U; 71% primair, 29% secundair) NMD 2.3	14,8630	kg	
Ventilatoren	B4	Transport	koper in elektromotor	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Ventilatoren	B4	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's	koper in elektromotor	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	8,3500	tkm	Forfaitair transport
Ventilatoren	B4	Recycling	koper in elektromotor	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 14,863	kg	100% recycling
Ventilatoren	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	8,3500	tkm	Forfaitair transport
Ventilatoren	C3	Recycling elektromotor	staal	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 124,582	kg	100% recycling
Ventilatoren	C3	Recycling elektromotor	aluminium	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	massa * recycling % = 27,555	kg	100% recycling

<sup>10</sup> Verwerkingsprocessen van de materialen, waaronder aluminium, zijn inbegrepen in het gekozen milieuprofiel.

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Ventilatoren	C3	Recycling elektromotor	koper x2	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}  sorting and pressing of iron scrap   Cut-off, U)	2* massa * recycling % = 29,726	kg	100% recycling
Ventilatoren	D	Lasten en baten: recycling	staal	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)	massa * - recycling % = - 124,582	kg	
Ventilatoren	D	Lasten en baten: recycling	aluminium	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}  treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)	massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 7,1643	kg	
Ventilatoren	D	Lasten en baten: recycling	koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}  production, primary   Cut-off, U)	2* massa * - (recycling % - % secundair materiaal) = - 7,72876	kg	
Assemblage en verpakkingen	A1-3	Productie assemblage en verpakkingen	MS Polymeer Kit	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}  market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	0,5506	kg	
Assemblage en verpakkingen	A1-3	Productie assemblage en verpakkingen	PE folie	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)	0,0000	kg	
Assemblage en verpakkingen	A1-3	Productie assemblage en verpakkingen	krimpfolie	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)	1,0994	kg	
Assemblage en verpakkingen	A1-3	Productie assemblage en verpakkingen	PUR	0032-fab&PUR, hardschuim (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}  market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	1,2682	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Assemblage en verpakkingen	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Assemblage en verpakkingen	A5	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	0,4267	tkm	Forfaitair transport
Assemblage en verpakkingen	A5	AVI	MS Polymeer Kit	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 0,55059	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	AVI	PE folie	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 0	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	AVI	krimpfolie	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	massa * AVI % = 0,9345	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	AVI	PUR	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}) treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	massa * AVI % = 1,26823	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	Recycling	PE folie	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	Recycling	krimpfolie	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) market for waste polyethylene, for recycling, sorted   Cut-off, U)	massa * recycling % = 0,05497	kg	
Assemblage en verpakkingen	A5	Stort	krimpfolie	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	massa * stort % = 0,10994	kg	
Assemblage en verpakkingen	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	MS Polymeer Kit	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 17,7289	MJ	LHV: 32,2 MJ/kg

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Assemblage en verpakkingen	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	krimpfolie	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 26,7921	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Assemblage en verpakkingen	D	Lasten en baten: vermeden energieproductie	PUR	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	massa * AVI % * MJ/kg vermeden energieproductie = 40,8371	MJ	LHV: 28,67 MJ/kg
Assemblage en verpakkingen	D	Lasten en baten: recycling	krimpfolie	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	massa * - recycling % = - 0,05497	kg	LHV: 32,2 MJ/kg
Geïntegreerde elektrische regelingen	A1-A3	Productie elektronica	Printed wiring board (PWB)	0405-fab&Elektronica, printplaat, inclusief elektronische componenten (o.b.v. Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb free {GLO}  market for   Cut-off, U)	3,5000	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	A1-A3	Productie elektronica	Passieve componenten	0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}  market for   Cut-off, U)	5,0000	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	A4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	150,0000	km	Forfaitair transport
Geïntegreerde elektrische regelingen	C2	Transport naar sorteerlocatie, stortlocatie, en AVI's		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	0,7438	tkm	Forfaitair transport
Geïntegreerde elektrische regelingen	C3	AVI	Printed wiring board (PWB)	Residue from mechanical treatment, industrial device {RoW}  treatment of, municipal waste incineration   Cut-off, U	massa * AVI % = 1,225	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	C3	AVI	Passieve componenten	Residue from mechanical treatment, industrial device {RoW}  treatment of, municipal waste incineration   Cut-off, U	massa * AVI % = 1,75	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	C3	Recycling	Printed wiring board (PWB)	Waste electric and electronic equipment {GLO}  treatment of, shredding   Cut-off, U	massa * recycling % = 3,15	kg	

Elementonderdelen	Fase	Productonderdeel / proces	Materiaal	Milieuprofiel	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geïntegreerde elektrische regelingen	C3	Recycling	Passieve componenten	Waste electric and electronic equipment {GLO}   treatment of, shredding   Cut-off, U	massa * recycling % = 4,5	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	C4	Stort	Printed wiring board (PWB)	Waste plastic, consumer electronics {GLO}   treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm)   Cut-off, U	massa * stort % = 0,175	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	C4	Stort	Passieve componenten	Waste plastic, consumer electronics {GLO}   treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm)   Cut-off, U	massa * stort % = 0,25	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	D	Lasten en baten: recycling	Printed wiring board (PWB)	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}   production, primary   Cut-off, U)	massa * (recycling % - % secundair materiaal) = 0,732809	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	D	Lasten en baten: recycling	Printed wiring board (PWB)	Gold, unrefined {RoW}   gold mine operation and gold production, unrefined   Cut-off, U	massa * - recycling = - 0,0042595	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	D	Lasten en baten: recycling	Passieve componenten	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}   production, primary   Cut-off, U)	massa * (recycling % - % secundair materiaal) = 0,046685	kg	
Geïntegreerde elektrische regelingen	D	Lasten en baten: recycling	Passieve componenten	Gold, unrefined {RoW}   gold mine operation and gold production, unrefined   Cut-off, U	massa * - recycling = - 0,000205	kg	
Ophangconstructies		Meelifter					
Verwarmingsleidingen		Meelifter					
Roosters		Meelifter					
Brandkleppen		Meelifter					
Afdichtingssystemen en kitvoegen		Meelifter					



## 4. Resultaten

### 4.1. Berekening milieuprofiel

In deze LCA zijn de volgende rekenprocedures toegepast:

- De berekeningen in deze LCA zijn gemaakt volgens de eisen en richtlijnen van NEN-EN 15804+A2 (set 1 en set 2) en het Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten.
- De milieuingrepen zijn berekend met de methoden die zijn omschreven in NEN-EN 15804+A2 aangevuld met karakterisatiefactoren uit de CML-VLCA-rekenmethode. De gebruikte methode en Software versie per (deel)product is vastgelegd in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**
- Indien van toepassing zijn de regels voor allocatie bij multi-input, -output, recycling- en hergebruikprocessen uit NEN-EN 15804 gevolgd, overeenkomstig de NEN-EN-ISO 14044.
- De LCA-berekeningen zijn uitgevoerd met SimaPro:
  - Ecoinvent processen zijn doorgerekend inclusief infrastructuurprocessen en kapitaalgoederen.
  - Ecoinvent processen zijn doorgerekend exclusief lange termijn (>100 jaar) emissies.
- Conform paragraaf 3.5 van de Bepalingsmethode zijn deze effectcategorieën omgerekend naar een milieukosten indicator (MKI) in euro's.

### 4.2. Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat

Gekarakteriseerde resultaten en het gewogen resultaat zijn op de volgende pagina's te vinden in Tabel 6 en Tabel 7, per deelproduct en per functionele eenheid voor zowel Set 1 en Set 2. De uitgebreide resultaten per module zijn opgenomen in bijlage 6.1.

Het wegen van resultaten is een proces waarbij de resultaten van verschillende milieueffectcategorieën worden omgezet naar een 1 punt' score zodat ze integraal beschouwd kunnen worden. In deze studie wordt, conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en B&U werken, gebruikgemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende effectcategorieën te wegen tot één eindpunt



Tabel 6 Gekarakteriseerde resultaten 1 luchtbehandelingskast (debiet 10.000 m3/u) Set 1 en 2

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-A3	A4	A5	B4	C1	C2	C3	C4	D
MKI	€	1928,73	1722,78	3,83	6,22	506,56	5,75	1,73	46,54	0,13	-364,80
<b>Indicatoren set 1</b>											
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	4,30203867	4,30E+00	8,13E-04	7,13E-05	7,31E-02	6,65E-05	3,66E-04	2,19E-03	6,57E-06	-7,15E-02
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	53,32992051	5,25E+01	2,34E-01	2,85E-01	1,74E+01	2,83E-01	1,05E-01	3,68E-01	8,57E-03	-1,79E+01
global warming (GWP)	kg CO2 eq	7811,220714	7,28E+03	3,18E+01	5,12E+01	2,36E+03	4,29E+01	1,43E+01	6,85E+02	1,30E+00	-2,66E+03
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	0,000688294	5,53E-04	5,64E-06	7,52E-06	2,24E-04	7,43E-06	2,54E-06	1,51E-05	1,84E-07	-1,27E-04
photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,587578362	7,49E+00	1,92E-02	4,39E-02	1,90E+00	4,37E-02	8,64E-03	4,41E-02	7,66E-04	-2,96E+00
acidification (AP)	kg SO2 eq	59,53559423	5,51E+01	1,40E-01	3,25E-01	1,44E+01	3,23E-01	6,30E-02	4,50E-01	4,90E-03	-1,13E+01
eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	8,954114421	7,77E+00	2,75E-02	7,38E-02	2,26E+00	7,35E-02	1,24E-02	6,57E-02	1,03E-03	-1,33E+00
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	12388,46319	1,09E+04	1,34E+01	1,63E+01	3,16E+03	1,59E+01	6,03E+00	9,71E+01	3,47E-01	-1,78E+03
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	223,6689194	1,85E+02	3,91E-01	2,40E-01	4,69E+01	2,21E-01	1,76E-01	2,59E+00	3,76E-02	-1,21E+01
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	697550,5419	5,93E+05	1,41E+03	8,35E+02	1,77E+05	7,69E+02	6,33E+02	9,14E+03	5,31E+01	-8,46E+04
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	93,2989631	3,40E+01	4,73E-02	2,68E-02	6,02E+00	2,61E-02	2,13E-02	1,98E-01	1,11E-03	5,29E+01
<b>Indicatoren set 2</b>											
Climate change	kg CO2 eq	8030,184771	7,53E+03	3,21E+01	5,17E+01	2,44E+03	4,34E+01	1,45E+01	6,86E+02	1,43E+00	-2,76E+03
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	8018,950257	7,50E+03	3,21E+01	5,16E+01	2,46E+03	4,33E+01	1,44E+01	6,86E+02	1,42E+00	-2,77E+03
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-8,83988025	1,38E+00	1,48E-02	1,29E-02	2,18E+01	1,21E-02	6,67E-03	-6,96E-01	5,37E-03	1,50E+01
Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	20,07438528	2,20E+01	1,18E-02	3,65E-03	1,25E+00	3,42E-03	5,29E-03	6,54E-02	3,93E-04	-3,30E+00
Ozone depletion	kg CFC11 eq	0,000702276	5,57E-04	7,08E-06	9,45E-06	2,27E-04	9,36E-06	3,19E-06	1,57E-05	2,29E-07	-1,26E-04
Acidification	mol H+ eq	76,85837597	7,20E+01	1,86E-01	4,56E-01	1,69E+01	4,53E-01	8,38E-02	5,71E-01	6,38E-03	-1,38E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	0,682432245	7,05E-01	3,24E-04	1,66E-04	1,21E-01	1,58E-04	1,46E-04	3,22E-03	1,49E-05	-1,47E-01
Eutrophication, marine	kg N eq	9,303166924	9,20E+00	6,56E-02	2,01E-01	1,80E+00	2,00E-01	2,95E-02	1,43E-01	2,35E-03	-2,33E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	169,6563478	1,68E+02	7,23E-01	2,20E+00	2,17E+01	2,20E+00	3,26E-01	1,63E+00	2,23E-02	-2,72E+01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	32,39190642	3,40E+01	2,06E-01	6,06E-01	7,89E+00	6,04E-01	9,29E-02	4,43E-01	6,64E-03	-1,15E+01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4,302026347	4,30E+00	8,13E-04	7,13E-05	7,31E-02	6,65E-05	3,66E-04	2,19E-03	6,57E-06	-7,15E-02
Resource use, fossils	MJ	102640,7201	9,29E+04	4,84E+02	6,00E+02	3,43E+04	5,97E+02	2,18E+02	7,43E+02	1,74E+01	-2,73E+04
Water use	m3 depriv.	3517,876597	2,50E+03	1,73E+00	9,39E-01	1,44E+03	7,99E-01	7,79E-01	2,35E+01	5,80E-01	-4,51E+02
Particulate matter	disease inc.	0,000591856	6,14E-04	2,88E-06	1,20E-05	1,03E-04	1,20E-05	1,30E-06	6,31E-06	1,14E-07	-1,60E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	295,2595628	2,39E+02	2,03E+00	2,57E+00	5,61E+01	2,56E+00	9,13E-01	3,37E+00	6,95E-02	-1,18E+01
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	531678,5156	4,94E+05	4,31E+02	4,19E+02	1,43E+05	3,60E+02	1,94E+02	7,74E+03	4,23E+03	-1,18E+05
Human toxicity, cancer	CTUh	2,87028E-05	2,78E-05	1,40E-08	1,39E-08	2,66E-06	1,26E-08	6,30E-09	1,76E-07	4,62E-10	-1,95E-06
Human toxicity, non-cancer	CTUh	0,000768416	4,45E-04	4,72E-07	3,27E-07	1,47E-04	3,09E-07	2,13E-07	4,14E-06	1,44E-08	1,71E-04
Land use	Pt	32969,35806	2,84E+04	4,20E+02	7,78E+01	8,62E+03	7,61E+01	1,89E+02	9,73E+02	3,41E+01	-5,78E+03

**Tabel 7 Gewogen resultaten 1 luchtbehandelingskast (debiet 10.000 m<sup>3</sup>/u) Set 1**

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-A3	A4	A5	B4	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	1928,73	1,72E+03	3,83E+00	6,22E+00	5,07E+02	5,75E+00	1,73E+00	4,65E+01	1,35E-01	-3,65E+02
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	0,69	6,88E-01	1,30E-04	1,14E-05	1,17E-02	1,06E-05	5,86E-05	3,50E-04	1,05E-06	-1,14E-02
002. abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	8,53	8,40E+00	3,74E-02	4,55E-02	2,79E+00	4,53E-02	1,69E-02	5,89E-02	1,37E-03	-2,87E+00
004. global warming (GWP)	Euro	390,56	3,64E+02	1,59E+00	2,56E+00	1,18E+02	2,15E+00	7,16E-01	3,43E+01	6,52E-02	-1,33E+02
005. ozone layer depletion (ODP)	Euro	0,02	1,66E-02	1,69E-04	2,26E-04	6,72E-03	2,23E-04	7,63E-05	4,53E-04	5,51E-06	-3,82E-03
006. photochemical oxidation (POCP)	Euro	13,18	1,50E+01	3,84E-02	8,78E-02	3,80E+00	8,74E-02	1,73E-02	8,82E-02	1,53E-03	-5,92E+00
007. acidification (AP)	Euro	238,14	2,20E+02	5,59E-01	1,30E+00	5,78E+01	1,29E+00	2,52E-01	1,80E+00	1,96E-02	-4,52E+01
008. eutrophication (EP)	Euro	80,59	6,99E+01	2,47E-01	6,64E-01	2,03E+01	6,61E-01	1,11E-01	5,91E-01	9,29E-03	-1,19E+01
009. human toxicity (HT)	Euro	1114,96	9,77E+02	1,21E+00	1,47E+00	2,84E+02	1,43E+00	5,43E-01	8,74E+00	3,13E-02	-1,60E+02
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	6,71	5,56E+00	1,17E-02	7,19E-03	1,41E+00	6,63E-03	5,28E-03	7,77E-02	1,13E-03	-3,63E-01
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	69,76	5,93E+01	1,41E-01	8,35E-02	1,77E+01	7,69E-02	6,33E-02	9,14E-01	5,31E-03	-8,46E+00
014. Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	5,60	2,04E+00	2,84E-03	1,61E-03	3,61E-01	1,57E-03	1,28E-03	1,19E-02	6,68E-05	3,18E+00

#### 4.3. Duiding van de resultaten (Zwaartepuntanalyse)

In de navolgende paragrafen zijn per product eenheid de zwaartepunt analyse weergegeven. De zwaartepunt analyse laat respectievelijk zien;

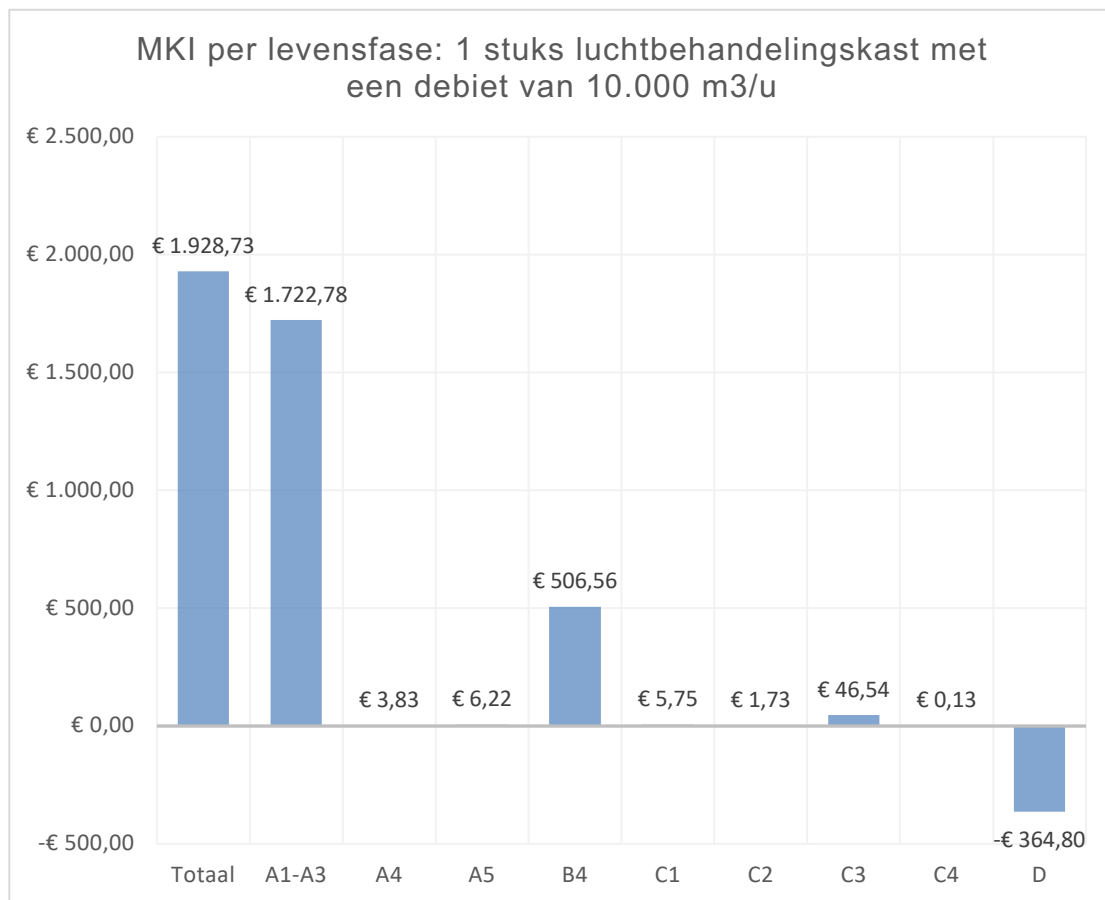
- welke levensfase het met meeste bijdraagt aan de gewogen rekenresultaten
- welke processen het meest bijdragen aan de gewogen rekenresultaten (in de productiefase)

Voor 1 stuks luchtbehandelingskast met een debiet van 10.000 m<sup>3</sup>/u geldt dat de meeste MKI-waarde wordt veroorzaakt in de productiefase (modules A1-A3). Een deel van de milieupact bij productie wordt in module D gecompenseerd, doordat metalen grotendeels gerecycled worden en beschikbaar komen voor een volgende levenscyclus. Ook valt op dat de impact van de vervangingen in de gebruiksfase (B4) ten opzicht van de impact van de productiefase relatief beperkt is. Zie hiervoor ook Figuur 4 op de volgende pagina.

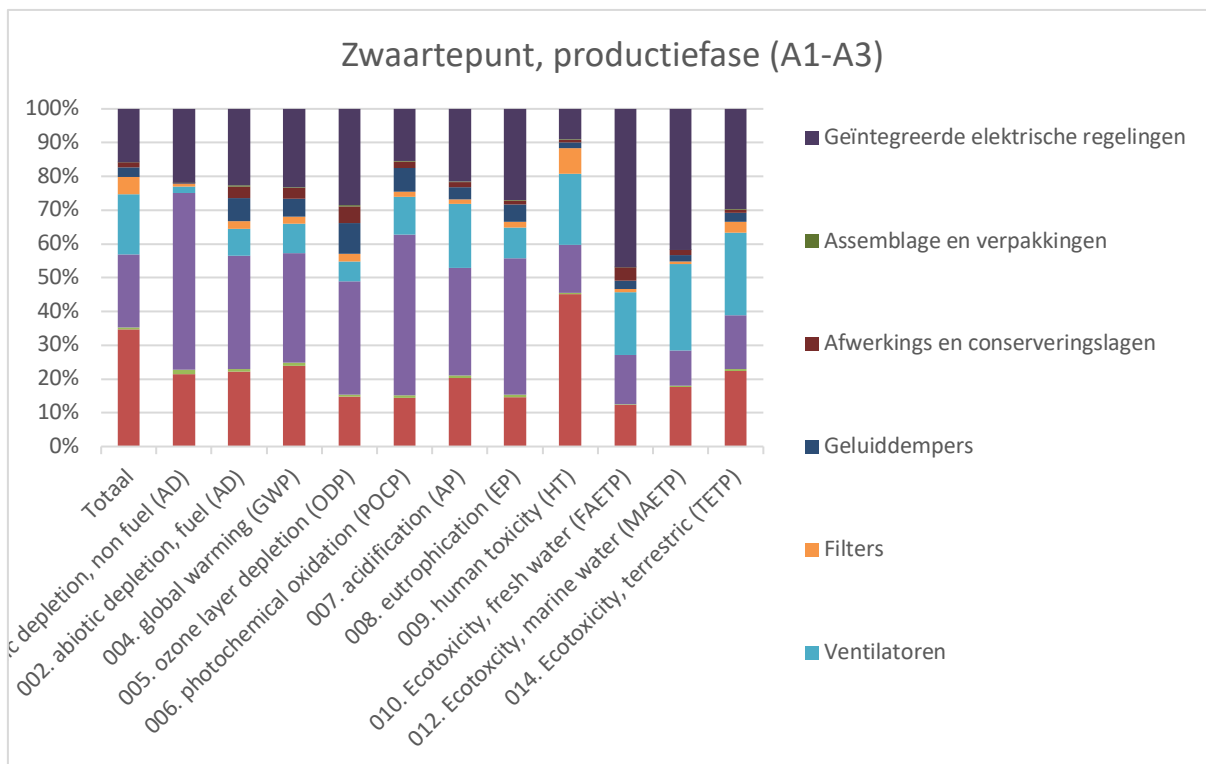
Binnen de productiefase (modules A1-A3) zorgen de volgende elementonderdelen (zie ook Figuur 5) voor de meeste milieupact:

- Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht;
- Kasten; en
- Ventilatoren.

Dit zijn de elementonderdelen binnen de productiefase (modules A1-A3) die de meeste metalen bevatten. Hierbinnen zorgen de sendzimir (verzinkt staal), aluminium, staal, en koperen onderdelen voor de meeste milieupact.



Figuur 4 Zwaartepuntanalyse in levensfasen



Figuur 5 Zwaartepuntanalyse elementonderdelen in Productiefase (A1-3)

#### 4.4. Gevoeligheidsanalyse

Er is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Bij het opstellen van deze LCA zijn er geen specifieke afwegingen of aannames gevonden, waarvan de gevoeligheid getest dient te worden. Bij twijfel is uitgegaan van een 'worst-case scenario'.

## 5. Referenties

[1] NEN-EN-ISO 14040 Environmental management -Life cycle assessment -Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006

[2] NEN-EN-ISO 14044 Environmental management -Life cycle assessment -Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006

[3] NEN-EN 15804+A1:2013 Duurzaamheid van bouwwerken –Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2013

[4] Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken / versie 1.1, maart 2022

[5] Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.5

[6] EcolInvent Database versie 3.6

## 6. Bijlagen

### 6.1. Bijlage: Aandeel materialen per elementonderdeel en per productonderdeel

Elementonderdeel	Productonderdeel	Materiaal	Kg in product
Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht	Heatersectie met verwarmers en inbouwmaterialen (inkoopdeel)	sendzimir	18,7000
		aluminium	5,5000
		koper	2,7248
	Koelersectie met koeler, druppelvanger, lekbak, inbouwbenodigdheden (inkoopdeel)	sendzimir	8,6500
		koper	12,9752
		aluminium	25,7000
		RVS	46,5400
	Kruisstroomsectie met platenwisselaar, druppelvanger, lekbak, inbouwmaterialen (inkoopdeel)	Polypropheen	4,8000
		sendzimir	27,2400
		aluminium	186,0000
		polypropyleen	15,5500
	Regelorganen in het medium	Aanzuigsectie met kleppenregister (inkoopdeel)	sendzimir
sendzimir			10,1000
aluminium			6,9000
Kasten	Hoekstijlen	POM	0,4900
		H-PVC	7,2953
		sendzimir	68,5012
	Tussenstijlen	GFRP <sup>11</sup>	19,8018
		sendzimir	10,9529
	Binnenpanelen	GFRP	25,8835
		sendzimir	273,9859
		PET folie	7,1626
		PUR	38,1626
	Buitenpanelen	Glas	11,9759
		sendzimir	231,3153
		GFRP	42,2841
	Ondersteuningsframe	sendzimir	117,4300
		GFRP	9,7712
		hpde	0,4118
Eindstukken profielen	ABS	0,5147	
	GFRP	4,7271	
	aluminium	2,3981	
Ventilatoren	Ventilatorsectie met ventilator (elektromotor)	staal	124,5820
		aluminium	27,5550
		koper	14,8630
Filters		sendzimir	10,0000

<sup>11</sup> Het gebruikte profiel voor GFRP gaat uit van 63% glasvezel en 27% polyester.

Elementonderdeel	Productonderdeel	Materiaal	Kg in product
	<b>Filtersectie met filters (inkoopdeel)</b>	RVS	10,0000
		glasvezel	6,5000
		polyester	6,5000
<b>Geluidempers</b>	<b>Isolatiemateriaal</b>	Polystyreen	8,3414
		Steenwol	23,0588
		PIR	5,9706
		lijm (polyurethaanlijm)	2,3328
		Glaswol	17,6169
		PUR	40,8429
<b>Afwerkings en conserveringslagen</b>	<b>Poedercoating &amp; voorbehandeling</b>	Coating PE50	6,6071
<b>Assemblage en verpakkingen</b>	<b>Assemblage en verpakkingen</b>	MS Polymeer Kit	0,5506
		PE folie	0,0000
		krimpfolie	1,0994
		PUR	1,2682
<b>Geïntegreerde elektrische regelingen</b>	<b>Elektronica</b>	Printed wiring board (PWB)	3,5000
		Passieve componenten	5,0000
		<b>SOM:</b>	1581,7446

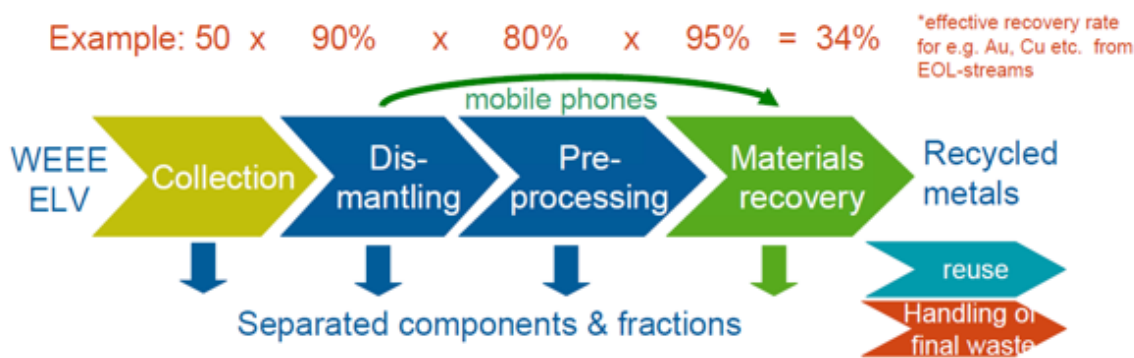


## 6.2. Bijlage: Nieuw eindelevensscenario elektronica

Voor de **elektronische componenten** (*Printed wiring board (PWB)* en *passieve componenten*) is, bij gebrek aan een passend forfaitair scenario, een nieuw verwerking-scenario einde leven gemaakt.

De representativiteit van het forfaitaire afvalscenario *metalen, overig/gemengd* (5% stort, 5% AVI, 90% recycling), is beoordeeld binnen de context van elektronische apparatuur. Hiertoe zijn de verwerkingscijfers uit het onderzoek "De Nederlandse AEEA-stromen 2020" (Baldé et al., 2020) toegepast. Uit de cijfers blijkt, op product niveau, voor 'grote apparatuur (excl. PV) en 'kleine apparatuur', dat de gezamenlijke fractie die is ingezameld en wordt geëxporteerd voor hergebruik, uitkomt op  $\approx 85\%$ . Van het overige deel stromen is onbekend hoe deze is verwerkt, of worden afgedankt in afvalbakken. Op materiaal niveau beschouwd zijn de forfaitaire percentages voor recycling van 90% aannemelijk en voor de huidige toepassing in categorie 3 productkaarten acceptabel.

Tijdens de recyclingprocessen vinden verliezen plaats, waardoor het effectieve recyclingpercentage van bruikbare materialen, zoals koper en goud, in feite lager ligt dan 90%. In Figuur 11 is een voorbeeld te zien van de recycling van mobiele telefoons, zoals onderzocht door Hagelüken en Umicore Precious Metals Refining (2007). Hierin is te zien dat een verzamelingspercentage van 50% voor recycling, resulteert in een effectief recyclingpercentage van 34%. Wij gaan uit van dezelfde verliezen tijdens de recyclingprocessen. Als resultaat verkrijgen wij, bij een verzamelingspercentage van 90% voor recycling, een effectief recyclingpercentage van 61,6%, welke wij afronden naar 60%. De verliezen die plaatsvinden tijdens recycling, tellen wij op bij het percentage AVI. Het resultaat is 5% stort, 35% AVI en 60% recycling.



Figuur 6: Voorbeeld van berekening effectief recyclingpercentage<sup>12</sup>.

Om baten en lasten te kunnen declareren in module D, is voor de processen *0405-fab&Elektronica, printplaat, inclusief elektronische componenten (o.b.v. Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb free {GLO} market for | Cut-off, U)* en *0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO} market for | Cut-off, U)* het massa-aandeel van koper, goud, lood, nikkel, zilver, tin, zink en ruwijzer bepaald. Vervolgens is er per materiaal berekend wat het aandeel is van de MKI. Voor het PWB proces hebben koper en goud samen een aandeel van 99% van de MKI, en voor het proces van passieve componenten een aandeel van 86%.

<sup>12</sup> Bron: Hagelüken, C. & Umicore Precious Metals Refining. (2007). *Metals Recovery from e-scrap in a global environment: Technical capabilities, challenges & experience gained* [Presentatieslides]. <https://docplayer.net/7250504-Metals-recovery-from-e-scrap-in-a-global-environment-technical-capabilities-challenges-experience-gained.html>

Daarom worden enkel koper en goud meegenomen voor het modelleren van module D. Het massa-aandeel van koper is 67,5% van het PWB proces en 3% van het passieve componenten proces. Het massa-aandeel van goud is 0,2% van het PWB proces en 0,01% van het passieve componenten proces.

In Tabel 14 is de opbouw van het verwerking-scenario einde leven van elektronica weergegeven. Hierbij is een onderscheid gemaakt voor de *Printed wiring board* en *Passieve componenten* processen.

**Tabel 14: Verwerking-scenario einde leven van elektronica.**

Verwerking-scenario einde leven elektronica ( <i>Printed wiring board</i> en <i>passieve componenten</i> ) – 1 kg						
Fase	Proces	Milieuprofiel	Hoeveelheid voor <i>Printed Wiring Board (PWB)</i>	Hoeveelheid voor <i>Passieve componenten</i>	Eenheid	Uitgangspunten
C3	Behandeling voor recycling	Waste electric and electronic equipment {GLO}  treatment of, shredding   Cut-off, U	0,90	0,90	kg	90% van de elektronica wordt ingezameld voor recycling. Bevat afvalverwerkingsfabriek, elektriciteitsverbruik en emissies naar lucht van recyclingprocessen
C3	AVI	Residue from mechanical treatment, industrial device {RoW}  treatment of, municipal waste incineration   Cut-off, U	0,35	0,35	kg	5% van de elektronica gaat rechtstreeks naar de AVI. Daarbovenop komt 30% afkomstig van de recyclingprocessen. Bevat energieverbruik, emissies naar lucht en afval van verbranding van industriële apparaten
C4	Stort	Waste plastic, consumer electronics {GLO}  treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm)   Cut-off, U	0,05	0,05	kg	5% van de elektronica belandt op een stortplaats. Bevat o.a. stortplaats, energieverbruik en emissies naar lucht en water van consumentenelektronica
D	Uitgespaarde producten	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}  production, primary   Cut-off, U)	0,209374	0,009337	kg	o.b.v. 29% secundaire content en 67,5% massa-aandeel van PWB en 3,0% van passieve componenten
		Gold, unrefined {RoW}  gold mine operation and gold production, unrefined   Cut-off, U	-0,001217	-0,000041	kg	o.b.v. 0% secundaire content en 0,2% massa-aandeel van PWB en 0,01% van passieve componenten

### 6.3. Bijlage: Aandeel materialen en mapping naar EOL per elementonderdeel

Elementonderdeel	Materiaal	Kg in product	Forfaitair EOL scenario	Proces m.b.t. stort	Proces m.b.t. AVI	Proces m.b.t. recycling
<b>Geheel van voorzieningen ten behoeve van de centrale behandeling van lucht</b>	sendzimir	78,62	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	aluminium	217,2	aluminium, uit B&U	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}  treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}  treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)
	koper	15,7	koper	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)	.	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}  production, primary   Cut-off, U)
	RVS	46,54	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	Polypropeen	4,8	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	polypropyleen	15,55	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
<b>Regelorganen in het medium</b>	sendzimir	10,1	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel,

Elementonderdeel	Materiaal	Kg in product	Forfaitair EOL scenario	Proces m.b.t. stort	Proces m.b.t. AVI	Proces m.b.t. recycling
						unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	aluminium	6,9	aluminium, uit B&U	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}  treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}  treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}  aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}  treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)
	POM	0,49	Kunststoffen, via restmateriaal	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	.
<b>Kasten</b>	H-PVC	7,295294118	PVC leidingen	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0279-reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER}  polyvinylchloride production, suspension polymerisation   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	sendzimir	702,1852941	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}  treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	GFRP	102,4676471	kunststoffen, vezelversterkt	.	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	.
	PET folie	7,162647059	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	PUR	38,16258353	polyurethaan	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.
	Glas	11,97594588	glas	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}  treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0273-reD&Module D, vlakglas per kg NETTO geleverd kringloopglas (46% verpakkingsglas-, 45% glaswol- en 8% vlakglastoepassing waar primaire grondstoffen worden vermeden - niet de energie )

Elementonderdeel	Materiaal	Kg in product	Forfaitair EOL scenario	Proces m.b.t. stort	Proces m.b.t. AVI	Proces m.b.t. recycling
	hpde	0,411764706	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	ABS	0,514705882	Kunststoffen, via restmateriaal	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	.
	Aluminium	2,398117647	aluminium, uit B&U	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}) treatment of, sanitary landfill   Cut-off, U)	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration   Cut-off, U)	0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}) aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}) treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)
<b>Ventilatoren</b>	staal	124,5820	Afwijkend scenario, 100% recycling			0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	aluminium	27,5550	Afwijkend scenario, 100% recycling			0269-reD&Module D, aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}) aluminium ingot, primary, to market   Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}) treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner   Cut-off, U)
	koper	14,8630	Afwijkend scenario, 100% recycling			0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary   Cut-off, U)
<b>Filters</b>	sendzimir	10	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	RVS	10	staal, zink / verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland})	.	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-

Elementonderdeel	Materiaal	Kg in product	Forfaitair EOL scenario	Proces m.b.t. stort	Proces m.b.t. AVI	Proces m.b.t. recycling
				treatment of scrap steel, inert material landfill   Cut-off, U)		alloyed {RER&RoW}  steel production, electric, low-alloyed   Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}  steel production, converter, unalloyed   Cut-off, U)
	glasvezel	6,5	Kunststoffen, via restmateriaal	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}  treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	0256-avC&Verbranden glas (o.b.v. Waste glass {Europe without Switzerland}  treatment of waste glass, municipal incineration   Cut-off, U)	.
	polyester	6,5	Kunststoffen, via restmateriaal	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	.
<b>Geluiddempers</b>	Polystyreen	8,341411765	EPS	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.0309-reD&Module D, EPS, per kg NETTO geleverd EPS (o.b.v. vermeden Polystyrene, expandable {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,9)
	Steenwol	23,05882353	steenwol	0250-sto&Stort minerale wol (o.b.v. Waste mineral wool, for final disposal {Europe without Switzerland}  treatment of waste mineral wool, inert material landfill   Cut-off, U)	0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}  treatment of, incineration   Cut-off, U)	0442-reD&Module D, Basalt, per kg NETTO vermeden basalt - steenwol vermijdt 70% basalt (vermeden: Basalt {RER}  quarry operation   Cut-off, U)
	PIR	5,970588235	EPS	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.0309-reD&Module D, EPS, per kg NETTO geleverd EPS (o.b.v. vermeden Polystyrene, expandable {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,9)
	lijm (polyurethaanlijm)	2,332823529	polyurethaan	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.
	Glaswol	17,61694118	glaswol	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}  treatment of, inert material landfill   Cut-off, U)	0256-avC&Verbranden glas (o.b.v. Waste glass {Europe without Switzerland}  treatment of waste glass, municipal incineration   Cut-off, U)	0274-reD&Module D, glaswol/glasschuim, per kg NETTO geleverd (glaswol/-schuimtoepassing waar primaire grondstoffen worden vermeden - niet de energie)
	PUR	40,84294118	polyurethaan	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH}  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.
	<b>Afwerkings en conserveringslagen</b>	Coating PE50	6,607058824	Aluminium, uit B&U	0299-sto&Stort verf (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}  treatment of



Elementonderdeel	Materiaal	Kg in product	Forfaitair EOL scenario	Proces m.b.t. stort	Proces m.b.t. AVI	Proces m.b.t. recycling
				treatment of waste paint, sanitary landfill   Cut-off, U)	waste paint, municipal incineration   Cut-off, U)	
<b>Assemblage en verpakkingen</b>	MS Polymeer Kit	0,550588235	polyurethaan	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH})  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.
	PE folie	0	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	krimpfolie	1,099411765	polyolefinen (o.a. pe, pp)	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)
	PUR	1,268235294	polyurethaan	.	0261-avC&Verbranden EPS (32,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste expanded polystyrene {CH})  treatment of, municipal incineration   Cut-off, U)	.
<b>Geïntegreerde elektrische regelingen</b>	Printed wiring board (PWB)	3,5000	elektronica	Waste plastic, consumer electronics {GLO}  treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm)   Cut-off, U	Residue from mechanical treatment, industrial device {RoW}  treatment of, municipal waste incineration   Cut-off, U	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER})  production, primary   Cut-off, U) Gold, unrefined {RoW}  gold mine operation and gold production, unrefined   Cut-off, U
	Passieve componenten	5,0000	elektronica	Waste plastic, consumer electronics {GLO}  treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm)   Cut-off, U	Residue from mechanical treatment, industrial device {RoW}  treatment of, municipal waste incineration   Cut-off, U	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER})  production, primary   Cut-off, U) Gold, unrefined {RoW}  gold mine operation and gold production, unrefined   Cut-off, U



#### 6.4. Bijlage: Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat per module

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-A3	A4	A5	B4	C1	C2	C3	C4	D		MKI (€)
<b>MKI</b>	€	1928,73	1722,78	3,83	6,22	506,56	5,75	1,73	46,54	0,13	-364,80		
<b>Indicatoren set 1</b>													
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	4,30203867	4,30E+00	8,13E-04	7,13E-05	7,31E-02	6,65E-05	3,66E-04	2,19E-03	6,57E-06	-7,15E-02		0,69
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	53,32992051	5,25E+01	2,34E-01	2,85E-01	1,74E+01	2,83E-01	1,05E-01	3,68E-01	8,57E-03	-1,79E+01		8,53
global warming (GWP)	kg CO2 eq	7811,220714	7,28E+03	3,18E+01	5,12E+01	2,36E+03	4,29E+01	1,43E+01	6,85E+02	1,30E+00	-2,66E+03		390,56
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	0,000688294	5,53E-04	5,64E-06	7,52E-06	2,24E-04	7,43E-06	2,54E-06	1,51E-05	1,84E-07	-1,27E-04		0,02
photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,587578362	7,49E+00	1,92E-02	4,39E-02	1,90E+00	4,37E-02	8,64E-03	4,41E-02	7,66E-04	-2,96E+00		13,18
acidification (AP)	kg SO2 eq	59,53559423	5,51E+01	1,40E-01	3,25E-01	1,44E+01	3,23E-01	6,30E-02	4,50E-01	4,90E-03	-1,13E+01		238,14
eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	8,954114421	7,77E+00	2,75E-02	7,38E-02	2,26E+00	7,35E-02	1,24E-02	6,57E-02	1,03E-03	-1,33E+00		80,59
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	12388,46319	1,09E+04	1,34E+01	1,63E+01	3,16E+03	1,59E+01	6,03E+00	9,71E+01	3,47E-01	-1,78E+03		1114,96
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	223,6689194	1,85E+02	3,91E-01	2,40E-01	4,69E+01	2,21E-01	1,76E-01	2,59E+00	3,76E-02	-1,21E+01		6,71
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	697550,5419	5,93E+05	1,41E+03	8,35E+02	1,77E+05	7,69E+02	6,33E+02	9,14E+03	5,31E+01	-8,46E+04		69,76
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	93,2989631	3,40E+01	4,73E-02	2,68E-02	6,02E+00	2,61E-02	2,13E-02	1,98E-01	1,11E-03	5,29E+01		5,60
<b>Indicatoren set 2</b>													
Climate change	kg CO2 eq	8030,184771	7,53E+03	3,21E+01	5,17E+01	2,44E+03	4,34E+01	1,45E+01	6,86E+02	1,43E+00	-2,76E+03		
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	8018,950257	7,50E+03	3,21E+01	5,16E+01	2,46E+03	4,33E+01	1,44E+01	6,86E+02	1,42E+00	-2,77E+03		
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-8,83988025	-1,38E+00	1,48E-02	1,29E-02	-2,18E+01	1,21E-02	6,67E-03	-6,96E-01	5,37E-03	1,50E+01		
Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	20,07438528	2,20E+01	1,18E-02	3,65E-03	1,25E+00	3,42E-03	5,29E-03	6,54E-02	3,93E-04	-3,30E+00		
Ozone depletion	kg CFC11 eq	0,000702276	5,57E-04	7,08E-06	9,45E-06	2,27E-04	9,36E-06	3,19E-06	1,57E-05	2,29E-07	-1,26E-04		
Acidification	mol H+ eq	76,85837597	7,20E+01	1,86E-01	4,56E-01	1,69E+01	4,53E-01	8,38E-02	5,71E-01	6,38E-03	-1,38E+01		
Eutrophication, freshwater	kg P eq	0,682432245	7,05E-01	3,24E-04	1,66E-04	1,21E-01	1,58E-04	1,46E-04	3,22E-03	1,49E-05	-1,47E-01		
Eutrophication, marine	kg N eq	9,303166924	9,20E+00	6,56E-02	2,01E-01	1,80E+00	2,00E-01	2,95E-02	1,43E-01	2,35E-03	-2,33E+00		

<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	<b>Totaal</b>	<b>A1-A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B4</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>		<b>MKI (€)</b>
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	169,6563478	1,68E+02	7,23E-01	2,20E+00	2,17E+01	2,20E+00	3,26E-01	1,63E+00	2,23E-02	-2,72E+01		
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	32,39190642	3,40E+01	2,06E-01	6,06E-01	7,89E+00	6,04E-01	9,29E-02	4,43E-01	6,64E-03	-1,15E+01		
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4,302026347	4,30E+00	8,13E-04	7,13E-05	7,31E-02	6,65E-05	3,66E-04	2,19E-03	6,57E-06	-7,15E-02		
Resource use, fossils	MJ	102640,7201	9,29E+04	4,84E+02	6,00E+02	3,43E+04	5,97E+02	2,18E+02	7,43E+02	1,74E+01	-2,73E+04		
Water use	m3 depriv.	3517,876597	2,50E+03	1,73E+00	9,39E-01	1,44E+03	7,99E-01	7,79E-01	2,35E+01	5,80E-01	-4,51E+02		
Particulate matter	disease inc.	0,000591856	6,14E-04	2,88E-06	1,20E-05	1,03E-04	1,20E-05	1,30E-06	6,31E-06	1,14E-07	-1,60E-04		
Ionising radiation	kBq U-235 eq	295,2595628	2,39E+02	2,03E+00	2,57E+00	5,61E+01	2,56E+00	9,13E-01	3,37E+00	6,95E-02	-1,18E+01		
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	531678,5156	4,94E+05	4,31E+02	4,19E+02	1,43E+05	3,60E+02	1,94E+02	7,74E+03	4,23E+03	-1,18E+05		
Human toxicity, cancer	CTUh	2,87028E-05	2,78E-05	1,40E-08	1,39E-08	2,66E-06	1,26E-08	6,30E-09	1,76E-07	4,62E-10	-1,95E-06		
Human toxicity, non-cancer	CTUh	0,000768416	4,45E-04	4,72E-07	3,27E-07	1,47E-04	3,09E-07	2,13E-07	4,14E-06	1,44E-08	1,71E-04		
Land use	Pt	32969,35806	2,84E+04	4,20E+02	7,78E+01	8,62E+03	7,61E+01	1,89E+02	9,73E+02	3,41E+01	-5,78E+03		

### 6.5. Bijlage: Schalingformules

De luchtbehandelingskast is uitgewerkt in de standaard uitvoering met een debiet van 10.000 m<sup>3</sup>/uur. Luchtbehandelingskasten kunnen echter worden uitgevoerd in een debiet bereik van 2.500 m<sup>3</sup>/uur tot en met 100.000 m<sup>3</sup>/uur.

Alle materialen van de luchtbehandelingskast zijn relevant voor schaling. Uit de data van het cat. 2 dossier van de branche blijkt dat er een lineair verband is tussen het debiet en het gewicht van het toestel, alsook tussen het debiet en de MKI.

Op basis van gegevens in onderstaande tabel zijn derhalve schalingsformules uitgewerkt:

Debiet ondergrens (m <sup>3</sup> /uur)	Debiet bovengrens (m <sup>3</sup> /uur)	Totaal gewicht excl. elektronica (kg)	Totaal gewicht elektronica (kg)	Totaal gewicht (kg)	MKI excl. elektronica (€)	MKI elektronica (€)	MKI totaal (€)
2.500	4.000	816,71	8,50	825,21	€ 999,40	€ 238,12	€ 1.237,52
10.000	16.000	1576,16	8,50	1584,66	€ 1.928,73	€ 238,12	€ 2.166,85
25.000	40.000	3333,24	8,50	3341,74	€ 4.078,84	€ 238,12	€ 4.316,96
63.000	100.000	7703,54	8,50	7712,04	€ 9.426,73	€ 238,12	€ 9.664,85

De MKI van de luchtbehandelingskast schaalt lineair met de volgende formule:  $y = 0,0883 x + 813,39$ . Met  $x$  = debiet in m<sup>3</sup>/uur en  $y$  is de resulterende MKI.

