

## LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

### Hoofdstuk 84 Bijzondere verhardingen

Datum rapportage:	27 Augustus 2021
Versie rapportage:	1.1 Aanvulling productkaart slijtlaag
Datum publicatie in de NMD:	
Versie Bepalingsmethode:	1.0 met wijzigingsblad 1 oktober 2020 en wijzigingsblad d.d. februari 2021
Versie Ecoinvent database:	3.6
Aanvulling versie 1.1:	Bepalingsmethode 1.1 maart 2022, ecoinvent 3.6
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat
Opdrachtnemer(s):	NIBE b.v. Arcadis, Witteveen+bos
Auteur(s):	Elsemieke Juffer (NIBE) Mantijn van Leeuwen (NIBE) Laureen van Munster (NIBE) Bertram Zantinge (NIBE) Esther Heijink (Arcadis) Jochem Mos (Arcadis) Jan Zandbergen (Arcadis) Ronald Hendriks (W+B)

## Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>4</b>
1.1 Doelstelling en doelgroep .....	4
1.2 Verantwoording .....	5
1.3 Leeswijzer .....	5
<b>2 Methode</b> .....	<b>6</b>
2.1 Aanpak .....	6
2.2 Scope .....	6
2.3 Productbeschrijving .....	6
2.3.1 Kunststof kratten (waterhuishouding) .....	6
2.3.2 Kunststof grasrooster .....	7
2.3.3 Grasbetontegels .....	7
2.3.4 Slijtlaag .....	7
2.4 Functionele eenheid .....	8
2.5 Systeemgrenzen .....	9
<b>3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)</b> .....	<b>10</b>
3.1 Dataverzameling .....	10
3.2 Decompositie in materialen en processen .....	10
3.2.1 Kunststof kratten (waterhuishouding) .....	10
3.2.2 Kunststof grasrooster .....	14
3.2.3 Grasbetontegels .....	17
3.2.4 Slijtlaag .....	19
<b>4 Resultaten</b> .....	<b>23</b>
4.1 Berekening milieuprofiel .....	23
4.2 Gekarakteriseerde resultaten .....	23
4.3 Gewogen resultaten .....	23
4.4 Zwaartepuntanalyse .....	24
4.4.1 kunststof kratten (waterhuishouding) .....	24
4.4.2 kunststof grasrooster .....	24
4.4.3 Grasbetontegels .....	24
4.4.4 Slijtlaag .....	24
4.5 Gevoeligheidsanalyse .....	24
<b>5 Referenties</b> .....	<b>25</b>
<b>6 Bijlagen</b> .....	<b>26</b>
6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product .....	26
6.2 Bijlage zwaartepunt analyse per product .....	35
6.2.1 kunststof kratten (waterhuishouding) .....	35
6.2.2 kunststof grasrooster .....	36
6.2.3 grasbetontegels .....	37
6.2.4 Slijtlaag .....	38



## 1 Inleiding

Deze LCA<sup>1</sup>-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data van RAW hoofdstuk 84 (Bijzondere verhardingen) voor de Nationale Milieudatabase<sup>2</sup>. 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'<sup>3</sup>. Met software-instrumenten zoals DuboCalc<sup>4</sup> kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden.

Oprachtgevers 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<sup>5</sup>.

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 wordt 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 kan altijd ingezien worden in de gevalideerde rekeninstrumenten, zoals DuboCalc.

### 1.1 Doelstelling en doelgroep

In deze studie zijn milieuprofielen opgesteld van materialen en processen voor productie en plaatsing van specifieke bijzondere verhardingen op basis van hoofdstuk 84 van de RAW Bepalingen 2020. Het doel van de studie is het aanvullen en verbeteren van de categorie 3 productkaarten in de Nationale Milieudatabase (NMD).

De onderhavige rapportage heeft tot doel om de gemaakte keuzes in materialen en milieudata te documenteren als verantwoording. De rapportage zal, naast de ingevoerde productkaarten, worden

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

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

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

<sup>4</sup> Meer informatie over DuboCalc: <https://www.dubocalc.nl/>

<sup>5</sup> Meer informatie over het gebruik van de MKI-waarde als gunningscriterium: <https://www.dubocalc.nl/hoer-dubocalc-toepassen/>

aangeboden aan de NMD en via de rekeninstrumenten en de website beschikbaar worden gemaakt aan de sector.

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

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

## 1.2 Verantwoording

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit de Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 1.0 (juli 2020) inclusief het wijzigingsblad d.d. oktober 2020 en het wijzigingsblad dd. februari 2021, en het NMD-toetsingsprotocol (versie 1.0, februari 2021). De Bepalingsmethode is gebaseerd op de ISO 14040 - ISO14044 en de NEN-EN 15804+A2:2019 <sup>6</sup>.

De LCA is uitgevoerd in samenwerking met Rijkswaterstaat, Stichting NMD, LBP|SIGHT, Arcadis en NIBE. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode november 2020 tot en met februari 2021 waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld. Deze LCA is uitgevoerd door NIBE.

Toevoegingen in versie 1.1 zijn uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit de *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 1.1 (maart 2022)*. Deze toevoegingen zijn uitgevoerd door Witteveen+Bos.

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

## 1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode voor de LCA beschreven. Hierin zijn onder andere de scope, systeemgrenzen en de functionele eenheid vastgelegd.

In hoofdstuk 3 staat de levenscyclusinventarisatie. De productbeschrijving, productsamenstelling en de inventarisatie van de levenscyclusanalyse komen hierin aan bod.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten en de gevoeligheidsanalyse beschreven.

---

<sup>6</sup> Alleen het optellen van milieu-impactscores tot een totaalscore (de MKI, zie hoofdstuk 4.6) valt buiten de ISO14044.

## 2 Methode

### 2.1 Aanpak

Dit rapport beschrijft één hoofdproduct en de verschillende deelproducten die onderdeel zijn van dit hoofdproduct. Voor deze deelproducten wordt de volledige levenscyclus beschreven. Daarnaast zijn er alternatieve deelproducten vermeld. De alternatieve deelproducten worden minder toegepast en van deze producten zijn in sommige gevallen alleen de fases A1-3 beschreven.

Voor alle deelproducten geldt dat niet alle componenten tot in detail beschreven zijn. Voor ieder product zijn de belangrijkste componenten geïnventariseerd. Het doel hierbij is om de producten te inventariseren die samen tenminste 80% van de milieu-impact bepalen.

Tenslotte, niet alle alternatieve deelproducten zijn meegenomen in de berekeningen. Ook hier is het doel dat de meegenomen deelproducten bij elkaar in 80% van de gevallen (projecten) worden toegepast.

De LCA-berekening is opgesteld met SimaPro v9.0 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

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

Toevoegingen in versie 2 zijn opgesteld met Simapro v.9.1.1 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.6
- EcolInvent database versie 3.6

### 2.2 Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 84 (Bijzondere verhardingen) van de Standaard RAW Bepalingen 2020 (CROW, 2020). Op basis van de prioritering van RAW-hoofdstukken en thema's die verdere uitwerking behoeven, zoals vastgesteld bij aanvang van dit project, zijn de volgende onderdelen meegenomen in deze studie:

- Kunststof kratten (waterhuishouding)
- Kunststof grasrooster
- Grasbetontegels
- Slijtlaag

### 2.3 Productbeschrijving

#### 2.3.1 Kunststof kratten (waterhuishouding)

RAW-hoofdstuk 84

RAW-omschrijving: van materialen en processen voor plaatsen van bijzondere verhardingen, in geval van bijzondere situatie zoals onvlak terrein, recreatie en dergelijke.

Gedeclareerde eenheid: m<sup>2</sup> kunststof krat



Levensduur: 15 jaar

Uitgangspunt: Infiltratiekratten vormen een ondergrondse opslagruimte voor regenwater. Deze worden onder een bestrating geplaatst. In deze kaart is uitgegaan van één laag kratten onder de bestrating, maar deze kunnen ook gestapeld worden. De eenheid is dan ook vierkante meter krat Vanuit deze kratten zakt het opgeslagen regenwater vertraagd weg in de bodem, richting het grondwater.

Uitgangspunt zijn kratten van kunststof van 200L (0,2m<sup>3</sup>) en 0,5 m<sup>2</sup>, 1 krat is geschikt voor het opvangen van regen van 10 m<sup>2</sup> oppervlakte. Gemiddeld valt er 800 mm neerslag per jaar in Nederland per m<sup>2</sup>. 0,8 m<sup>3</sup> x 10 = 8 m<sup>3</sup> neerslag op jaarbasis per krat en 16m<sup>3</sup> waterberging per m<sup>2</sup> kunststofkrat / bodemoppervlak per jaar.

### 2.3.2 Kunststof grasrooster

RAW-hoofdstuk 84

RAW-omschrijving: Verzameling van materialen en processen voor plaatsen van bijzonder verhardingen, in geval van bijzondere situatie zoals onvlak terrein, recreatie en dergelijke. Gedeclareerde eenheid: m<sup>2</sup> kunststof grasrooster.

Levensduur: 15 jaar

Uitgangspunt: Een kunststof grasrooster wordt in de grond gelegd, zodat deze meer belasting aan kan en er voertuigen over kunnen rijden. Deze variant is geschikt voor een gemiddelde belasting van 250 ton / m<sup>2</sup>. Hiermee kan incidenteel zwaar vrachtverkeer over de roosters heen Kaart bevat enkel het rooster, niet het inzaaien van het gras dat er tussen groeit..

### 2.3.3 Grasbetontegels

RAW-hoofdstuk 84

RAW-omschrijving: Verzameling van materialen en processen voor plaatsen van bijzonder verhardingen, in geval van bijzondere situatie zoals onvlak terrein, recreatie en dergelijke. Gedeclareerde eenheid: m<sup>2</sup> verhard oppervlakte.

Levensduur: 60 jaar

Uitgangspunt is het zwaarste type grasbetontegel met sterkteklasse 20 (kN bij breuk) en een breuklast van 50 N/mm. De dikte van de tegel bedraagt circa 12cm. Hiermee is de tegel ook geschikt voor incidenteel zwaar verkeer. Voor het gewicht zijn van verschillende producenten het gemiddelde genomen. Het gaat om het gemiddelde van de waarden: 42,0 kg per m<sup>2</sup>, 47,8 kg per m<sup>2</sup>, en 44,5 kg per m<sup>2</sup>. Kaart bevat enkel de tegels, niet het inzaaien van het gras dat ertussen groeit.

### 2.3.4 Slijtlaag

RAW hoofdstuk 84

Gedeclareerde eenheid: m<sup>2</sup> verhard oppervlakte

Levensduur: 10 jaar

Slijtlaag voor toepassing op staal, zoals bruggen. De slijtlaag is 5mm dik en is opgebouwd uit 5,5kg epoxy en 9,5 kg split, met een totaalgewicht van 15kg/m<sup>2</sup>. Slijtlagen zijn ook toepasbaar op hout,

kunststof en beton, echter moet er dan ook een primer worden toegepast. Primer is geen onderdeel van deze productkaart.

## 2.4 Functionele eenheid

In deze studie wordt geen hoofdproduct beschouwd, aangezien het aantal deelproducten minimaal is en een hoofdproduct geen verdere toevoeging biedt.

Voor de deelproducten worden de volgende functionele eenheden gehanteerd:

- het geheel van benodigde materialen en processen ten behoeve van het plaatsen van 1 vierkante meter ( $m^2$ ) waterhuishoudingkrat onder de bestrating. Het gaat hierbij om het aantal vierkante meter krat dat geplaatst wordt levensduur van 15 jaar.
  - het geheel van benodigde materialen en processen ten behoeve van het plaatsen en verwijderen van 1 vierkante meter ( $m^2$ ) kunststof grasrooster met maximale belasting van 250 ton /  $m^2$  en een levensduur van 15 jaar.
  - het geheel van benodigde materialen en processen ten behoeve van het plaatsen en verwijderen van 1 vierkante meter ( $m^2$ ) grasbetontegel met sterkteklasse 20 levensduur van 60 jaar.
- het geheel van benodigde materialen ten behoeve van 1  $m^2$  slijtlaag voor toepassing op staal met een levensduur van 10 jaar.



## 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 de LCA. In tabel 1, 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-gate met opties	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M.N.D.	X	X	X	X	X

**Tabel 1: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, 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 CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> (N<sub>2</sub>), SO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> en fijnstof (PM<sub>10</sub> deeltjes < 10U<sub>m</sub>);
- emissies naar water van CVZ, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM<sub>10</sub>: deeltjes < 10um);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

### 3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de onderdelen die horen bij hoofdstuk 17 (verontreinigde grond en verontreinigd water).

#### 3.1 Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is gebruik gemaakt van ontwerp- en praktijkkennis van deskundigen van Arcadis.

Voor het berekenen van de levenscyclusanalyse zijn gegevens verzameld van de verschillende productieprocessen die binnen de systeemgrenzen van deze LCA-studie vallen. Hierbij is in de uitwerking aandacht besteed aan de *precisie*, *completeheid*, *representativiteit*, *consistentie* en *reproduceerbaarheid* van de gegevens.

Vanuit deze 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.

#### 3.2 Decompositie in materialen en processen

Voor de beschouwde (deel)producten zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïnventariseerd. De berekende LCI is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In tabel 2 t/m 4 wordt per deelproduct aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn.

##### 3.2.1 Kunststof kratten (waterhuishouding)

###### *Productiefase (A1-3)*

Dit milieuprofiel betreft een productkaart voor het aanleggen van infiltratiekratten. Deze kratten zijn van kunststof (polypropyleen). Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO})| market for | Cut-off, U + Injection moulding {GLO}| market for | Cut-off, U).

###### *Aanlegfase (A4-A5)*

Kratten worden ingegraven met een kleine graafmachine. Dit duurt 0,066666667 uur per m<sup>2</sup>.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd. Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

###### *Gebruiksfase (B1-B5)*

Er vindt geen onderhoud plaats.

###### *Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)*

Kratten worden uitgegraven met een kleine graafmachine. Dit duurt 0,066666667 uur per m<sup>2</sup>. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: 0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U).

Voor de afvoer van het materiaal naar de afvalverwerkingsplaats zijn de forfaitaire transportafstanden gehandhaafd.

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product is gebruik gemaakt van scenario 41 (*polyolefinen (o.a. pe, pp) o.a. leidingen, folies*). Voor de afvalverwerking van het polypropyleen is gerekend met 10% stort, 85% verbranden en 5% recycling.

*Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)*  
De gebruikte profielen voor baten en lasten zijn terug te vinden in de decompositie tabel.

#### *Levensduur*

De levensduur is 15 jaar.

Fase	Module	Material/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	infiltratiekrat, polypropyleen	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	14,00	kg	- 14 kg/m2 of 7 kg per krat - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 15jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,10	tkm	- 150km gehanteerd
Constructie fase	A5	kleine graafmachine,	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,067	hr	- ingraven van de kisten
Sloop/demontage fase	C1	kleine graafmachine,	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,03	hr	- uitgraven van de kisten Uitgraven duurt half zo lang, omdat hier enkel hoeft uitgraven te worden en niet opnieuw ingraven.
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,96	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	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	85,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	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	5,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	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	10,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	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	0,70	kg	T.b.v. input infiltratiekrat, polypropyleen
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	447,74	MJ	T.b.v. input infiltratiekrat, polypropyleen. O.b.v. LHV PP 37,628 MJ/kg

Tabel 2: Decompositie kunststof kratten (waterhuishouding) per m<sup>2</sup>

### 3.2.2 Kunststof grasrooster

#### *Productiefase (A1-3)*

Dit milieuprofiel betreft een productkaart voor een grasrooster. Deze roosters zijn van plastic. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0198-fab&Polypropeen, PP, spuitgegoten (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U + Injection moulding {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

#### *Aanlegfase (A4-A5)*

Een wiellaadschap wordt 0,06000005 uur ingezet per vierkante meter. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd. Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

#### *Gebruiksfase (B1-B5)*

Er vindt geen onderhoud plaats.

#### *Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)*

Een wiellaadschap wordt 0,06720006 uur ingezet per vierkante meter. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

Voor de afvoer van het materiaal naar de afvalverwerkingsplaats zijn de forfaitaire transportafstanden gehandhaafd.

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd. Voor dit product is gebruik gemaakt van scenario 41 (polyolefinen (o.a. pe, pp) o.a. leidingen, folies). Voor de afvalverwerking van het PP is gerekend met 10% stort, 85% verbranden en 5% recycling.

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

De gebruikte profielen voor baten en lasten zijn terug te vinden in de decompositie tabel.

#### *Levensduur*

De levensduur is 15 jaar.

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Grasrooster honingraad, Polyethyleen	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	16,80	kg	- 58,6 x 39,6 x 6,0 cm - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 15jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,52	tkm	- 150km gehanteerd
Constructie fase	A5	Wiellaadschop, Wiellaadschop	0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,060	hr	
Sloop/demontage fase	C1	Wiellaadschop, Wiellaadschop	0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,07	hr	
Transport eindeleven sduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,35	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	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	85,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	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	5,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	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	10,00	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethyleen, high density, granulate {RER}  production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,84	kg	T.b.v. input Grasrooster honingraad, Polyethyleen
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	537,29	MJ	T.b.v. input Grasrooster honingraad, Polyethyleen. O.b.v. LHV PP 37,628 MJ/kg



Tabel 3: Decompositie kunststof grasrooster per m<sup>2</sup>

### 3.2.3 Grasbetontegels

#### *Productiefase (A1-3)*

Dit milieuprofiel betreft een productkaart voor een grasbetontegel. Dit is een tegel van beton. Als meest representatieve milieuprofiel voor beton is aangehouden: '0149-fab&Betontegels, straattegels (o.b.v. Concrete roof tile {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

#### *Aanlegfase (A4-A5)*

Een viellaadschop wordt 0,06000005 uur ingezet. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

Een trilplaat (250-700 kg) wordt 0,01890002 uur ingezet. Als meest representatieve milieuprofiel voor de trilplaat is aangehouden: '0134-pro&Verdichten beton, trilplaat, 250-700 kg, per uur (o.b.v. 6 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd. Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

#### *Gebruiksfase (B1-B5)*

Er vindt geen onderhoud plaats.

#### *Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)*

Een viellaadschop helpt bij het verwijderen van de tegels. Deze wordt 0,06720006 uur ingezet. Als meest representatieve milieuprofiel is aangehouden: '0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)'.

Voor de afvoer van het materiaal naar de afvalverwerkingsplaats zijn de forfaitaire transportafstanden gehandhaafd.

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product is gebruik gemaakt van scenario 7 (*beton o.a. elementen, metselwerk, gewapend beton*).

Voor de afvalverwerking van het beton is gerekend met 1% stort en 99% recycling.

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

De gebruikte profielen voor baten en lasten zijn terug te vinden in de decompositie tabel.

#### *Levensduur*

De levensduur van de tegels is 60 jaar.

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Prefab beton, Prefab beton	0149-fab&Betontegels, straattegels (o.b.v. Concrete roof tile {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	186,53	kg	- tegel van 400x600mm a 44,77 per stuk- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 60jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Forfaitair, Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	27,98	tkm	- 150km gehanteerd
Constructie fase	A5	Wiellaadschop, Wiellaadschop	0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,060	hr	
		Trilplaat 250-700 kg, Trilplaat 250-700 kg	0134-pro&Verdichten beton, trilplaat, 250-700 kg, per uur (o.b.v. 6 kWh Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,02	hr	
Sloop/demontage fase Transport eindeleven sduurfase	C1	Wiellaadschop, Wiellaadschop	0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,07	hr	
	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	9,42	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	99,00	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
Finale afvalverwerking Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	C4	Stort	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}  treatment of waste concrete, inert material landfill   Cut-off, U)	NMD	1,00	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
	D	Netto doorgegeven, Recycling	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}  gravel and sand quarry operation   Cut-off, U)	NMD	184,66	kg	T.b.v. input Prefab beton, Prefab beton

Tabel 4: Decompositie grasbetontegels per m<sup>2</sup>

### 3.2.4 Slijtlaag

Slijtlaag voor toepassing op staal, zoals bruggen. De slijtlaag is 5mm dik en is opgebouwd uit 5,5kg epoxy en 9,5 kg split, met een totaalgewicht van 15kg/m<sup>2</sup>. Slijtlagen zijn ook toepasbaar op hout, kunststof en beton, echter moet er dan ook een primer worden toegepast. Primer is geen onderdeel van deze productkaart.

#### *Productiefase (A1-A3)*

De slijtlaag bestaat uit epoxy, ingestrooid met split. De epoxyslijtlaag is 5 mm dik en weegt 15 kg/m<sup>2</sup> [13]. Het aandeel epoxy hierin is 5,5 kg/m<sup>2</sup> en het aandeel split daarmee 9,5 kg/m<sup>2</sup>. Dit is berekend op basis van een soortelijk gewicht van 1100 kg/m<sup>3</sup> voor de epoxyhars ofwel 1,1 kg per mm dikte over 1 m<sup>2</sup>.

#### *Transportfase (A4, C2)*

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling
- 50 km totaal naar stort
- 100 km totaal naar AVI

#### *Constructiefase (A5)*

De slijtlaag kan worden aangebracht via verschillende methoden, met de hand, door middel van spuiten, of door middel van een spreidmachine, welke lijkt op de afwerkmachine asfalt. Uit conservatief uitgangspunt is gekozen gebruik te maken van de afwerkmachine asfalt met een productievolume van 500m<sup>2</sup>/dag, resulterend in 0,016 uur per m<sup>2</sup>.

Er wordt uitgegaan van 5% bouwafval voor in-situ producten.

#### *Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)*

Niet bekend

#### *Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C1, C3, C4 en D)*

De slijtlaag wordt verkleefd aan het basismateriaal verwijderd. Dit voegt gewicht toe aan het te verwijderen onderdeel. Er is uitgegaan van het sloop scenario voor decompositie stalen brug.

De slijtlaag wordt verwijderd door te gritstralen. Dit gebeurt niet op locatie en is onderdeel van C3, helaas valt dit in de NMD invoermodule momenteel niet te modelleren onder C3, en is daarom in de NMD opgenomen onder C1. Voor het stralen wordt gebruik gemaakt van een hogedrukcompressor en zuigwagen. Er is 20 kg/m<sup>2</sup> grit nodig, en de productie norm van stralen bedraagt 5 m<sup>2</sup>/uur, met een dieserverbruik van 30 liter per uur. Het smeltslakgrit wordt in het algemeen gemaakt van slakken uit de metaalindustrie en kolencentrales. Om smeltslakgrit te maken wordt vloeibaar slak (een afval- of bijproduct) in een bad water gegoten waardoor het instantaan kristalliseert en uit elkaar springt in kleine korrels. Vervolgens worden deze korrels gedroogd, gezeefd en eventueel verder gebroken. Er wordt aangenomen dat de droogstap de grootste milieupact zal hebben, en dat water consumptie, zeven en eventueel breken een zeer beperkte impact hebben. Informatie over het drogen van het smeltslakgrit na het waterbad wordt gebaseerd op het ecoinvent proces voor productie van cement uit

hoogovenslak. Hierin wordt 0,32 MJ warmte per kilogram slak gebruikt. Er wordt aangenomen dat dit representatief is voor de droogstap van het smeltslakgrit.

Het afvalscenario 79 steenslag, verontreinigd is gehanteerd, welke resulteert in 100% recycling.

*Levensduur*

50 jaar



Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
productiefase	A1-A3		0064-fab&Lijm, epoxy 2 componenten [VLK]	NMD	5,50	kg	
productiefase	A1-A3		0205-fab&Steenslag, groeve, excl. transport EU groeve-NL (o.b.v. Steenslag uit groeve in Europa exclusief transport naar Nederland [PCR Asfalt])	NMD	9,50	kg	split
transport	A4		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO})   market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,25	tkm	forfaitair 150km
aanbrengen	A5		0116-pro&Afwerkmachine asfalt (o.b.v. 502 MJ Diesel, burned in building machine {GLO})   market for   Cut-off, U)	NMD	0,016	hr	o.b.v. 500m2/dag
constructieafval	A5		5% A1-A4, C2-C4				
onderhoud	B1						
Verwijderen	C1		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	0,03	hr	
transport naar verwerking	C2		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO})   market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,36	tkm	forfaitair 100 + 50 km, incl. bouwverlies
Hogedruk stralen	C3		0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO})   market for   Cut-off, U)		215,4	MJ	30 liter per uur, 5 m <sup>2</sup> per uur
Grit productie	C3		0186-fab&Hoogovenslakmengsel (NVLB: C) (aangehouden = 0-waarden want 'vrij van milieulast', al is waarschijnlijk sprake van co-productie)		20,0	kg	Grit
Grit drogen	C3		0111-pro&Aardgas, verbrand, bij consument, per m3		0,096	m3	

Grit transport	C3		0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)		4,000	tkm	150km productie + 50km stort
Recycling slijtlaag	C3		0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)		15,000	kg	afvalscenario (100% recycling)
baten en lasten buiten systeemgrenzen - AVI	D		0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}  gravel and sand quarry operation   Cut-off, U)	NMD	15,75	kg	100% recycling incl. bouwverlies

**Tabel 11** Decompositie van Slijtlaag



## 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 CML-VLCA-rekenmethode (versie 25-05-2018, NMD 2.2).
- 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 9.0.
  - Ecoinvent processen zijn doorgerekend inclusief infrastructuurprocessen en kapitaalgoederen. - Ecoinvent processen zijn doorgerekend exclusief lange termijn (>100 jaar) emissies.
- Conform paragraaf 3.5 van de Bepalingsmethode zijn deze effectcategorieën omgerekend naar een milieukosten indicator (MKI) in euro's.

### 4.2 Gekarakteriseerde resultaten

De uitgebreide gekarakteriseerde resultaten per levensfase zijn opgenomen in bijlage 6.1.

### 4.3 Gewogen resultaten

Het wegen van resultaten is een proces waarbij de resultaten van verschillende milieueffectcategorieën worden omgezet naar een 1 punt' score zodat ze integraal beschouwd kunnen worden. In deze studie wordt, conform de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken, gebruikgemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende effectcategorieën te wegen tot één eindpunt. In tabel [5] staan de uitkomsten als MKI-waarde voor het onderwerp van de analyse weergegeven. Een inzicht en uitleg van de samenstelling van de MKI is reeds gegeven in 4.2.

**Tabel 5: Gewogen resultaten**

Eenpuntsscore (MKI)													
Product	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
kunststof kratten (waterhuishouding)	4,71	0,03	0,66	0	0	0	0	0,23	0,03	1,90	0,01	-1,19	6,39
kunststof grasrooster	5,66	0,04	0,59	0	0	0	0	0,39	0,04	2,28	0,02	-1,43	7,57
grasbetontegels	4,71	0,45	0,51	0	0	0	0	0,39	0,15	0,03	0,00	-0,10	6,14
Slijtlaag [m2]	3,82	0,04	0,43	0	0	0	0	0,31	0,02	2,70	0	-0,01	7,30

### 4.4

## 4.5 Zwaartepuntanalyse

Een grafiek van de zwaartepunt analyse per product is toegevoegd in bijlage 6.2. Hieronder vindt een toelichting per hoofdproduct plaats waarin aangeduid wordt waar en bij elke materialen of processen het meeste impact optreedt op de scores, voor de top 3 waar mogelijk.

### 4.5.1 kunststof kratten (waterhuishouding)

De kunststof kratten bestaan volledig uit polypropyleen, van de totale MKI wordt €6,842 veroorzaakt door het materiaal polypropyleen. Kijkend naar de verschillende fases zit de grootste impact in A1, de winning van de grondstof, gevolgd door fase C3 de afvalbewerking.

### 4.5.2 kunststof grasrooster

De kunststof grasroosters bestaan volledig uit polypropyleen, van de totale MKI wordt €8,21 veroorzaakt door het materiaal polypropyleen. Kijkend naar de verschillende fases zit de grootste impact in A1, de winning van de grondstof, gevolgd door fase C3 de afvalbewerking.

### 4.5.3 Grasbetontegels

Het eerste product met een hoge impact is het beton voor de tegels, van de totale MKI wordt €5,4 veroorzaakt door het materiaal beton. Kijkend naar de verschillende fases zit de grootste impact in A1, de winning van het beton, AS, constructie fase en A4, transport naar de bouwplaats.

### 4.5.4 Slijtlaag

Het grootste deel van de impact van de slijtlaag zit in de productie van de epoxylaag (€3,81), en een aanzienlijk deel zit in het gritstralen bij het verwijderen van de slijtlaag (€2,61). Verder draagt de verbranding van de epoxylaag nog significant bij, al wordt een deel hiervan gecompenseerd in module D. De overige onderdelen van de slijtlaag dragen niet significant bij aan de totale milieu-impact.

## 4.6 Gevoeligheidsanalyse

Er is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Het betreft categorie 3 data waarbij in de inventarisatie de nodige onzekerheden zijn. Bij het opstellen van deze LCA geen specifieke afwegingen of aannames gevonden waarvan de gevoeligheid getest dient te worden. Bij twijfel is uitgegaan van een 'worst-case scenario'.

In de rekentools waarin deze data beschikbaar zal zijn, kan gevarieerd worden met materialen en processen om de gevoeligheid hiervan te beoordelen. Dit zal echter op het niveau van productkaarten zijn, onderliggende processen kunnen niet aangepast worden in de rekentools.

## 5 Referenties

- [1] NEN-EN-ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- [2] NEN-EN-ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006
- [3] NEN-EN 15804+A2:2019 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, december 2019
- [4] Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 1.0, juli 2020
- [5] Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.3
- [6] Ecolnvent Database versie 3.6
- [7] CROW, 2020. Standaard RAW Bepalingen 2020.

## 6 Bijlagen

### 6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product

- *Tabellen met gekarakteriseerde resultaten, inclusief 'somkolommen' en 'somregels' waarin bijv. de MKI-waarden worden weergegeven voor dat onderdeel, inclusief een tekstuele toelichting met duiding van de tabel/ grafiek en een uitleg welke materialen of processen het meeste impact hebben op de scores.*
- *Tabellen en/of grafieken waarin geduid is hoe de MKI-waarden van de deelproducten zich verhouden tot het totale product, inclusief een tekstuele toelichting op de resultaten.*
- *Tabellen en/of grafieken met de MKI-waarden per fase, per deelproduct en voor het hoofdproduct. Zie onderstaand voorbeeld. En een tekstuele toelichting.*



EEE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
SET 2		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
AP	mol H+ eqv.	2,2E-01	1,6E-03	4,4E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-02	1,5E-03	1,4E-02	1,3E-04	-1,8E-02	2,8E-01
GWP-total	kg CO2 eqv.	5,1E+01	2,8E-01	6,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E+00	2,6E-01	3,2E+01	2,1E-01	-2,0E+01	7,1E+01
GWP-b	kg CO2 eqv.	-8,0E-01	1,3E-04	-2,3E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,9E-04	1,2E-04	4,9E-03	1,6E-04	-8,4E-03	-8,3E-01
GWP-f	kg CO2 eqv.	5,2E+01	2,8E-01	6,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E+00	2,6E-01	3,2E+01	2,1E-01	-2,0E+01	7,2E+01
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	3,6E-02	1,0E-04	1,4E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-04	9,7E-05	2,6E-03	7,3E-06	-7,4E-04	3,9E-02
ETP-fw	CTUe	6,6E+02	3,8E+00	6,1E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E+01	3,6E+00	4,0E+02	3,7E-01	-2,2E+01	1,1E+03
	disease													
PM	incidence	1,7E-06	2,5E-08	1,0E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,8E-07	2,4E-08	1,1E-07	2,4E-09	-6,4E-08	3,3E-06
EP-m	kg N eqv.	3,9E-02	5,8E-04	1,7E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,1E-03	5,4E-04	3,9E-03	7,8E-05	-5,1E-03	6,4E-02
EP-fw	kg PO4 eqv.	1,6E-03	2,9E-06	6,3E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,4E-06	2,7E-06	9,5E-05	2,7E-07	-3,2E-05	1,7E-03
EP-T	mol N eqv.	4,3E-01	6,4E-03	1,9E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,8E-02	6,0E-03	4,3E-02	4,8E-04	-5,6E-02	7,1E-01
HTP-c	CTUh	1,4E-08	1,2E-10	1,6E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,1E-10	1,2E-10	6,1E-09	9,8E-12	-1,4E-09	2,1E-08
HTP-nc	CTUh	4,0E-07	4,2E-09	4,1E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,2E-08	3,9E-09	1,3E-07	2,4E-10	-2,1E-08	5,7E-07
IR	kBq U235 eqv.	1,6E+00	1,8E-02	2,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-01	1,7E-02	1,0E-01	1,4E-03	-1,2E-01	1,9E+00
SQP	Pt	1,8E+02	3,7E+00	1,2E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,1E+00	3,5E+00	8,7E+00	8,3E-01	-5,4E+00	2,0E+02
ODP	kg CFC 11 eqv.	2,3E-06	6,3E-08	8,6E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E-07	5,8E-08	9,7E-07	4,6E-09	-2,5E-06	2,1E-06
POCP	kg NMVOC eqv.	1,6E-01	1,8E-03	5,4E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E-02	1,7E-03	1,2E-02	1,8E-04	-1,9E-02	2,3E-01
ADP-f	MJ	1,3E+03	4,3E+00	8,9E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E+01	4,0E+00	2,4E+01	3,5E-01	-3,4E+02	1,1E+03
ADP-mm	kg Sb-eqv.	4,4E-04	7,2E-06	2,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,7E-06	6,7E-06	4,0E-05	1,6E-07	-1,1E-05	5,1E-04
WDP	m3 world eqv.	1,9E+01	1,5E-02	6,8E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E-02	1,4E-02	1,6E+00	1,5E-02	-1,9E+00	1,9E+01
<b>Eenpuntsscore</b>														
MKI	€	4,713	0,034	0,664	0,000	0,000	0,000	0,000	0,232	0,032	1,899	0,013	-1,194	6,391

Tabel 2 parameters kunststof grasrooster

SET 1		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
ADPE	kg Sb-equiv.	5,3E-04	8,6E-06	2,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,5E-06	8,0E-06	4,8E-05	1,9E-07	-1,3E-05	6,1E-04
ADPF	kg Sb-equiv.	8,0E-01	2,5E-03	4,2E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,9E-02	2,3E-03	1,6E-02	2,0E-04	-2,2E-01	6,6E-01
GWP	kg CO2-equiv.	6,0E+01	3,4E-01	5,5E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E+00	3,1E-01	3,8E+01	2,1E-01	-2,4E+01	8,4E+01
ODP	kg R11-equiv.	2,7E-06	6,0E-08	5,6E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,0E-07	5,6E-08	1,2E-06	4,4E-09	-2,7E-06	2,4E-06
POCP	kg Ethene-equiv.	3,8E-02	2,0E-04	3,8E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E-03	1,9E-04	1,3E-03	4,8E-05	-3,9E-03	4,3E-02
AP	kg SO2-equiv.	2,2E-01	1,5E-03	2,7E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-02	1,4E-03	1,3E-02	1,2E-04	-1,7E-02	2,7E-01
EP	kg Phosphate-equiv.	2,4E-02	2,9E-04	5,2E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,9E-03	2,7E-04	2,2E-03	4,8E-05	-2,3E-03	3,4E-02
HTP	kg 1,4-DB eq	1,4E+01	1,4E-01	1,4E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E+00	1,3E-01	2,7E+00	1,7E-02	-1,3E+00	1,8E+01
FAETP	kg 1,4-DB eq	3,5E-01	4,1E-03	2,9E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-02	3,9E-03	1,4E-01	1,8E-02	-1,4E-02	5,5E-01
MAETP	kg 1,4-DB eq	1,3E+03	1,5E+01	9,8E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E+01	1,4E+01	4,2E+02	1,8E+01	-6,1E+01	1,8E+03
TETP	kg 1,4-DB eq	6,2E-02	5,0E-04	3,7E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-03	4,7E-04	6,9E-03	3,0E-05	-4,2E-03	7,1E-02
PERE	MJ	5,9E+01	6,4E-02	2,1E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-01	6,0E-02	3,0E+00	7,5E-03	-1,3E+00	6,3E+01
PERM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PERT	MJ	5,9E+01	6,4E-02	2,1E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-01	6,0E-02	3,0E+00	7,5E-03	-1,3E+00	6,3E+01
PENRE	MJ	1,7E+03	5,4E+00	9,1E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E+01	5,1E+00	3,1E+01	4,5E-01	-4,6E+02	1,4E+03
PENRM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PENRT	MJ	1,7E+03	5,4E+00	9,1E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,3E+01	5,1E+00	3,1E+01	4,5E-01	-4,6E+02	1,4E+03
SM	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
RSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
NRSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
FW	m3	5,8E-01	6,2E-04	2,1E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-03	5,8E-04	5,7E-02	4,4E-04	-3,2E-02	6,3E-01
HWD	kg	9,7E-04	1,3E-05	1,3E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-04	1,2E-05	5,6E-05	6,4E-07	-4,9E-04	8,0E-04
NHWD	kg	4,4E+00	3,3E-01	2,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-02	3,0E-01	7,0E-01	1,7E+00	-1,8E-01	7,5E+00
RWD	kg	1,7E-03	3,4E-05	3,0E-04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,8E-04	3,1E-05	1,0E-04	2,5E-06	-2,0E-04	2,2E-03
CRU	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MFR	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MER	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00



EE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	
EET	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	
EEE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	
<b>SET 2</b>		<b>A1-A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>Totaal</b>	
AP	mol H+ eqv.	2,7E-01	2,0E-03	3,6E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-02	1,8E-03	1,7E-02	1,6E-04	-2,2E-02	3,3E-01	
GWP-total	kg CO2 eqv.	6,1E+01	3,4E-01	5,6E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E+00	3,2E-01	3,8E+01	2,5E-01	-2,4E+01	8,5E+01	
GWP-b	kg CO2 eqv.	-9,7E-01	1,6E-04	-2,8E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,1E-04	1,5E-04	5,8E-03	1,9E-04	-1,0E-02	-1,0E+00	
GWP-f	kg CO2 eqv.	6,2E+01	3,4E-01	5,6E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,9E+00	3,2E-01	3,8E+01	2,5E-01	-2,4E+01	8,6E+01	
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	4,3E-02	1,2E-04	1,6E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-04	1,2E-04	3,1E-03	8,8E-06	-8,9E-04	4,7E-02	
ETP-fw	CTUe	7,9E+02	4,6E+00	6,0E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,4E+01	4,3E+00	4,8E+02	4,5E-01	-2,7E+01	1,3E+03	
PM	disease incidence	2,1E-06	3,1E-08	7,9E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,1E-07	2,9E-08	1,4E-07	2,9E-09	-7,7E-08	3,8E-06	
EP-m	kg N eqv.	4,6E-02	7,0E-04	1,4E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-02	6,5E-04	4,7E-03	9,4E-05	-6,1E-03	7,3E-02	
EP-fw	kg PO4 eqv.	1,9E-03	3,4E-06	7,0E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-05	3,2E-06	1,1E-04	3,2E-07	-3,8E-05	2,1E-03	
EP-T	mol N eqv.	5,2E-01	7,7E-03	1,5E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-01	7,2E-03	5,2E-02	5,7E-04	-6,8E-02	8,2E-01	
HTP-c	CTUh	1,7E-08	1,5E-10	1,5E-09	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,4E-10	1,4E-10	7,3E-09	1,2E-11	-1,7E-09	2,5E-08	
HTP-nc	CTUh	4,8E-07	5,0E-09	3,8E-08	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-08	4,7E-09	1,5E-07	2,9E-10	-2,5E-08	6,7E-07	
IR	kBq U235 eqv.	1,9E+00	2,1E-02	2,1E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-01	2,0E-02	1,2E-01	1,7E-03	-1,4E-01	2,3E+00	
SQP	Pt	2,1E+02	4,4E+00	1,2E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,1E+00	4,2E+00	1,0E+01	1,0E+00	-6,4E+00	2,4E+02	
ODP	kg CFC 11 eqv.	2,8E-06	7,5E-08	6,8E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-07	7,0E-08	1,2E-06	5,5E-09	-3,0E-06	2,4E-06	
POCP	kg NMVOC eqv.	1,9E-01	2,2E-03	4,2E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,1E-02	2,0E-03	1,4E-02	2,2E-04	-2,3E-02	2,7E-01	
ADP-f	MJ	1,6E+03	5,1E+00	8,5E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E+01	4,8E+00	2,9E+01	4,2E-01	-4,1E+02	1,4E+03	
ADP-mm	kg Sb-eqv.	5,3E-04	8,6E-06	2,2E-05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,5E-06	8,0E-06	4,8E-05	1,9E-07	-1,3E-05	6,1E-04	
WDP	m3 world eqv.	2,3E+01	1,8E-02	7,9E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,4E-02	1,7E-02	1,9E+00	1,8E-02	-2,3E+00	2,3E+01	
<b>Eenpuntsscore</b>															
MKI	€	5,655	0,041	0,586	0,000	0,000	0,000	0,000	0,386	0,038	2,279	0,016	-1,433	7,567	

Tabel 3 parameters grasbetontegels

SET 1		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
ADPE	kg Sb-equiv.	3,67E-03	9,57E-05	1,18E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-06	3,22E-05	8,47E-07	8,99E-08	-3,98E-05	3,88E-03
ADPF	kg Sb-equiv.	2,00E-01	2,75E-02	2,44E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,90E-02	9,27E-03	2,10E-03	1,31E-04	-5,27E-03	2,77E-01
GWP	kg CO2-equiv.	4,79E+01	3,74E+00	4,21E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,88E+00	1,26E+00	2,97E-01	9,64E-03	-7,79E-01	5,96E+01
ODP	kg R11-equiv.	2,42E-06	6,64E-07	5,52E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,99E-07	2,24E-07	3,25E-08	3,21E-09	-6,80E-08	4,33E-06
POCP	kg Ethene-equiv.	1,71E-02	2,26E-03	3,27E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,93E-03	7,61E-04	1,70E-04	1,03E-05	-5,76E-04	2,59E-02
AP	kg SO2-equiv.	1,61E-01	1,65E-02	2,52E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,17E-02	5,54E-03	1,37E-03	7,05E-05	-4,43E-03	2,27E-01
EP	kg Phosphate-equiv.	2,21E-02	3,23E-03	5,27E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,94E-03	1,09E-03	3,06E-04	1,36E-05	-7,22E-04	3,62E-02
HTP	kg 1,4-DB eq	1,38E+01	1,58E+00	1,45E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,07E+00	5,31E-01	7,06E-02	4,36E-03	-3,61E-01	1,82E+01
FAETP	kg 1,4-DB eq	8,52E-01	4,60E-02	4,09E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-02	1,55E-02	1,22E-03	1,03E-04	-5,60E-03	9,65E-01
MAETP	kg 1,4-DB eq	1,27E+03	1,66E+02	9,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,16E+01	5,57E+01	4,58E+00	3,70E-01	-2,33E+01	1,62E+03
TETP	kg 1,4-DB eq	8,41E-02	5,57E-03	4,36E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,76E-03	1,88E-03	8,67E-04	1,09E-05	-1,88E-03	9,66E-02
PERE	MJ	2,65E+01	7,13E-01	1,03E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,17E-01	2,40E-01	2,30E-01	2,22E-03	-6,90E-01	2,82E+01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,65E+01	7,13E-01	1,03E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,17E-01	2,40E-01	2,30E-01	2,22E-03	-6,90E-01	2,82E+01
PENRE	MJ	3,88E+02	6,05E+01	5,28E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,26E+01	2,04E+01	4,30E+00	2,92E-01	-1,06E+01	5,58E+02
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	3,88E+02	6,05E+01	5,28E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,26E+01	2,04E+01	4,30E+00	2,92E-01	-1,06E+01	5,58E+02
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m3	3,63E-01	6,94E-03	1,31E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,06E-03	2,34E-03	1,35E-03	2,93E-04	-2,68E-01	1,21E-01
HWD	kg	7,09E-04	1,44E-04	1,26E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,09E-04	4,86E-05	7,03E-06	4,10E-07	-2,01E-05	1,12E-03
NHWD	kg	7,59E+00	3,61E+00	4,88E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,74E-02	1,22E+00	5,62E-01	1,86E+00	-1,08E-01	1,53E+01
RWD	kg	1,36E-03	3,74E-04	3,08E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,78E-04	1,26E-04	1,81E-05	1,80E-06	-4,36E-05	2,42E-03
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>SET 2</b>		<b>A1-A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>Totaal</b>	
AP	mol H+ eqv.	2,05E-01	2,19E-02	3,47E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,05E-02	7,37E-03	1,89E-03	9,32E-05	-5,77E-03	2,95E-01	
GWP-total	kg CO2 eqv.	4,85E+01	3,78E+00	4,25E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,91E+00	1,27E+00	3,02E-01	9,84E-03	-8,03E-01	6,02E+01	
GWP-b	kg CO2 eqv.	-1,82E-02	1,74E-03	3,10E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,10E-04	5,87E-04	1,74E-03	1,95E-05	-3,67E-03	-1,67E-02	
GWP-f	kg CO2 eqv.	4,85E+01	3,78E+00	4,25E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,91E+00	1,27E+00	3,00E-01	9,82E-03	-7,98E-01	6,02E+01	
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	2,25E-02	1,38E-03	9,39E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,29E-04	4,66E-04	5,72E-05	2,74E-06	-8,58E-04	2,47E-02	
ETP-fw	CTUe	8,13E+02	5,08E+01	4,84E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,42E+01	1,71E+01	3,27E+00	1,78E-01	-1,61E+01	9,41E+02	
PM	disease incidence	1,88E-06	3,40E-07	8,02E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,07E-07	1,14E-07	4,16E-08	1,81E-09	-9,93E-08	3,89E-06	
EP-m	kg N eqv.	4,83E-02	7,72E-03	1,40E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,34E-02	2,60E-03	7,50E-04	3,21E-05	-1,65E-03	8,51E-02	
EP-fw	kg PO4 eqv.	1,05E-03	3,81E-05	4,29E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,06E-05	1,28E-05	9,36E-06	1,10E-07	-2,95E-05	1,13E-03	
EP-T	mol N eqv.	5,51E-01	8,51E-02	1,54E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-01	2,86E-02	8,33E-03	3,54E-04	-1,92E-02	9,55E-01	
HTP-c	CTUh	2,98E-08	1,65E-09	1,73E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,44E-10	5,55E-10	7,76E-11	4,12E-12	-5,94E-10	3,40E-08	
HTP-nc	CTUh	7,46E-07	5,55E-08	4,35E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,07E-08	1,87E-08	2,19E-09	1,27E-10	-1,68E-08	8,70E-07	
IR	kBq U235 eqv.	1,13E+00	2,39E-01	1,99E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,72E-01	8,03E-02	1,28E-02	1,13E-03	-4,02E-02	1,79E+00	
SQP	Pt	3,39E+02	4,94E+01	1,68E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,11E+00	1,66E+01	6,73E-01	5,76E-01	-1,28E+01	4,15E+02	
ODP	kg CFC 11 eqv.	2,90E-06	8,33E-07	6,91E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,29E-07	2,81E-07	3,90E-08	4,04E-09	-7,97E-08	5,30E-06	
POCP	kg NMVOC eqv.	1,53E-01	2,43E-02	4,24E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,06E-02	8,18E-03	2,26E-03	1,03E-04	-5,29E-03	2,65E-01	
ADP-f	MJ	3,65E+02	5,69E+01	4,97E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,01E+01	1,92E+01	4,03E+00	2,75E-01	-9,95E+00	5,25E+02	
ADP-mm	kg Sb-eqv.	3,67E-03	9,57E-05	1,18E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-06	3,22E-05	8,47E-07	8,99E-08	-3,98E-05	3,88E-03	
WDP	m3 world eqv.	1,39E+01	2,04E-01	4,74E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,37E-02	6,86E-02	1,83E-02	1,23E-02	-1,14E+01	3,27E+00	
<b>Eenpuntsscore</b>															
MKI	€	4,708495	0,451283	0,50992	0	0	0	0	0,38601	0,151932	0,030668	0,001361	-0,10028	6,139388	

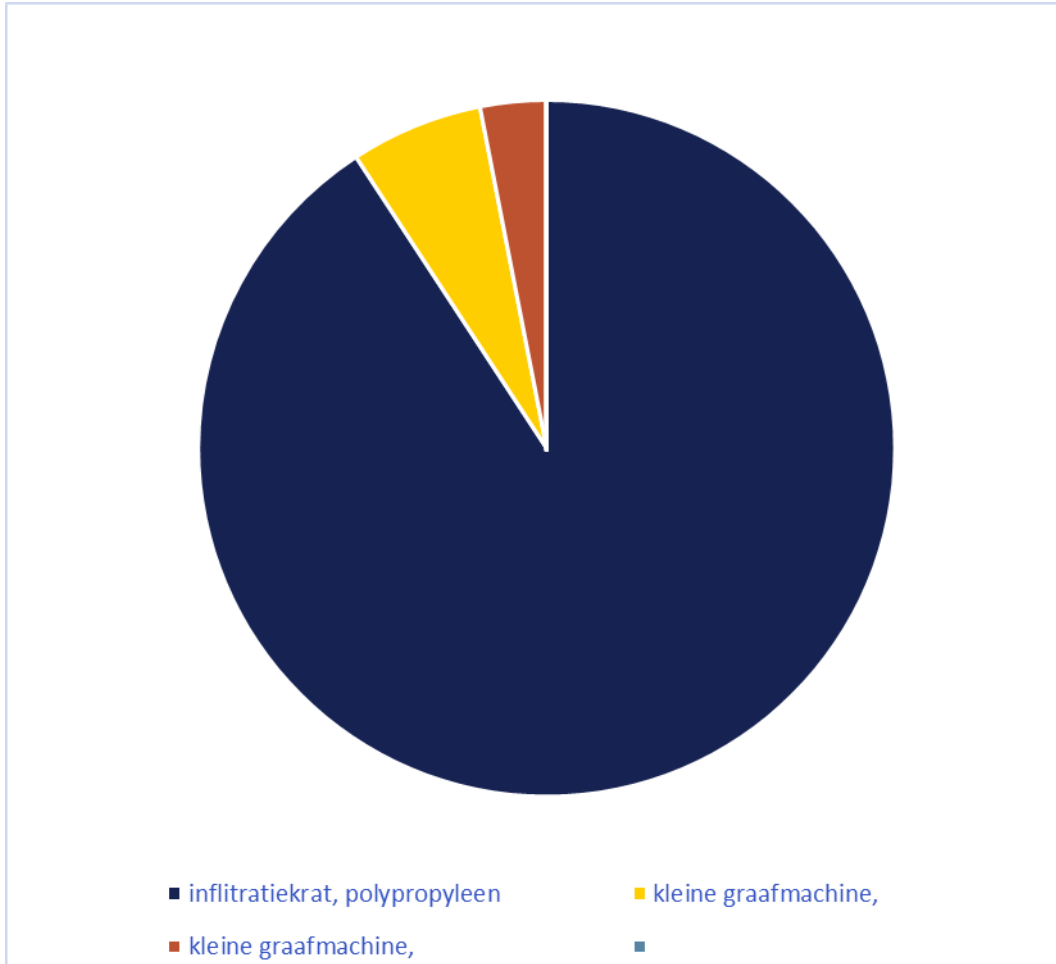
Tabel 4 parameters Slijtlaag per m<sup>2</sup>

SET 1		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
ADPE	kg Sb-equiv.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
ADPF	kg Sb-equiv.	2,50E-01	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	1,40E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,30E-01
GWP	kg CO2-equiv.	2,14E+01	3,00E-01	2,87E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,29E+00	1,40E-01	2,04E+01	0,00E+00	-6,00E-02	4,72E+01
ODP	kg R11-equiv.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg Ethene-equiv.	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02
AP	kg SO2-equiv.	9,00E-02	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	1,50E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,80E-01
EP	kg Phosphate-equiv.	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02
HTP	kg 1,4-DB eq	2,23E+01	1,30E-01	1,78E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,50E-01	6,00E-02	7,48E+00	0,00E+00	-3,00E-02	3,25E+01
FAETP	kg 1,4-DB eq	4,06E+00	0,00E+00	2,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	1,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,39E+00
MAETP	kg 1,4-DB eq	5,41E+02	1,33E+01	6,07E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,10E+01	6,06E+00	3,79E+02	0,00E+00	-1,83E+00	1,04E+03
TETP	kg 1,4-DB eq	3,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02
PERE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,95E+01	6,00E-02	1,11E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,70E-01	3,00E-02	1,59E+00	0,00E+00	-5,00E-02	2,24E+01
PENRE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,40E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,84E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,08E+00
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	5,23E+02	4,86E+00	5,29E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,38E+01	2,22E+00	3,02E+02	0,00E+00	-8,30E-01	9,18E+02
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m3	3,10E-01	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	-2,00E-02	3,30E-01
HWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHWD	kg	1,86E+00	2,90E-01	1,70E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02	1,30E-01	8,90E-01	0,00E+00	-1,00E-02	3,37E+00
RWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

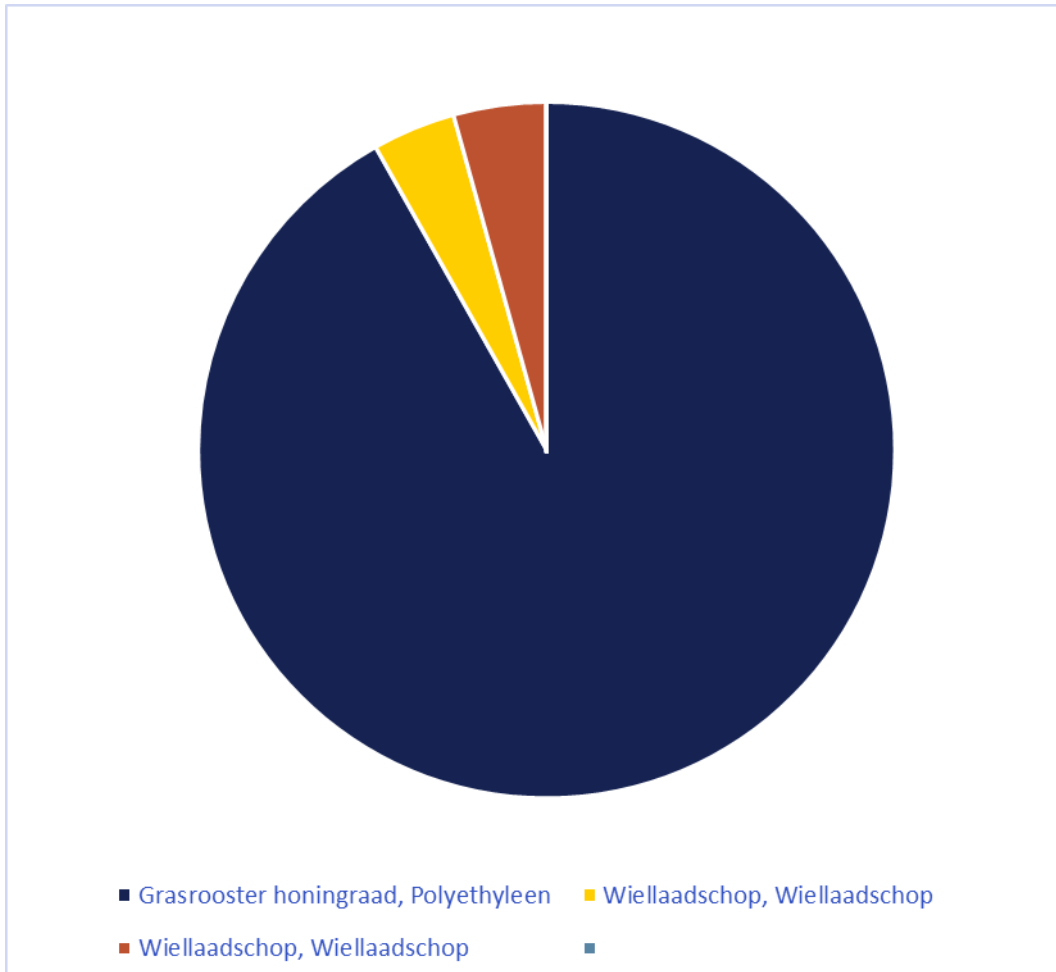
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>SET 2</b>		<b>A1-A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>	<b>Totaal</b>
AP	mol H+ eqv.	1,10E-01	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,00E-02	0,00E+00	2,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,60E-01
GWP-total	kg CO2 eqv.	2,20E+01	3,00E-01	2,92E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,31E+00	1,40E-01	2,06E+01	0,00E+00	-6,00E-02	4,82E+01
GWP-b	kg CO2 eqv.	2,19E+01	3,00E-01	2,92E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,31E+00	1,40E-01	2,06E+01	0,00E+00	-6,00E-02	4,81E+01
GWP-f	kg CO2 eqv.	4,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	5,00E-02
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02
ETP-fw	CTUe	9,03E+02	4,08E+00	6,04E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,92E+01	1,86E+00	1,72E+02	0,00E+00	-1,27E+00	1,16E+03
PM	disease incidence	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP-m	kg N eqv.	2,00E-02	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	0,00E+00	9,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-01
EP-fw	kg PO4 eqv.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EP-T	mol N eqv.	2,00E-01	1,00E-02	1,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,20E-01	0,00E+00	1,01E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,44E+00
HTP-c	CTUh	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
HTP-nc	CTUh	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
IR	kBq U235 eqv.	7,00E-01	2,00E-02	1,40E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-01	1,00E-02	1,20E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E+00
SQP	Pt	9,64E+01	3,97E+00	8,56E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,06E+00	1,81E+00	4,19E+01	0,00E+00	-1,01E+00	1,56E+02
ODP	kg CFC 11 eqv.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
POCP	kg NMVOC eqv.	9,00E-02	0,00E+00	3,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,00E-02	0,00E+00	2,80E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,30E-01
ADP-f	MJ	4,88E+02	4,58E+00	4,96E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,18E+01	2,09E+00	2,84E+02	0,00E+00	-7,80E-01	8,60E+02
ADP-mm	kg Sb-eqv.	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
WDP	m3 world eqv.	1,13E+01	2,00E-02	6,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,00E-02	1,00E-02	4,00E-01	0,00E+00	-9,00E-01	1,15E+01
<b>Eenpuntsscore</b>														
MKI	€	3,82	0,04	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,02	2,70	0,00	-0,01	7,31

## 6.2 Bijlage zwaartepunt analyse per product

### 6.2.1 kunststof kratten (waterhuishouding)

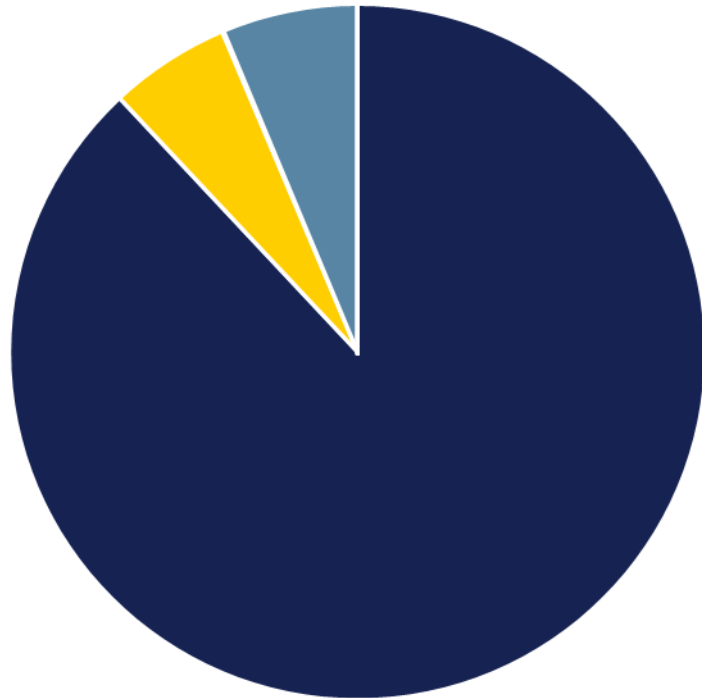


### 6.2.2 kunststof grasrooster





### 6.2.3 grasbetontegels



- Prefab beton, Prefab beton
- Willaadschop, Willaadschop
- Trilplaat 250-700 kg, Trilplaat 250-700 kg
- Willaadschop, Willaadschop

#### 6.2.4 Slijtlaag

