

Rapport categorie 3 data Nationale Milieudatabase

Installaties in tunnels inclusief noodstroomvoorzieningen

RAW hoofdstukken 90 en 91

Datum rapportage:	25-08-2022
Versie rapportage:	1.0
Datum invoer in de NMD:	augustus-2022
Versie Bepalingsmethode:	Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' versie 1.0, juli 2020
Versie NMD database:	v.3.3
Versie Ecoinvent:	v.3.6
Opdrachtgever:	Stichting Nationale Milieudatabase
Opdrachtnemer(s):	Arcadis & LBP SIGHT
Auteur(s):	Jan Zandbergen (Arcadis) Jochem Mos (Arcadis) René Kraaijenbrink (LBP SIGHT) Hilko van der Leij (LBP SIGHT)

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	4
1.1 Doelstelling en doelgroep	4
1.2 Verantwoording	5
1.3 Wijzigingen	5
2 Methode	6
2.1 Aanpak	6
2.2 Scope	6
2.3 Productbeschrijving	7
Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel	7
Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang	7
Noodstroomvoorzieningen	7
Daglichtrooster, aluminium	9
Daglichtrooster, staal	10
Armatuur tunnel	10
Lijnverlichting tunnel	10
Snelweg LED armatuur, aluminium groot	10
Snelweg LED armatuur, aluminium klein	11
2.4 Functionele eenheid	11
2.5 Systeemgrenzen	12
3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)	13
3.1 Dataverzameling	13
3.2 Toelichting eindelevensscenario's installaties	13
3.3 Decompositie in materialen en processen	13
Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel	14
Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang	20
Noodstroomvoorzieningen in tunnels	25
Noodstroomaggregaten (diesel & biodiesel)	25
DRUPS (Diesel rotary uninterruptible power supply)	32
Li-ion accu	39
Waterstofbromide accu	44
Tweede aansluiting	60
UPS	64
Daglichtrooster, staal	74
Daglichtrooster, aluminium	77
Armatuur tunnel	80
Lijnverlichting tunnel	89
LED verlichting inclusief armatuur, groot,	100
LED verlichting inclusief armatuur, klein	112
4 Resultaten	123
4.1 Berekening milieuprofiel	123
4.2 Rekenresultaten	123

4.3 Zwaartepuntanalyse	124
4.4 Gevoeligheidsanalyse	138
5 Referenties	139

1 Inleiding

Deze LCA -rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data van tunnelinstallaties en noodstroomvoorzieningen voor de Nationale Milieudatabase. Rijkswaterstaat en de Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) zijn in 2020 gestart met het actualiseren van de categorie 3 data voor de Spoor-, Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) in de Nationale Milieudatabase (NMD). Per RAW-hoofdstuk of thematisch onderwerp wordt de categorie 3 data voor de GWW geactualiseerd. Deze rapportage beschrijft de uitkomsten daarvan.

De GWW-data in de Nationale Milieudatabase wordt gebruikt voor het berekenen van de MKI-waarde van materialen, producten en processen voor de realisatie van een GWW-werk. Deze MKI-waarde wordt berekend door middel van de bepalingen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken'. Met software-instrumenten zoals DuboCalc kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden.

Opdrachtgevers in de GWW-sector gebruiken deze MKI-berekeningen om in de ontwerpfase van het project afwegingen te kunnen maken tussen verschillende materialen of ontwerpopties. Ze vergelijken dan de MKI-waarde van de verschillende oplossingen en kunnen vervolgens voor het duurzaamste materiaal (het product met de laagste MKI-waarde) kiezen. Ook kan in de aanbesteding van een project een gunningscriterium toegepast worden waarbij de inschrijver met de laagste MKI-waarde de hoogste fictieve korting krijgt.

Stichting NMD wil regelmatig de categorie 3 data in de Nationale Milieudatabase actualiseren en verbeteren. Hierop kan iedereen inspraak geven. In paragraaf 1.2 wordt toegelicht hoe verbeterpunten voor de categorie 3 data bij Stichting NMD kunnen worden aangedragen.

Categorie 3 data worden automatisch geactualiseerd als Stichting NMD de Achtergrondprocessendatabase actualiseert, als gevolg van een update van de Ecolnvent database. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de Ecolnvent database en van de Bepalingsmethode zijn gebruikt voor het opstellen van de data en deze rapportage. De meest actuele categorie 3 data kunnen altijd ingezien worden in de gevalideerde rekeninstrumenten, zoals DuboCalc.

1.1 Doelstelling en doelgroep

Het onderhavige rapport heeft tot doel om de gemaakte keuzes in materialen en milieudata te documenteren als verantwoording. Het rapport zal, gekoppeld aan de gerelateerde data, via www.milieudatabase.nl beschikbaar worden gemaakt voor de markt.

Het rapport is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- Stichting NMD als beheerder van de Nationale Milieudatabase (NMD);
- Opdrachtgevers als basis voor referentieontwerpen, verkennende (ontwerp)studies en voor gebruik in aanbestedingen;
- Marktpartijen, zoals ingenieurs- en adviesbureaus en aannemers 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.

1.2 Verantwoording

De categorie 3 data, zoals vermeld in dit rapport, zijn in beheer bij Stichting NMD. Stichting NMD wil regelmatig de categorie 3 data in de NMD actualiseren en verbeteren. Hierop kan iedereen inspraak hebben. Indien een derde van mening is dat de ingevoerde productkaarten en/of het onderhavige rapport fouten bevat, dan kan er een verzoek tot rectificatie worden ingediend bij Stichting NMD, die een dergelijk verzoek conform haar procedures zal afwikkelen. Verzoeken kunnen worden ingediend per e-mail aan info@milieudatabase.nl.

Categorie 3 data worden automatisch geactualiseerd als Stichting NMD haar processendatabase actualiseert, bijvoorbeeld als gevolg van een update van de Ecoinvent-data. Dit betekent dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In de vigerende Bepalingsmethode staat beschreven welke versie van de NMD-processendatabase en welke versie van Ecoinvent zijn gebruikt voor het opstellen van de data, zoals beschreven in dit rapport.

Een herziening van data gaat altijd gepaard met een nieuw rapport voorzien van een gewijzigd versienummer. Tegelijkertijd blijven oude rapporten beschikbaar, als achtergrondinformatie bij projecten uit het verleden, maar ook om inzicht te geven in de wijzigingen. Bovendien is er in elk rapport een beknopt overzicht opgenomen met de wijzigingen ten opzichte van de vorige data.

Meer informatie over afspraken en procedures rondom het beheer van categorie 3 kaarten is opgenomen in een bijlage van de “Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken”, te downloaden van www.milieudatabase.nl.

1.3 Wijzigingen

Een herziening van data gaat altijd gepaard met een nieuw rapport voorzien van een gewijzigd versienummer. In onderstaand overzicht zijn de data-wijzigingen ten opzichte van het vorige rapport opgenomen.

Omschrijving	Datum wijziging	Naam uitvoerder
Versie 1 – alle productkaarten met NMD 3.3 – Ecoinvent 3.6.	-	LBP SIGHT

Tabel 1: Wijzigingen ten opzichte van rapport versie 1 [NMD 3.3]

Disclaimer: Ten tijde van publicatie van dit rapport en de productkaarten (september 2022) zijn wegens gebruik van een (deels) oudere versie van de basisprocessendatabase achter de categorie 3 invoermodule van de NMD er potentieel grote verschillen (tot ongeveer 30%) tussen de milieuprofielen en MKI's in dit rapport en de gepubliceerde productkaarten in de Nationale Milieudatabase. Wanneer de basisprocessendatabase achter de invoermodule wordt geüpdatet zal dit verschil kleiner worden. Net als bij alle categorie 3 productkaarten zullen er door het normale proces van updates van de processendatabase verschillen met de rapporten blijven bestaan.

2 Methode

2.1 Aanpak

In dit rapport worden meerdere tunnel installaties en noodstroomvoorzieningen beschouwd die gebruikt worden voor het beheer van tunnels.

Het onderhavige rapport is niet getoetst door een externe derde partij. Echter, de studie is wel intern getoetst door een tweede team van deskundigen. 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 LCA-berekeningen zijn opgesteld met SimaPro v9.1 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.3
- Ecolnvent database versie 3.6

2.2 Scope

De studie is gericht op het thema tunnelinstallaties en noodstroomvoorzieningen. Voor diverse infrastructurele (elektrische) installaties die gebruikt worden bij het beheer van de openbare ruimte. De volgende installaties, vallend onder dit hoofdstuk, zijn meegenomen in deze studie:

- Tunnelbuisventilatie;
 - In een tunnel,
 - Bij ingang van een tunnel.
- Noodstroomvoorzieningen in tunnels;
 - Noodstroomaggregaat diesel / biodiesel
 - DRUPS
 - Accu (li-ion)
 - Accu (waterstofbromide)
 - Tweede aansluiting
 - UPS
- Tunnel verlichting;
 - Daglichtrooster van staal,
 - Daglichtrooster van aluminium.
 - LED verlichting inclusief armaturen,
 - LED lijnverlichting
- Snelwegverlichting;
 - LED verlichting inclusief armatuur, groot,
 - LED verlichting inclusief armatuur, klein.

2.3 Productbeschrijving

Hier worden de bovengenoemde producten verder beschreven.

Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel

Productnaam	Ventilatie, montage in tunnel
Toelichting	Als ventilator in een tunnel is gebruik gemaakt van een gangbaar type: Novenco-AUR 800. Deze heeft een gewicht van 700 kg en een vermogen van 40 kW.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuks
Levensduur (jaar)	20
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 2: Beschrijving: Ventilatie in tunnel

Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang

Productnaam	Ventilatie, montage bij tunnel ingang
Toelichting	Als ventilator bij de ingang van een tunnel is gebruik gemaakt van een gangbaar type: Novenco-AUR 1120. Deze heeft een gewicht van 1000 kg en een vermogen van 60 kW.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuks
Levensduur (jaar)	20
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 3: Beschrijving: Ventilatie, bij ingang van een tunnel

Noodstroomvoorzieningen

Voor noodstroomvoorzieningen zijn de volgende systemen uitgewerkt:

Noodstroomaggregaat

Productnaam	Noodstroomaggregaat diesel & biodiesel
Toelichting	Een aggregaat dat automatisch start bij stroomuitval en zo elektriciteit levert. De brandstof is diesel of biodiesel. Een gangbaar dieselaggregaat is als uitgangspunt genomen: FG Wilson (P800P1 / P900E1).
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	kW (is schaalbaar van 200 tot 2.000 kW, standaardwaarde 720 kW)
Levensduur (jaar)	30
Schaling (ja/nee)	Ja

Tabel 4: Beschrijving: Noodstroomaggregaat diesel & biodiesel

DRUPS

Productnaam	Diesel Rotary UPS systeem
Toelichting	De DRUPS is samengesteld door het Noodstroomaggregaat uit te breiden met een motor-elektromotor/generatorcombinatie (uniblock) en een vliegwielen-generatorcombinatie (powerbridge).
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	kW (is schaalbaar van 400 tot 2.000 kW, standaardwaarde 720 kW)
Levensduur (jaar)	30
Schaling (ja/nee)	Ja

Tabel 5: Beschrijving: DRUPS

Accu (li-ion)

Productnaam	Accu (li-ion)
Toelichting	Voor de LCI van de energieopslag d.m.v. li-ion-accu's is een uitgangspunt gehanteerd van (1) 200 Wh (Wat-uur) per kilogram en (2) een zekere materiaalsamenstelling bestaande uit lithium, polyesther, polyethyleen en elektrolyet. De minimum grootte is 50 kg (10 kWh), maximum is 200.000 kg (40.000 kWh). Er wordt uitgegaan van 1 kW/kWh (1 C).
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuks (is schaalbaar, van 10 kW tot 40.000 kW / 10 kWh tot 40.000 kWh, standaardwaarde 10 kW/kWh)
Levensduur (jaar)	5
Schaling (ja/nee)	Ja

Tabel 6: Beschrijving: Accu (li-ion)

Accu (waterstofbromide)

Productnaam	Waterstofbromidesysteem
Toelichting	De 'waterstofbromide flowbatterij' is een innovatieve batterij. Deze LCI is opgesteld m.b.v. fabrikant Elestor. Een waterstofbromidesysteem laat zich kenmerken onafhankelijk dimensioneren van zowel vermogen (Watt) en opslagcapaciteit (Watt-uur). De batterij bevat glasvezel, diverse kunststoffen, zuuroplossing, staal, gietijzer, koper, zink, aluminium, en andere materialen. Voor de LCI is gekozen van een werkpunt van 1000 kW-1000kWh. Vanwege de sterke non-lineariteit van het systeem is het systeem alleen per unit van 1000 kW/kWh te beschouwen (niet schaalbaar) in deze inventarisatie.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	stuks van 1.000 kW/1.000kWh
Levensduur (jaar)	20
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 7: Beschrijving: Accu (waterstofbromide)

Tweede aansluiting

Productnaam	Tweede aansluiting, 1.250 kVA
Toelichting	Bestaande uit middenspanningsbeveiliging, transformator, omschakeleenheid en middenspanningskabel. Er is uitgegaan van een noodzakelijke omzetting van midden- naar laagspanning, en een daarmee gemoeide vorm van middenspanningsbeveiliging. Het gaat om een transformator van 1.250 kVA.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuks van 1.250 kVA
Levensduur (jaar)	30
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 8: Beschrijving: Tweede aansluiting

UPS

Productnaam	UPS
Toelichting	Deze UPS is gebaseerd op een decompositie van een UPS van het type "Galaxy VX 500kVA Scalable to 1000kVA 400V". en zelfs tot 1500KVA met gekozen I/O cabinet. Let op: In de tunnelwereld is het gebruikelijk om meerdere UPS'en op te nemen in verband met falen en daarmee het niet beschikbaar zijn van noodstroom.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 90
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuks (is schaalbaar van 500 tot 1500 kVA, standaardwaarde 500 kVA)
Levensduur (jaar)	10
Schaling (ja/nee)	Ja

Tabel 9: Beschrijving: UPS

De volgende tabellen zijn opgesteld voor overige voorzieningen in tunnels en boven snelwegen.

Daglichtrooster, aluminium

Productnaam	Daglichtrooster, aluminium
Toelichting	Daglichtroosters worden - afhankelijk van de snelheid van het verkeer - over een kort of langer traject opgehangen met intervallen van 500-300 mm (gemiddeld 400mm) tussen roosters voor de tunnelingang. Daarnaast kan de breedte variëren naar het aantal wegdekken. Gemiddeld gaat het om 3 wegdekken, inclusief 1 vluchtstrook, van 9,75m. Diverse opstellingen van lamellen zijn mogelijk, in aluminium, staal en transparant zonnepaneel (advies RHDHV). Dit daglichtrooster is van aluminium.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	m ²
Levensduur (jaar)	25
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 10: Beschrijving: Daglichtrooster, aluminium

Daglichtrooster, staal

Productnaam	Daglichtrooster, staal
Toelichting	Dit daglichtrooster is vergelijkbaar in toepassing met aluminium, maar dan van staal.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	m ²
Levensduur (jaar)	25
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 11: Beschrijving: Daglichtrooster, staal

Armatuur tunnel

Productnaam	Armatuur
Toelichting	Dit armatuur is gebaseerd op een casus van tunnelverlichting voor Rijkswaterstaat door Lightronics. Het betreft een LED armatuur van 735x250x88mm van het type Plutego.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuk(s)
Levensduur (jaar)	25
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 13: Beschrijving: Armatuur tunnel

Lijnverlichting tunnel

Productnaam	Lijnverlichting
Toelichting	Deze lijnverlichting is gebaseerd op een casus van tunnelverlichting voor Rijkswaterstaat door Lightronics. Het betreft een LED lijnverlichting van 1307x260x64mm van het type Ventego.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuk(s)
Levensduur (jaar)	25
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 13: Beschrijving: Lijnverlichting tunnel

Snelweg LED armatuur, aluminium groot

Productnaam	Snelwegarmatuur, aluminium, groot
Toelichting	Snelwegarmatuur aluminium, groot. De snelweg LED armaturen komen in drie veel voorkomende varianten, die schaalbaar toegepast kunnen worden. De LED armatuur met de langste levensduur en het laagste onderhoud is de aluminium armatuur. Cijfers komen uit het onderzoek van Ecochain Technologies in dienst van Licht & Donker Advies voor een consortium van armatuurproducenten, waaronder Innolumis, Orange Lighting, Modernista en Lightronics.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde

Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuk(s)
Levensduur (jaar)	20
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 14: Beschrijving: Snelweg LED armatuur, aluminium groot

Snelweg LED armatuur, aluminium klein

Productnaam	Snelwegarmatuur, aluminium, klein
Toelichting	Snelwegarmatuur aluminium, klein. De snelweg LED armaturen komen in drie veel voorkomende varianten, die schaalbaar toegepast kunnen worden. De LED armatuur met de langste levensduur en het laagste onderhoud is de aluminium armatuur. Cijfers komen uit het onderzoek van Ecochain Technologies in dienst van Licht & Donker Advies voor een consortium van armatuurproducenten, waaronder Innolumis, Orange Lighting, Modernista en Lightronics.
Functie bouwwerk	Bouwwerk geen gebouw zijnde
Element (B&U) / Hoofdstuk (GWW)	RAW hoofdstuk 91
Elementonderdeel	Ja (geen totaalproduct)
Functionele eenheid, objectniveau	Stuk(s)
Levensduur (jaar)	20
Schaling (ja/nee)	Nee

Tabel 15: Beschrijving: Snelweg LED armatuur, aluminium klein

2.4 Functionele eenheid

Ventilatie in tunnel, **stuks**

Ventilatie buiten de tunnel, **stuks**

Noodstroomaggregaat, **kW** (is schaalbaar van 200 tot 2.000 kW)

DRUPS (Diesel rotary uninterruptible power supply), **kW** (is schaalbaar van 400 tot 2.000 kW)

Li-on accu, **kW** (is schaalbaar, van 10 kW tot 40.000 kW)

Waterstofbromide accu, **stuks. Unit van 1000 kW**

Tweede aansluiting, **Stuks van 1.250 kW**

UPS, **kVA** (is schaalbaar van 500 tot 1500 kVA)

LED verlichting inclusief armaturen, **m**

LED lijnverlichting, **m**

Daglichtrooster van staal, **m²**

Daglichtrooster van aluminium, **m²**

LED verlichting inclusief armatuur, groot, **stuks**

LED verlichting inclusief armatuur, klein, **stuks**

2.5 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 tabel 3, volgend uit de EN 15804 en de Bepalingsmethode, staat vastgelegd welke informatie er per levenscyclusfase beschouwd moet worden. In deze LCA is de milieu-impact over de gehele levenscyclus meegenomen.

		Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase				Volgende productiesysteem
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
		Winning van grondstoffen	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangingen	Verbouwingen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finaleafvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling
EPD	Cradle-to-grave	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabel 16: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in rapport, M.N.D: module niet gedeclareerd)

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 CO₂, CO, NO_x (N₂), SO₂, C_xH_x en fijnstof (PM₁₀ deeltjes < 10U_m);
- emissies naar water van CVZ, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM₁₀: deeltjes < 10um);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

Dit hoofdstuk omvat de verantwoording van de keuzes en aannames die gemaakt zijn tijdens het verzamelen van gegevens om de relevante milieuingrepen (ingående en uitgaande stromen) van het productsysteem te kwantificeren.

3.1 Dataverzameling

De voorgestelde afbakening van de producten en/of systemen is afgestemd met RWS waarna door Arcadis specifieke gegevens zijn verzameld. Hiertoe is de materialisatie (Levenscyclus inventarisatie, LCI) vastgesteld, in samenspraak met experts van Arcadis en leveranciers, op basis van de referentieproducten/-systemen. De geïnventariseerde gegevens zijn samen met een indicatieve milieupact berekening van de productiefase (module A1-3) afgestemd met experts van Rijkswaterstaat. Op basis van deze input is een definitieve LCI vastgesteld. De definitief vastgestelde LCI heeft als uitgangspunt gediend voor de berekeningen in dit rapport en is in paragraaf 3.2 per product opgenomen.

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, compleetheid, representativiteit, consistentie en reproduceerbaarheid* van de gegevens.

Vanuit de NMD processendatabase geeft de Bepalingsmethode ook forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend moet worden als specifieke gegevens niet beschikbaar zijn. Het betreft hierbij voornamelijk de processen voor energieopwekking en transport. In deze studie is gebruik gemaakt van deze forfaitaire waarden tenzij in specifieke situaties expliciet is benoemd dat er is afgeweken.

3.2 Toelichting eindelevensscenario's installaties

De representativiteit van de forfaitaire afvalscenario's (o.a. *metalen, overig, metalen, gemengd, koper, gemengd en koper, elektriciteitsleidingen*) is beoordeeld binnen de context van de installaties waarin de materialen zijn toegepast. Hiertoe zijn de verwerkingscijfers uit het onderzoek "De Nederlandse AEEA-stromen 2020" toegepast. Uit de cijfers blijkt dat, op productniveau, voor 'grote apparatuur (excl. PV)' en 'kleine apparatuur' dat de gezamenlijke fractie die is ingezameld en wordt geëxporteerd voor hergebruik uitkomt op ongeveer 85%. Van de overige deelstromen is onbekend hoe deze worden verwerkt of worden afgedankt in afvalbakken. Op materiaalniveau beschouwd zijn de forfaitaire percentages voor recycling van 85% en 90%, aannemelijk en voor de huidige toepassing in categorie 3 productkaarten acceptabel.

3.3 Decompositie in materialen en processen

In de paragrafen hieronder zijn de decomposities van de verschillende producten beschreven. In bijlage 2 staat, indien relevant, extra informatie met betrekking tot schaling.

Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel

De ventilator bestaat uit: Behuizing (fan casing), Demper (silencer), Naaf (hub), Klemmenkast (Terminal box), Mounting feet, Waaier (Impeller)
Deflector, Motor

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is 150km en de installatie gebeurt met een hefplatform op een vrachtwagen.

Gebruiksfase (B1-B5)

Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, waarbij demontage, montage en transport van en naar de fabriek is meegenomen. Testdraaien valt onder module B6 en is buiten beschouwing gelaten.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en de demontage gebeurt met een hoogwerker.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Levensduur

De levensduur bedraagt 20 jaar. Er is een kans van 20% dat de motor einde levensduur niet haalt. In 20% van de gevallen moet de motor dus tussentijds vervangen worden. Onze aanname is dat overige motoren na 20 jaar niet hard afgeschreven worden en soms dus ook langer mee kunnen gaan. Als gemiddelde levensduur wordt daarom 20 jaar aangehouden.

Product	Milieuprofiel	Scenario	Percentage/verwerkingsmethode
Behuizing (fan casing)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Demper (silencer)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Naaf (hub)	Verzinkt staal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Klemmenkast (Terminal box)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Mounting feet	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Waaier (Impeller)	Aluminium	aluminium, uit B&U	Stort 3%
			AVI 3%
			Recycling 94%
Deflector	Aluminium	aluminium, uit B&U	Stort 3%
			AVI 3%
			Recycling 94%
Motor	Staal en weekijzer	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
	Koper	koper	Stort 5%
			Recycling 95%

Tabel 17: tunnelbuisventilatie, montage in tunnel



Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Behuizing (fan casing)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair	NMD 3.3 / E13.6	175,00	kg	
A1-A3	Demper (silencer)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair	NMD 3.3 / E13.6	175,00	kg	
A1-A3	Naaf (hub)	Verzinkt staal	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	NMD 3.3 / E13.6	7,00	kg	
A1-A3	Klemmenkast (Terminal box)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair	NMD 3.3 / E13.6	3,50	kg	
A1-A3	Mounting feet	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair	NMD 3.3 / E13.6	14,00	kg	
A1-A3	Waaier (Impeller)	Aluminium	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 70% primair, 30% secundair	NMD 3.3 / E13.6	35,00	kg	
A1-A3	Deflector	Aluminium	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 70% primair, 30% secundair	NMD 3.3 / E13.6	10,50	kg	
A1-A3	Motor	Staal en weekijzer	0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 78,7% primair, 21,3% secundair	NMD 3.3 / E13.6	168,00	kg	60% motor, massa
A1-A3	Motor	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-	NMD 3.3 / E13.6	28,00	kg	10% motor, massa

			off, U; 72% primair, 28% secundair)				
A1-A3	Motor	Koper	0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / E13.6	84,00	kg	30% motor, massa
A4		Transport naar bouwplaats	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	105,00	tkm	forfaitair: 150 km
A5	Montage	Vrachtwagen met hefplateau	0098-pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	5	uur	diesel-Vrachtwagen met hefplatform (hefcap. >2000kg). per ventilator, + 2 monteurs
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, demontage	0098-pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	9	uur	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan C1
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, transport naar fabriek	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	315,00	tkm	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan A4
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, montage	0098-pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	15	uur	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan A5
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek					Manueel, testen, impact te verwaarlozen
C1	Demontage	Hoogwerker	0098-pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO})	NMD 3.3 / E13.6	3	uur	aanname, minder dan montagefase



			processing Cut-off, U)				
C2	Transport naar afvalverwerker	gewogen gemiddelde afstand	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	52,63	tkm	
C3	Recycling	Staal / 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)	NMD 3.3 / E13.6	541,98	kg	
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)	NMD 3.3 / E13.6	42,77	kg	
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)	NMD 3.3 / E13.6	79,80	kg	
C4	AVI	Aluminium	0255- avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	1,37	kg	
C4	Stort	Staal / RVS	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	28,53	kg	
C4	Stort	Aluminium	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	1,37	kg	
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)	NMD 3.3 / E13.6	4,20	kg	



D	Recycling	Staal / 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)	NMD 3.3 / EI3.6	394,00	kg	
D	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)	NMD 3.3 / EI3.6	29,12	kg	
D	Recycling	Koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER} production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	62,16	kg	

Tabel 18: LCI: Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel

Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang

Productiefase (A1-3)

De ventilator bestaat uit: Behuizing (fan casing), Demper (silencer), Naaf (hub), Klemmenkast (Terminal box), Mounting feet, Waaier (Impeller), Deflector, Motor

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en de installatie gebeurt met een hefplatform op een vrachtwagen.

Gebruiksfase (B1-B5)

Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, waarbij demontage, montage en transport van en naar de fabriek is meegenomen. Testdraaien valt onder module B6 en is buiten beschouwing gelaten.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en de demontage gebeurt met een hoogwerker.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Levensduur

De levensduur bedraagt 20 jaar. Er is een kans van 20% dat de motor einde levensduur niet haalt. In 20% van de gevallen moet de motor dus tussentijds vervangen worden. Onze aanname is dat overige motoren na 20 jaar niet hard afgeschreven worden en soms dus ook langer mee kunnen gaan. Als gemiddelde levensduur wordt daarom 20 jaar aangehouden.

Product	Milieuprofiel	Scenario	Percentage/verwerkingsmethode
Behuizing (fan casing)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Demper (silencer)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Naaf (hub)	Verzinkt staal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Klemmenkast (Terminal box)	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Mounting feet	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
Waaier (Impeller)	Aluminium	aluminium, uit B&U	Stort 3%
			AVI 3%
			Recycling 94%
Deflector	Aluminium	aluminium, uit B&U	Stort 3%
			AVI 3%
			Recycling 94%
Motor	Staal en weekijzer	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
	Roestvaststaal	staal, zink / verzinkt staal	5% Stort
			95 Recycling
	Koper	koper	Stort 5%
			Recycling 95%

Tabel 19: tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang



Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieu profiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Behuizing (fan casing)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	250,00	kg	
A1-A3	Demper (silencer)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	250,00	kg	
A1-A3	Naaf (hub)	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	10,00	kg	
A1-A3	Klemmenkast (Terminal box)	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	5,00	kg	
A1-A3	Mounting feet	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	20,00	kg	
A1-A3	Waaier (Impeller)	Aluminium	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 70% primair, 30% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	50,00	kg	
A1-A3	Deflector	Aluminium	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 70% primair, 30% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	15,00	kg	
A1-A3	Motor	Staal en weekijzer	0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 78,7% primair, 21,3% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	240,00	kg	60% motor, massa
A1-A3	Motor	Roestvaststaal	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	40,00	kg	10% motor, massa
A1-A3	Motor	Koper	0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production,	NMD 3.3 / EI3.6	120,00	kg	30% motor, massa

			primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)				
A4		Transport naar bouwplaats	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	150,00	tkm	forfaitair: 150 km
A5	Montage	Vrachtwagen met hefplateau	0098- pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	5	uur	diesel- Vrachtwagen met hefplatform (hefcap. >2000kg). per ventilator, + 2 monteurs
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, demontage	0098- pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	9	uur	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan C1
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, transport naar fabriek	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	450,00	tkm	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan A4
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek, montage	0098- pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	15	uur	Eens per 5 jaar onderhoud in fabriek, gelijk aan A5
B2	Onderhoud	Onderhoud in fabriek					Manueel, testen, impact te verwaarlozen
C1	Demontage	Hoogwerker	0098- pro&Vrachtwagen 25-28t; 240 kW; PER UUR (o.b.v. 806 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	3	uur	aanname, gelijk aan montagefase
C2	Transport naar afvalverwerker	gewogen gemiddelde afstand	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	75,19	tkm	
C3	Recycling	Staal / RVS	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap,	NMD 3.3 / EI3.6	774,25	kg	



			sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)				
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)	NMD 3.3 / EI3.6	61,10	kg	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	114,00	kg	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,95	kg	
C4	Stort	Staal / RVS	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	40,75	kg	
C4	Stort	Aluminium	0239-sto&Stort aluminium (o.b.v. Waste aluminium {RoW} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,95	kg	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	6,00	kg	
D	Recycling	Staal / 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)	NMD 3.3 / EI3.6	562,86	kg	
D	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	NMD 3.3 / EI3.6	41,60	kg	

			aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner Cut-off, U)				
D	Recycling	Koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	88,80	kg	

Tabel 20: LCI: Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang

Noodstroomvoorzieningen in tunnels

In de volgende tabellen 21 t/m 32 zijn de LCI's opgenomen die behoren bij de tabellen voor noodstroomvoorzieningen in tunnels zoals vastgesteld en omschreven in paragraaf 2.3.

Noodstroomaggregaten (diesel & biodiesel)

Productiefase (A1-3)

De aggregaat bestaat uit de volgende onderdelen: Generator, Motor, Brandstoftank (incl. koellucht ventilator van radiator), Frame / Behuizing Brandstof Smeerolie, Koelvloeistof en startaccu.

Aanlegfase (A4-A5)

Transport is forfaitair en aanleg door middel van een kraan en graafmachine.

Gebruiksfase (B1-B5)

Vervanging van startaccu, koelvloeistof, smeerolie en filters.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Sloop met kraan en graafmachine, transport is forfaitair.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Generator	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Generator	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Generator	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Motor	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Motor	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Motor	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Brandstoftank (incl. koellucht ventilator van radiator)	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Frame / Behuizing	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Smeerolie	Smeerolie	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Koelvloeistof	Glycol	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Koelvloeistof	Water	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Loodzuur accu	Nikkel	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 21: afvalverwerkingsfase noodstroomaggregaat

Levensduur

De levensduur bedraagt 30 jaar.

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieu-profiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Generator	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	
A1-A3	Generator	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	
A1-A3	Generator	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	
A1-A3	Generator	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	
A1-A3	Motor	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	375	kg	
A1-A3	Motor	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1375	kg	
A1-A3	Motor	Aluminium	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair,	NMD 3.3 / EI 3.6	750	kg	



			74% scrap + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)				
A1-A3	Brandstoftank (incl. koellucht ventilator van radiator)	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	500	kg	
A1-A3	Frame / Behuizing	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1000	kg	
A1-A3	Smeerolie	Smeerolie	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO} market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	90,4	kg	Geen geschikt proces in de database, deze als proxy genomen
A1-A3	Koelvloeistof	Glycol	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO} market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	50	kg	Geen geschikt proces in de database, deze als proxy genomen
A1-A3	Koelvloeistof	Water	0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER} market group for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	50	kg	
A1-A3	Startaccu	Loodzuur accu	0302-fab&Accu, NiMH (o.b.v. Battery, NiMH, rechargeable, prismatic {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	30 kg aangenomen ¹
A4	Transport	Forfaitair	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1023,06	tkm	
A5	Montage	kraan 80 ton	0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in	NMD 3.3 / EI 3.6	2,16	uur	

¹ Gebaseerd op: https://etronixcenter.com/en/8172804-ps-121000b-power-sonic-power-sonic-12v-100ah-t6-ps-121000b-rechargeable-lead-acid-battery-6011642242202.html?SubmitCurrency=1&id_currency=1&gclid=CjwKCAjwo_KXBhAaEiwa2RZ8hMSQ2U04xw-BEDM6Awrvh583CSBYcvPRFrydecZWkaWGMa5yYite4BoCW_MQAvD_BwE.



			building machine {GLO} market for Cut-off, U)				
A5	Montage	graafmachine	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,32	uur	
B4	Smeerolie	Smeerolie	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO} market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1265,6	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)
B4	Koelvloeistof	Glycol	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO} market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)
B4	Koelvloeistof	Water	0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER} market group for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)
B4	Transport		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	408,70	tkm	Heentransport inbegrepen in marktprocessen, afvaltransporten meegenomen
B4	Verwerking, afdanking smeerolie/koelvloeistof			NMD 3.3 / EI 3.6			14x impacts, modellering zoals C3/C4
B4	loodzuur accu, productie			NMD 3.3 / EI 3.6			9x impacts ²
B4	loodzuur accu, verwerking, afdanking			NMD 3.3 / EI 3.6			9x impacts, modellering zoals C3/C4
C1	Sloop	kraan 80 ton	0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,16	uur	
C1	Sloop	graafmachine	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,32	uur	
C2	Transport	Forfaitair		NMD 3.3 / EI 3.6	371,43	tkm	
C4	Stort	Staal	1 kg 0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH})	NMD 3.3 / EI 3.6	128,75	kg	

² Gebaseerd op: <http://nl.hongfumotor.com/news/maintenance-items-of-diesel-generator/>.



			treatment of, sanitary landfill Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)				
C4	Stort	Gietijzer	1 kg 0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	103,75	kg	
C4	Stort	Koper	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	
C4	Stort	Smeerolie	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,52	kg	
C4	Stort	Glycol	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
C4	Stort	Water	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
C4	Stort	Loodzuur accu	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,5	kg	
C3	Recycling	Staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2317,5	kg	
C3	Recycling	Gietijzer	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1867,5	kg	
C3	Recycling	Koper	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	540	kg	



C3	Recycling	Aluminium	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	727,5	kg	
C3	Recycling	Loodzuur accu	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	27	kg	
C4	AVI	Staal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	128,75	kg	
C4	AVI	Gietijzer	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	103,75	kg	
C4	AVI	Koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	
C4	AVI	Aluminium	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	22,5	kg	
C4	AVI	Smeerolie	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	85,88	kg	
C4	AVI	Glycol	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	47,5	kg	
C4	AVI	Water	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	47,5	kg	



C4	AVI	Loodzuur accu	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,5	kg	
D	Recycling	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1744,25865	kg	
D	Recycling	Gietijzer	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1064,475	kg	
D	Recycling	Koper	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	433,08	kg	
D	Recycling	Aluminium	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	172,5	kg	
D	Recycling	Loodzuur accu	1 kg xxxx-reD&Module D, nikkel, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Nickel, 99,5% {GLO}) smelting and refining of nickel ore Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	172,8	kg	1 kg NiCd, bevat 0,645 kg Nickel. Incl vervangingen

Tabel 22: LCI: Noodstroomaggregaten (diesel & biodiesel)

DRUPS (Diesel rotary uninterruptible power supply)

Productiefase (A1-3)

De DRUPS bestaat uit: Uniblock (= elektromotor/generator), Powerbridge (= generator + vliegwiel), Dieselmotor, Brandstoftank (incl. ventilator) Frame / Behuizing, Brandstof, Smeerolie, Koelvloeistof en startaccu.

Aanlegfase (A4-A5)

Transport is forfaitair en aanleg gebeurt door een kraan en graafmachine.

Gebruiksfase (B1-B5)

Vervanging van startaccu, koelvloeistof en smeerolie.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Sloop door middel van een graafmachine en kraan. Transport is forfaitair.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Tabel 23: afvalverwerkingsfase DRUPS

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Uniblock (= elektromotor/generator)	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Uniblock (= elektromotor/generator)	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Uniblock (= elektromotor/generator)	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Dieselmotor	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Dieselmotor	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Dieselmotor	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Brandstoftank (incl. ventilator)	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Frame / Behuizing	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Smeerolie	Smeerolie	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Koelvloeistof	Glycol	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Koelvloeistof	Water	organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Loodzuur accu	Nikkel	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Levensduur

De levensduur bedraagt 30 jaar.

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1- A3	Uniblock (= elektromotor/generator)	Staal	1 kg 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) (van project	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	



			056107aa - LCA cat.3 installaties)				
A1-A3	Uniblock (= elektromotor/generator)	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	
A1-A3	Uniblock (= elektromotor/generator)	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	
A1-A3	Uniblock (= elektromotor/generator)	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	
A1-A3	Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	
A1-A3	Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	
A1-A3	Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	
A1-A3	Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	



			Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)				
A1-A3	Powerbridge (= generator + vliegwiel)	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1000	kg	
A1-A3	Dieselmotor	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	375	kg	
A1-A3	Dieselmotor	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1375	kg	
A1-A3	Dieselmotor	Aluminium	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% scrap + Powder coat, aluminium sheet {RER}) powder coating, aluminium sheet Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	750	kg	
A1-A3	Brandstoftank (incl. ventilator)	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	500	kg	
A1-A3	Frame / Behuizing	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1000	kg	
A1-A3	Smeerolie	Smeerolie	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	90,4	kg	Geen geschikt proces in de database, deze als proxy genomen



A1-A3	Koelvloeistof	Glycol	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	50	kg	Geen geschikt proces in de database, deze als proxy genomen
A1-A3	Koelvloeistof	Water	0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER}) market group for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	50	kg	
A1-A3	Startaccu	Loodzuur accu	0302-fab&Accu, NiMH (o.b.v. Battery, NiMH, rechargeable, prismatic {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	30 kg aangenomen ³
A4	Transport	Forfaitair	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1563,06	tkm	
A5	Montage	kraan 80 ton	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,16	uur	
A5		graafmachine	1 hr 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,32	uur	
B4	Smeerolie	Smeerolie	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1265,6	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)
B4	Koelvloeistof	Glycol	0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)
B4	Koelvloeistof	Water	0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER}) market group for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	700	kg	Een maal per 2 jaar vervangen (14x)

³ Gebaseerd op: https://etronixcenter.com/en/8172804-ps-121000b-power-sonic-power-sonic-12v-100ah-t6-ps-121000b-rechargeable-lead-acid-battery-6011642242202.html?SubmitCurrency=1&id_currency=1&gclid=CjwKCAjwo_KXBhAaEiwa2RZ8hMSQ2U04xw-BEDM6Awrvh583CSBYcvPRFrydecZWkaWGMa5yYite4BoCW_MQAvD_BwE.



B4	Verwerking, afdanking en lasten en baten			NMD 3.3 / EI 3.6			14x impacts, modellering zoals C3/C4
B4	Transport		0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	408,70	tkm	Heentransport inbegrepen in marktprocessen, afvaltransporten meegenomen
B4	loodzuur accu, productie			NMD 3.3 / EI 3.6			9x impacts ⁴
B4	loodzuur accu, verwerking, afdanking			NMD 3.3 / EI 3.6			9x impacts, modellering zoals C3/C4
C1	kraan 80 ton		1 hr 0121- pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,16	uur	
C1	graafmachine		1 hr 0115- pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,32	uur	
C2	Transport		1 tkm 0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	543,93	tkm	
C4	Stort	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	163,75	kg	
C4	Stort	Gietijzer	1 kg 0253- sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	188,75	kg	
C4	Stort	Koper	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	60	kg	

⁴ Gebaseerd op: <http://nl.hongfumotor.com/news/maintenance-items-of-diesel-generator/>.



C4	Stort	Smeerolie	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,52	kg	
C4	Stort	Glycol	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
C4	Stort	Water	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
C4	Stort	Loodzuur accu	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,5	kg	
C3	Recycling	Staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2947,5	kg	
C3	Recycling	Gietijzer	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3397,5	kg	
C3	Recycling	Koper	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1080	kg	
C3	Recycling	Aluminium	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	727,5	kg	
C3	Recycling	Loodzuur accu	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	27	kg	
C4	AVI	Koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal	NMD 3.3 / EI 3.6	163,75	kg	



			incineration Cut-off, U)				
C4	AVI	Gietijzer	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	188,75	kg	
C4	AVI	Koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	60	kg	
C4	AVI	Smeerolie	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	85,88	kg	
C4	AVI	Glycol	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	47,5	kg	
C4	AVI	Water	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	47,5	kg	
C4	AVI	Aluminium	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	22,5	kg	
C4	AVI	Loodzuur accu	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,5	kg	
D	Recycling	Staal	1 kg 0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel	NMD 3.3 / EI 3.6	2506,3134	kg	

			production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)				
D	Recycling	Gietijzer	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1590,3	kg	
D	Recycling	Koper	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER} production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	866,16	kg	
D	Recycling	Aluminium	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	138	kg	
D	Recycling	Loodzuur accu	1 kg xxxx-reD&Module D, nikkel, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Nickel, 99.5% {GLO} smelting and refining of nickel ore Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	172,8	kg	1 kg NiCd, bevat 0,645 kg Nickel. Incl vervangingen

Tabel 24: LCI: DRUPS (Diesel rotary uninterruptible power supply)

Li-ion accu

Productiefase (A1-3)

Waarden van Li-ion komen uit de Ecolnvent database, verder is een inschatting gemaakt op basis van de kennis van specialisten van Arcadis een inschatting van randbenodigheden toegevoegd: rek en kabels. Er is uitgegaan van 200 Wh/kg, een gangbare energiedichtheid voor de huidige stand van de technologie.

Aanlegfase (A4-A5)

Transport is forfaitair en plaatsing met kraan en graafmachine, gebaseerd op inspanning geïnterpreteerd bij de waterstofbromide accu, naar rato gewicht beide systemen.

Gebruiksfase (B1-B5)

Er vindt geen onderhoud plaats

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Sloop vindt plaats met kraan en graafmachine, gebaseerd op inspanning geïnterpreteerd bij de waterstofbromide accu, naar rato gewicht beide systemen. Specifieke verwerking van de li-ion accu (C2-C4) is inbegrepen in het Ecoinventproces van de li-ion accu. C2 transport is aanvullend gemodelleerd voor de alle onderdelen (ook de accu), dit ook vanwege beperkingen in de categorie 3 invoermodule.

Baten en lasten buiten de systeemgrenzen (D)

In het Ecoinvent achtergrondproces zitten geen baten of lasten van gerecyclede materialen in module-D. Er is voor de metalen staal, aluminium en koper een versimpelde benadering gedaan voor module-D in lijn met het forfaitaire afvalscenario 'metalen overig' (90% recycling). De gerecyclede hoeveelheden zijn afgeleid van de samenstelling van de achterliggende productkaart "Battery, Li-ion, rechargeable, prismatic {GLO}| production | Cut-off, U"(zie tabel).

Deze informatie is overgenomen uit de aangepaste rapportage LCA Categorie 3 Brandstof-machinecombinaties_update 2022 door Ecoreview (verwachte publicatie Q4 2022).

De overige onderdelen (rek, kabels) zijn volgens forfaitaire scenario's behandeld.

Tabel decompositie van metalen per kg accu binnen het achtergrondproces "Battery, Li-ion, rechargeable, prismatic {GLO}| production | Cut-off, U".

Metaal Referentie	Hoeveelheid	Eenheid	Secundair -%	
Reinforcing steel {GLO} market for Cut-off, U	0,145	kg	29%	37% Steel Unalloyed {GLO} (21,3% secundair) en 63% Steel Low-alloyed {GLO} (43,3% secundair).
Aluminium, wrought alloy {GLO} market for Cut-off, U	0,013	kg	30%	Secundair percentage o.b.v. NMD-profiel 0379
Aluminium, wrought alloy {GLO} market for Cut-off, U	0,103	kg	30%	
Copper {GLO} market for Cut-off, U	0,168	kg	29%	Secundair percentage o.b.v. NMD-profiel 0059

Tabel 25: afvalverwerkingsfase li-ion accu

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Accu (alleen tbv module D)	Accu totaal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Rek	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kabels	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kabels	Isolatie (PE)	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%

Levensduur

De levensduur bedraagt 5 jaar

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Accu	Accu totaal	1 kg 0301-fab&Accu, Lithium-ion (o.b.v. Battery, Li-ion, rechargeable, prismatic {GLO}) market for Cut-off, U; 97,7% primair, 2,3% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	50,0	kg	Ecoinvent proces aangehouden
A1-A3	Rek	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,0	kg	
A1-A3	Kabels	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	3,5	kg	
A1-A3	Kabels	Isolatie (PE)	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,8	kg	
A4	Transport	Vrachtwagen	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5,0	tkm	
A5	aanleg	kraan 80 ton	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel,	NMD 3.3 / EI 3.6	5,07E-04	uur	Gebaseerd op inspanning aanleg bij de waterstofbromide accu, naar rato

			burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)				gewicht beide systemen.
A5	aanleg	graafmachine	1 hr 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,53E-03	uur	Gebaseerd op inspanning aanleg bij de waterstofbromide accu, naar rato gewicht beide systemen.
C1	Sloop	kraan 80 ton	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,27E-03	uur	Gebaseerd op inspanning sloop bij de waterstofbromide accu, naar rato gewicht beide systemen.
C1	Sloop	graafmachine	1 hr 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,27E-03	uur	Gebaseerd op inspanning sloop bij de waterstofbromide accu, naar rato gewicht beide systemen.
C2	Transport	Vrachtwagen	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,5	tkm	
C4	Stort	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,2	kg	
C4	Stort	Koper	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,2	kg	
C4	Stort	Isolatie (PE)	#N/B	NMD 3.3 / EI 3.6	0,0	kg	
C3	Recycling	Staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3,6	kg	
C3	Recycling	Koper	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3,2	kg	

C3	Recycling	Isolatie (PE)	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,1	kg	
C4	AVI	Staal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,2	kg	
C4	AVI	Koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,2	kg	
C3	AVI	Isolatie (PE)	1 kg 0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}) treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,7	kg	
D	Recycling	Accu totaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,145 *(0,9-0,29) *50 = 4,4	kg	Forfaitair einde leven NMD (metalen, overig), 90% recycling, 29% secundair. Netto uitstroom is 0,90 - 0,29 = 0,61
D	Recycling	Accu totaal	1 kg 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	NMD 3.3 / EI 3.6	(0,013 + 0,103) * (0,9-0,3)*50 =3,5	kg	Forfaitair einde leven NMD (metalen, overig) 90% recycling, aluminium referentie is 30% secundair netto output is 0,90 - 0,3 = 0,60

			refiner Cut-off, U)				
D	Recycling	Accu totaal	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER} production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	$0,168 * (0,90 - 0,29) * 50 = 5,1$	kg	Forfaitair einde leven NMD (metalen, overig) 90% recycling, input "Copper {GLO}, market for" is 29% secundair, netto output is $0,90 - 0,29 = 0,61$
D	Recycling	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,7	kg	
D	Recycling	Koper	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER} production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
D	Recycling	Isolatie (PE)	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,1	kg	
D	Vermeden energieproductie	Isolatie (PE)	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	30,6	MJ	

Tabel 26: LCI Li-ion accu

Waterstofbromide accu

Productiefase (A1-3)

Bestaat uit: Waterstofsysteem, Electrolytsysteem, Ventilatie, Systeem behuizing, Elektrisch en controle systeem, Stacks.

Aanlegfase (A4-A5)

Transport forfaitair en aanleg met een kraan en graafmachine.

Gebruiksfase (B1-B5)

Kleine koolstoffilters worden 2 keer per jaar vervangen, grote 1 keer per 5 jaar. Stacks worden eens per tien jaar vervangen.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Sloop met behulp van een kraan en graafmachine. Transport is forfaitair.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Waterstoftank 75m3 - 4000 kg	GFRP - glasvezel	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Electrolyttank 22m3	HDPE	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Electrolyttank 22m3	2% weight PVDF/ETFE liner	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Electrolyt (verdund HBr)	HBr-zuur oplossing (36% in demi water)	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Pomp (elektromotor)	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Pomp (elektromotor)	Gietijzer	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Pomp (elektromotor)	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ventilatiebuizen incl. filterkasten	Verzinkt, standaard pijp	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ventilator met elektromotor	Behuizing kunststof, motor metaal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Filters	Filterzakken PP	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Filter groot	PP - filter groot	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Filter groot	Active carbon - filter groot	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Filter klein	PP - filter klein	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Filter klein	Active carbon - filter klein	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Container frame	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Isolatieplaat containerwanden	PIR plaat met aluminium - PIR deel	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Isolatieplaat containerwanden	PIR plaat met aluminium - aluminium deel	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Inverters	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Inverters	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Elektrische kabels & busbars	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Elektrische kabels & busbars	Plastic	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Monitoring and control system	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Monitoring and control system	PP plastic	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Eindplaten 2 per stack samen 15kg	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Bipolaire platen 51 per stack	Plastic bound carbon - stacks	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Liquid Diffusion Layers (LDL)	Stof met koolstof - stacks	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Gas Diffusion Layers (GDL)	Koolstof - stacks	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Membrane Electrode Assembly (MEA)	Nafion - stacks	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Frames	ALU - stacks	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Behuizing stacks / ophanging	ALU - stacks	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Module materiaal HDPE	HDPE - stacks	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Pipes PVDF/HDPE	PVDF - stacks	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Pipes PVDF/HDPE	HDPE - stacks	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Valves	PVDF - stacks	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%

Tabel 27: afvalverwerkingsfase waterstofbromide accu

Levensduur

De levensduur bedraagt 20 jaar.

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Waterstoftank 75m3 - 4000 kg	GFRP - glasvezel	1 kg 0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4000	kg	
A1-A3	Electrolyttank 22m3	HDPE	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	3626	kg	
A1-A3	Electrolyttank 22m3	2% weight PVDF/ETFE liner	1 kg XXXX PVDF (o.b.v. Polyvinylidenchloride, granulate {RER}) market for polyvinylidenchloride, granulate Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	74	kg	
A1-A3	Electrolyt (verdund HBr)	HBr-zuur oplossing (36% in demi water)	1 kg 0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	9360	kg	
A1-A3	Electrolyt (verdund HBr)	Demiwater	1 kg 0289-fab&Water, drinkwater (o.b.v. Tap water {RER}) market group for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	16640	kg	
A1-A3	Pomp (elektromotor)	Staal	1 kg 0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 78,7% primair, 21,3% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	81	kg	
A1-A3	Pomp (elektromotor)	Gietijzer	1 kg 0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}) market for Cut-off, U; 61,3% primair, 38,7% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	81	kg	
A1-A3	Pomp (elektromotor)	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	69	kg	
A1-A3	Pomp (elektromotor)	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	69	kg	
A1-A3	Ventilatiebuizen incl. filterkasten	Verzinkt, standaard pijp	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	600	kg	



A1-A3	Ventilator met elektromotor	Behuizing kunststof, motor metaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	108	kg	100% verzinkt staal aangenomen
A1-A3	Filters	Filterzakken PP	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	6	kg	
A1-A3	Filter groot	PP - filter groot	1 kg 0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	40	kg	
A1-A3	Filter groot	Active carbon - filter groot	1 kg 0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	320	kg	
A1-A3	Filter klein	PP - filter klein	1 kg 0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5	kg	
A1-A3	Filter klein	Active carbon - filter klein	1 kg 0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	55	kg	
A1-A3	Container frame	Steel	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	3000	kg	100% verzinkt staal aangenomen
A1-A3	Isolatieplaat containerwanden	PIR plaat met aluminium - PIR deel	1 kg 0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1800	kg	
A1-A3	Isolatieplaat containerwanden	PIR plaat met aluminium - aluminium deel	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER}) powder coating, aluminium sheet Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	200	kg	
A1-A3	Inverters	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO})	NMD 3.3 / EI 3.6	1260	kg	

			market for; 79% primair, 21% secundair)				
A1-A3	Inverters	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1260	kg	
A1-A3	Inverters	Staal	1 kg 0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 78,7% primair, 21,3% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	1260	kg	
A1-A3	Elektrische kabels & busbars	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	1250	kg	
A1-A3	Elektrische kabels & busbars	Koper trekken	1 kg 0147-pro&Draad trekken, koper (o.b.v. Wire drawing, copper {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1250	kg	
A1-A3	Elektrische kabels & busbars	Plastic	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1250	kg	100% PVC aangenomen
A1-A3	Monitoring and control system	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	80	kg	
A1-A3	Monitoring and control system	PP plastic	1 kg 0198-fab&Polypropreen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	80	kg	
A1-A3	Eindplaten 2 per stack samen 15kg	Aluminium	1 kg 0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	3000	kg	
A1-A3	Bipolaire platen 51 per stack	Plastic bound carbon - stacks	1 kg 0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	300	kg	polycarbonaat aangenomen
A1-A3	Liquid Diffusion Layers (LDL)	Stof met koolstof - stacks	1 kg 0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	180	kg	



A1-A3	Gas Diffusion Layers (GDL)	Koolstof - stacks	1 kg 0407-fab&Chemicaliën, anorganisch (o.b.v. Chemical, inorganic {GLO}) market for chemicals, inorganic Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	180	kg	
A1-A3	Membrane Electrode Assembly (MEA)	Nafion - stacks	1 kg XXXX PTFE, teflon (o.b.v. Tetrafluoroethylene {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	40	kg	
A1-A3	Frames	ALU - stacks	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	800	kg	
A1-A3	Behuizing stacks / ophanging	ALU - stacks	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1000	kg	
A1-A3	Module materiaal HDPE	HDPE - stacks	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	15000	kg	
A1-A3	Pipes PVDF/HDPE	PVDF - stacks	1 kg XXXX PVDF (o.b.v. Polyvinylidenchloride, granulate {RER}) market for polyvinylidenchloride, granulate Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3750	kg	
A1-A3	Pipes PVDF/HDPE	HDPE - stacks	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	3750	kg	
A1-A3	Valves	PVDF - stacks	1 kg XXXX PVDF (o.b.v. Polyvinylidenchloride, granulate {RER}) market for polyvinylidenchloride, granulate Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3000	kg	
A4	Transport	Expert judgement	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	11823,6	tkm	
A5	kraan 80 ton	Expert judgement	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,2	uur	Aangegeven dat deze 40% vd tijd in gebruik is over tijdsbestek

			machine {GLO} market for Cut-off, U)				3 uur, 40% van 3 uur genomen
A5	graafmachine		1 hr 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	6	uur	
B4	Gebruik	Koolstoffilters					2x1 koolstoffilter (60kg per stuk waarvan 55kg carbon en 5kg PP), gemodelleerd als hierboven beschreven
B4	Gebruik	Koolstoffilter					koolstoffilter (320kg carbon en 40kg PP) , gemodelleerd als hierboven beschreven
B4	Gebruik	Stacks					1x stacks vervangen (doelstelling levensuur 10 jaar) metalen eindplaten kunnen worden hergebruikt, gemodelleerd als hierboven beschreven
B4	Transport		1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)		8875,8375	tkm	Inclusief heentransport en afvaltransport
B4	Afvalbewerking & verwerking						Voor vervangingen van koolstoffilters en stacks gemodelleerd als hieronder beschreven in C3/C4
C1	kraan 80 ton		1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3	uur	
C1	graafmachine	Expert judgement	1 hr 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3	uur	
C2	Transport	Expert judgement	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	7467,946731	tkm	
C4	Stort	HBr-zuur oplossing (36% in demi water)	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	468	kg	
C4	Stort	Staal	1 kg 0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert	NMD 3.3 / EI 3.6	67,03846154	kg	



			material landfill Cut-off, U)				
C4	Stort	Gietijzer	1 kg 0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,038461538	kg	
C4	Stort	Koper	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	132,9615385	kg	
C4	Stort	Verzinkt, standaard pijp	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	
C4	Stort	Behuizing kunststof, motor metaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	5,4	kg	
C4	Stort	Active carbon - filter groot	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	16	kg	
C4	Stort	Active carbon - filter klein	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,75	kg	
C4	Stort	Steel	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	150	kg	
C4	Stort	PIR plaat met aluminium - PIR deel	1 kg 0300-sto&Stort PUR (o.b.v. Waste polyurethane {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	90	kg	
C4	Stort	Stof met koolstof - stacks	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	9	kg	
C4	Stort	Koolstof - stacks	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	9	kg	
C3	Recycling	HDPE	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	363	kg	



C3	Recycling	Staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1207	kg	
C3	Recycling	Gietijzer	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	73	kg	
C3	Recycling	Koper	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2393	kg	
C3	Recycling	Verzinkt, standaard pijp	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	540	kg	
C3	Recycling	Behuizing kunststof, motor metaal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	97	kg	
C3	Recycling	Filterzakken PP	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1	kg	
C3	Recycling	PP - filter groot	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4	kg	
C3	Recycling	PP - filter klein	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1	kg	
C3	Recycling	Steel	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2700	kg	
C3	Recycling	PIR plaat met aluminium - aluminium deel	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	194	kg	



C3	Recycling	Plastic	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	125	kg	
C3	Recycling	PP plastic	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	8	kg	
C3	Recycling	Aluminium	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2910	kg	
C3	Recycling	ALU - stacks	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1746	kg	
C3	Recycling	HDPE - stacks	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1875	kg	
C3	AVI	GFRP - glasvezel	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	4000	kg	
C3	AVI	HDPE	1 kg 0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}) treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3263	kg	
C3	AVI	2% weight PVDF/ETFE liner	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	74	kg	
C4	AVI	HBr-zuur oplossing (36% in demi water)	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	8892	kg	
C4	AVI	Staal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	67	kg	



C4	AVI	Gietijzer	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4	kg	
C4	AVI	Koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	133	kg	
C4	AVI	Verzinkt, standaard pijp	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	30	kg	
C4	AVI	Behuizing kunststof, motor metaal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5	kg	
C3	AVI	Filterzakken PP	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5	kg	
C3	AVI	PP - filter groot	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	36	kg	
C4	AVI	Active carbon - filter groot	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	304	kg	
C3	AVI	PP - filter klein	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5	kg	
C4	AVI	Active carbon - filter klein	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	52	kg	
C4	AVI	Steel	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	150	kg	
C3	AVI	PIR plaat met aluminium - PIR deel	1 kg 0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67	NMD 3.3 / EI 3.6	1710	kg	



			MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)				
C4	AVI	PIR plaat met aluminium - aluminium deel	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	6	kg	
C3	AVI	Plastic	1 kg 0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	1125	kg	
C3	AVI	PP plastic	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	72	kg	
C4	AVI	Aluminium	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	90	kg	
C3	AVI	Plastic bound carbon - stacks	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	300	kg	
C4	AVI	Stof met koolstof - stacks	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	171	kg	
C4	AVI	Koolstof - stacks	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	171	kg	
C3	AVI	Nafion - stacks	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	40	kg	
C4	AVI	ALU - stacks	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	54	kg	
C3	AVI	HDPE - stacks	1 kg 0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}) treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	16875	kg	
C3	AVI	PVDF - stacks	1 kg 0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20%	NMD 3.3 / EI 3.6	6750	kg	



			PVC, 17% PS en 21% mixture)				
D	Recycling	HDPE	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	362,6	kg	
D	Recycling	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	58,92346154	kg	
D	Recycling	Gietijzer	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	41,43461538	kg	
D	Recycling	Koper	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	262,9017692	kg	
D	Recycling	Verzinkt, standaard pijp	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	406,4292	kg	
D	Recycling	Behuizing kunststof, motor metaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	54,71162308	kg	
D	Recycling	Filterzakken PP	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,6	kg	
D	Recycling	PP - filter groot	1 kg 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene,	NMD 3.3 / EI 3.6	12	kg	



			high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)				
D	Recycling	PP - filter klein	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	19,5	kg	
D	Recycling	Steel	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	406,4292	kg	
D	Recycling	PIR plaat met aluminium - aluminium deel	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	73,6	kg	
D	Recycling	Plastic	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	125	kg	
D	Recycling	PP plastic	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	8	kg	
D	Recycling	Aluminium	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	287,5	kg	
D	Recycling	ALU - stacks	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1518	kg	

D	Recycling	HDPE - stacks	1 kg 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production Cutoff, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD 3.3 / EI 3.6	3750	kg	
D	Vermeden energieproductie	GFRP - glasvezel	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	
D	Vermeden energieproductie	HDPE	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	1183309	MJ	
D	Vermeden energieproductie	2% weight PVDF/ETFE liner	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	
D	Vermeden energieproductie	Filterzakken PP	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	3	MJ	
D	Vermeden energieproductie	PP - filter groot	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	432	MJ	
D	Vermeden energieproductie	PP - filter klein	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	88	MJ	
D	Vermeden energieproductie	PIR plaat met aluminium - PIR deel	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	
D	Vermeden energieproductie	Plastic	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	140625	MJ	
D	Vermeden energieproductie	PP plastic	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	576	MJ	
D	Vermeden energieproductie	Plastic bound carbon - stacks	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	
D	Vermeden energieproductie	Nafion - stacks	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	

			grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)				
D	Vermeden energieproductie	HDPE - stacks	1 MJ 0267- avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	50625000	MJ	
D	Vermeden energieproductie	PVDF - stacks	1 MJ 0267- avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	0	MJ	

Tabel 28: LCI: Waterstofbromide accu

Tweede aansluiting

Productiefase (A1-3)

De tweede aansluiting bestaat uit: middenspanningsbeveiliging, transformator, besturingskast en middenspanningskabel naar inkoop.

Aanlegfase (A4-A5)

Het transport is forfaitair en de aanleg gebeurt met een kraan en een graafmachine voor de kabel.

Gebruiksfase (B1-B5)

Er vindt geen onderhoud plaats

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Het transport is forfaitair en de sloop gebeurt met een kraan en een graafmachine voor de kabel.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Middenspanningsbeveiliging	plaatstaal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Transformator	metaal (weekijzer)	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Transformator	aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Transformator	epoxy hars	Organisch, overig	0%	0%	5%	95%
Transformator	glasfiber	kunststoffen, vezelversterkt	0%	0%	0%	100%
Besturingskast	plaatstaal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Besturingseenheid & beveiliging	elektronica	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 29: afvalverwerkingsfase C3 & C4 Tweede Aansluiting

Levensduur

De levensduur bedraagt 30 jaar.

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1 t/m A3	Middenspanningsbeveiliging	plaatstaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	216	kg	
A1 t/m A3	Transformator	metaal (weekijzer)	1 kg 0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 78,7% primair, 21,3% secundair)	NMD 3.3 / EI 3.6	3164,76	kg	
A1 t/m A3	Transformator	aluminium	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER}) powder	NMD 3.3 / EI 3.6	505,11	kg	

			coating, aluminium sheet Cut-off, U)				
A1 t/m A3	Transformator	epoxy hars	1 kg 0408-fab&Bisfenol A vinyl ester hars op epoxybasis (o.b.v. Bisphenol A epoxy based vinyl ester resin {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	277,14	kg	
A1 t/m A3	Transformator	glasfiber	1 kg 0374-fab&Glasvezel (o.b.v. Glass fibre {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	205,62	kg	
A1 t/m A3	Besturingskast	plaatstaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	150	kg	
A1 t/m A3	Besturingseenheid & beveiliging	elektronica	1 kg 0405-fab&Elektronica, printplaat, inclusief elektronische componenten (o.b.v. Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb free {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	50	kg	
A4	Transport		1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,59263	tkm	
A5	Vrachtwagenkraan		1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2	uur	verbruik kraan onbekend, conservatief standaard c3 kraan genomen
C1	Vrachtwagenkraan		1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2	uur	verbruik kraan onbekend, conservatief standaard c3 kraan genomen
C2	Transport		1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	304,38568	tkm	
C4	stort	plaatstaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	18,3	kg	
C4	stort	metaal (weekijzer)	1 kg 0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel [Europe without Switzerland] treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	158,238	kg	

C4	stort	epoxy hars	1 kg 0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	13,857	kg	
C4	stort	elektronica	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
C3	Recycling	plaatstaal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	329,4	kg	
C3	Recycling	metaal (weekijzer)	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2848,284	kg	
C3	Recycling	aluminium	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	489,9567	kg	
C3	Recycling	elektronica	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	45	kg	
C4	AVI	plaatstaal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	18,3	kg	
C4	AVI	metaal (weekijzer)	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	158,238	kg	
C4	AVI	aluminium	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	15,1533	kg	
C4	AVI	epoxy hars	1 kg 0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of,	NMD 3.3 / EI 3.6	263,283	kg	

			incineration Cut-off, U)				
C4	AVI	glasfiber	1 kg 0256-avC&Verbranden glas (o.b.v. Waste glass {Europe without Switzerland}) treatment of waste glass, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	205,62	kg	
C4	AVI	elektronica	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5	kg	
D	Recycling	plaatstaal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	248	kg	
D	Recycling	metaal (weekijzer)	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	2848	kg	
D	Recycling	aluminium	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	116	kg	
D	Recycling	elektronica	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	21	kg	PWB met 68% koper, 19,6% secundair materiaal

Tabel 30: LCI: Tweede aansluiting

UPS

Productiefase (A1-3)

De UPS bestaat uit: "UPS I/O cabinet (876kg), UPS Power cabinets (schaalbaar van 500 kVA tot 1500 kVA), kabels en Kabelladders.

Aanlegfase (A4-A5)

Het transport is forfaitair en de aanleg gebeurt met een kraan en een graafmachine voor de kabel.

Gebruiksfase (B1-B5)

Er vindt geen onderhoud plaats

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Het transport is forfaitair en de sloop gebeurt met een kraan en een graafmachine voor de kabel.

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
UPS I/O cabinet (876kg) Slechts 1 van nodig tot 1500kVA	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
	kunststof	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
	blok elektronica	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	Led monitor	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	Metaallak	afwerkingen, verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
UPS Power cabinets vanaf 500kVA tot 1500kVA = 2*540kg (500kVA)* 3*540kg (750 kVA) 4*540kg (1000 kVA) 5*540kg (1250kVA) 6*540kg(1500kVA)	Staal - Power Cabinets	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	koper - Power Cabinets	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	aluminium - Power Cabinets	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
	kunststof - Power Cabinets	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
	blok elektronica - Power Cabinets	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
	Metaallak - Power Cabinets	afwerkingen, verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
	Koper	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
kabels	Isolatie	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
	Gegalvaniseerd staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kabelladders	Kunststof	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%

Tabel 31: afvalverwerkingsfase UPS

Levensduur

De levensduur bedraagt 10 jaar.

Fase	Product(onderdeel)	Materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	"UPS I/O cabinet (876kg) Slechts 1 van nodig tot 1500kVA"	Staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	200	kg	Kasten zijn hoogstwaarschijnlijk van plaatstaal net als rittal kasten
A1-A3		koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	300	kg	
A1-A3		aluminium	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% scrap + Powder coat, aluminium sheet {RER}) powder coating, aluminium sheet Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	150	kg	
A1-A3		kunststof	1 kg 0198-fab&Polypropreen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	110	kg	
A1-A3		blok elektronica	1 kg Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb containing {GLO}) market for Cut-off, U (van project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)	NMD 3.3 / EI 3.6	110	kg	
A1-A3		Led monitor	1 kg Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb containing {GLO}) market for Cut-off, U (van project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)	NMD 3.3 / EI 3.6	5	kg	

A1-A3		Metaallak	1 kg 0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}) market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	1	kg	
A1-A3	"UPS Power cabinets vanaf 500kVA tot 1500kVA = 2*540kg (500kVA)* 3*540kg (750 kVA) 4*540kg (1000 kVA) 5*540kg (1250kVA) 6*540kg(1500kVA)"	Staal - Power Cabinets	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	340	kg	Kasten zijn hoogstwaarschijnlijk van plaatstaal net als rittal kasten. De Power cabinets zijn stapsgewijs schaalbaar van 500kVA tot 1500kVA in het voorbeeld hier links naast is gekozen voor de eerste stap (500kVA)
A1-A3		koper - Power Cabinets	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER} production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	330	kg	
A1-A3		aluminium - Power Cabinets	1 kg 0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% scrap + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	250	kg	
A1-A3		kunststof - Power Cabinets	1 kg 0198-fab&Polypropreen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	100	kg	
A1-A3		blok elektronica - Power Cabinets	1 kg Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb containing {GLO}) market for Cut-off, U (van project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)	NMD 3.3 / EI 3.6	57	kg	



A1-A3		Metaallak - Power Cabinets	1 kg 0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}) market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	3	kg	
A1-A3	kabels	Koper	1 kg 0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	462,9	kg	Uitgegaan van 3*4g240mm2 over een lengte van 15m (zie ***)
A1-A3		Isolatie	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	51,4	kg	Uitgegaan van 3*4g240mm2 over een lengte van 15m (zie ***)
A1-A3	Kabelladders	Gegalvaniseerd staal	1 kg 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) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	64,25	kg	Uitgegaan van kabelladder van 400mm breed (zie ****)
A1-A3		Kunststof	1 kg 0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U + Injection moulding {GLO}) market for Cut-off, U) (van project 056107aa - LCA cat.3 installaties)	NMD 3.3 / EI 3.6	2	kg	
A4	Transport		1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,5366	tkm	
A5	Montage	Vrachtwagenkraan	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2	u	



C1		Vrachtwagenkraan	1 hr 0121-pro&Kraan hydr.tele. band, per uur (o.b.v. 263 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2	u	
C2		forfaitair	1 tkm 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	166,1578875	tkm	
C4	Stort	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	10,0	kg	
C4	Stort	koper	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	38,1	kg	
C4	Stort	blok elektronica	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	5,5	kg	
C4	Stort	Led monitor	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,3	kg	
C4	Stort	Staal - Power Cabinets	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	17,0	kg	
C4	Stort	koper - Power Cabinets	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	16,5	kg	
C4	Stort	blok elektronica - Power Cabinets	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,9	kg	



C4	Stort	Gegalvaniseerd staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	3,2	kg	
C3	Recycling	Staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	180,0	kg	
C3	Recycling	koper	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	686,6	kg	
C3	Recycling	aluminum	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	145,5	kg	
C3	Recycling	kunststof	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	11,2	kg	
C3	Recycling	blok elektronica	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	99,0	kg	
C3	Recycling	Led monitor	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,5	kg	
C3	Recycling	Staal - Power Cabinets	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	306,0	kg	
C3	Recycling	koper - Power Cabinets	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	297,0	kg	
C3	Recycling	aluminum - Power Cabinets	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed	NMD 3.3 / EI 3.6	242,5	kg	



			{RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)				
C3	Recycling	kunststof - Power Cabinets	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	10,0	kg	
C3	Recycling	blok elektronica - Power Cabinets	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	51,3	kg	
C3	Recycling	Isolatie	1 kg 0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5,1	kg	
C3	Recycling	Gegalvaniseerd staal	1 kg 0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	57,8	kg	
C4	AVI	Staal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	10,0	kg	
C4	AVI	koper	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	38,1	kg	
C4	AVI	aluminium	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	4,5	kg	
C3	AVI	kunststof	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal	NMD 3.3 / EI 3.6	100,8	kg	



			incineration Cut-off, U)				
C4	AVI	blok elektronica	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	5,5	kg	
C4	AVI	Led monitor	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,3	kg	
C4	AVI	Metaallak	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	1,0	kg	
C4	AVI	Staal - Power Cabinets	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	17,0	kg	
C4	AVI	koper - Power Cabinets	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	16,5	kg	
C4	AVI	aluminum - Power Cabinets	1 kg 0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	7,5	kg	
C3	AVI	kunststof - Power Cabinets	1 kg 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	90,0	kg	
C4	AVI	blok elektronica - Power Cabinets	1 kg 0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,9	kg	
C4	AVI	Metaallak - Power Cabinets	1 kg 0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland})	NMD 3.3 / EI 3.6	3,0	kg	



			treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)				
C3	AVI	Isolatie	1 kg 0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	46,3	kg	
C4	AVI	Gegalvaniseerd staal	1 kg 0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	3,2	kg	
D	Recycling	Staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	135,5	kg	
D	Recycling	koper	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	0,7	kg	
D	Recycling	aluminium	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	34,5	kg	
D	Recycling	kunststof	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	11,2	kg	
D	Recycling	blok elektronica	1 kg 0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER})	NMD 3.3 / EI 3.6	45,8	kg	PWB met 68% koper, 19,6% secundair materiaal



			production, primary Cut-off, U)				
D	Recycling	Led monitor	1 kg 0277- reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	2,1	kg	PWB met 68% koper, 19,6% secundair materiaal
D	Recycling	Staal - Power Cabinets	1 kg 0282- reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd onlegegeerd 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	230,3	kg	
D	Recycling	koper - Power Cabinets	1 kg 0277- reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	216,5	kg	
D	Recycling	aluminium - Power Cabinets	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	57,5	kg	
D	Recycling	kunststof - Power Cabinets	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	10,0	kg	
D	Recycling	blok elektronica - Power Cabinets	1 kg 0277- reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI 3.6	23,7	kg	PWB met 68% koper, 19,6% secundair materiaal
D	Recycling	Isolatie	1 kg 0279- reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER}) polyvinylchloride	NMD 3.3 / EI 3.6	5,1	kg	

			production, suspension polymerisation Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)				
D	Recycling	Gegalvaniseerd staal	1 kg 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)	NMD 3.3 / EI 3.6	43,5	kg	
D	Vermeden energieproductie	kunststof	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	3304,2	MJ	
D	Vermeden energieproductie	kunststof - Power Cabinets	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	2950,2	MJ	
D	Vermeden energieproductie	Isolatie	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI 3.6	995,7	MJ	

Tabel 32: LCI: UPS

Daglichtrooster, staal

Productiefase (A1-3)

Daglichtrooster van staal met een epoxy coating. Impact stalen schoen en moeren verwaarloosbaar, buiten beschouwing gelaten.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en roosters worden bevestigd met behulp van een hoogwerker

Gebruiksfase (B1-B5)

Er vindt geen onderhoud plaats

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en roosters worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)
Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Lamellen	Thermisch verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Coating	Epoxy	afwerkingen verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
Steunnok	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 33: afvalverwerkingsfase Daglichtrooster, staal

Levensduur

De levensduur bedraagt 25 jaar

Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Lamellen	Thermisch verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	11,5	kg	Uitgangspunt is dat voor een gelijke sterkte met aluminium, de aluminium lamellen 65% van het gewicht hebben van stalen lamellen.
A1-A3	Coating	Epoxy	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	NMD 3.3 / EI3.6	0,1	kg	Dubbelzijdig aangebracht én in twee lagen. Type Epoxytar (teervrij).
A1-A3	Steunnok	Staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,04	kg	Uitgangspunt dat de wegbreedte mediaan 9,75 meter is, met een lamelafstand van 400mm met aan beide zijden van de tunnel een steunnok voor de daglichtroosters zelf.
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,8	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2,0	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van daglichtroosters bij de monding van de tunnel. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 daglichtroosters per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het



							scenario wordt er per daglichtrooster 2 liter diesel aangehouden.
C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2,0	L	
C2	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,7	tkm	
C4	AVI	Gemoffelde acrylaatlak	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,1	kg	
C3	Recycling	Staal Lamellen	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	10,4	kg	
C4	Stort	Staal Lamellen	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,6	kg	
C4	AVI	Staal Lamellen	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,6	kg	
C3	Recycling	Staal Steunnok	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,04	kg	
C4	Stort	Staal Steunnok	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,002	kg	
C4	AVI	Staal Steunnok	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,002	kg	
D		Recycling, Staal	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd	NMD 3.3 / EI3.6	0,03	kg	

			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)				
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	7,8	kg	

Tabel 34: LCI: Daglichtrooster, staal

Daglichtrooster, aluminium

Productiefase (A1-3)

Daglichtrooster is gemaakt van aluminium en gecoat.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en roosters worden bevestigd met behulp van een hoogwerker

Gebruiksfase (B1-B5)

Er vindt geen onderhoud plaats

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en roosters worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Lamellen	Aluminium (geanodiseerd)	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Coating	Epoxy	afwerkingen verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
Steunnok	Staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 35: afvalverwerkingsfase Daglichtrooster, aluminium

Levensduur

De levensduur bedraagt 25 jaar

Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuoprofiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Lamellen	Aluminium (geanodiseerd)	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 70% primair, 30% scrap)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	kg	
A1-A3	Coating	Gemoffelde acrylaatlak	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}) market for Cut-off, U; 1 m ² = 0,1 kg)	NMD 3.3 / EI3.6	0,1	kg	Dubbelzijdig aangebracht. Kleur zwart.
A1-A3	Steunnok	Staal	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m ² Zinc coat, coils)	NMD 3.3 / EI3.6	0,04	kg	Uitgangspunt dat de wegbreedte mediaan 9,75 meter is, met een lamelafstand van 400mm met aan beide zijden van de tunnel een steunnok voor de daglichtroosters zelf.
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,15	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van daglichtroosters bij de monding van de tunnel. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 daglichtroosters per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per daglichtrooster 2 liter diesel aangehouden.
C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	



C2	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,42	tkm	
C4	AVI	Gemoffelde acrylaatlak	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,11	kg	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	7,3	kg	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,23	kg	
C3	Recycling	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,04	kg	
C4	Stort	Staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,002	kg	
C4	AVI	Staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,002	kg	
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,03	kg	
D		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,	NMD 3.3 / EI3.6	5,03	kg	

			post-consumer, prepared for recycling, at refiner Cut-off, U)				
A1-A3	Lamellen	Aluminium (geanodiseerd)	0379-fab&Aluminium, kneedlegering (o.b.v. Aluminium, wrought alloy {GLO} market for Cut-off, U; 70% primair, 30% scrap)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	kg	

Tabel 36: LCI: Daglichtrooster, aluminium

Armatuur tunnel

Productiefase (A1-3)

De armatuur bestaat uit een behuizing, elektronica, bevestigingsmateriaal, coating, connectoren, diffuser, transistor driver

Kabels, ledstrips, lichtkap, plaatmateriaal en rubber.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden bevestigd met behulp van een hoogwerker

Gebruiksfase (B1-B5)

Kabels, ledstrips, connectoren, transistor driver en het bijbehorende bevestigingsmateriaal moeten gedurende de levensduur van de armatuur 1x vervangen worden na 15 jaar. Ze worden 2x per jaar gereinigd met hoogwerker en hogedrukreiniger.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Behuizing	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Bevestigingsmateriaal elektronica	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Bevestigingsmateriaal	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Bevestigingsmateriaal	PVC	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Bevestigingsmateriaal	RVS	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Coating		afwerkingen verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
Connectoren		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Diffuser	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Transistor driver		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kabels		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ledstrips		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ledstrips		aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Lichtkap	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Plaatmateriaal	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Rubber		kunststoffen	0%	0%	20%	80%

Tabel 37: afvalverwerkingsfase Armatuur tunnel

Levensduur

De levensduur bedraagt 25 jaar

Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieu profiel	Database / bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Behuizing	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair	NMD 3.3 / EI3.6	5170	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal elektronica	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	4	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	35	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	RVS	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	269	g	
A1-A3	Coating		0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}) market for	NMD 3.3 / EI3.6	163	g	

			Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)				
A1-A3	Connectoren		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	98	g	
A1-A3	Diffuser	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	128	g	
A1-A3	Transistor driver		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	327	g	
A1-A3	Kabels		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER}) treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO}) market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	121	g	
A1-A3	Ledstrips		0305-fab&LED (o.b.v. Light emitting diode {GLO}) market for Cut-off, U; 93,2% primair, 6,8% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	44	g	
A1-A3	Ledstrips		0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	57	g	
A1-A3	Lichtkap	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	599	g	
A1-A3	Plaatmateriaal	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	898	g	
A1-A3	Rubber		0014-fab&EPDM, rubber, chloropreen, neoprene, styrene butadiene rubber - SBR (o.b.v.	NMD 3.3 / EI3.6	147	g	

			Synthetic rubber {GLO} market for Cut-off, U)				
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,21	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van armaturen op de installatielocatie . Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 armaturen per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per armatuur 2 liter diesel aangehouden.
B2	Reiniging	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,275	L	Unimoc Truck 10-12 (11) Liter diesel per uur, snelheid 2 km/uur. 2x per jaar over 25 jaar.
B4	Bevestigingsmateriaal				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Connectoren				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Transistor driver				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Kabels				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Ledstrips				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Afvalbewerking/verwerking van vervangingen						Modellering als hieronder beschreven in module C3/C4
B4	transport met vrachtwagen	EURO5	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,133	tkm	Transport naar werk en afvaltransport

B4	demontage/montage met hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,67	L	Aanname dat vervangen helft van de tijdsduur in beslag neemt tov montage
C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	Aangenomen gelijk aan montage
C2	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,53	tkm	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	5015	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	155	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,2	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	4	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,2	g	
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC,	NMD 3.3 / EI3.6	1	g	

			21% PS en 20% mixture)				
C4	AVI	PVC	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	32	g	
C3	Recycling	PVC	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	4	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	13	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	242	g	
C4	AVI	RVS	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	13	g	
C4	AVI	Coating	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)	NMD 3.3 / EI3.6	163	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	88	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	



			copper {RoW} treatment of, municipal incineration Cut- off, U)				
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / E13.6	102	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / E13.6	26	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	16	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	294	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / E13.6	16	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	6	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	109	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / E13.6	6	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	

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)	NMD 3.3 / E13.6	40	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	55	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / E13.6	479	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / E13.6	120	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	45	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / E13.6	808	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	45	g	
C4	AVI	Rubber	0260-avC&Verbranden rubber/EPDM (27,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste rubber, unspecified {Europe without	NMD 3.3 / E13.6	118	g	



			Switzerland) treatment of waste rubber, unspecified, municipal incineration Cut-off, U)				
C3	Stort	Rubber	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / E13.6	29	g	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	1,189	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,013	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,611	kg	
D		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,	NMD 3.3 / E13.6	0,167	kg	

			unalloyed Cut-off, U)				
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper (RER) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,101	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7% secundair koper.
D		Recycling, 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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,004	kg	
D		vermeden energieproductie , Kunststof	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	19,861	MJ	
D		vermeden energieproductie , Kunststof	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	0,747	MJ	
D	Vervangingen						Baten en lasten van onder B4 genoemde vervangingen meegenomen

Tabel 38: LCI: Armatuur tunnel

Lijnverlichting tunnel

Productiefase (A1-3)

De lijnverlichting bestaat uit een behuizing, elektronica, bevestigingsmateriaal, coating, connectoren, diffuser, transistor driver, kabels, ledstrips, lichtkap, plaatmateriaal en rubber. Deze lijnverlichting is gebaseerd op een casus van tunnelverlichting voor Rijkswaterstaat door Lightronics. Het betreft een LED lijnverlichting van 1307x260x64mm van het type Ventego.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden bevestigd met behulp van een hoogwerker

Gebruiksfase (B1-B5)

Kabels, ledstrips, connectoren, transistor driver en het bijbehorende bevestigingsmateriaal moeten gedurende de levensduur van de armatuur 1x vervangen worden na 15 jaar. Ze worden 2x per jaar gereinigd met hoogwerker en hogedrukreiniger.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Behuizing	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Bevestigingsmateriaal elektronica	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Bevestigingsmateriaal	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Bevestigingsmateriaal	PVC	kunststoffen, overig	0%	10%	0%	90%
Bevestigingsmateriaal	RVS	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Coating		afwerkingen verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0%	0%	0%	100%
Connectoren		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Diffuser	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Transistor driver		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kabels		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ledstrips		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Ledstrips		aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Lichtkap	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Plaatmateriaal	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Rubber		kunststoffen	0%	0%	20%	80%

Tabel 39: afvalverwerkingsfase Lijnverlichting tunnel

Levensduur

De levensduur bedraagt 25 jaar

Fas e	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database / bron	Hoeveelhei d	Eenhei d	Toelichting
A1-A3	Behuizing	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair	NMD 3.3 / EI3.6	6419	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal elektronica	Verzinkt staal	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	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	9	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	21	g	
A1-A3	Bevestigingsmateriaal	RVS	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO}) market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair	NMD 3.3 / EI3.6	151	g	
A1-A3	Coating		0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO}) market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	NMD 3.3 / EI3.6	92	g	
A1-A3	Connectoren		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	32	g	
A1-A3	Diffuser	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	144	g	
A1-A3	Transistor driver		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	186	g	

A1-A3	Kabels		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	135	g	
A1-A3	Ledstrips		0305-fab&LED (o.b.v. Light emitting diode {GLO}) market for Cut-off, U; 93,2% primair, 6,8% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	48	g	
A1-A3	Ledstrips		0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	61	g	
A1-A3	Lichtkap	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2684	g	
A1-A3	Plaatmateriaal	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	34	g	
A1-A3	Rubber		0014-fab&EPDM, rubber, chloropreen, neoprene, styrene butadiene rubber - SBR (o.b.v. Synthetic rubber {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	135	g	
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,52	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van armaturen op de installatielocatie. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 armaturen per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de

							hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per armatuur 2 liter diesel aangehouden.
B2	Reiniging	"Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,275	L	Unimoc Truck 10-12 (11) Liter diesel per uur, snelheid 2 km/uur
B4	Bevestigingsmateriaal				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Connectoren				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Transistor driver				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Kabels				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Ledstrips				0,67 x		Vervanging na 15 jaar
B4	Afvalbewerking/verwerking van vervangingen						Modellering als hieronder beschreven in module C3/C4
B4	transport met vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,091	tkm	Transport naar werk en afvaltransport
B4	demontage/montage met hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,67	L	Aanname dat vervangen helft van de tijdsduur in beslag neemt tov montage
C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	L	Aangenomen gelijk aan montage
C2	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,81	tkm	
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)	NMD 3.3 / E13.6	6226	g	



C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	193	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,2	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,2	g	
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / EI3.6	7	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C4	AVI	PVC	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	19	g	
C3	Recycling	PVC	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	8	g	

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)	NMD 3.3 / EI3.6	136	g	
C4	AVI	RVS	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	8	g	
C4	AVI	Coating	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)	NMD 3.3 / EI3.6	92	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	29	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / EI3.6	115	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	29	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	9	g	
C3	Recycling	koper	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and	NMD 3.3 / EI3.6	167	g	

			pressing of iron scrap Cut-off, U)				
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	9	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	7	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	121	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	7	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	43	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	60	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal	NMD 3.3 / E13.6	2	g	

			incineration Cut-off, U)				
C4	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / EI3.6	2147	g	
C3	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	537	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C4	AVI	Rubber	0260-avC&Verbranden rubber/EPDM (27,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste rubber, unspecified {Europe without Switzerland}) treatment of waste rubber, unspecified, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	108	g	
C3	Stort	Rubber	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	27	g	
D		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	NMD 3.3 / EI3.6	1,48	kg	

			recycling, at refiner Cut-off, U)				
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,01	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,02	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,09	kg	
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,11	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7% secundair koper.
D		Recycling, 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)	NMD 3.3 / E13.6	0,002	kg	

D		vermeden energieproductie , Kunststof	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	67,79	MJ	
D		vermeden energieproductie , Kunststof	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	0,63	MJ	
D	Vervangingen						Baten en lasten van onder B4 genoemde vervangingen meegenomen

Tabel 40: LCI: Lijnverlichting tunnel

LED verlichting inclusief armatuur, groot,

Productiefase (A1-3)

De LED verlichting inclusief armatuur bestaat uit een aluminium behuizing, elektronica, bevestigingsmateriaal, connectoren, transistor driver, lens, kabels, LED lampen, en een polycarbonaat afdekkap. Deze verlichting is bedoeld voor snelwegen.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden bevestigd met behulp van een hoogwerker

Gebruiksfase (B1-B5)

De transistor driver, LED modules, LED lamp, montageplaat driver en montageplaat elektronica moeten na 15 jaar en na 30 jaar vervangen worden.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

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

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Aansluitsnoer		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Afdichting	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Aluminium behuizing	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Bekabeling		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Connectoren		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Transistor driver		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kartonnen verpakking	Karton	organisch	0%	0%	15%	85%

Labels		kunststoffen	0%	0%	20%	80%
LED modules	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Lens	Glas	Glas	0%	70%	30%	0%
LED lamp		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Montageplaat driver	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Montageplaat elektronica	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Plastic zak	Kunststof	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Polycarbonaat afdekkap	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Reflector	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Schroeven	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 41: afvalverwerkingsfase LED verlichting inclusief armatuur, groot

Levensduur

De levensduur bedraagt 20 jaar

Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Aansluitsnoer		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	600	g	
A1-A3	Afdichting	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	150	g	
A1-A3	Aluminium behuizing	Aluminium	0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	3500	g	
A1-A3	Bekabeling		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER}) production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	850	g	
A1-A3	Connectoren		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	100	g	
A1-A3	Transistor driver		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	150	g	
A1-A3	Kartonnen verpakking	Karton	0058-fab&Papier/karton (o.b.v. Core board {GLO}) market for Cut-off, U; 24%	NMD 3.3 / EI3.6	2000	g	

			primair, 76% secundair)				
A1-A3	Labels		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)	NMD 3.3 / EI3.6	15	g	
A1-A3	LED modules	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	64	g	
A1-A3	Lens	Glas	0019-fab&Glas, vlakglas (o.b.v. Flat glass, coated {RoW}) market for flat glass, coated Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	8	g	
A1-A3	LED lamp		0305-fab&LED (o.b.v. Light emitting diode {GLO}) market for Cut-off, U; 93,2% primair, 6,8% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	50	g	
A1-A3	Montageplaat driver	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	500	g	
A1-A3	Montageplaat elektronica	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	600	g	
A1-A3	Plastic zak	Kunststof	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)	NMD 3.3 / EI3.6	83	g	
A1-A3	Polycarbonaat afdekkap	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1000	g	
A1-A3	Reflector	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	220	g	

A1-A3	Schroeven	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	100	g	
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1,499	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van armaturen op de installatielocatie. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 armaturen per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per armatuur 2 liter diesel aangehouden.
B4	Transistor driver				0,33333		Vervanging na 15 jaar
B4	LED modules				0,33333		Vervanging na 15 jaar
B4	LED lamp				0,33333		Vervanging na 15 jaar
B4	Montageplaat driver				0,33333		Vervanging na 15 jaar
B4	Afvalbewerking/verwerking van vervangingen						Modellering als hieronder beschreven in module C3/C4
B4	transport met vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,0942	tkm	Transport naar werk en afvaltransport
B4	demontage/montage met hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,33333	L	Aanname dat vervangen helft van de tijdsduur in beslag neemt tov montage

C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	Aangenomen gelijk aan montage
C2	Vrachtwagen	EURO5	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,818	tkm	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	540	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	135	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	3.395,000	g	

C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	105,000	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	42,5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	765	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	42,5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	90	g	
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	g	
C3	Recycling	koper	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and	NMD 3.3 / EI3.6	135	g	



			pressing of iron scrap Cut-off, U)				
C4	AVI	koper	0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	7,5	g	
C4	Stort	Karton	0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	300	g	
C3	AVI	Karton	0106-pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid waste {NL}) treatment of, incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1700	g	
C3	AVI		0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}) treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	12	g	
C4	Stort		0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	62	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
C4	Stort	Glas	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2,4	g	
C3	Recycling	Glas	0272-reC&Recycling vlakglas (worst case: Glass cullet, sorted {RER}) treatment of waste glass from	NMD 3.3 / EI3.6	5,6	g	

			unsorted public collection, sorting Cut-off, U)				
C4	Stort		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)	NMD 3.3 / EI3.6	2,5	g	
C3	Recycling		0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	45	g	
C4	AVI		0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2,5	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	25	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	450	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	25	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	540	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	

			Switzerland) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut- off, U)				
C3	AVI	Kunststof	0310- avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	66	g	
C4	Stort	Kunststof	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	17	g	
C3	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / EI3.6	800	g	
C4	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / EI3.6	200	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	49,940	g	
C4	AVI	Aluminium	0255- avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	6,600	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	90	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257- avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal	NMD 3.3 / EI3.6	5	g	

			incineration Cut-off, U)				
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,856	kg	
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,015	kg	
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,169	kg	
D		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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,745	kg	
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production,	NMD 3.3 / EI3.6	1,048	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7%

			primary Cut-off, U)				secundair koper.
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER} production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,003	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7% secundair koper.
D		Recycling glas	0273-reD&Module D, vlakglas per kg NETTO geleverd kringloopglas (79% verpakkingsglas-en 21% glaswoltoepassing waar primaire grondstoffen worden vermeden - niet de energie)	NMD 3.3 / EI3.6	0,0002	kg	
D		vermeden energieproductie, Kunststof	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	25,6	MJ	
D			1 MJ 0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. HERNIEUWBARE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / EI3.6	27,1	MJ	
D	Vervangingen			NMD 3.3 / EI3.6			Baten en lasten van onder B4 genoemde vervangingen meegenomen

Tabel 42: LCI: Snelweg LED armatuur, aluminium groot

LED verlichting inclusief armatuur, klein

Productiefase (A1-3)

De LED verlichting inclusief armatuur bestaat uit een aluminium behuizing, elektronica, bevestigingsmateriaal, connectoren, transistor driver, lens, kabels, LED lampen, en een polycarbonaat afdekkap. Deze verlichting is bedoeld voor snelwegen.

Aanlegfase (A4-A5)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden bevestigd met behulp van een hoogwerker.

Gebruiksfase (B1-B5)

De transistor driver, LED modules, LED lamp, montageplaat driver en montageplaat elektronica moeten na 15 jaar en na 30 jaar vervangen worden.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

Transportafstand is forfaitair en lampen worden verwijderd met behulp van een hoogwerker

Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen.

*Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)
Zoals voorgeschreven voor Categorie 3 LCA's zijn de standaard eindelevensduur scenario's uit de SBK Bepalingsmethode v3.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen, hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt.*

Product(onderdeel)	Materiaal	Scenario	hergebruik	recycling	stort	AVI
Aansluitsnoer		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Afdichting	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Aluminium behuizing	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Bekabeling		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Connectoren		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Transistor driver		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Kartonnen verpakking	Karton	organisch	0%	0%	15%	85%
Labels		kunststoffen	0%	0%	20%	80%
LED modules	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Lens	Glas	Glas	0%	70%	30%	0%
LED lamp		metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Montageplaat driver	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Montageplaat elektronica	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%
Plastic zak	Kunststof	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Polycarbonaat afdekkap	Polycarbonaat	kunststoffen	0%	0%	20%	80%
Reflector	Aluminium	aluminium uit GWW	0%	97%	0%	3%
Schroeven	Verzinkt staal	metalen, overig	0%	90%	5%	5%

Tabel 43: afvalverwerkingsfase LED verlichting inclusief armatuur, klein

Levensduur

De levensduur bedraagt 45 jaar

Fase	Product(onderdeel)	materiaal c.q. proces	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Toelichting
A1-A3	Aansluitnoer		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER} production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	600	g	
A1-A3	Afdichting	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / EI3.6	67	g	
A1-A3	Aluminium behuizing	Aluminium	0018-fab&Aluminium, met poedercoating (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair + Powder coat, aluminium sheet {RER} powder coating, aluminium sheet Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	1.557	g	
A1-A3	Bekabeling		0059-fab&Koper, kathode, voor draad (European mix for cathodes o.b.v. 49% Copper {RER} production, primary, 9% Copper {RER} treatment of scrap by electrolytic refining & 42% Copper {GLO} market for; 79% primair, 21% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	850	g	
A1-A3	Connectoren		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	44	g	
A1-A3	Transistor driver		0303-fab&Elektronica, passieve componenten (o.b.v. Electronic component, passive, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	67	g	
A1-A3	Kartonnen verpakking	Karton	0058-fab&Papier/karton (o.b.v. Core board {GLO} market for Cut-off, U; 24% primair, 76% secundair)	NMD 3.3 / EI3.6	890	g	

A1-A3	Labels		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)	NMD 3.3 / E13.6	7	g	
A1-A3	LED modules	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / E13.6	28	g	
A1-A3	Lens	Glas	0019-fab&Glas, vlakglas (o.b.v. Flat glass, coated {RoW}) market for flat glass, coated Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	4	g	
A1-A3	LED lamp		0305-fab&LED (o.b.v. Light emitting diode {GLO}) market for Cut-off, U; 93,2% primair, 6,8% secundair)	NMD 3.3 / E13.6	22	g	
A1-A3	Montageplaat driver	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	222	g	
A1-A3	Montageplaat elektronica	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	267	g	
A1-A3	Plastic zak	Kunststof	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)	NMD 3.3 / E13.6	37	g	
A1-A3	Polycarbonaat afdekkap	Polycarbonaat	0030-fab&Polycarbonaat (o.b.v. Polycarbonate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	445	g	
A1-A3	Reflector	Aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD 3.3 / E13.6	98	g	
A1-A3	Schroeven	Verzinkt staal	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U + Sheet rolling;	NMD 3.3 / E13.6	44	g	

			0,06 m2 Zinc coat, coils)				
A4	Vrachtwagen	EURO5	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,7875	tkm	
A5	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	L	De installatiefase bestaat uit het monteren van armaturen op de installatielocatie. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanname is de installatie op locatie van 50 armaturen per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per armatuur 2 liter diesel aangehouden.
B4	Transistor driver				0,3333		Vervanging na 15 jaar
B4	LED modules				0,3333		Vervanging na 15 jaar
B4	LED lamp				0,3333		Vervanging na 15 jaar
B4	Montageplaat driver				0,3333		Vervanging na 15 jaar
B4	Afvalbewerking/verwerking van vervangingen						Modellering als hieronder beschreven in module C3/C4
B4	transport met vrachtwagen	EURO5	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,042	tkm	Transport naar werk en afvaltransport
B4	demontage/montage met hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,3333	L	Aanname dat vervangen helft van de tijdsduur in beslag neemt tov montage (2 maal, totaal 2 liter)
C1	Hoogwerker	Diesel	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	0,252	L	Aangenomen gelijk aan montage

C2	Vrachtwagen	EURO5	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	2	tkm	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	0,410	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	540	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / EI3.6	30	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257- avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
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)	NMD 3.3 / EI3.6	60	g	
C4	AVI	Aluminium	0255- avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / EI3.6	3	g	
C4	Stort	koper	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin	NMD 3.3 / EI3.6	1511	g	

			sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)				
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)	NMD 3.3 / E13.6	47	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / E13.6	43	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	765	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	43	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	40	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
C4	AVI	koper	0307- avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut- off, U)	NMD 3.3 / E13.6	3	g	
C4	Stort	Karton	0254-sto&Stort huishoudelijk afval (o.b.v. Municipal solid waste {RoW}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	60	g	
C3	AVI	Karton	0106- pro&Verbranden, overig (o.b.v. Municipal solid	NMD 3.3 / E13.6	3	g	

			waste {NL} treatment of, incineration Cut-off, U)				
C3	AVI		0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}) treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	133	g	
C4	Stort		0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD 3.3 / E13.6	756	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	5	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	1	g	
C4	Stort	Glas	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	28	g	
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)	NMD 3.3 / E13.6	1	g	
C4	Stort		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)	NMD 3.3 / E13.6	1	g	
C3	Recycling		0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
C4	AVI		0307-avC&Verbranden koperschroot (o.b.v. Scrap copper {RoW}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	1	g	

C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	20	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / E13.6	1	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	11	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	200	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / E13.6	11	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	13	g	
C3	AVI	Kunststof	0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	240	g	
C4	Stort	Kunststof	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / E13.6	13	g	
C3	AVI	Polycarbonaat	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)	NMD 3.3 / E13.6	30	g	
C4	Stort	Polycarbonaat	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD 3.3 / E13.6	7	g	

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)	NMD 3.3 / E13.6	356	g	
C4	AVI	Aluminium	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	89	g	
C4	Stort	Verzinkt staal	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)	NMD 3.3 / E13.6	22	g	
C3	Recycling	Verzinkt 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)	NMD 3.3 / E13.6	3	g	
C4	AVI	Verzinkt staal	0257-avC&Verbranden staalschroot (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, municipal incineration Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	2	g	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,3807	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,0065	kg	

D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,0754	kg	
D		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)	NMD 3.3 / E13.6	0,3316	kg	
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	1,0474	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7% secundair koper.
D		Recycling, koper	0277-reD&Module D, koper, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Copper {RER}) production, primary Cut-off, U)	NMD 3.3 / E13.6	0,0012	kg	Elektronica, passieve componenten met 3% koper, 0,9% secundair koper; led met 23% koper, 7% secundair koper.
D		Recycling glas	0273-reD&Module D, vlakglas per kg NETTO geleverd kringloopglas (79% verpakkingsglas- en 21% glaswoltoepassing waar primaire grondstoffen worden vermeden - niet de energie)	NMD 3.3 / E13.6	0,0001	kg	
D		vermeden energieproductie, Kunststof	1 MJ 0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / E13.6	11,38	MJ	
D			1 MJ 0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. HERNIEUWBARE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD 3.3 / E13.6	12,04	MJ	

D	Vervangingen			NMD 3.3 / EI3.6			Baten en lasten van onder B4 genoemde vervangingen meegenomen
---	--------------	--	--	--------------------	--	--	---

Tabel 44: LCI: Snelweg LED armatuur, aluminium klein

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 en de Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken.
- De milieu-ingrepen zijn berekend met de methoden die zijn omschreven in NEN-EN 15804 aangevuld met karakterisatiefactoren uit de NMD rekenmethode (versie december 2019).
- 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 9.1.
 - 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 Rekenresultaten

In de navolgende tabellen zijn de gekarakteriseerde rekenresultaten weergegeven per product eenheid. De Noodstroomvoorzieningen zijn weergegeven in een aparte tabel.

		Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel	Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang	Daglichtrooster, staal	Daglichtrooster, aluminium	Armatuur tunnel	Lijnverlichting tunnel	Snelweg LED armatuur, aluminium groot	Snelweg LED armatuur, aluminium klein
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,056E-01	4,367E-01	3,684E-02	2,072E-02	6,801E-02	4,904E-02	4,024E-02	1,876E-02
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,127E+01	4,412E+01	2,468E-01	1,791E-01	6,441E-01	4,465E-01	3,902E-01	1,824E-01
global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	4,436E+03	6,234E+03	3,490E+01	2,748E+01	9,532E+01	7,108E+01	5,791E+01	2,717E+01
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,021E-04	3,955E-04	4,133E-06	3,422E-06	6,648E-06	5,425E-06	9,005E-06	4,079E-06
photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	2,232E+00	2,955E+00	3,219E-02	2,071E-02	1,035E-01	7,844E-02	6,987E-02	3,841E-02
acidification (AP)	kg SO ₂ eq	3,407E+01	4,706E+01	3,127E-01	1,773E-01	8,078E-01	7,742E-01	8,384E-01	5,274E-01
eutrophication (EP)	kg PO ₄ -eq	3,612E+00	4,788E+00	6,150E-02	3,009E-02	1,115E-01	1,149E-01	1,263E-01	6,417E-02
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,251E+04	4,636E+04	1,657E+01	1,515E+01	1,018E+02	6,788E+01	8,018E+01	6,122E+01
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,016E+02	1,443E+02	5,589E-01	3,995E-01	3,172E+00	1,991E+00	2,586E+00	1,702E+00
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,207E+05	5,984E+05	1,166E+03	1,140E+03	1,263E+04	8,077E+03	1,074E+04	7,288E+03
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,197E+01	1,177E+02	6,112E-01	4,107E-02	5,340E-01	3,047E-01	4,146E-01	2,528E-01
MKI	€	€ 3.463,06	€ 4.813,11	€ 5,32	€ 3,92	€ 19,87	€ 14,92	€ 15,99	€ 10,46

Tabel 45: Rekenresultaten per producteenheid, alle levensfasen

		Noodstroomaggregaat (720 kW)	DRUPS (720 kW)	Accu (li-ion) (10 kWh)	Accu (waterstofbromide) (1000 kWh)	Tweede aansluiting (1600 kVA)	UPS (500 kVA)
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,304E+01	1,562E+01	9,495E-02	5,012E+01	1,220E+01	3,638E+01
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,376E+02	1,596E+02	2,521E+00	1,913E+03	1,805E+02	4,953E+02
global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	2,172E+04	2,438E+04	3,314E+02	3,683E+05	2,491E+04	7,082E+04
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,435E-02	1,447E-02	3,227E-05	3,334E-01	2,442E-03	6,910E-03
photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	3,488E+01	3,150E+01	4,399E-01	2,858E+02	1,428E+01	4,315E+01
acidification (AP)	kg SO ₂ eq	6,540E+02	5,032E+02	6,704E+00	1,896E+03	1,509E+02	6,717E+02
eutrophication (EP)	kg PO ₄ ⁻ eq	2,728E+01	3,478E+01	4,690E-01	1,731E+02	2,806E+01	9,604E+01
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,541E+04	5,851E+04	1,145E+03	2,160E+05	1,476E+04	7,433E+04
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,222E+03	1,659E+03	2,392E+01	7,768E+03	1,333E+03	4,470E+03
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,383E+06	6,541E+06	1,023E+05	2,284E+07	2,860E+06	1,310E+07
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,444E+02	7,029E+02	3,722E+00	9,423E+02	3,409E+02	5,154E+02
MKI	€	€ 7.730,66	€ 9.648,41	€ 163,09	€ 50.465,11	€ 3.835,71	€ 15.428,07

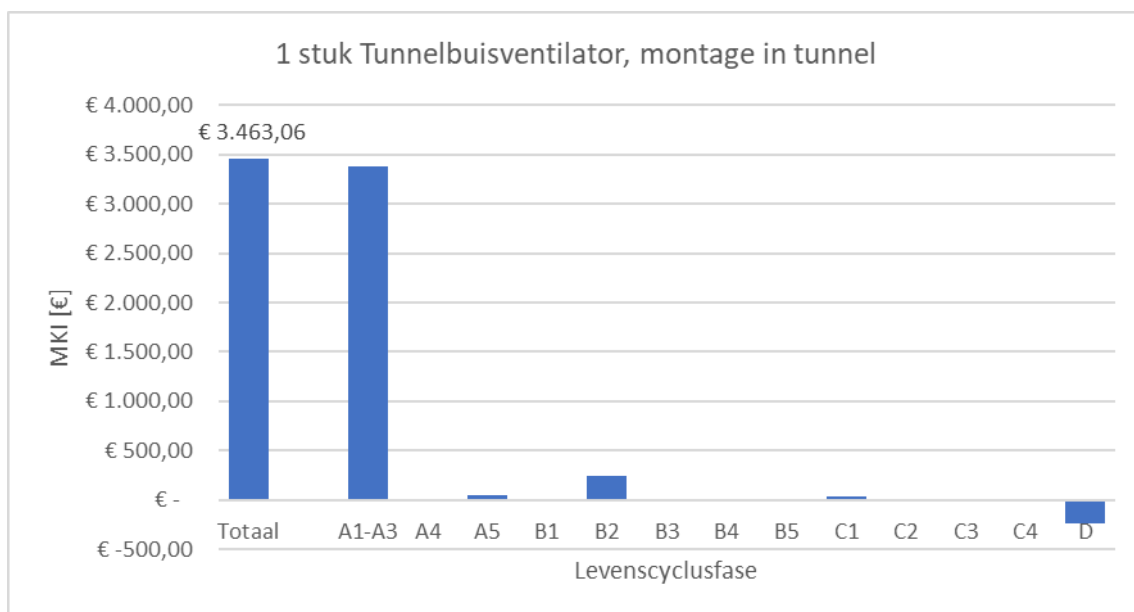
Tabel 46: Rekenresultaten per producteenheid, alle levensfasen (noodstroomvoorzieningen)

4.3 Zwaartepuntanalyse

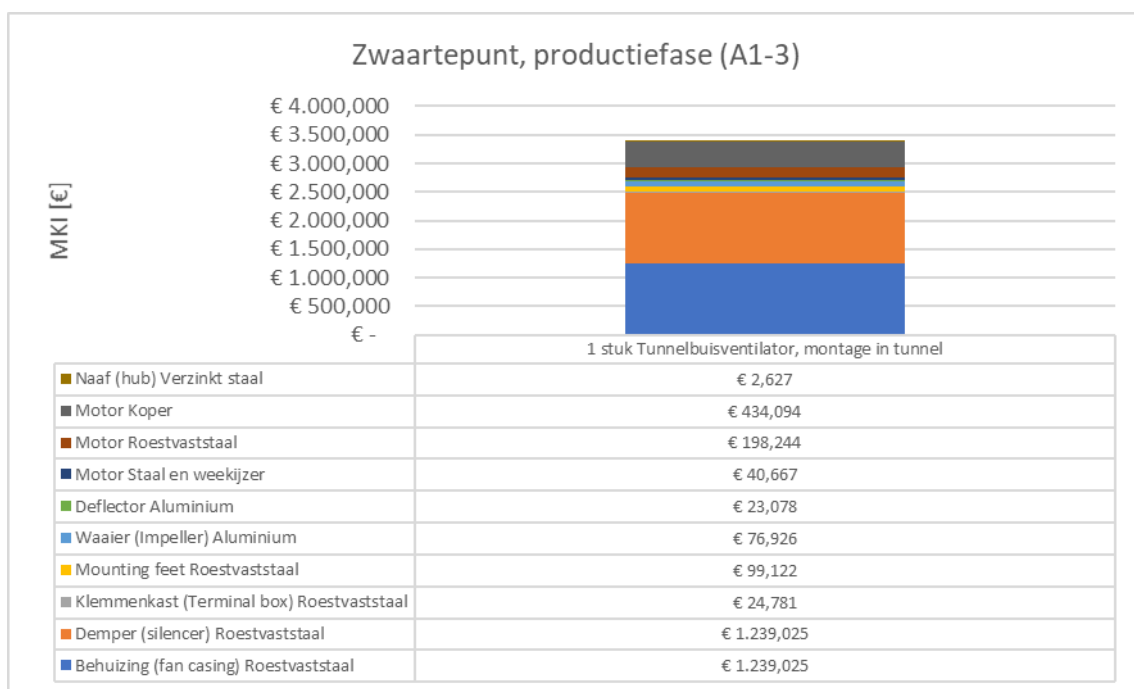
In de navolgende paragrafen zijn per product eenheid de zwaartepunt analyse weergegeven. De zwaartepunt analyse laat respectievelijk zien;

- welke levensfase het met meeste bijdraagt aan de gewogen rekenresultaten, en
- welke processen het meest bijdragen aan de gewogen rekenresultaten in de productiefase.

Tunnelbuisventilatie, montage in tunnel

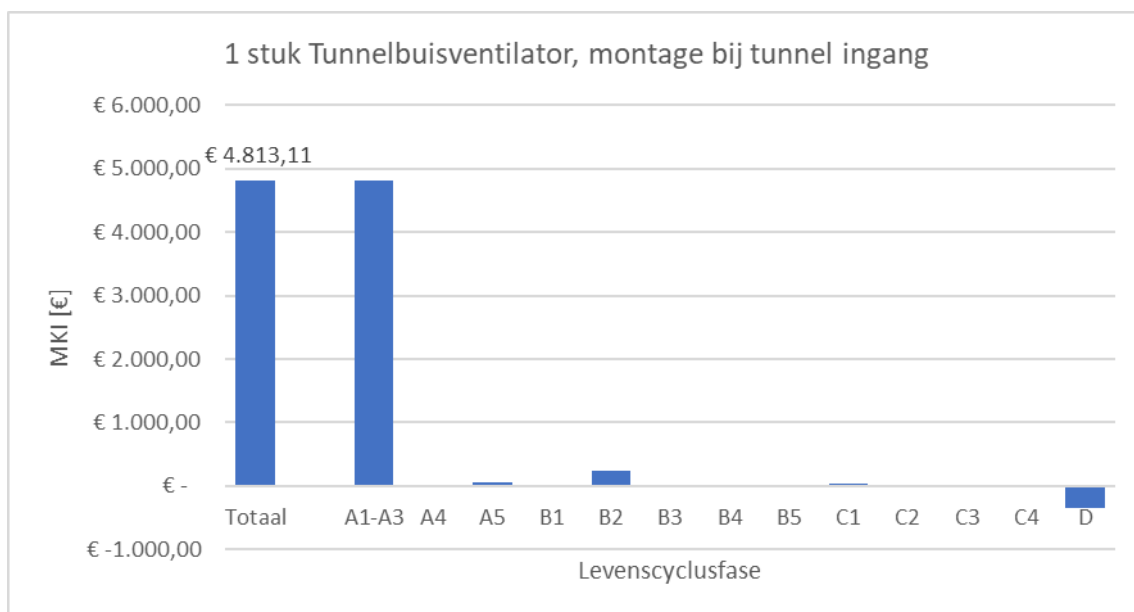


Figuur 1: Zwaartepunt in levensfasen

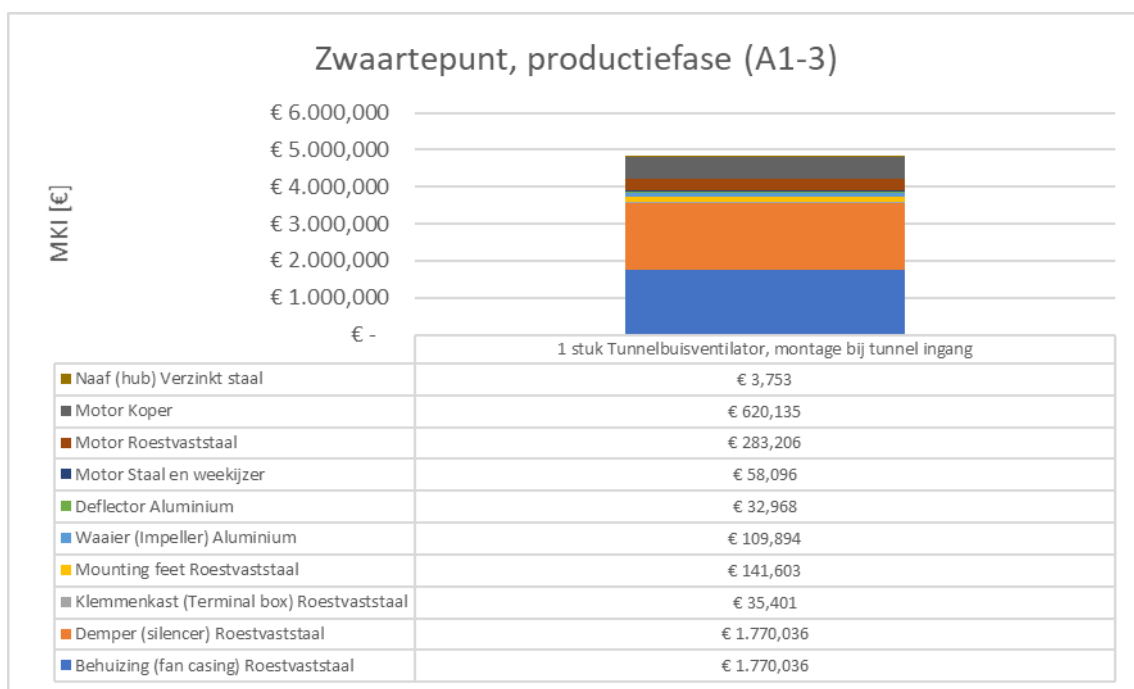


Figuur 2: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Tunnelbuisventilatie, montage bij tunnel ingang

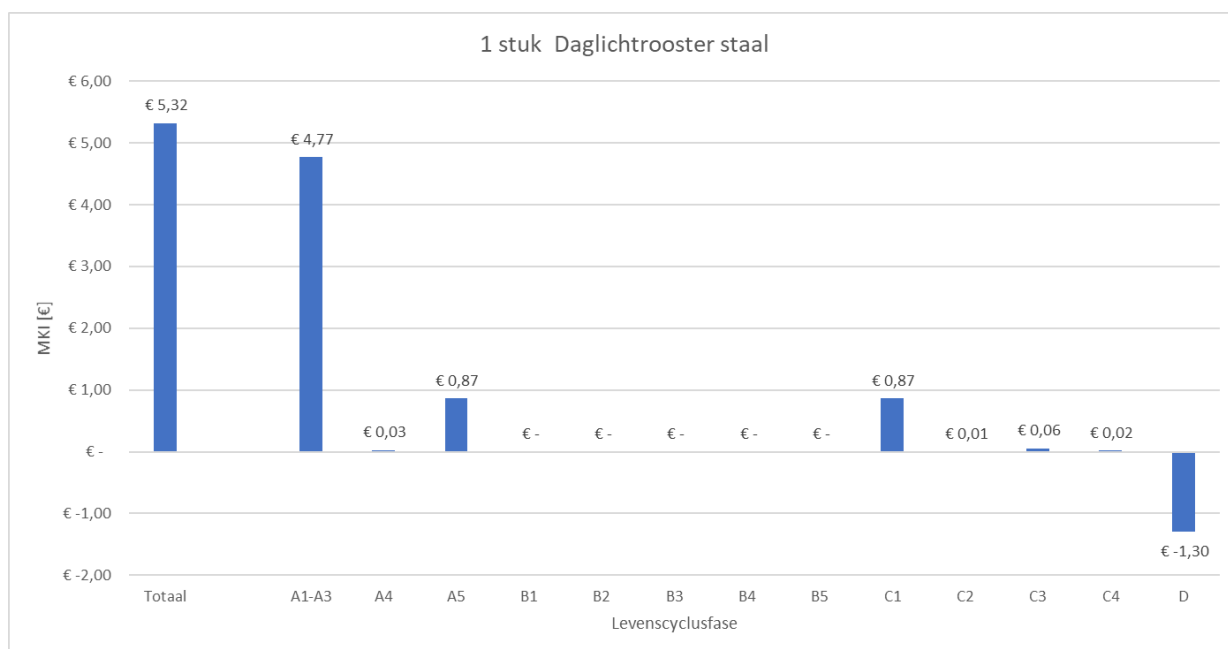


Figuur 3: Zwaartepunt in levensfasen

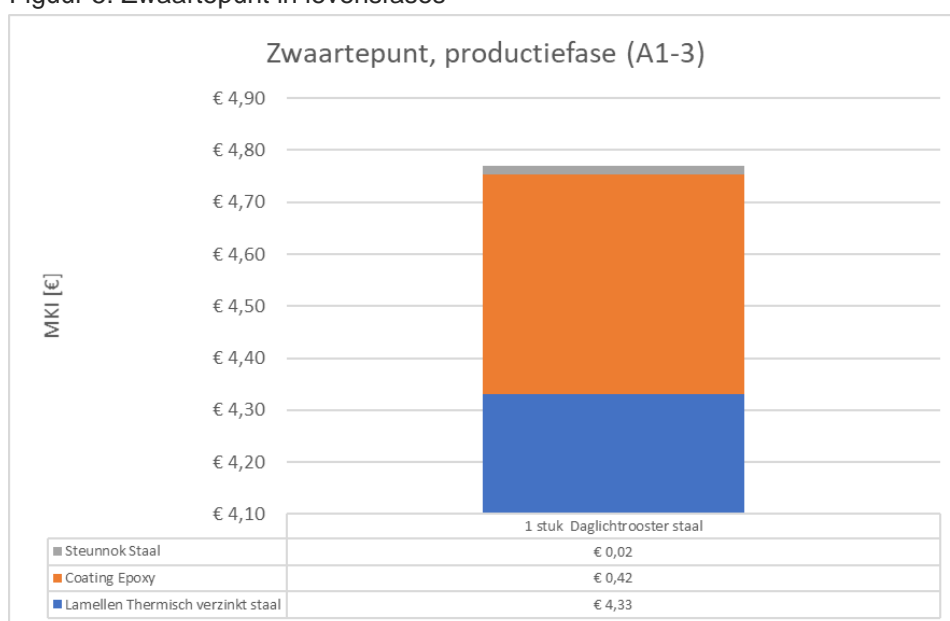


Figuur 4: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Daglichtrooster staal

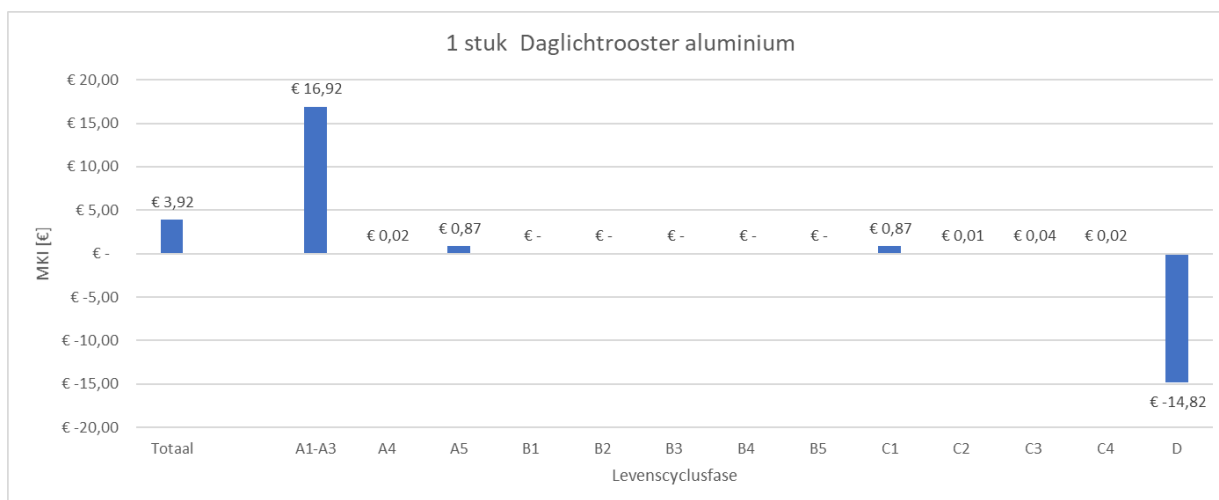


Figuur 5: Zwaartepunt in levensfasen

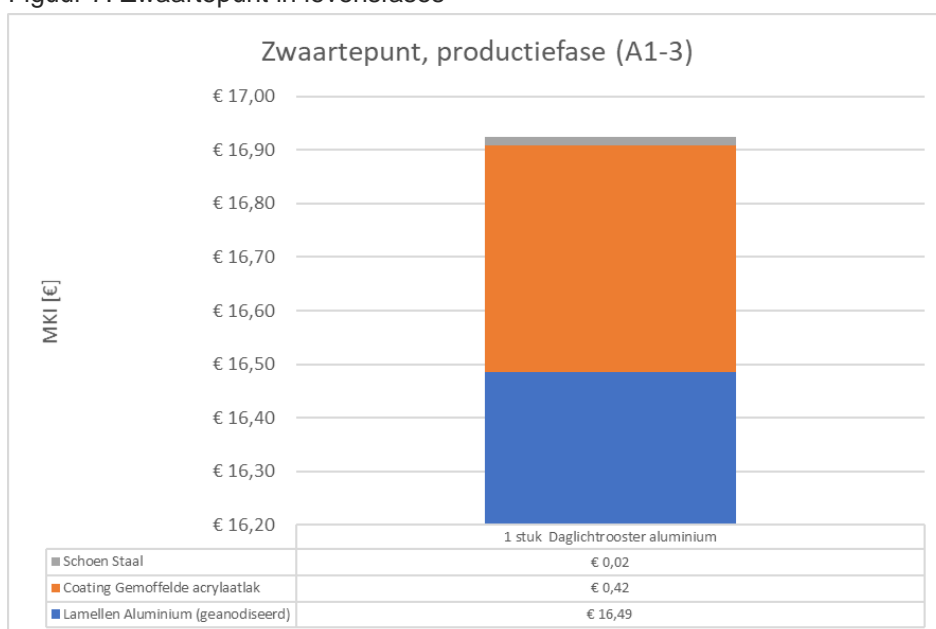


Figuur 6: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Daglichtrooster aluminium

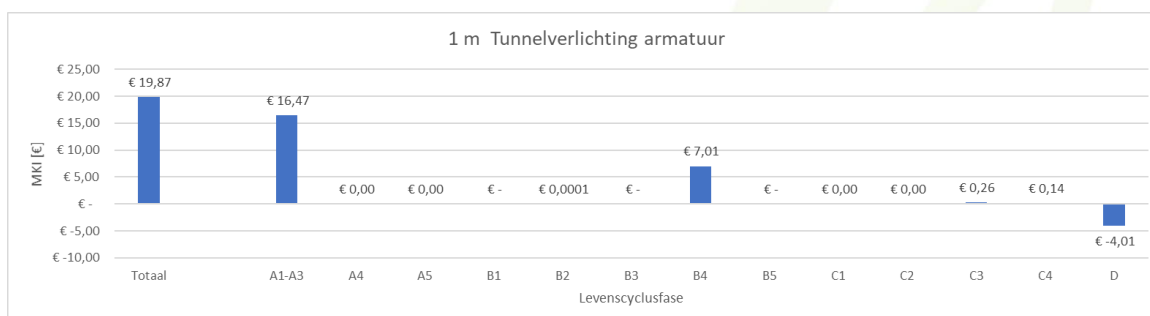


Figuur 7: Zwaartepunt in levensfasen

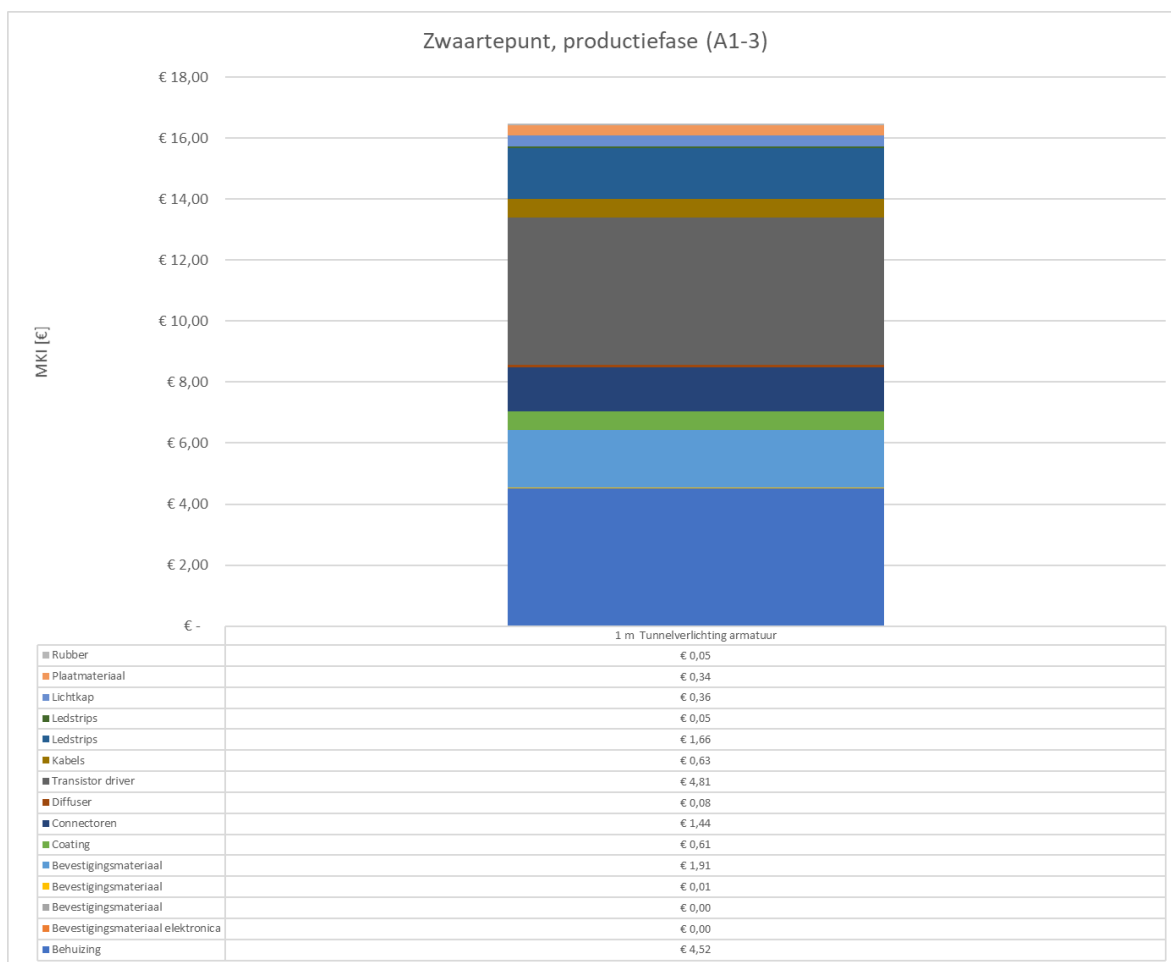


Figuur 8: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Armatuur tunnel

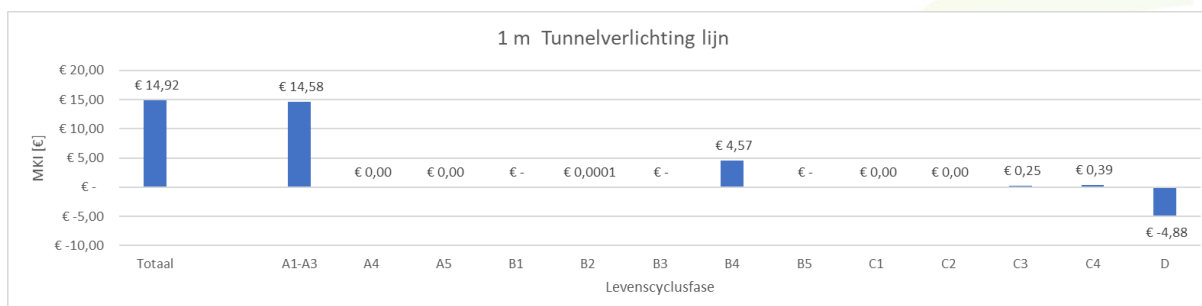


Figuur 9: Zwaartepunt in levensfasen

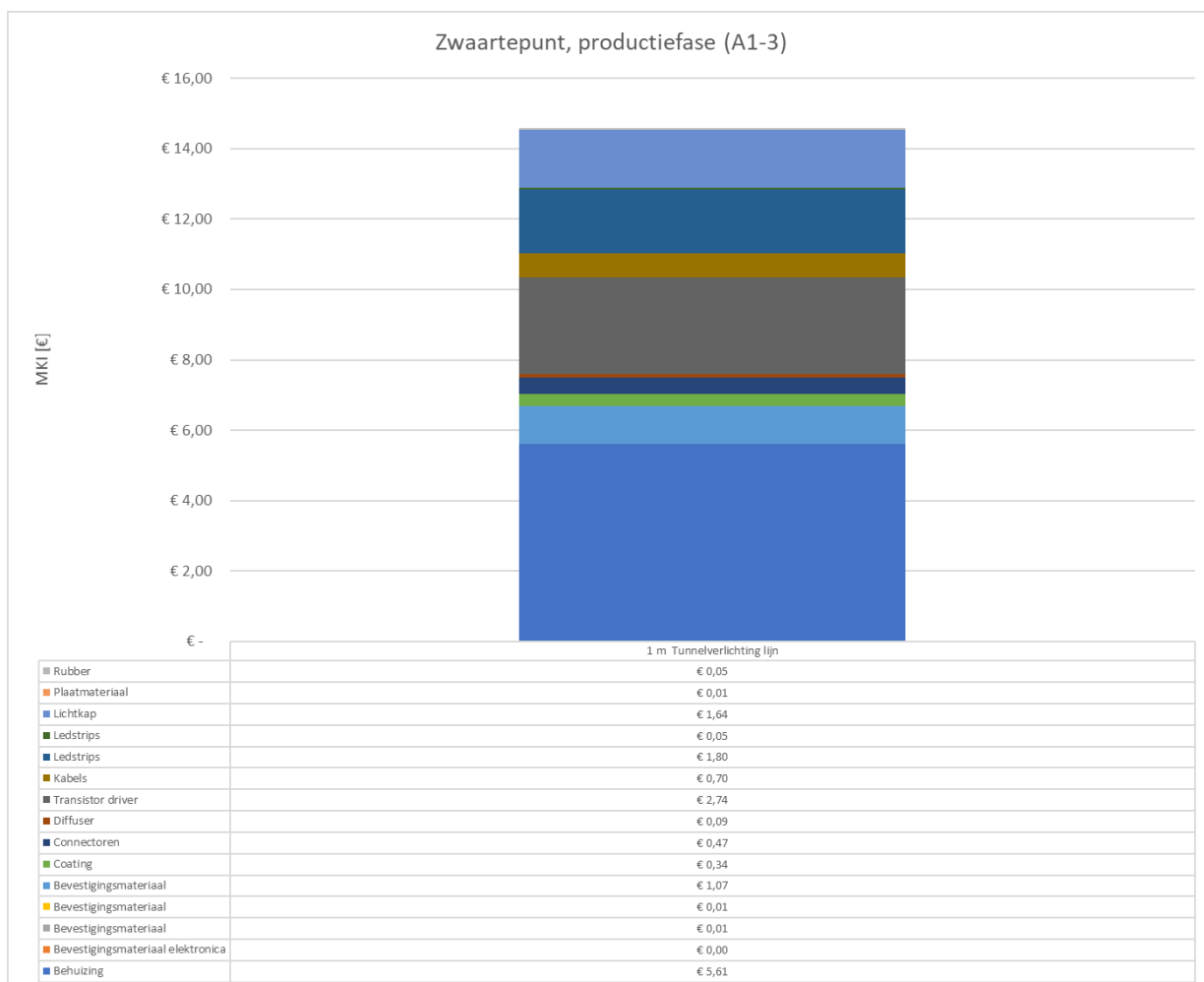


Figuur 10: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Lijnverlichting tunnel

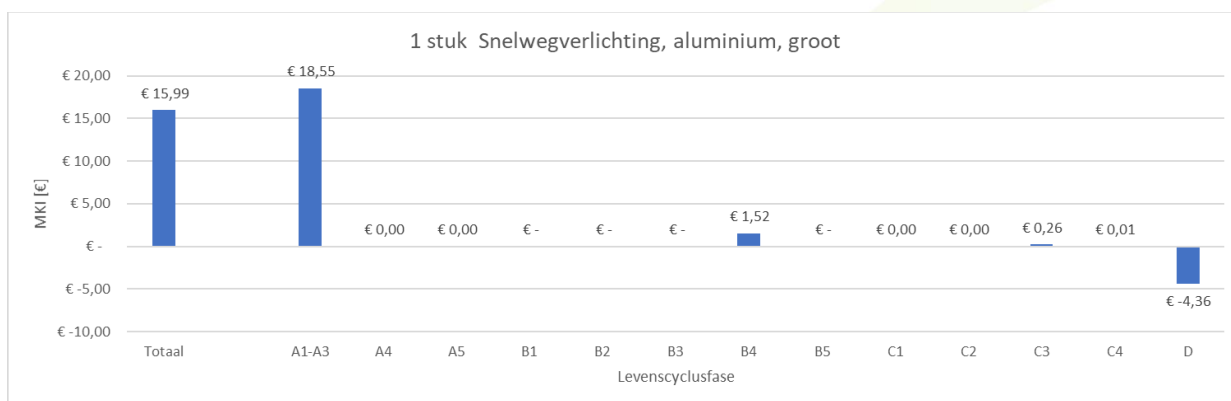


Figuur 11: Zwaartepunt in levensfasen

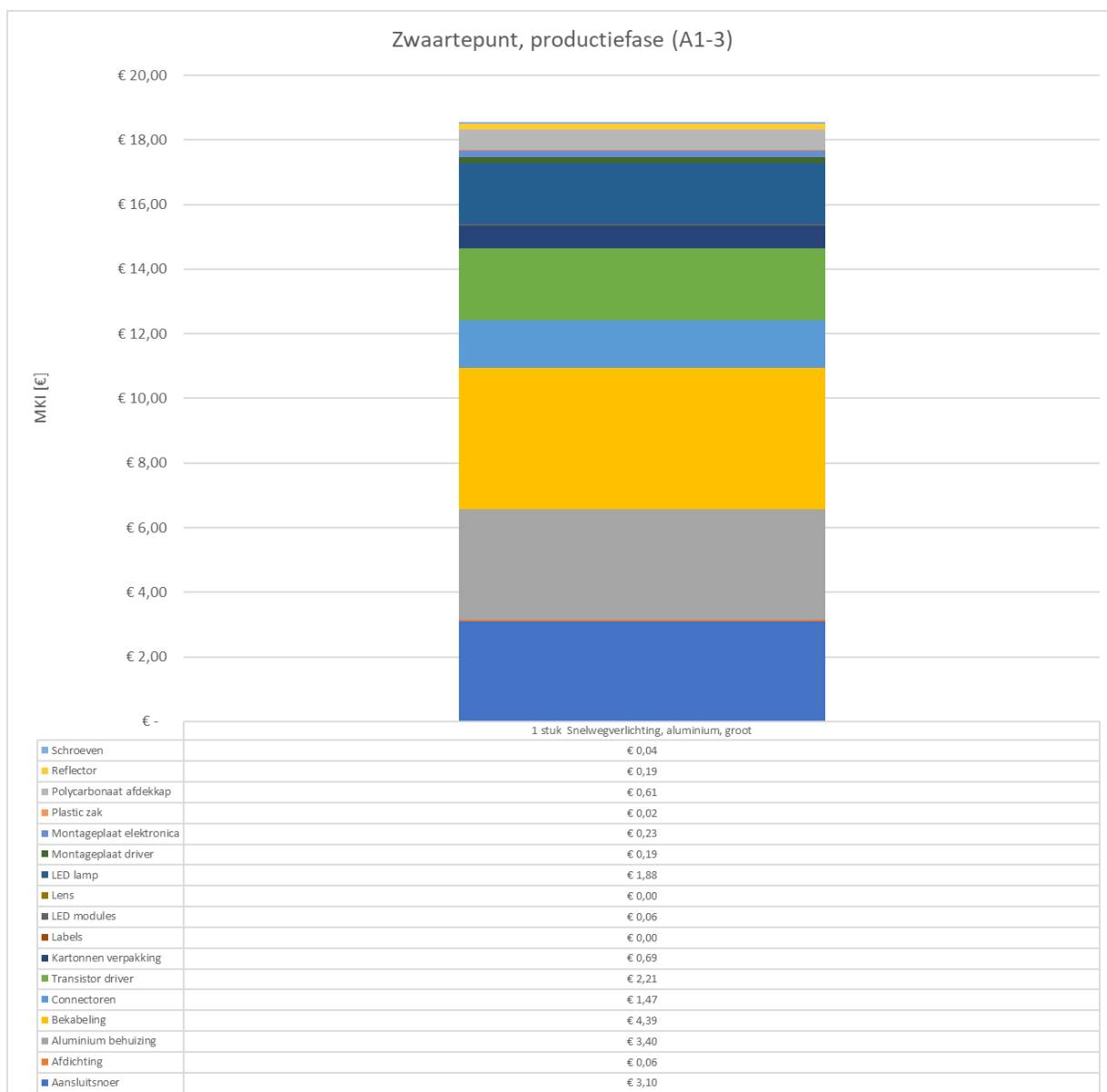


Figuur 12: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Snelweg LED armatuur, aluminium groot

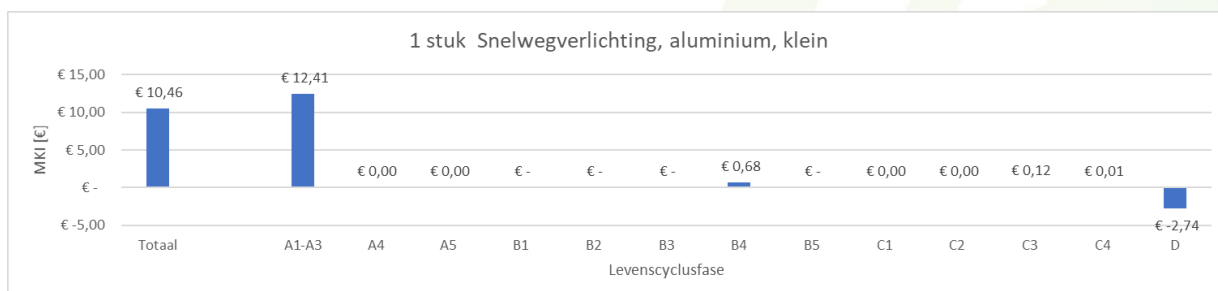


Figuur 13: Zwaartepunt in levensfasen

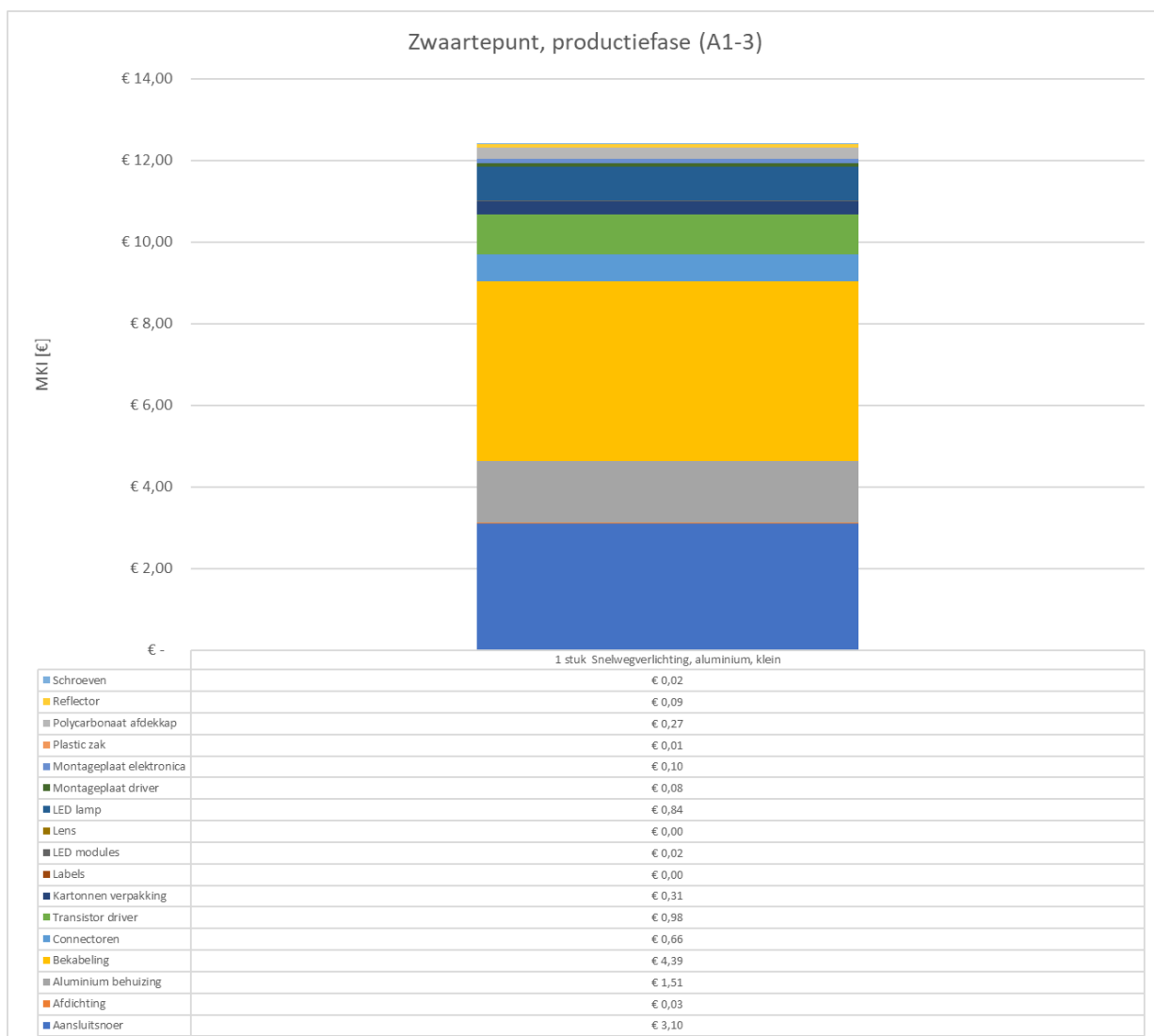


Figuur 14: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Snelweg LED armatuur, aluminium klein

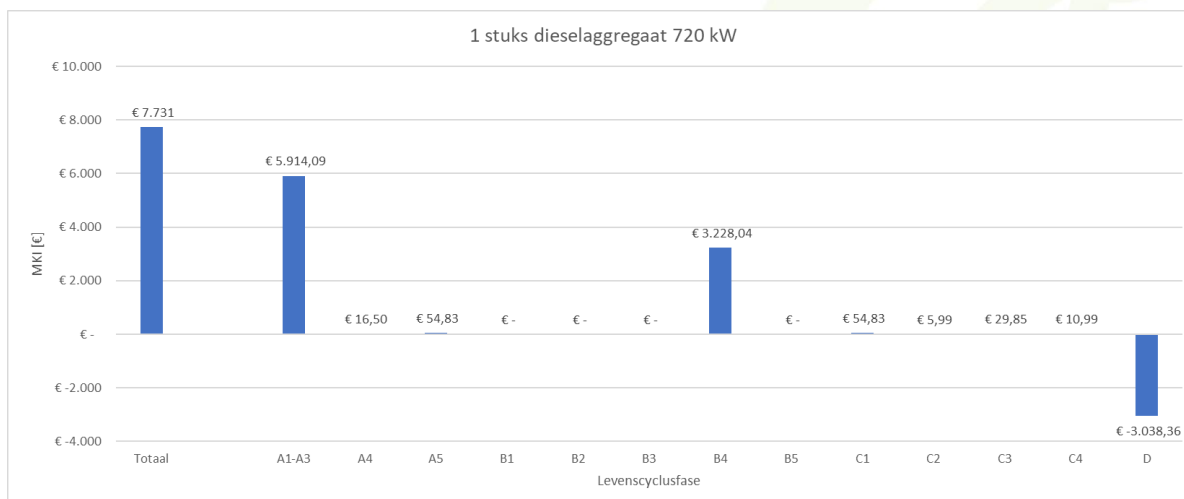


Figuur 15: Zwaartepunt in levensfasen

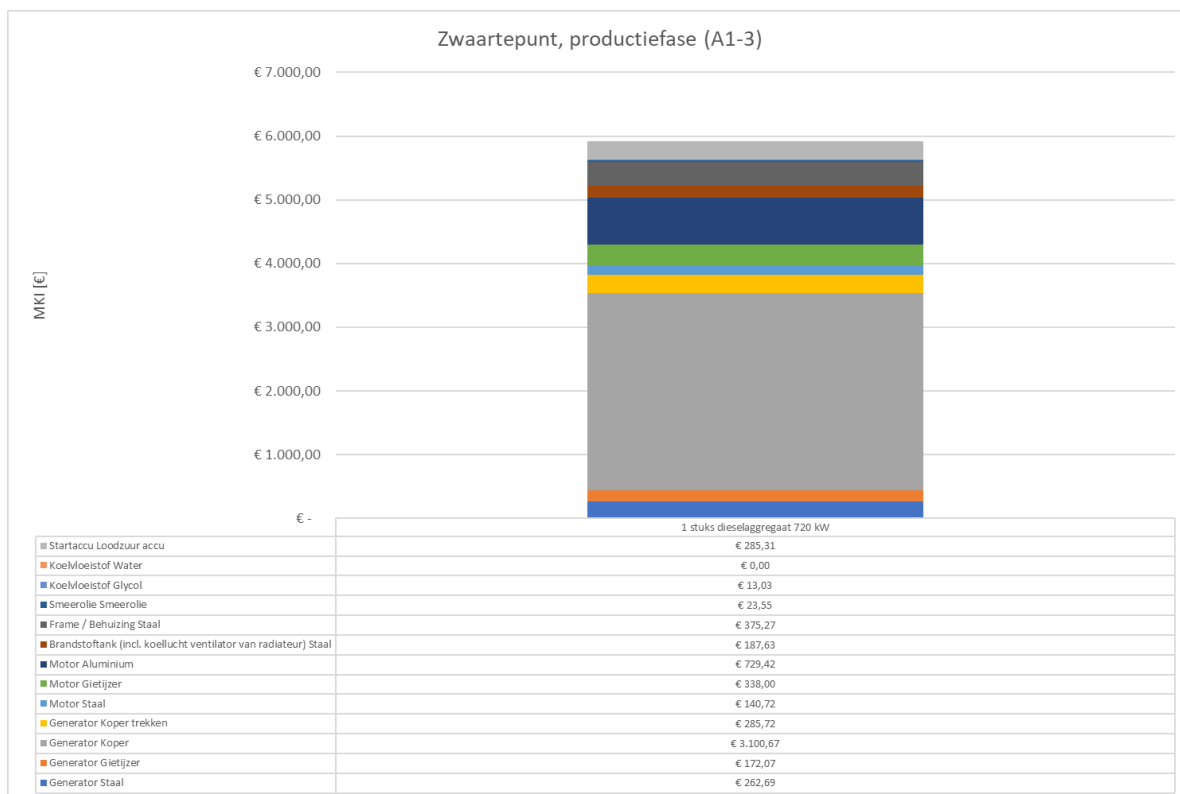


Figuur 16: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Noodstroomaggregaten (diesel & biodiesel) (720 kW)

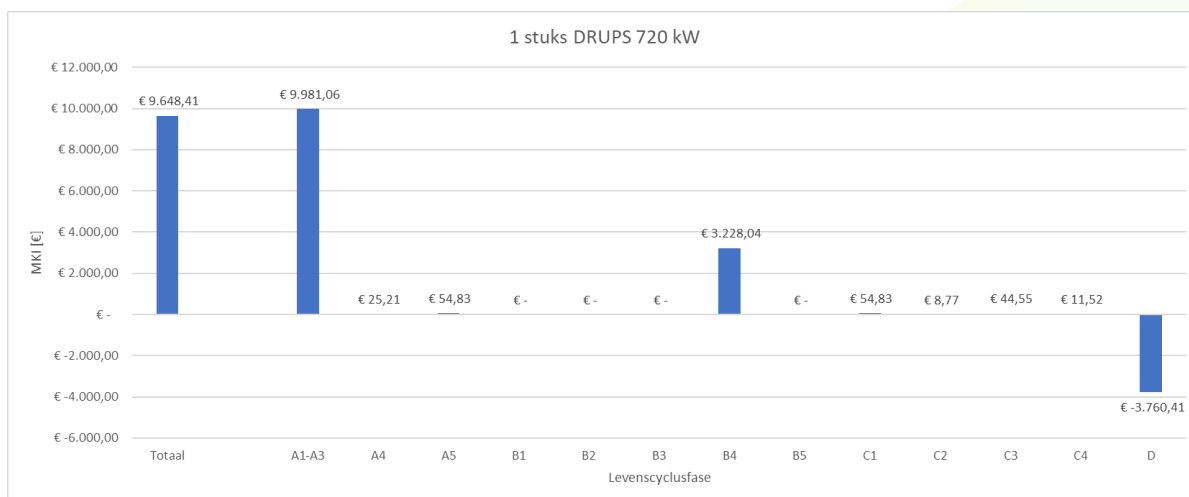


Figuur 17: Zwaartepunt in levensfasen

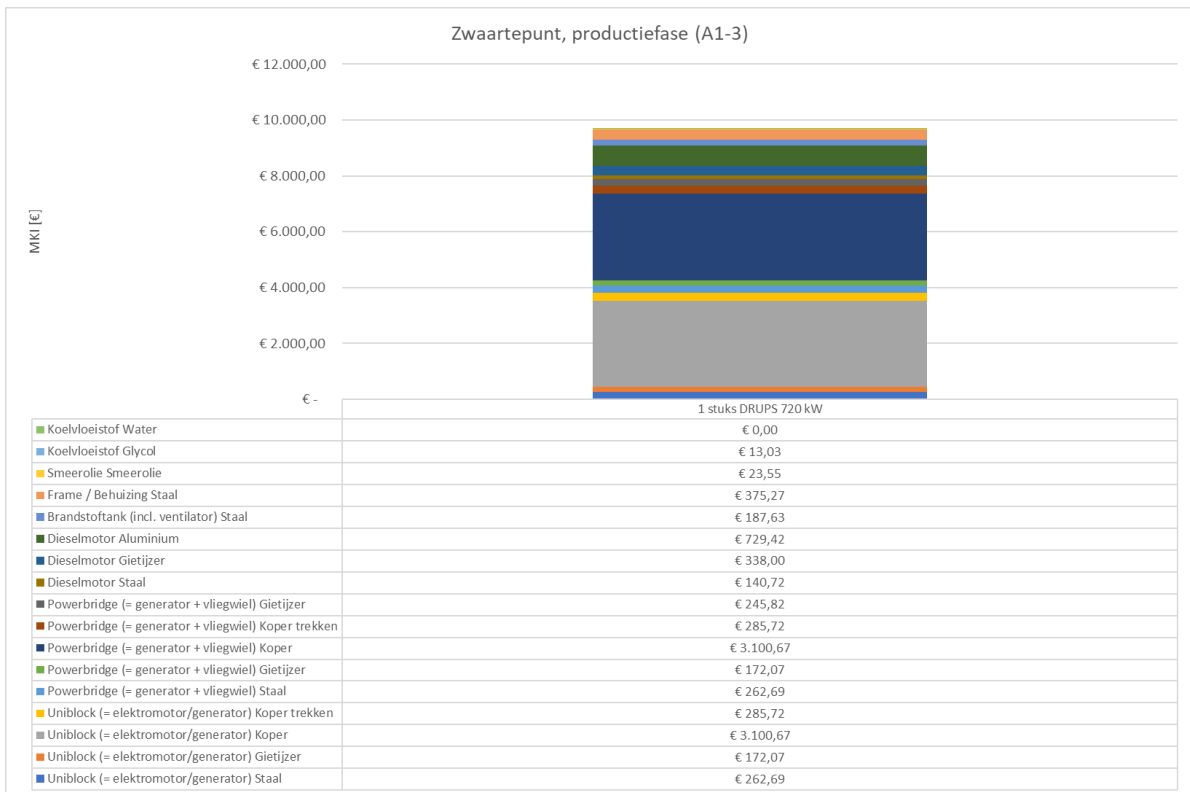


Figuur 18: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

DRUPS (720 kW)

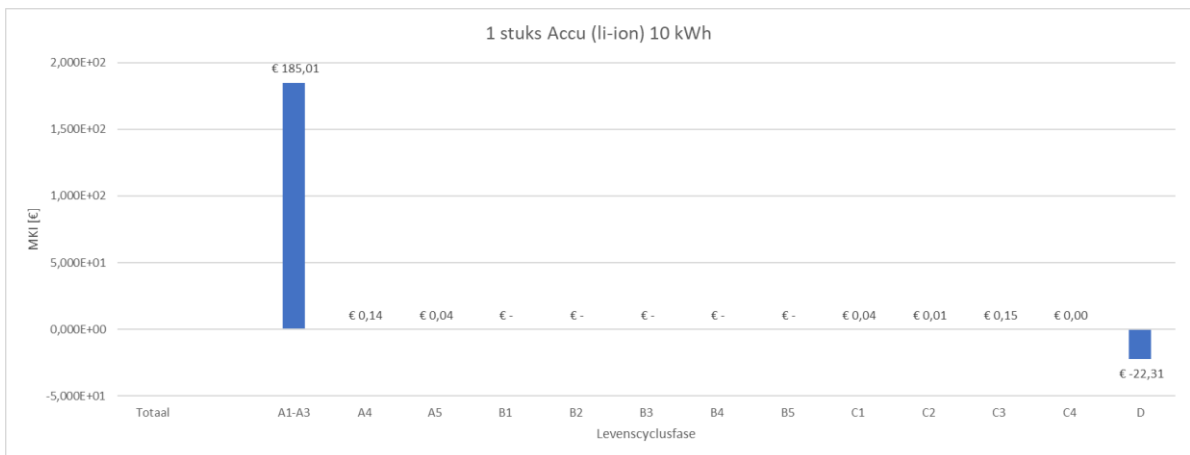


Figuur 19: Zwaartepunt in levensfasen

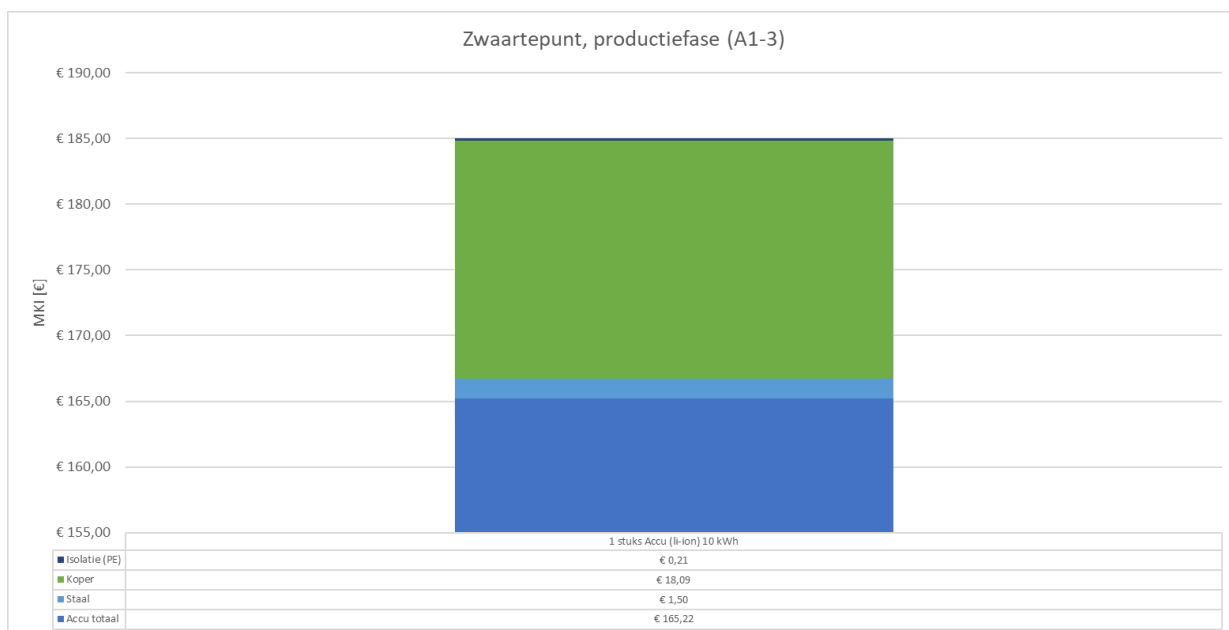


Figuur 20: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Accu (li-ion) (10 kWh)

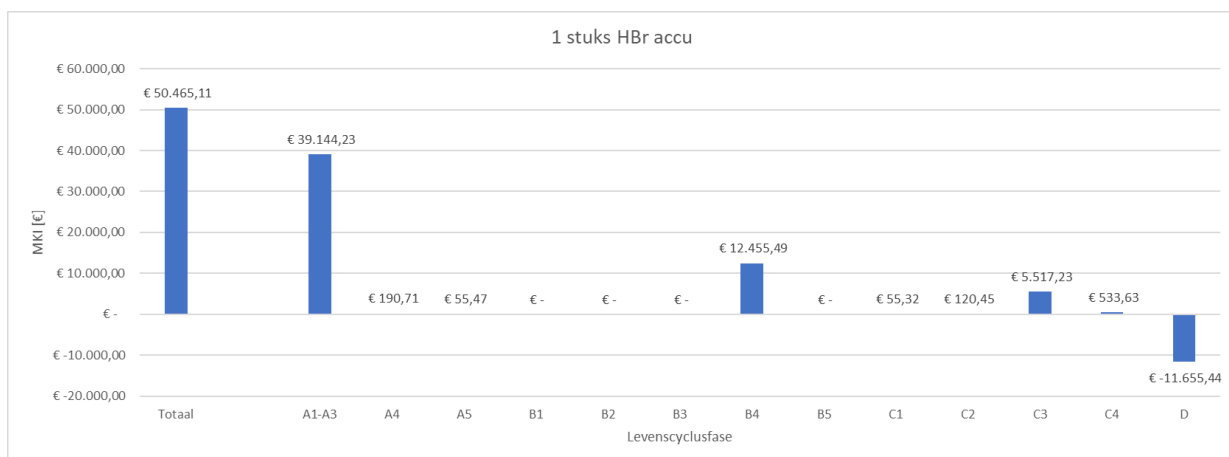


Figuur 21: Zwaartepunt in levensfasen

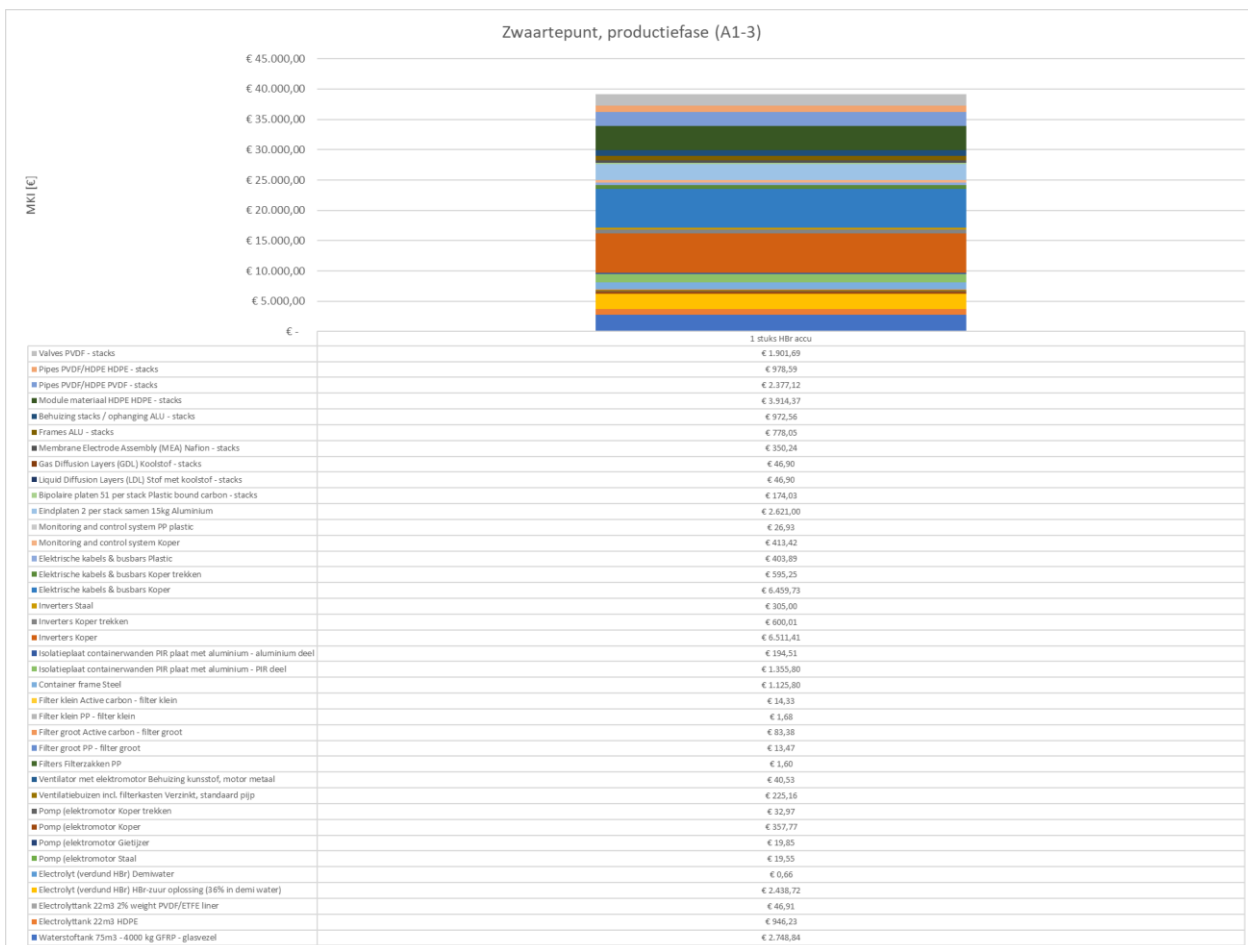


Figuur 22: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Accu (waterstofbromide) (1000 kWh)

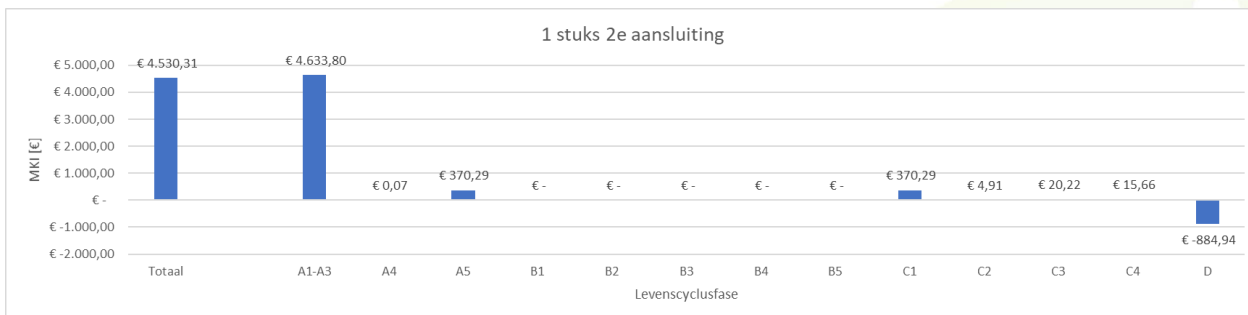


Figuur 23: Zwaartepunt in levensfasen

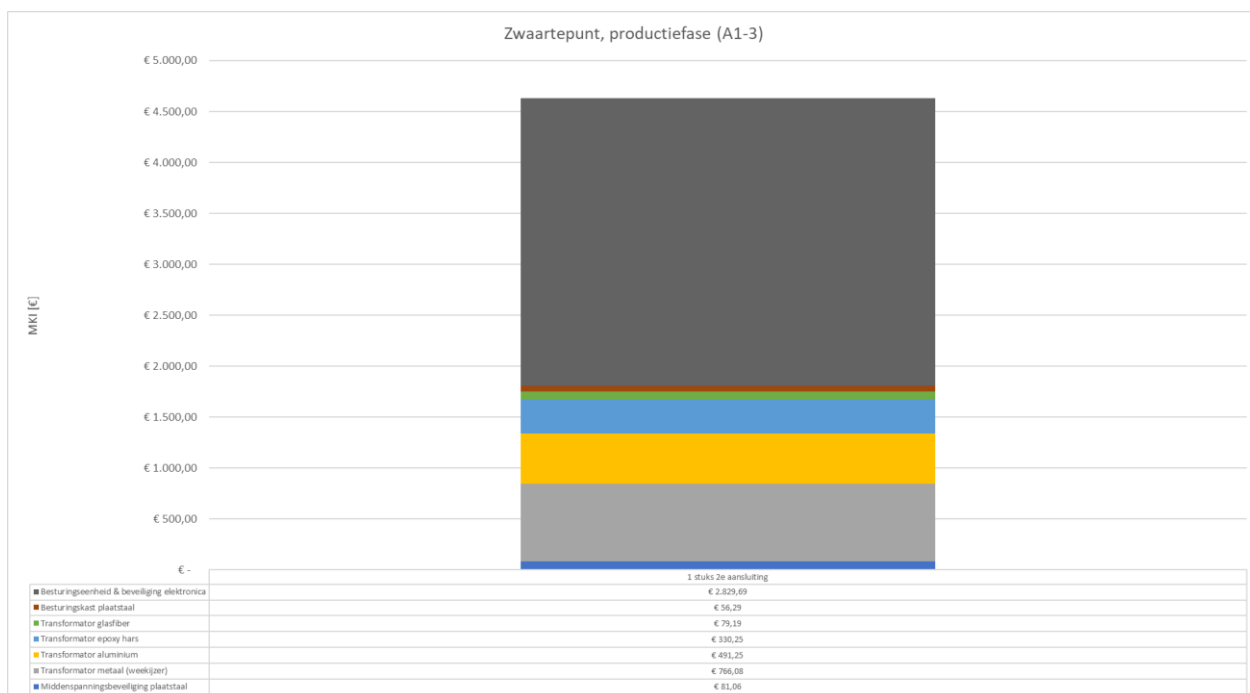


Figuur 24: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

Tweede aansluiting (1600 kVA)

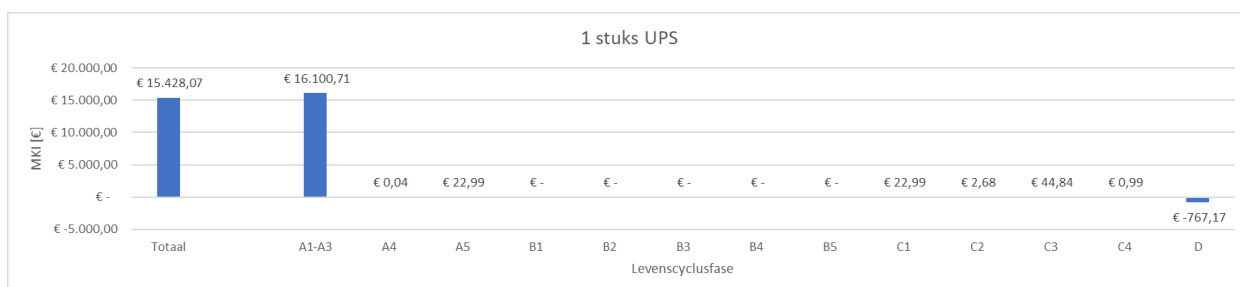


Figuur 25: Zwaartepunt in levensfasen

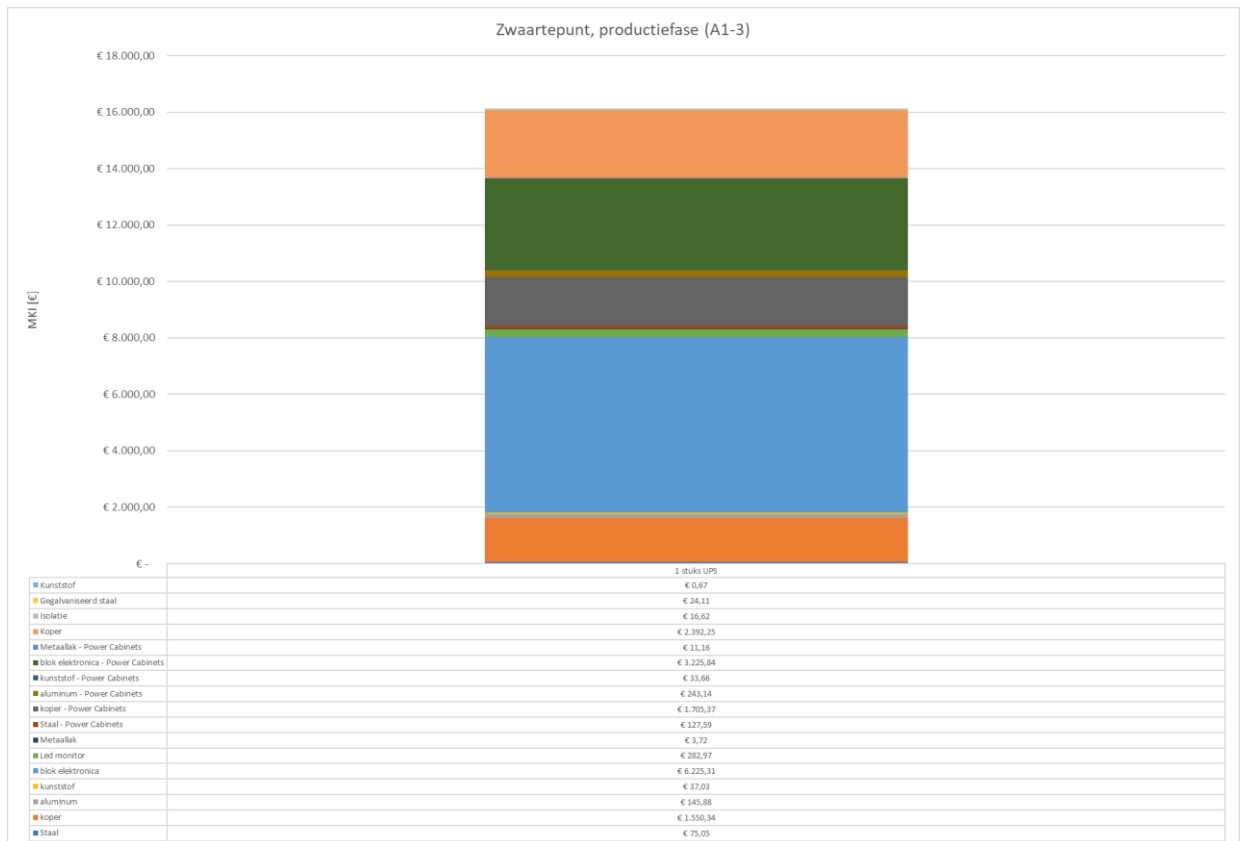


Figuur 26: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

UPS (500 kVA)



Figuur 27: Zwaartepunt in levensfasen



Figuur 28: Zwaartepunt in Productiefase (A1-3)

4.4 Gevoeligheidsanalyse

Dit project betreft een update van categorie 3 productkaarten (ongetoetst en merk-ongebonden). Er is als onderdeel van dit dossier geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

5 Referenties

Ecochain en Licht & Donker Advies, oktober 2019. *HANDLEIDING ARMATUREN & MKI, OPENBARE VERLICHTING CIRCULAIR AANBESTEDEN*. Openbare Verlichting Nederland, OVLNL.NL.

Novenco, 2020. *TUNNEL FANS, STANDARD AND HOT SMOKE*. NOVENCO Building & Industry.

Novenco, 2012. *Dimension sketch ARR-800/330*.

Rijkswaterstaat, 2011. *Wegkantsysteem voor Signaleren en Monitoren*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Rijkswaterstaat, 2011. *VDC 2011 20-29 Schild xxxx x xxxx Buis xxx x xxx*.

KIWOLT, 2019. *Appendix D: technical information of the proposed DRUPS system*.

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

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

NEN-EN 15804+A2:2019 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, december 2019

Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' versie 1.0, juli 2020, inclusief wijzigingsbladen d.d. oktober 2020 en d.d. februari 2021

Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.3

EcolInvent Database versie 3.6

CROW, 2020. Standaard RAW Bepalingen 2020.

Bijlage I

LCI met rekenresultaten per proces

Losse Excel bijlagen:

berekening_Ventilatie (26-04-2012).xlsx

berekening Daglichtroosters (22-04-2021).xlsx

Berekening Armatuur en Lijnverlichting (17-5-2021).xlsx

Berekening Noodstroomvoorziening (1-6-2021).xlsx