LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

Hoofdstuk 23 Drainage

Versie/datum rapportage:
Versie 1 – 16 september 2020
Versie 2 – 7 oktober 2021 – Aanvulling met uitstroombak en waterberging
Versie 1.4 – 16 mei 2022 – Aanvulling polyesterbeton lijngoot
Versie 1.5 – 9 april 2025 – Fase 7 Perceel 2 Betonmortel update
Datum publicatie in de NMD: XXX oktober

Versie Bepalingsmethode:	1.0 met wijzigingsblad oktober 2020
Versie Ecoinvent database:	3.5
Wijziging 16 mei 2022	Bepalingsmethode 1.1 maart 2022, ecoinvent 3.6

Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat
Projectmanagement:	Stichting Bouwkwaliteit
Projectleiding:	LBP|SIGHT
Opdrachtnemers:	SGS Search, Witteveen+Bos en Royal Haskoning DHV

Auteurs:	Branco Schipper, SGS Search Wisse ten Bosch, Wouter ter Heijden, Ronald Hendriks, Witteveen+Bos Jasper Roosendaal, Bas Mentink, Royal Haskoning DHV

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave **2**

1 Inleiding **3**

1.1 Doelstelling en doelgroep 3
1.2 Verantwoording 4
1.3 Leeswijzer 4

2 Methode **5**

2.1 Aanpak 5
2.2 Scope 5
2.3 Productbeschrijving 5
2.4 Functionele eenheid 6
2.5 Systeemgrenzen 8

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI) **9**

3.1 Dataverzameling 9
3.2 Decompositie in materialen en processen 9
3.2.1 Drainbuizen 10
3.2.2 Kunststofdrains 14
3.2.3 Draineerzand 16
3.2.4 Uitstroombak 18
3.2.5 Waterberging wegfundering (hoofdproduct) 26

4 Resultaten **28**

5 Referenties **34**

6 Bijlagen **35**

6.1 Bijlage A Gekarakteriseerde resultaten per product 35

4.1 Berekening milieuprofiel 28
4.2 Gekarakteriseerde resultaten 29
4.3 Gewogen resultaten 30
4.4 Zwaartepuntanalyse 31

Wijzigingenregister

Versie rapport	Datum	Opsteller	Peer review	Gewijzigde productkaarten	Toelichting
1.5	09-04-2025	Roel van Oosterhout, Ilja Lieshout, EcoReview		NMD Fase 7 Perceel 2 Kaarten (o.a. Beton banden, grasbetontegels, verkeersdrempels)	Disclaimer. In het NMD Fase 7 Perceel 2 (F7P2) project zijn de oorspronkelijk gebruikte betonmortels in verschillende producten opnieuw geïnventariseerd door middel van expertise van een betontechnoloog. Hierdoor zijn in veel gevallen nieuwe betonrecepturen geselecteerd met afwijkende dichtheid. Afwijkingen in dichtheid zijn in veel gevallen 0-1% en nooit meer dan 3%. Aanvullende data verwerking o.b.v. afwijking van dichtheid was binnen F7P2 niet in scope en zodanig niet uitgevoerd. De oorspronkelijke resultaten zijn niet aangepast na verandering van de betonmortels.

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

1 Inleiding

Deze LCA[1]-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in Hoofdstuk 23 ‘Drainage’ in de Nationale Milieudatabase[2]. 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 Gebouwen en GWW-werken’[3]. Met software-instrumenten zoals DuboCalc[4] 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[5].

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 Ecoinvent database. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de Ecoinvent 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 Drainage op basis van hoofdstuk 23 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

[1] LCA = Levenscyclusanalyse. Meer informatie, zie bijvoorbeeld https://www.rivm.nl/life-cycle-assessment-lca/wat-is-lca
[2] Meer informatie over de Nationale Milieudatabase: https://milieudatabase.nl/
[3] Meer informatie over de Bepalingsmethode: https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/
[4] Meer informatie over DuboCalc: https://www.dubocalc.nl/
[5] Meer informatie over het gebruik van de MKI-waarde als gunningscriterium: https://www.dubocalc.nl/hoe-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 *NMD-toetsingsprotocol (versie 1.0, juli 2020)*. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804:2012 +A2:2019*[6].

De LCA is uitgevoerd in samenwerking met Rijkswaterstaat, Stichting Bouwkwaliteit, LBP|SIGHT, SGS, Sant Verde, Witteveen+Bos en Royal Haskoning DHV. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van januari 2020 tot en met juli 2020 waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld. Vervolgens zijn aanvullende gegevens verzameld in samenwerking met RHDHV in de periode oktober 2020 t/m juni 2021. Deze LCA is uitgevoerd door SGS Search.

Toevoegingen in versie 1.4 zijn uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 1.1 (maart 2022).

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.

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.

[6] 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 twee hoofdproducten 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 v9.1 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.2
- Ecoinvent database versie 3.5

2.2 Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 23 (Drainage) 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:

- Drainbuizen;
- Kunststofdrains;
- Draineerzand;
- Uitstroombak;
- Waterberging wegfundering

Aanvulling v1.4:

- Polyesterbeton Lijngoot

2.3 Productbeschrijving

Drainbuizen

Onder drainbuizen wordt verstaan een in de grond aangebrachte buisleiding ten behoeve van de beheersing van de grondwaterstand welke deel kan uitmaken van een samengestelde drainage. Deze buisleiding bestaat uit één drainbuis of meerdere aaneengesloten drainbuizen met inbegrip van de daarin opgenomen hulpstukken en voorzieningen (CROW, 2015: 23.11.01).

Drainbuizen worden toegepast als horizontale drainage. Een drainbuis bestaat uit een geribbelde kunststof buis, meestal van polyethyleen (PE), met een omhulsel van vezels, die de buis beschermen tegen dichtslibben. De meest voorkomende drainagefilters zijn vezels van kokos en polypropyleen.

Kunststofdrains

Onder kunststofdrains wordt verstaan een in de grond aangebrachte verticale constructie ten behoeve van de beheersing van de grondwaterstand welke deel kan uitmaken van een samengestelde drainage.

Kunststofdrains worden met name toegepast bij verticale drainage. Verticale drainage wordt toegepast om het grondwater versneld te laten wegvloeien, waarmee het zettingsproces van de grond wordt versneld. Kunststofdrains bestaan uit kunststof 'strips' van ca. 100mm breed en een semi-holle structuur. Deze kunnen tot een grote diepte worden aangebracht.

Draineerzand

Draineerzand, ook wel drainagezand genoemd, is een grove, natuurlijke zandsoort die goede waterdoorlatende eigenschappen heeft. Het zand is grof van structuur waardoor water goed door het drainagezand heen kan stromen. Draineerzand wordt toegepast op plaatsen waar een drainerende ondergrond gewenst is, zoals bij toepassing van horizontale of verticale drainage.

Uitstroombak

Een uitstroombak wordt gebruikt voor de gerichte uitstroming van water. Door het juist geleiden van water wordt uitspoeling van de bodem (in het waterlichaam) of het talud waarin de uitstroombak geplaatst is tegengegaan.

Waterberging

Waterberging heeft als functie het tijdelijk bergen van overtollig regenwater, om daarmee wateroverlast in bebouwde gebieden te verminderen. Water zal niet tot de bodem doordringen in verharde grond (asfalt, beton, etc), wat in geval van hevige regen het riool kan overbelasten waarmee wateroverlast ontstaat. Door toepassing van waterberging, kan men op specifieke plekken het overtollig regenwater tijdelijk bergen, en kan het regenwater geleidelijke worden afgevoerd naar rivieren en/of het grondwater. Waterberging heeft allerlei vormen, waaronder ook natuurlijk berging in sloten, beekjes, rivieren e.d. In dit document wordt ingegaan op waterberging onder een bestrate weg.

Aanvulling v1.4 - Polyesterbeton Lijngoot
Polyestebeton Lijngoten (ook wel sleufgoten) worden gebruikt als afwatering naast of tussen verhardingen. Regenwater betreedt de goot via een rooster en wordt geloosd op een put of riool.

2.4 Functionele eenheid

De functionele eenheden van de beschouwde materialen zijn gebaseerd op de RAW-bepaling van de betreffende hoofdstukken:

1. Het geheel van benodigde materialen ten behoeve van 1 m^2 van een algemeen drainage project ten behoeve van beheersing van de grondwaterstand
2. het geheel van benodigde materialen ten behoeve van m^1 drainbuizen ten behoeve van beheersing van de grondwaterstand;
3. het geheel van benodigde materialen ten behoeve van m^1 kunststofdrains ten behoeve van beheersing van de grondwaterstand;
4. het geheel van benodigde materialen ten behoeve van 1 m^3 draineerzand ten behoeve van beheersing van de grondwaterstand;
5. het geheel van benodigde materialen ten behoeve van 1 stuks uitstroombak ten behoeve van beheersing van de grondwaterstand;

Productsamenstelling
Als algemeen drainage project is uitgegaan van een project op een terrein van 100 m^2. In het project wordt een combinatie van drainbuizen, kunststofdrains en draineerzand gebruikt. De uitgangspunten en de in het project gebruikte hoeveelheden per functionele eenheid zijn weergeven in tabel 1.

Tabel 1 Samenstelling drainage project per m_2

Deelproduct	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunt
Drainbuis: PE-buis met PP450 vezels	0,2	m^1	Horizontale drainbuis van 1 m^1 elke 5 meter
Kunststofdrain	4,444	m^1	Verticale drainage elke 1,5 meter h.o.h. met een lengte van 10m (normaal voor West Nederland)
Draineerzand	0,5	m^3	500mm draineerzand (hoogte)

Het tweede hoofdproduct betreft een waterbergingssysteem als wegfundering om hemelwater te bergen. De opbouw is gebaseerd op een veralgemeniseerd waterbergingssysteem en bestaat uit producten die gangbaar zijn in een typisch waterbergingssysteem. Toegepaste deelproducten komen grotendeels uit

andere hoofdstukken en zijn per functionele eenheid weergeven in Tabel 2. Een volledige decompositie wordt gegeven in paragraaf 3.2.5, inclusief meer details over constructie en onderhoud.

Tabel 2 Samenstelling waterberging wegfundering per m_2

Deelproduct	Hoofdstuk deelproduct	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunt
Polypropyleen doek voor wegfundering, 400 g/m2	H41 Funderingsconstructies	1	m2	
Waterbouwsteen/ Breuksteen	H52 Kust- en oeverwerken	0,45	m3	2 lagen van 200 mm en 1 laag van
PP filterdoek (non-woven)	H41 Funderingsconstructies	1	m2	
Betonstraatsteen	Betonitems NMD	1	m2	Bestrating
Veegsplit	H83 Elementverharding	0,003	m3	Veegsplit tussen bestrating

Het derde hoofdproduct betreft een polyester lijngoot ten behoeve van afwatering. De opbouw is gebaseerd op een polyesterbeton lijngoot met een gietijzeren rooster.

Tabel 3 Samenstelling Polyesterbeton Lijngoot per m_1

Deelproduct	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunt
Polyesterbeton	15	kg	Horizontale goot
Gietijzer	8	kg	Horizontaal rooster

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 3, volgend uit de *EN 15804* en de *SBK-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
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabel 3: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: 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_2, CO, NO_x (NO en NO_2), SO_2, C_xH_y en fijnstof (PM10 deeltjes < 10µm);
- emissies naar water van CZV, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM10: deeltjes < 10µm);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de onderdelen die horen bij Drainage.

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 Witteveen+Bos en Royal Haskoning DHV.

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 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 deelproducten 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 Tabel 4 t/m Tabel 11 wordt per deelproduct aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn.

In de tabellen wordt voor inzet van materieel (A5, C1) verwezen naar de LCA cat.3 rapportage Hoofdstuk 1000 t/m 8000 processen. Dat rapport is o.a. te downloaden via https://milieudatabase.nl/database/nationalemilieudatabase/

3.2.1 Drainbuizen

De meest toegepaste drainbuizen bestaan uit een geribbelde kunststof buis, meestal van polyethyleen (PE), met daaromheen kunststof vezels. De meest toegepaste vezels zijn van PP450, waar 450 staat voor de korreldiameter (in micrometer) van zanddeeltjes die voor 90 % worden tegengehouden door de vezels. Andere varianten zijn met name PP700 en kokosvezels. PP-vezels zijn afkomstig uit de textielindustrie. Het betreft een gerecyclede grondstof. In Tabel 4 is de decompositie van drainbuizen met PP450 weergegeven en in Tabel 5 is de decompositie van drainbuizen met kokosvezel weergeven. Overige varianten zijn niet verder uitgewerkt in de decompositie.

Levensduur

De technische levensduur van drainbuizen is ca. 10-20 jaar.

Productiefase (A1-A4)

De drainagebuizen worden prefab geproduceerd en in rollen geleverd. De kunststof PP-vezels zijn afkomstig uit de textielindustrie en worden daarom als gerecyclede grondstof beschouwd, waardoor het plastic 'free-of-burden' is in de productiefase. De drainbuis heeft een diameter van 125 mm, en weegt ca. 0,59 kg/m[1].

Constructiefase (A5)

De buis wordt door middel van een graafmachine in sleuven aangebracht. In de constructiefase wordt, conform de SBK bepalingsmethode 3% verlies gerekend voor geprefabriceerde producten. Dit houdt in dat in deze fase 3% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, stukgaan en fabricage fouten.

Afvalscenario (C1-C4)

Afhankelijke van het type project waaronder drainbuizen worden toegepast zullen de drainbuizen wel of niet weggehaald worden. Onder een langdurige constructie zal verwijderen onmogelijk zijn en blijven buizen liggen, terwijl drainbuizen gelegen onder een weg, bij het openbreken van de weg naar waarschijnlijkheid wel worden verwijderd. Van te voren kan niet worden bepaald wat voor soort constructie het betreft. Daarom is er hier voor gekozen uit te gaan van een scenario waarbij 80% van de buizen achterblijven. Dit wordt behandeld als onsanitaire stort. 20% zal worden ontgraven, waarna hergebruik niet mogelijk is. Het deel dat wordt ontgraven zal worden verwerkt volgens een licht aangepast forfaitair afvalscenario voor o.a. leidingen en folies van polyolefinen (o.a. PP en PE). In dit scenario gaan we ervan uit dat 10% wordt gestort en 90% verbrand. Van recycling is geen sprake omdat de PP vezels vervuild zijn en niet geschikt om te recyclen. Verder wordt aangenomen dat men de vezels niet van de buizen zal scheiden en het

materiaal als één geheel zal weggooien. Van kokosvezels wordt aangenomen dat deze niet kunnen worden gerecycled, in het afvalscenario na ontgraving van kokosvezels wordt daarom ook uitgegaan van 90% verbranden en 10% stort. Geen verbrandingsproces voor kokosvezels in beschikbaar in databases, daarom is hier voor verbranding van hout gekozen als proxy proces.

Baten en lasten buiten systeemgrenzen (D)
De baten van polypropyleen zijn negatief (lasten), omdat conform de bepalingsmethode het verkregen recyclaat moet worden verrekend met het gestorte secondaire materiaal.

Tabel 4 Decompositie van 1 m^1 drainbuis met PP450 vezels

	Drainbuis met PP450 vezels					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Geribbelde PE-buis	A1-A3	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	0,59	kg	uitwendige diameter 125mm 0,59 kg/m^1
PP-vezels	A1-A3	Secundair product daarom 'Free of burden'	NMD	0,07	kg	0,07 kg/m^1
Transport	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	0,099	tkm	150 km transport
Sleuven graven met graafmachine	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,02	uur	productienorm 40 m^3/h
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Ontgraven met graafmachine	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,004	uur	productienorm 115 m^3/h. 20% wordt ontgraven, rest blijft zitten
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	0,06105	tkm	100 km naar AVI, 50 km naar recycling en stort
Afvalverwerking – Verbranden	C3	0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}| treatment of waste polyethylene, municipal incineration | Cut-off, U) 0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}| treatment of waste polypropylene, municipal incineration | Cut-off, U)	NMD	0,1062 (PE) 0,0126 (PP)	kg	20% * 90% = 18% AVI

	Drainbuis met PP450 vezels					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Stort	C4	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 Waste polypropylene {RoW}| treatment of waste polypropylene, sanitary landfill | Cut-off, U	NMD Ecoinvent	0,0118 (PE) 0,0014 (PP)	kg	20% * 10% = 2% Stort
Laten zitten drainbuis - onsanitaire stort	C4	0313-sto&Stort PE, ongecontroleerd ('laten zitten') (o.b.v. Waste polyethylene {GLO}| treatment of waste polyethylene, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) | Cut-off, U) 0312-sto&Stort PP, ongecontroleerd ('laten zitten') (o.b.v. Waste polypropylene {GLO}| treatment of waste polypropylene, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) | Cut-off, U)	NMD	0,472 (PE) 0,056 (PP)	kg	80% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	4,51 (PE) 0,413 (PP)	MJ	20% * 90% = 18% AVI, LHV (PE) 42,47 MJ/kg, LHV (PP) 32,78 MJ/kg. Er wordt aangenomen dat het materiaal (d.m.v. voorafgaand natuurlijk verdampen van water) droog is bij verbranden.
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	Polypropylene, granulate {RER}| production | Cut-off, U	Ecoinvent	-0,0574 (PP)	kg	PP: 100% secundair materiaal. Geen baten, wel lasten door verlies (stort en laten zitten; 82% totaal) secundair materiaal

Levensduur

De technische levensduur van drainbuizen met kokosvezels is ca. 10 jaar.

Tabel 5 Decompositie van 1 m[1] drainbuis met kokosvezels

	Drainbuis met kokosvezels					
Materiaal of proces	Fase	Materiaal of proces	Database	Materiaal of proces	Fase	Materiaal of proces
Geribbelde PE-buis	A1-A3	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	0,59	kg	uitwendige diameter 125mm 0,59 kg/m
Kokosvezels	A1-A3	0189-fab&Kokos, matten en vliezen (o.b.v. Coconut husk {GLO}| market for coconut husk | Cut-off, U (= 0-waarden want 'vrij van milieulast') + Weaving + 12500 km oceanic transport)	NMD	0,07	kg	0,07 kg/m[1]
Transport	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	0,099	tkm	150 km transport
Sleuven graven met graafmachine	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,02	uur	productienorm 40 m^3/h
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Ontgraven met graafmachine	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,004	uur	productienorm 115 m^3/h. 20% wordt ontgraven, rest blijft zitten
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	0,06105	tkm	100 km naar AVI, 50 km naar recycling en stort
Afvalverwerking – Verbranden	C3	0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW}| treatment of waste polyethylene, municipal incineration | Cut-off, U) 0262-avC&Verbranden hout, 'schoon' (13,99 MJ/kg) (o.b.v. Waste wood, untreated {CH}| treatment of, municipal incineration | Cut-off, U)	NMD	0,1062 (PE) 0,0126 (Kokosvezel)	kg	20% * 90% = 18% AVI
Stort	C4	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	0,0118 (PE)	kg	20% * 10% = 2% Stort

	Drainbuis met kokosvezels					
Materiaal of proces	Fase	Materiaal of proces	Database	Materiaal of proces	Fase	Materiaal of proces
		0245-sto&Stort hout, 'schoon' (o.b.v. Waste wood, untreated {Europe without Switzerland}| treatment of waste wood, untreated, sanitary landfill | Cut-off, U)	Ecoinvent	0,0014 (Kokosvezel)		
Laten zitten drainbuis – onsanitaire stort	C4	0313-sto&Stort PE, ongecontroleerd ('laten zitten') (o.b.v. Waste polyethylene {GLO}| treatment of waste polyethylene, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) | Cut-off, U) Waste wood, untreated {GLO}| treatment of waste wood, untreated, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) | Cut-off, U	NMD Ecoinvent	0,472 (PE) 0,056 (Kokosvezel)	kg	80% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	4,51 (PE)	MJ	20% * 90% = 18% AVI, LHV (PE) 42,47 MJ/kg,
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. HERNIEUWBARE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	0,1763 (Kokosvezel)	MJ	20% * 90% = 18% AVI, LHV (hout) 13,99 MJ/kg. Er wordt aangenomen dat het materiaal (d.m.v. voorafgaand natuurlijk verdampen van water) droog is bij verbranden.

3.2.2 Kunststofdrains

Kunststofdrains bestaan uit kunststof ‘strips’, meestal van polypropyleen (PP). Deze worden op een afstand van ca. 1,50 meter van elkaar in de grond aangebracht, en kunnen sterk van lengte verschillen, afhankelijk van de vereiste grondwaterafvoer. De kunststofdrain is uitgewerkt per m^1, en weegt ca. 70g/m. In Tabel 6 is de decompositie van kunststofdrains weergegeven.

Levensduur

Kunststofdrains worden gedurende de levensduur van de constructie niet vervangen. Na einde levensduur worden de drains in principe niet verwijderd, en blijven dus zitten in de grond. Dit wordt beschouwd als onsanitaire stort in de finale afvalverwerkingsfase (C4).

Constructiefase (A5)

De drains worden aangebracht door middel van drain/heistelling. In de constructiefase wordt, conform de SBK bepalingsmethode 3% verlies gerekend voor geprefabriceerde producten. Omdat ervan uit wordt gegaan dat de kunststofdrain normaal niet wordt verwijderd is voor het afval van fase A5 uitgegaan van een scenario waarbij 10% van het constructieafval wordt gerecycled en 90% wordt verbrand. Dit afvalscenario is ook weergeven in decompositie tabel hieronder.

Tabel 6 Decompositie van 1 m^1 kunststofdrain

	Kunststofdrain					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
PP stripdrain	A1-A3	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	0,07	kg	aanbrengen op 30 m diepte 70 g/m
Transport	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	0,0105	tkm	150 km transport
Aanbrengen met drainstelling	A5	Heien, Heistelling, mob.rups. 300-500kN, palentrilset, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/750	uur	vergelijkbaar met heistelling productienorm 750 m/h
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	3% van 0,00665 tkm in A5	tkm	100 km naar AVI, 50 km naar recycling en stort
Afvalverwerking – Recyclen	C3	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	10% van 3% van 0,07 kg in A5	kg	
Afvalverwerking – Verbranden	C3	0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}| treatment of waste polypropylene, municipal incineration | Cut-off, U)	NMD	90% van 3% van 0,07 kg in A5	kg	

	Kunststofdrain					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Laten zitten kunststofdrain – Onsanitaire stort	C4	0312-sto&Stort PP, ongecontroleerd ('laten zitten') (o.b.v. Waste polypropylene {GLO}| treatment of waste polypropylene, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) | Cut-off, U)	NMD	0,07	kg	Laten zitten van kunststofdrains gemodelleerd als onsainitaire stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	90% van 3% van 0,07 kg * 32,78 MJ/kg in A5	MJ	
aten en lasten buiten systeemgrenzen	D	Polypropylene, granulate {RER}| production | Cut-off, U	Ecoinvent	10% van 3% van 0,07 kg in A5	kg	

3.2.3 Draineerzand

Draineerzand met een tijdelijke draineerfunctie is mineraal zand waarvan het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63µm van de fractie door zeef 2mm ten hoogste 5% bedraagt. Van zand met een permanente draineerfunctie moet de fractie op zeef 250µm ten minste 50% bedragen (CROW, 2015: 23.26.01). In Tabel 7 is de decompositie van draineerzand weergegeven. Er wordt uitgegaan van een soortelijk gewicht van 1500 kg/m^3 (los gestort).

Levensduur

De technische levensduur van draineerzand is in principe ‘oneindig’, omdat het materiaal direct hergebruikt kan worden. Vanwege die reden zijn fasen C2 t/m C4 niet meegenomen voor zand en grond, aangezien het materiaal geen afvalstatus kent. Deze fasen behoren tot een volgend project. Een afvalscenario is hier daarom niet van toepassing.

Productiefase (A1-A4)

Draineerzand wordt primair gewonnen en gezeefd op zandwinlocatie.

Constructiefase (A5)

Draineerzand wordt door middel van een wiellaadschop aangebracht.

Eindelevensfase en afvalverwerking (C3, C4, D)

Zand kan vrijwel oneindig ingezet worden. Het forfaitaire scenario voor zand wordt aangehouden (1% stort, 99% hergebruik). In module D wordt zand niet 1-op-1 vermeden met het in A1-A3 gewonnen product. Enkel de winningsoperatie van het zand wordt vermeden.

Tabel 7 Decompositie van 1 m^3 Draineerzand

	Draineerzand					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Draineerzand	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1500	kg	1.500 kg/m3
Transport	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	75	tkm	50 km transport
Verwerken met wiellaadschop	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/40	uur	productienorm 40 m^3/h
Ontgraven met graafmachine	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/60	uur	productienorm 60 m^3/h
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	75,75	tkm	Forfaitair transport
Verliezen/Stort	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW}| treatment of inert waste, inert material landfill | Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	15	kg	1% verlies meegenomen als stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}| gravel and kerrie operation | Cut-off, U)	NMD	1485	kg	Verliezen van zand zijn zo marginaal, dat hier geen verliezen worden toegerekend

3.2.4 Uitstroombak

Betreft een betonnen uitstroombak in drie standaardmaten voor de gerichte uitstroming van water. Door het juist geleiden van water wordt uitspoeling van de bodem (in het waterlichaam) of het talud waarin de uitstroombak geplaatst is tegengegaan.

De volgende standaardmaten en gewichten zijn als uitgangspunt genomen voor deze productkaart.

Variant Uitstroombak	Diameter uitsparing	Afmetingen	Gewicht uitstroombak	Gewicht Krooshek	Bronnen
Klein (helling 1:2)	400 mm (Beton)	Afm. Inw: 800x900mm Wanddikte: 100mm Bodemdikte 120mm	663 kg	35 kg (1,0 m hoog)	[8][9]
Middel (helling 1:2)	600 mm (Beton)	Afm. Inw: 1000x1150mm Wanddikte: 150 mm Bodemdikte 150 mm	1750 kg	35 kg (1,0 m hoog)	
Groot (helling 1:2)	1000 mm (Beton)	Afm. Inw: 1500x1650mm Wanddikte: 150 mm Bodemdikte 150 mm	3230 kg	45 kg (1,3 m hoog)	

Productie (A1-A3)

Het betreft een prefab betonnen uitstroombak van betonmortel C45/55 CEM I. Het totaalgewicht per stuk is af te lezen in bovenstaande maten tabel. De uitstroombak is voorzien van een thermisch verzinkt krooshek. Passende maat en gewicht zijn geselecteerd op basis van bron [9]. De afwerking rondom de uitstroombak wordt gedaan met stampbeton (CEM III) [10], 1,50 m^3 per uitstroombak. Voor plaatsing wordt grond afgegraven om ruimte te maken voor de uitstroombak, de ontgravingsdiepte is gemiddeld tot 0,5 onder maaiveld, de breedte afhankelijk van object. Voor de berekening wordt een maximale breedte van 2,0 meter aangenomen. Vervolgens wordt aangevuld met zand om de uitstroombak op te plaatsen. Het gaat om 0,5 x 2,0 m_3 zand = 1 m^3 zand per stuk. Het uitgangspunt voor het soortelijk gewicht van zand is 1500 kg/m^3.

Transport (A4; C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk van uitstroombak en krooshek
- 50 km bulktransport voor stampbeton en zand
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)
De uitstroombak wordt geplaatst met behulp van een hydraulische graafmachine en een wiellader. De productienorm voor beide bedraagt 5 uur per stuk. In het geval van de grote uitstroombak (diameter >900 mm), wordt naast graafmachine en wiellader ook een telekraan toegepast met een productienorm van 4 ton/uur.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5) Niet bekend

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C1, C3, C4 en D)
Bij het verwijderen van de uitstroombak wordt hetzelfde materieel ingezet. De productienormen van graafmachine en wiellader bedragen bij verwijderen 2 uur per stuk. Voor de telekraan wordt met dezelfde productienorm van 4 ton/uur gerekend. Deze wordt wederom alleen toegepast bij grote uitstroombakken (diameter >900mm)

Het einde levensscenario van de uitstroombak worden de forfaitair scenario's uit de bepalingsmethode van de toegepaste materialen gehanteerd. Dat zijn:

- (stamp)beton en zand: 99% recycling, 1% stort; en
- (verzinkt) staal: 95% recycling, 5% stort.

Levensduur: 100 jaar[7]

[7] Martens prefab beton, persoonlijke communicatie

Tabel 8 Decompositie van Uitstroombak, diameter 400 mm, per stuk

	Uitstroombak, diameter 400mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Productie Uitstroombak	A1-A3	0589-fab&Betonmortel C45/55 (o.b.v. CEM I), 2366,8 kg/m3	NMD	663	kg	Zie matentabel en bron in tekst Oude dichtheid: 2392 kg/m3
Productie Krooshek (thermisch verzinkt staal)	A1-A3	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	35	kg	krooshek 1 m hoog (zie bron in tekst)
Productie Stampbeton	A1-A3	0448-fab&Stampbeton (o.b.v. CEM III; betonketen.nl), 2030 kg/m3	NMD	1,5	m3	zie uitgangspunten tekst
Productie Zand	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1500	kg	0,5 m diep, 2,0 m breed
Transport Uitstroombak	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	150 km * (663 + 35) = 104,7	tkm	150 km voor uitstroombak + krooshek
Transport stampbeton en zand	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	50 km * (1,5*2030 + 1500) = 227,25	tkm	50 km bulktransport voor stampbeton en zand
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	5	uur	Productienorm: 5 h / stuk
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,5	uur	Productienorm: 0,5 h / stuk
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	2	uur	Productienorm: 2 h / stuk
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,2	uur	Productienorm: 0,2 h / stuk
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	264,84	tkm	50 km naar sorteerlocatie (recycling) +50 km (100 km totaal) naar stort
Afvalverwerking – Recycling | (stamp)Beton	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	(1,5 * 2030 + 663) * 99%	kg	99% recycling (breken) stampbeton en beton

	Uitstroombak, diameter 400mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Afvalverwerking – Recycling | Staal	C3	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	35 * 95%	kg	95% recycling verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | (stamp)Beton	C4	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}| treatment of waste concrete, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	(1,5 * 2030 + 663) * 1%	kg	1% stort stampbeton en beton
Afvalverwerking – Stort | Staal	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}| treatment of scrap steel, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	35 * 5%	kg	5% stprt verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | Zand	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW}| treatment of inert waste, inert material landfill | Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	1500 * 1%	kg	1% stort zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | (stamp)Beton en zand	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}| gravel and quarry operation | Cut-off, U)	NMD	(663 + 1500 + (1,5 * 2030)) * 99% = 5155,92	kg	Baten recycling stampbeton, beton en zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Staal	D	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	35 * 98,6% * (78,7% – 5%) = 25,43	kg	Baten recycling staal 21,3% secundair, volgens profiel ongelegeerd staal NMD3.3. 5% verlies en 98,6% staal (rest zink)
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Zink	D	0478-reD&Module D, Zink uit EAF-stof, per kg NETTO geleverd zink in EAF-stof (door recycling van verzink staal in EAF) (vermeden: Zinc concentrate {GLO}| market for | Cut-off, U en 68% efficientie)	NMD	35 * 1,4% = 0,49	kg	1,4% zink opgewerkt via Waelz proces

Tabel 9 Decompositie van Uitstroombak, diameter 600 mm, per stuk

	Uitstroombak, diameter 600mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Productie Uitstroombak	A1-A3	0589-fab&Betonmortel C45/55 (o.b.v. CEM I), 2366,8 kg/m3	NMD	1750	kg	Zie matentabel en bron in tekst Oude dichtheid: 2392 kg/m3
Productie Krooshek (thermisch verzinkt staal)	A1-A3	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	35	kg	krooshek 1 m hoog (zie bron in tekst)
Productie Stampbeton	A1-A3	0448-fab&Stampbeton (o.b.v. CEM III; betonketen.nl), 2030 kg/m3	NMD	1,5	m3	zie uitgangspunten tekst
Productie Zand	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1500	kg	0,5 m diep, 2,0 m breed
Transport Uitstroombak	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	150 km * (1750 + 35) = 267,75	tkm	150 km voor uitstroombak + krooshek
Transport stampbeton en zand	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	50 km * (1,5*2030 + 1500) = 227,25	tkm	50 km bulktransport voor stampbeton en zand
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	5	uur	Productienorm: 5 h / stuk
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,5	uur	Productienorm: 5 h / stuk
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	2	uur	Productienorm: 2 h / stuk
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,2	uur	Productienorm: 0,2 h / stuk
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	319,74	tkm	50 km naar sorteerlocatie (recycling) +50 km (100 km totaal) naar stort
Afvalverwerking – Recycling | (stamp)Beton	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	(1,5 * 2030 + 1750) * 99%	kg	99% recycling (breken) stampbeton en beton

	Uitstroombak, diameter 600mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Afvalverwerking – Recycling | Staal	C3	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	35 * 95%	kg	95% recycling verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | (stamp)Beton	C4	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}| treatment of waste concrete, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	(1,5 * 2030 + 1750) * 1%	kg	1% stort stampbeton en beton
Afvalverwerking – Stort | Staal	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}| treatment of scrap steel, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	35 * 5%	kg	5% stprt verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | Zand	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW}| treatment of inert waste, inert material landfill | Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	1500 * 1%	kg	1% stort zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | (stamp)Beton en zand	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}| gravel and quarry operation | Cut-off, U)	NMD	(1750 + 1500 + (1,5 * 2030)) * 99% = 6232	kg	Baten recycling stampbeton, beton en zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Staal	D	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	35 * 98,6 * (78,7% - 5%) % = 25,43	kg	Baten recycling staal 21,3% secundair, volgens profiel ongelegeerd staal NMD3.3. 5% verlies en 98,6% staal (rest zink)
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Zink	D	0478-reD&Module D, Zink uit EAF-stof, per kg NETTO geleverd zink in EAF-stof (door recycling van verzink staal in EAF) (vermeden: Zinc concentrate {GLO}| market for | Cut-off, U en 68% efficientie)	NMD	35 * 1,4% = 0,49	kg	1,4% zink opgewerkt via Waelz proces

Tabel 10 Decompositie van Uitstroombak, diameter 1000 mm, per stuk

	Uitstroombak, diameter 1000mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Productie Uitstroombak	A1-A3	0589-fab&Betonmortel C45/55 (o.b.v. CEM I), 2366,8 kg/m3	NMD	3230	kg	Zie matentabel en bron in tekst Oude dichtheid: 2392 kg/m3
Productie Krooshek (thermisch verzinkt staal)	A1-A3	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	45	kg	krooshek 1,3 m hoog (zie bron in tekst)
Productie Stampbeton	A1-A3	0448-fab&Stampbeton (o.b.v. CEM III; betonketen.nl), 2030 kg/m3	NMD	1,5	m3	zie uitgangspunten tekst
Productie Zand	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO}| market for | Cut-off, U)	NMD	1500	kg	0,5 m diep, 2,0 m breed
Transport Uitstroombak	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	150 km * (3230 + 45) = 491,25	tkm	150 km voor uitstroombak + krooshek
Transport stampbeton en zand	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	50 km * (1,5*2030 + 1500) = 227,25	tkm	50 km bulktransport voor stampbeton en zand
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	5	uur	Productienorm: 5 h / stuk
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,5	uur	Productienorm: 5 h / stuk
Aanbrengen	A5	Hijsen, Telekraan, 100 ton, diesel	H1-8000 Processen	0,8075	uur	Productienorm: 4 ton / uur
Constructieverlies	A5	A1-A4, C2-D	-	3%		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	2	uur	Productienorm: 2 uur / stuk
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,2	uur	Productienorm: 0,2 uur / stuk
Verwijderen	C1	Hijsen, Telekraan, 100 ton, diesel	H1-8000 Processen	0,8075	uur	Productienorm: 4 ton / uur
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	395	tkm	50 km naar sorteerlocatie (recycling) +50 km (100 km totaal) naar stort

	Uitstroombak, diameter 1000mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
Afvalverwerking – Recycling | (stamp)Beton	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	(1,5 * 2030 + 3230) * 99%	kg	99% recycling (breken) stampbeton en beton
Afvalverwerking – Recycling | Staal	C3	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	45 * 95%	kg	95% recycling verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | (stamp)Beton	C4	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}| treatment of waste concrete, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	(1,5 * 2030 + 3230) * 1%	kg	1% stort stampbeton en beton
Afvalverwerking – Stort | Staal	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}| treatment of scrap steel, inert material landfill | Cut-off, U)	NMD	45 * 5%	kg	5% stprt verzinkt staal
Afvalverwerking – Stort | Zand	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW}| treatment of inert waste, inert material landfill | Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	1500 * 1%	kg	1% stort zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | (stamp)Beton en zand	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}| gravel and quarry operation | Cut-off, U)	NMD	(3230 + 1500 + (1,5 * 2030)) * 99% = 7697,25	kg	Baten recycling stampbeton, beton en zand
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Staal	D	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	45 * 98,6% * (78,7% - 5%) = 42,75	kg	Baten recycling staal 21,3% secundair, volgens profiel ongelegeerd staal NMD3.3. 5% verlies en 98,6% staal (rest zink)
Baten en lasten buiten systeemgrenzen | Zink	D	0478-reD&Module D, Zink uit EAF-stof, per kg NETTO geleverd zink in EAF-stof (door recycling van verzink staal in EAF) (vermeden: Zinc concentrate {GLO}| market for | Cut-off, U en 68% efficientie)	NMD	45 * 1,4% = 0,63	kg	1,4% zink opgewerkt via Waelz proces

3.2.5 Waterberging wegfundering (hoofdproduct)

Betreft een waterbergingssysteem als wegfundering om hemelwater te bergen. Het waterbergingssysteem is uitgewerkt in de vorm van een hoofdproduct met daarin meerdere deelproducten. De opbouw is gebaseerd op een veralgemeniseerd waterbergingssysteem en bestaat uit producten die gangbaar zijn in een typisch waterbergingssysteem [11].

Aangezien het waterbergingssysteem een hoofdproduct is en is opgebouwd uit verschillende deelproducten (uit andere hoofdstukken), wordt geen uitgebreide toelichting gegeven op de verschillende levensfasen van elk deelproduct (zie daarvoor desbetreffende hoofdstukken).

Constructiefase (A5)

Los van de constructie specificaties van de deelproducten is voor de constructie van de waterberging een extra handeling nodig. De breuksteen wordt extra aangetrild met een trilwals. De productienorm voor deze actie bedraagt 18 m^2/uur. Aangezien het in twee lagen wordt aangebracht, welke beide moeten worden aangetrild is de inzet van de trilwals 0,111 uur/m^2.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Gedurende de levensduur van de waterberging wordt 0,0002 m^3/m^2 zand (handmatig) ingeveegd.

Levensduur

Zie uitgangspunten van de deelproducten.

Tabel 11 Decompositie hoofdproduct waterberging wegfundering, per m_2

Element	Product	Productkaart	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerkingen
Scheidingsdoek	Polypropyleen doek voor wegfundering	Doek voor wegfundering, PP, 400g/m2 (H41 Funderingsconstucties)	1	m_2	
Breuksteen	Gebroken hardsteen	Bestorting, Waterbouwsteenbreuksteen (H52 Kust- en oeverwerken)	0,4	m^3	2 lagen van 200 mm. Laagdikte in Dubocalc 400 mm.
	Aantrillen breuksteen met trilwals (A5)	Bewerken, Wals, diesel	0,11	uur	Extra aantrillen benodigd. Aantrillen met trilwals. Productienorm: 18m2/uur, in 2 lagen aangebracht = 0,11h. Uit LCA rapport H1000-8000
Geotextiel	PP filterdoek (non-woven)	Polypropyleen vlies (non-woven) (H41 Funderingsconstructies)	1	m_2	

[8] Input GWW expert RHDHV: Ruben Roelofs

Element	Product	Productkaart	Hoeveelheid	Eenheid	Opmerkingen
Kolk	Kolk Beton/gietijzer	Kolk Beton/gietijzer 380X380X930mm (H25 Leidingwerken)	0,01	stuks	Gemiddeld 1 kolk per 100 m2 waterberging. 0,076 m3 beton. Oude dichtheid: 2340 kg/m3
Breuksteen	Gebroken hardsteen	Bestorting, Waterbouwsteenbreuksteen (H52 Kust- en oeverwerken)	0,05	m^3	Laagdikte benodigd: 50 mm
Betonstraatsteen	Betonstraatstenen	Betonstraatsteen 210x105x80mm door en door grijs (Dubocalc 6.0)	1	m_2	
Veegsplit	Veegsplit	Veegsplit (H83 Elementverhardingen)	0,003	m^3	Extra onderhoud nodig. 0,0002 m3 zand invegen gedurende de levensduur per m2 waterberging
	Zand invegen (Onderhoud (B))	A1-A3 + A4 Straatzand (H83 Elementverhardingen)	0,0002	m_3	

3.2.6 Polyesterbeton Lijngoot

Betreft een afwateringssysteem voor hemelwater naast of tussen verhardingen. Het is gebaseerd op een gealgemiseerde polyesterbeton lijngoot met een breedte van 12 cm (rooster) en bestaat uit een polysterbeton bak en een gietijzeren rooster. Het geheel wordt ingegraven in een zandbed van 0,5 diep en 0,5 breed.

Productiefase (A1-A3)
Het uitgangspunt voor de LCA zijn polyesterbeton lijngootbakken en gietijzeren roosters

Transportfase (A4, C2)
Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:
- 150 km transport naar werk
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling
- 100 km totaal naar stort
- 150 km totaal naar AVI

Constructiefase (A5)
De sleuf wordt aangelegd met behulp van een graafmachine.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend.

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C1, C3, C4 en D)
Bij einde levensduur worden lijngoten verwijderd met behulp van een graafmachine. Het zand wordt teruggeplaatst, niet afgevoerd. Polyesterbeton voldoet aan de afvalcode voor mengsels van beton, bakstenen, tegels en keramiek en wordt dus volgens afvalscenario 8 (beton) voor 1% gestort en voor 99% gerecycled. Het ijzeren rooster wordt volgens afvalscenario 69 (staal, licht, profielen, platen, leidingen) voor 1% gestort en voor 87% gerecycled.

Levensduur
25 jaar

Tabel 12 Decompositie van Polyesterbeton Lijngoot, per m1

	Uitstroombak, diameter 1000mm					
Materiaal of proces	**Fase**	**Milieuprofiel**	**Database**	**Hoeveelheid**	**Eenheid**	**Uitgangspunten**
productiefase	A1-A3	0035-fab&Kunststeen, polyesterbeton (o.b.v. 2005 bron; o.b.v. Sand-lime brick, at plant/DE U, aangepast)	NMD	15,00	kg	massa Polyesterbeton
productiefase	A1-A3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO}| market for | Cut-off, U; 61,3% primair, 38,7% secundair)	NMD	8,00	kg	massa gietijzer
productiefase	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {RoW}| market for sand | Cut-	NMD	375,00	kg	sleuf
transport goot	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for	NMD	3,45	tkm	forfaitaire afstand
transport zand	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | Cut-off, U)	NMD	18,75	tkm	forfaitaire afstand, 1,5t/m^3
aanbrengen	A5	0115-pro&Graafmachine per uur (o.b.v. 572 Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)		0,003	uur	0,25m3 per m, 90m3/uur
constructieafval	A5	3% A1-A4, C2	-	1,484		prefab 3%
verwijderen	C1	0115-pro&Graafmachine per uur (o.b.v. 572 Diesel, burned in building machine {GLO}| market for | Cut-off, U)		0,003	-	0,25m3 per m, 90m3/uur

[8] Input GWW expert RHDHV: Ruben Roelofs

transport naar verwerking	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight,	NMD	1,150	tkm	forfaitaire afstand
afvalverwerking	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken	NMD	14,850	kg	afvalscenario
afvalverwerking	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}| sorting and pressing of iron scrap |	NMD	6,96	kg	afvalscenario
Afvalverwerking	C4	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}| treatment of waste concrete,	NMD	0,150	kg	afvalscenario
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}| treatment of scrap steel, inert material landfill |	NMD	0,080	kg	afvalscenario
baten en lasten buiten systeemgrenzen -	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}| steel production, electric, low-	NMD	7,17	kg	gietijzer (massa incl. bouwafval)
baten en lasten buiten systeemgrenzen -	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	15,296	kg	betonpuin (massa incl. bouwafval)

4 Resultaten

Disclaimer:
In het NMD Fase 7 Perceel 2 (F7P2) project zijn de oorspronkelijk gebruikte betonmortels in verschillende producten opnieuw geïnventariseerd door middel van expertise van een betontechnoloog. Zodoende zijn in veel gevallen nieuwe betonmortels geselecteerd, welke leiden tot een andere milieu-impact dan voorheen.

De milieu-impact is in deze versie van dit rapport niet geüpdatet, omdat de resultaten uit de NMD Invoermodule leidend worden geacht. De verklaring hiervoor is:

1. De resultaten zijn tijdens de NMD-kaartenupdate in december 2024 nooit geüpdatet, om deze reden is het inconsistent met de rest van de rapporten om nu de resultaten wel te updaten.
2. De rapporten komen niet langer overeen met de NMD-invoermodule, zodoende zou resultaten uitdraaien uit de invoermodule en plaatsen in dit rapport leiden tot inconsistentie.

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 SBK-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 december 2019, NMD 3.1).
- 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 Gekarakteriseerde resultaten

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

Tabel 12 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid

Karakterisatie	Eenheid	Drainbuis met 450PP vezels	Drainbuis met kokosvezels	PP stripdrain	Draineerzand
		Per m^1	Per m^1	Per m^1	Per m_3
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,09E-06	1,11E-06	1,43E-07	5,67E-05
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,03E-02	2,92E-02	3,66E-03	1,98E-01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,05E+00	2,99E+00	3,36E-01	2,68E+01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,96E-07	2,00E-07	2,25E-08	5,00E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,24E-03	2,14E-03	2,23E-04	1,74E-02
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	9,22E-03	9,36E-03	1,11E-03	1,27E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO43-eq	1,14E-03	1,16E-03	1,44E-04	2,28E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,50E-01	4,67E-01	5,46E-02	9,69E+00
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,58E-02	2,46E-02	2,75E-03	4,19E-01
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,01E+01	5,07E+01	6,23E+00	1,22E+03
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,70E-03	1,77E-03	2,48E-04	4,66E-02
PERT	MJ	1,39E+00	1,22E+00	2,21E-01	3,24E+00
PENRT	MJ	5,16E+01	4,86E+01	7,08E+00	1,86E+02
Water consumption (FW)	m3	1,47E-02	1,40E-02	2,08E-03	6,13E-02

Karakterisatie	Eenheid	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 400mm; klein)	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 600mm; middel)	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 1000mm; groot)	Waterberging wegfundering
		Per stuk	Per stuk	Per stuk	Per m_2
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,87E-02	3,46E-02	5,87E-02	3,45E-03
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,57E+00	5,30E+00	8,32E+00	2,52E-01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,05E+02	1,06E+03	1,70E+03	4,47E+01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,80E-05	1,07E-04	1,70E-04	5,19E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,04E-01	3,61E-01	5,44E-01	1,99E-02
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,87E+00	3,33E+00	4,96E+00	1,83E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO43-eq	5,60E-01	6,68E-01	1,01E+00	3,87E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,83E+02	2,05E+02	3,12E+02	1,02E+01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,02E+00	5,87E+00	8,66E+00	3,00E-01
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,60E+04	1,96E+04	2,98E+04	1,05E+03
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,01E+00	3,28E+00	4,51E+00	8,59E-02
PERT	MJ	1,94E+02	2,41E+02	3,51E+02	1,16E+01
PENRT	MJ	9,83E+03	1,12E+04	1,76E+04	5,45E+02
Water consumption (FW)	m3	1,60E+00	1,81E+00	2,69E+00	-5,73E-02
Hazardous waste (HWD)	kg	6,13E-02	6,89E-02	1,11E-01	1,59E-03
Non hazardous waste (NHWD)	kg	2,06E+02	2,62E+02	3,50E+02	1,17E+02
Radioactive waste (RWD)	kg	1,06E-02	1,27E-02	1,61E-02	1,77E-03

Hazardous waste (HWD)	kg	1,44E-06	1,87E-06	4,29E-06	8,00E-04
Non hazardous waste (NHWD)	kg	8,89E-02	9,32E-02	1,22E-02	2,24E+01
Radioactive waste (RWD)	kg	1,67E-05	1,89E-05	6,24E-06	1,15E-03

Tabel 13 Gekarakteriseerde resultaten uitstroombakken en waterberging wegfundering

Tabel 14 Gekarakteriseerde resultaten Polyesterbeton Lijngoot per m1

		Polyesterbeton Lijngoot
Effectcategorie	Eenheid	Per m[1]
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	0,00
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	0,26
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	26,85
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	0,00
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	0,04
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	0,13
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	0,02
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	37,11
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	0,44
012. Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1.162,44
014. Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,08
051. Climate change	kg CO2 eq	26,38
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	27,36
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-1,01
054. Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	0,03
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	0,00
056. Acidification	mol H+ eq	0,16
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	0,00
058. Eutrophication, marine	kg N eq	0,04
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	0,42
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	0,17
061. Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	0,00
062. Resource use, fossils	MJ	506,54
063. Water use	m3 depriv.	23,61
064. Particulate matter	disease inc.	0,00
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	1,40
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	741,64
067. Human toxicity, cancer	CTUh	0,00
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	0,00
069. Land use	Pt	460,03
111. Energy, primary, renewable, excludi	MJ	-
113. Energy, primary, renewable, materia	MJ	-
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	22,77
112. Energy, primary, non-renewable, exc	MJ	-
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	-
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	541,58
108. Secondary material (kg)	kg	-
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	-
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	-
104. Water, fresh water use (m3)	m3	0,60
106. Waste, hazardous (kg)	kg	0,00
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	8,93
107. Waste, radioactive (kg)	kg	0,00
120. Components for re-use (kg)	kg	-
121. Materials for recycling (kg)	kg	-
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	-
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	-
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	-

4.3 Gewogen resultaten

Het wegen van resultaten is een proces waarbij de resultaten van verschillende impactcategorieën worden omgezet op basis van de numerieke factoren op waardekeuzes. Er kan aggregatie van de milieueffectscores plaatsvinden. Om het doel van de studie te bereiken wordt in deze analyse gebruik gemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende impactcategorieën te wegen tot één eindpunt.

Per deelproduct

In Tabel 14 staan de uitkomsten als MKI-waarde voor de deelproducten weergeven.

Tabel 14 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid

Effectcategorie	*Eenheid*	Drainbuis met 450PP vezels	Drainbuis met kokosvezels	PP stripdrain	Draineerzand
		Per m¹	*Per m¹*	*Per m¹*	*Per m³*
Totaal	euro	**€ 0,26**	**€ 0,25**	**€ 0,03**	**€ 3,13**
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03
4 global warming (GWP)	euro	€ 0,15	€ 0,15	€ 0,02	€ 1,34
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03
7 acidification (AP)	euro	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,51
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,21
9 human toxicity (HT)	euro	€ 0,04	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,87
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,12
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00

Tabel 15 Gewogen resultaten uitstroombakken en waterberging wegfundering

Effectcategorie	*Eenheid*	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 400mm; klein)	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 600mm; middel)	Uitstroombak (helling 1:2; uitsparing 1000mm; groot)	Waterberging wegfundering
		Per stuk	Per stuk	Per stuk	Per m²
Totaal	euro	**€ 76,52**	**€ 94,67**	**€ 148,06**	**€ 4,43**
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,73	€ 0,85	€ 1,33	€ 0,04
4 global warming (GWP)	euro	€ 40,25	€ 53,00	€ 85,12	€ 2,24
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,61	€ 0,72	€ 1,09	€ 0,04
7 acidification (AP)	euro	€ 11,48	€ 13,32	€ 19,85	€ 0,73
8 eutrophication (EP)	euro	€ 5,04	€ 6,01	€ 9,06	€ 0,35
9 human toxicity (HT)	euro	€ 16,47	€ 18,43	€ 28,09	€ 0,91
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,15	€ 0,18	€ 0,26	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 1,60	€ 1,96	€ 2,98	€ 0,11
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	euro	€ 0,18	€ 0,20	€ 0,27	€ 0,01

Als onderdeel van het hoofdproduct

Tabel 16 laat de gewogen resultaten zien per product in de hoeveelheid waarin dit product in het hoofdproduct toegepast is. Deze uitsplitsing is niet gemaakt voor de waterberging. In de zwaartepuntanalyse in de volgende paragraaf wordt de bijdrage per deelproduct aan het hoofdproduct in meer detail beschreven; hier is een analyse van waterberging wel opgenomen.

Tabel 16 Gewogen resultaten deelproducten als onderdeel van het hoofdproduct algemene drainage

Effectcategorie	*Eenheid*	Hoofdproduct	Drainbuis met 450PP vezels	PP stripdrain	Draineerzand
		Per m²	*0,2 m¹*	*4,444 m¹*	*0,5 m3*
Totaal	euro	**€ 1,38**	**€ 0,05**	**€ 0,13**	**€ 1,56**
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	**€ 0,02**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,02**
4 global warming (GWP)	euro	**€ 0,61**	**€ 0,03**	**€ 0,07**	**€ 0,67**
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	**€ 0,02**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,02**
7 acidification (AP)	euro	**€ 0,23**	**€ 0,01**	**€ 0,02**	**€ 0,25**
8 eutrophication (EP)	euro	**€ 0,09**	**€ 0,00**	**€ 0,01**	**€ 0,10**
9 human toxicity (HT)	euro	**€ 0,36**	**€ 0,01**	**€ 0,02**	**€ 0,44**
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,01**
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	**€ 0,05**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,06**
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	euro	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**	**€ 0,00**

Tabel 17 Gewogen resultaten Polyesterbeton Lijngoot per m1

		Polyesterbeton Lijngoot
Effectcategorie	Eenheid	Per m¹
Totaal (MKI-waarde)	**euro**	5,72
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	0,00
002. abiotic depletion, fuel (AD)	euro	0,04
004. global warming (GWP)	euro	1,34
005. ozone layer depletion (ODP)	euro	0,00
006. photochemical oxidation (POCP)	euro	0,08
007. acidification (AP)	euro	0,51
008. eutrophication (EP)	euro	0,22
009. human toxicity (HT)	euro	3,34
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	0,01
012. Ecotoxcity, marine water (MAETP)	euro	0,12
014. Ecotoxicity, terrestric (TETP)	euro	0,06

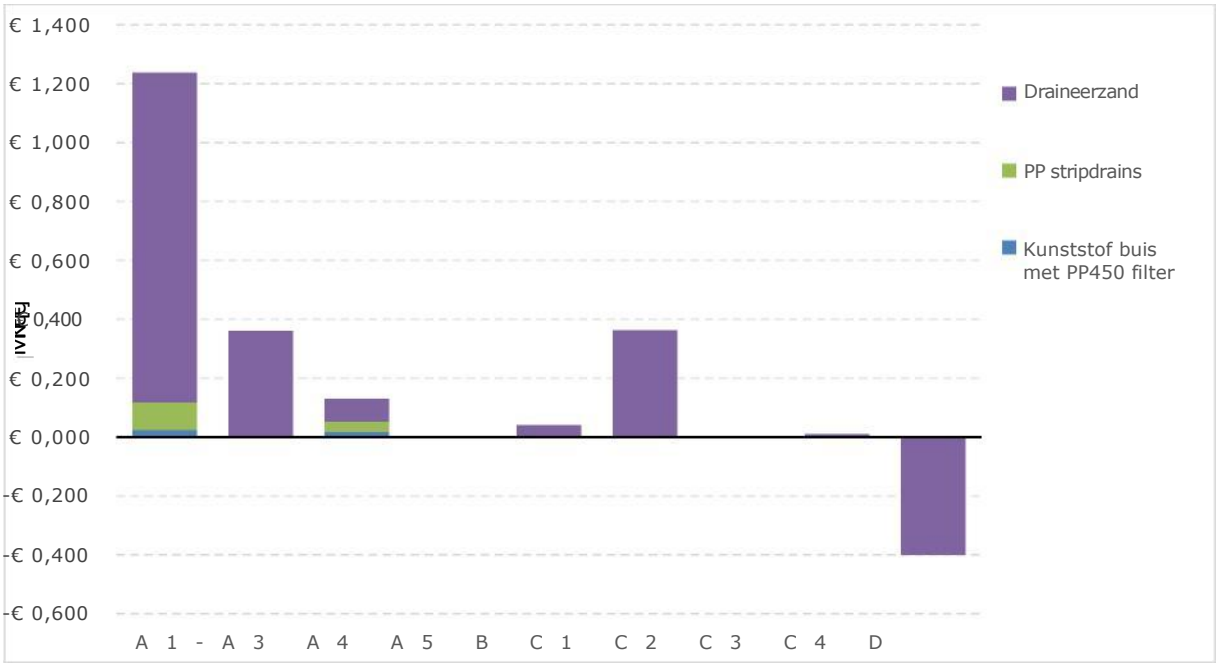
4.4 Zwaartepuntanalyses

Tabel 17 en Figuur 1 laten de bijdrage per deelproduct en levenscyclusfase aan het hoofdproduct zien. De grootste bijdrage zit het in winnen van grondstoffen, en dan met name het draineerzand. De hoge massa vergeleken met de drainagebuizen zorgt voor de relatief hoge impact van het zand op A1 maar ook op de transport fasen.

Tabel 17 Bijdrage aan het hoofdproduct per deelproduct en levenscyclusfase

	Hoeveel-heid	**Eenheid**	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**	**Totaal**
Totaal (Hoofdproduct)	1,00	m²	€ 1,238	€ 0,360	€ 0,129	€ 0,000	€ 0,039	€ 0,363	€ 0,004	€ 0,011	-€ 0,399	€ 1,745
Kunststof buis met PP450 filter	0,20	m¹	€ 0,025	€ 0,000	€ 0,018	€ 0,000	€ 0,003	€ 0,000	€ 0,004	€ 0,001	-€ 0,001	€ 0,051
PP stripdrains	4,444	m¹	€ 0,092	€ 0,000	€ 0,033	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,004	€ 0,000	€ 0,130

Draineerzand	0,50	m^3	€ 1,121	€ 0,359	€ 0,078	€ 0,000	€ 0,036	€ 0,363	€ 0,000	€ 0,006	-€ 0,398	€ 1,202

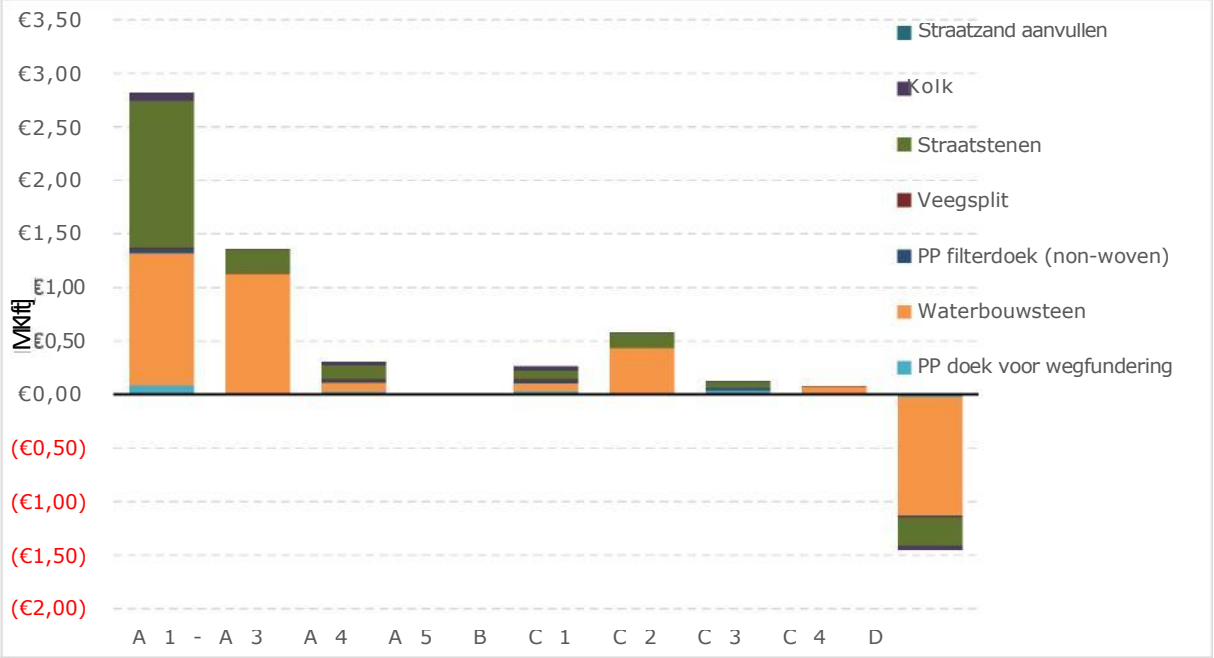


Figuur 1 Bijdrage aan het hoofdproduct per deelproduct en levenscyclusfase

Tabel 18 en Figuur 2 laten de bijdrage per deelproduct en levenscyclusfase van de waterberging wegfundering zien. De grootste bijdrage wordt wederom geleverd door het materiaal met de grootste massa in het geheel: waterbouwsteen en straatstenen.

Tabel 18 Bijdrage aan het hoofdproduct waterberging wegfundering per deelproduct en levenscyclusfase

	Hoeveel-heid	Eenheid	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
Totaal (Hoofdproduct)	1,00	m^2	€ 2,82	€ 1,36	€ 0,66	€ 0,001	€ 0,26	€ 0,58	€ 0,13	€ 0,08	€ -1,45	€ 4,43
Specifieke processen aanleg	-	-			€ 0,35							€ 0,35
Aanvullen met straatzand	-	-				€ 0,001						€ 0,001
PP doek voor wegfundering	1,00	m2	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ -0,03	€ 0,17
Waterbouwsteen	0,45	m3	€ 1,23	€ 1,13	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,43	€ 0,00	€ 0,08	€ -1,11	€ 1,91
PP filterdoek (non-woven)	1,00	m2	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ -0,01	€ 0,11
Veegsplit	0,003	m2	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,00	€ 0,03
Straatstenen	1,00	m2	€ 1,37	€ 0,22	€ 0,12	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,14	€ 0,06	€ 0,00	€ -0,26	€ 1,73
Kolk	0,01	m2	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,04	€ 0,12
PP doek voor wegfundering	1,00	m2	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,00	€ -0,03	€ 0,17



Figuur 2 Bijdrage aan het hoofdproduct waterberging wegfundering per deelproduct en levenscyclusfase

Polyesterbeton lijngoot

		A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
	MKI (EUR)	6,3	0,32	0,22		0,02	0,02	0,04	0	-1,2
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	0	0	0		0	0	0	0	0
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	0,28	0,02	0,01		0	0	0	0	-0,06
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	32,11	2,64	1,2		0,14	0,15	0,19	0	-9,59
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	0	0	0		0	0	0	0	0
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	0,06	0	0		0	0	0	0	-0,02
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	0,14	0,01	0,01		0	0	0	0	-0,03
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	0,02	0	0		0	0	0	0	0
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	40,34	1,11	1,31		0,05	0,06	0,21	0	-5,98
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	0,32	0,03	0,01		0	0	0	0	0,07
012. Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	924,73	116,85	34,54		2,58	6,8	17,04	0,05	59,84
014. Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	0,56	0	0,02		0	0	0	0	0,5

5 Referenties

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

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

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

[4] Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken versie 3.0, januari 2019

[5] Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.2

[6] Ecoinvent Database versie 3.5

[7] CROW, 2015. Standaard RAW Bepalingen 2015.

[8] Leveranciergegevens de Hamer, verstrekt door gemeente Nijmegen, via https://www.dehamer.nl/uploads/downloads/download/Uitstroombakken De Hamer HAMUSV.pdf

[9] Kijlstra krooshekken, afmetingen en gewicht, via https://www.kijlstra.eu/uitstroombakken/kroos hekken/

[10] Referentie betonmortels, betonketen, 16 maart 2016, via http://www.betonketen.nl/userfiles/file/25026 Referentie Betonmortels voor BRL Bouwprojecten_met duurzaam beton v1.pdf

[11] RAW bestek Aquaflow, Aquaflow B.V., via https://aquaflow.nl/wp-content/uploads/2020/04/Aquaflow-voorbeeldbestek-versie-maart-2020.pdf

6 Bijlagen

6.1 Bijlage A Gekarakteriseerde resultaten per product

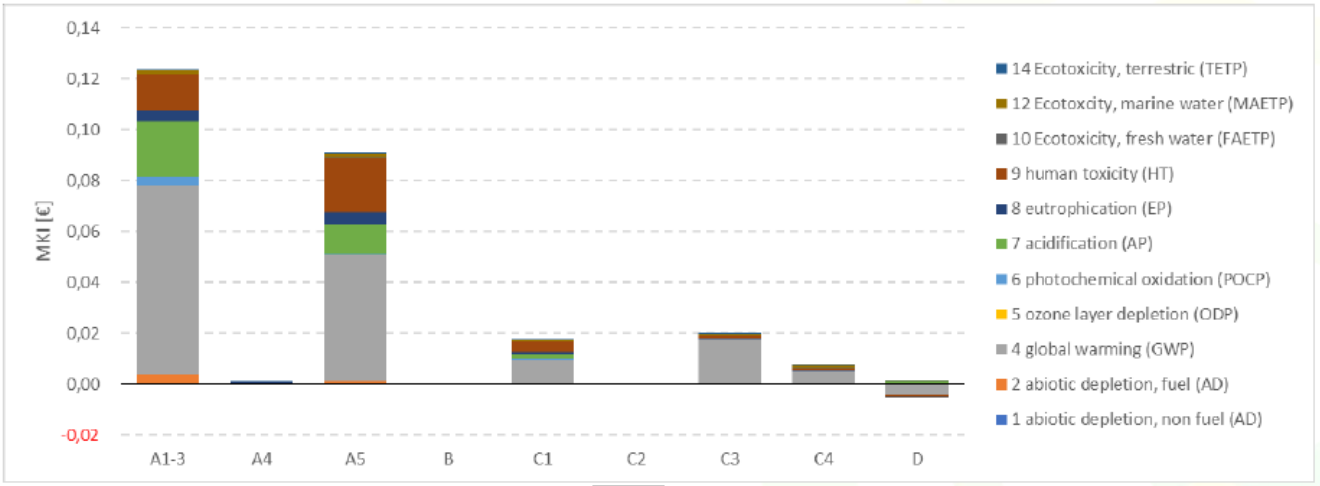
Kunststof drainbuis met PP450 filter

De grootste bijdrage zit in fasen A1-A3 en A5. Dit betreft de productie van de kunststof drainbuizen en het aanleggen d.m.v. inzet van graafmachine. Door het lichte gewicht speelt transport nauwelijks een rol. In module D wordt weinig milieuwinst gerealiseerd omdat 80% van de drainbuizen blijft liggen inclusief secundair materiaal waarvoor lasten moeten worden gerekend. Echter, het effect van 'onsanitaire stort' zelf in C4 blijkt niet groot.

Kunststof buis met PP450 filter

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m Drainage, Drainbuizen, Kunststof buis met PP450 filter (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, dec 2019 (NMD 3.1) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	With result = 0
Exclude infrastructure processes:	No
Exclude long-term emissions:	Yes
Sorted on item:	Impact category
Sort order:	Ascending

Impact category	Unit	Total	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,09E-06	5,37E-07	1,62E-08	4,52E-07	0,00E+00	8,72E-08	2,06E-09	4,06E-09	9,81E-10	-1,04E-08	€ 0,26
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,03E-02	2,19E-02	6,40E-05	7,02E-03	0,00E+00	1,27E-03	8,11E-06	1,83E-05	1,80E-05	2,30E-06	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,05E+00	1,49E+00	8,45E-03	9,87E-01	0,00E+00	1,86E-01	1,07E-03	3,53E-01	1,03E-01	-8,63E-02	€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,96E-07	2,19E-08	1,68E-09	1,62E-07	0,00E+00	3,24E-08	2,13E-10	2,97E-10	4,64E-10	-2,35E-08	€ 0,15
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,24E-03	1,69E-03	5,34E-06	3,61E-04	0,00E+00	6,13E-05	6,76E-07	1,11E-06	2,13E-05	9,41E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	9,22E-03	5,46E-03	3,08E-05	2,90E-03	0,00E+00	5,46E-04	3,91E-06	3,24E-05	1,91E-05	2,24E-04	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,14E-03	4,56E-04	6,28E-06	5,38E-04	0,00E+00	1,05E-04	7,96E-07	1,32E-05	1,03E-05	1,39E-05	€ 0,04
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,50E-01	1,58E-01	2,98E-03	2,36E-01	0,00E+00	4,61E-02	3,77E-04	9,58E-03	5,93E-03	-8,50E-03	€ 0,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,58E-02	4,06E-03	1,92E-04	5,16E-03	0,00E+00	9,13E-04	2,43E-05	4,00E-03	1,14E-02	2,31E-05	€ 0,04
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,01E+01	1,28E+01	5,03E-01	1,62E+01	0,00E+00	3,06E+00	6,37E-02	5,83E+00	1,19E+01	-2,37E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,70E-03	6,94E-04	1,76E-05	8,41E-04	0,00E+00	1,64E-04	2,24E-06	9,53E-06	1,86E-06	-2,90E-05	€ 0,01
PERT	MJ	1,39E+00	1,33E+00	0,00E+00	4,05E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,36E-04	2,59E-04	2,06E-02	€ 0,00
PENRT	MJ	5,16E+01	4,96E+01	0,00E+00	1,50E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,71E-02	4,03E-02	4,74E-01	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	1,47E-02	1,35E-02	0,00E+00	4,27E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,93E-05	8,09E-06	7,12E-04	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	1,44E-06	5,37E-06	0,00E+00	4,19E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,56E-07	1,82E-08	-4,34E-06	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	8,89E-02	6,98E-02	0,00E+00	2,59E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,20E-03	1,33E-02	5,46E-05	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	1,67E-05	1,76E-05	0,00E+00	4,87E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,12E-08	2,60E-07	-1,65E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,26	€ 0,12	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,26



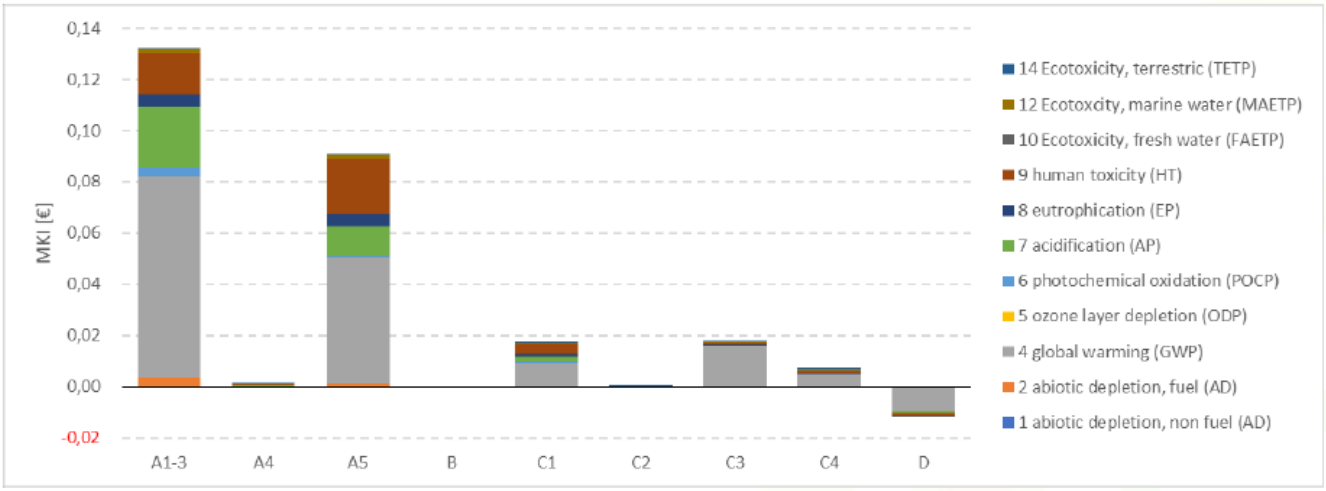
Kunststof drainbuis met kokosvezel filter

Het verschil met kunststof drainbuizen met PP450 filter is zeer beperkt, omdat het filter slechts een beperkt deel van het deelproduct uitmaakt. Ook hier geven A1-A3 en A5 de grootste milieuimpact vanwege dezelfde reden.

Kunststof buis met kokosvezel filter

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m Drainage, Drainbuizen, Kunststof buis met kokosvezel filter (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, dec 2019 (NMD 3.1) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	With result = 0
Exclude infrastructure processes:	No
Exclude long-term emissions:	Yes
Sorted on item:	Impact category
Sort order:	Ascending

Impact category	Unit	Total	Drainage, A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,11E-06	5,63E-07	1,62E-08	4,53E-07	0,00E+00	8,72E-08	2,06E-09	3,90E-09	9,81E-10	-1,32E-08	€ 0,25
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,92E-02	2,25E-02	6,40E-05	6,99E-03	0,00E+00	1,27E-03	8,11E-06	1,72E-05	1,80E-05	-1,71E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,99E+00	1,57E+00	8,45E-03	9,86E-01	0,00E+00	1,86E-01	1,07E-03	3,21E-01	1,01E-01	-1,86E-01	€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,00E-07	2,48E-08	1,68E-09	1,62E-07	0,00E+00	3,24E-08	2,13E-10	2,83E-10	4,64E-10	-2,18E-08	€ 0,15
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,14E-03	1,72E-03	5,34E-06	3,58E-04	0,00E+00	6,13E-05	6,76E-07	1,51E-06	2,11E-05	-2,85E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	9,36E-03	5,96E-03	3,08E-05	2,91E-03	0,00E+00	5,46E-04	3,91E-06	3,21E-05	1,91E-05	-1,36E-04	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,16E-03	5,11E-04	6,28E-06	5,38E-04	0,00E+00	1,05E-04	7,96E-07	1,27E-05	1,03E-05	-2,26E-05	€ 0,04
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,67E-01	1,78E-01	2,98E-03	2,36E-01	0,00E+00	4,61E-02	3,77E-04	9,01E-03	5,49E-03	-1,09E-02	€ 0,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,46E-02	4,45E-03	1,92E-04	5,12E-03	0,00E+00	9,13E-04	2,43E-05	3,64E-03	1,03E-02	-1,25E-04	€ 0,04
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,07E+01	1,53E+01	5,03E-01	1,62E+01	0,00E+00	3,06E+00	6,37E-02	5,30E+00	1,08E+01	-4,67E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,77E-03	7,71E-04	1,76E-05	8,43E-04	0,00E+00	1,64E-04	2,24E-06	8,95E-06	2,07E-06	-3,86E-05	€ 0,01
PERT	MJ	1,22E+00	1,38E+00	0,00E+00	3,56E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,17E-04	2,59E-04	-1,98E-01	€ 0,00
PENRT	MJ	4,86E+01	5,06E+01	0,00E+00	1,42E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,49E-02	4,03E-02	-3,50E+00	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	1,40E-02	1,37E-02	0,00E+00	4,07E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,32E-05	8,09E-06	-1,64E-04	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	1,87E-06	5,83E-06	0,00E+00	5,46E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,26E-07	1,82E-08	-4,35E-06	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	9,32E-02	7,54E-02	0,00E+00	2,72E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E-03	1,33E-02	-1,15E-03	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	1,89E-05	1,96E-05	0,00E+00	5,51E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,80E-08	2,60E-07	-1,56E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,25	€ 0,13	€ 0,00	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	-€ 0,01	€ 0,25



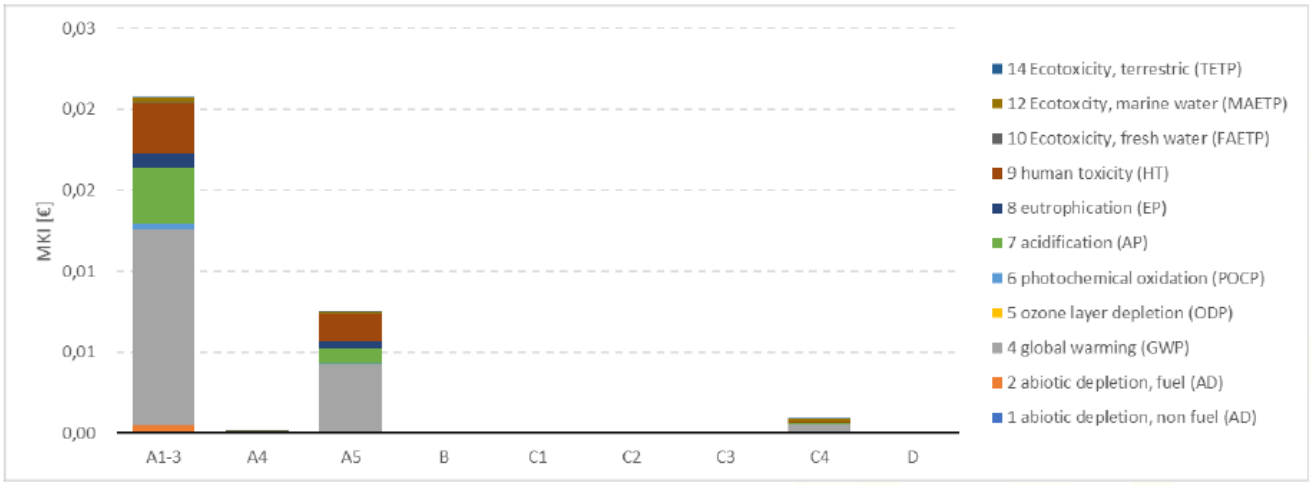
PP kunststof stripdrains

Stripdrains zien ook een grote impact in A1-A3 en A5. Omdat stripdrains na gebruik achterblijven in de grond zijn geen milieueffect te zien voor fasen C1-C3 en D. C4, onsanitaire stort (achterblijven van materiaal) heeft een beperkte impact.

PP stripdrains

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m Drainage, Kunststofdrains, PP stripdrains (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Methode:	SBK Bepalingsmethode, dec 2019 (NMD 3.1) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Karakterisatie
Skip categories:	Met resultaat = 0
Sluit infrastructuurprocessen uit:	Nee
Sluit lange termijnemissies uit:	Ja
Sorted on item:	Effectcategorie
Sort order:	Oplopend

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	Drainage, A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,43E-07	1,03E-07	1,72E-09	3,76E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,06E-10	0,00E+00	€ 0,03
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,66E-03	3,08E-03	6,79E-06	5,65E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,16E-06	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,36E-01	2,41E-01	8,97E-04	8,26E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,16E-02	0,00E+00	€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,25E-08	9,46E-09	1,78E-10	1,28E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,65E-11	0,00E+00	€ 0,02
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,23E-04	1,90E-04	5,66E-07	2,91E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,43E-06	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,11E-03	8,68E-04	3,27E-06	2,39E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,40E-06	0,00E+00	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,44E-04	9,78E-05	6,66E-07	4,40E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,21E-06	0,00E+00	€ 0,00
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	5,46E-02	3,44E-02	3,16E-04	1,93E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,75E-04	0,00E+00	€ 0,00
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,75E-03	1,01E-03	2,04E-05	4,45E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,28E-03	0,00E+00	€ 0,00
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	6,23E+00	3,46E+00	5,33E-02	1,38E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,34E+00	0,00E+00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,48E-04	1,76E-04	1,87E-06	6,99E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,12E-07	0,00E+00	€ 0,00
PERT	MJ	2,21E-01	2,15E-01	0,00E+00	6,30E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,65E-05	0,00E+00	€ 0,00
PENRT	MJ	7,08E+00	6,93E+00	0,00E+00	1,46E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,83E-03	0,00E+00	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	2,08E-03	2,02E-03	0,00E+00	5,58E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,96E-07	0,00E+00	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	4,29E-06	4,21E-06	0,00E+00	7,70E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,04E-09	0,00E+00	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	1,22E-02	1,18E-02	0,00E+00	4,18E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,87E-06	0,00E+00	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	6,24E-06	6,04E-06	0,00E+00	1,64E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,16E-08	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03



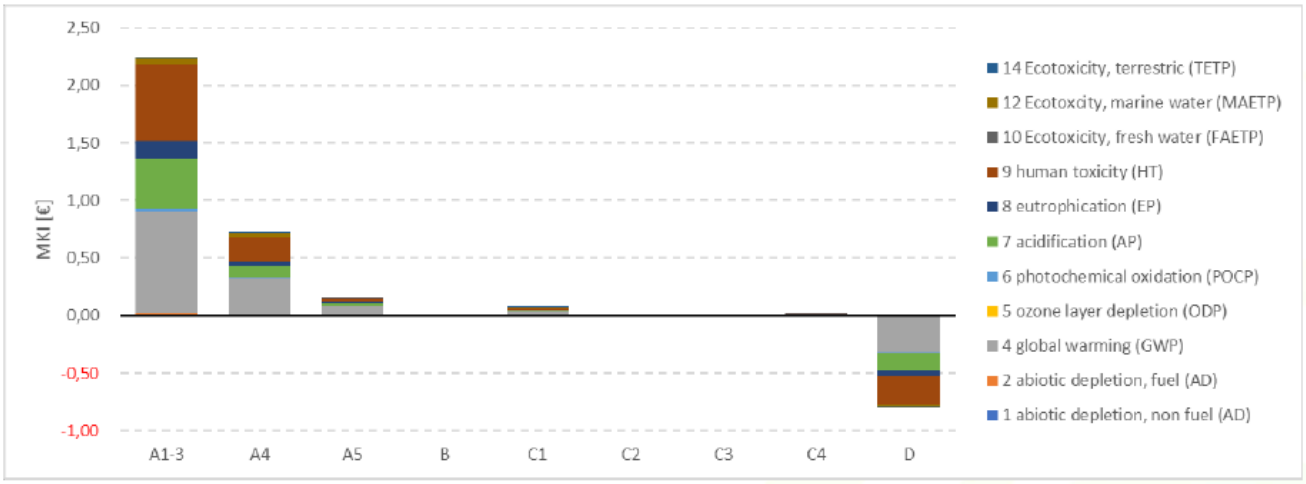
Draineerzand

Bij het draineerzand spelen voor A1-A3 en A4 de grotere rol in het bepalen van de MKI. Het gewicht van het zand is bepalend voor de hogere impact bij het transport naar het werk. Bijna al het zand wordt uiteindelijk teruggewonnen voor gebruik elders, daarbij is het transport voor rekening van de volgende levenscyclus. Het uitgespaarde milieueffect in module D is niet zo hoog als de productie, omdat enkel de winning (A1) van het zand wordt uitgespaard, niet het transport (A2).

Draineerzand

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m3 Drainage, Draineerzand (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, dec 2019 (NMD 3.1) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	With result = 0
Exclude infrastructure processes:	No
Exclude long-term emissions:	Yes
Sorted on item:	Impact category
Sort order:	Ascending

Impact category	Unit	Total	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	4,43E-05	6,53E-05	1,23E-05	7,85E-07	0,00E+00	3,63E-07	0,00E+00	0,00E+00	8,92E-08	-3,46E-05	€ 2,40
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,49E-01	1,25E-01	4,85E-02	1,15E-02	0,00E+00	5,30E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,16E-03	-4,28E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,03E+01	1,76E+01	6,41E+00	1,68E+00	0,00E+00	7,76E-01	0,00E+00	0,00E+00	7,92E-02	-6,23E+00	€ 0,02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,71E-06	2,54E-06	1,27E-06	2,92E-07	0,00E+00	1,35E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,86E-08	-5,59E-07	€ 1,02
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,34E-02	1,29E-02	4,04E-03	5,52E-04	0,00E+00	2,56E-04	0,00E+00	0,00E+00	8,63E-05	-4,51E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,04E-01	1,08E-01	2,34E-02	4,92E-03	0,00E+00	2,28E-03	0,00E+00	0,00E+00	5,97E-04	-3,57E-02	€ 0,03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,80E-02	1,80E-02	4,76E-03	9,41E-04	0,00E+00	4,35E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,13E-04	-6,22E-03	€ 0,41
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	7,41E+00	7,30E+00	2,26E+00	4,15E-01	0,00E+00	1,92E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,45E-02	-2,79E+00	€ 0,16
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,72E-01	1,53E-01	1,45E-01	8,22E-03	0,00E+00	3,80E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,34E-04	-3,99E-02	€ 0,67
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	8,38E+02	5,88E+02	3,81E+02	2,75E+01	0,00E+00	1,27E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,92E+00	-1,74E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,31E-02	3,20E-02	1,34E-02	1,48E-03	0,00E+00	6,83E-04	0,00E+00	0,00E+00	8,60E-05	-1,45E-02	€ 0,08
PERT	MJ	3,24E+00	8,49E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,99E-02	-5,26E+00	€ 0,00
PENRT	MJ	1,86E+02	2,69E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,59E+00	-8,61E+01	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	5,78E-02	2,14E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,52E-03	-2,09E+00	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	8,00E-04	9,14E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,63E-06	-1,15E-04	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	2,24E+01	8,21E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,50E+01	-8,14E-01	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	1,15E-03	1,50E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,61E-05	-3,63E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 2,40	€ 2,24	€ 0,72	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	-€ 0,80	€ 2,40



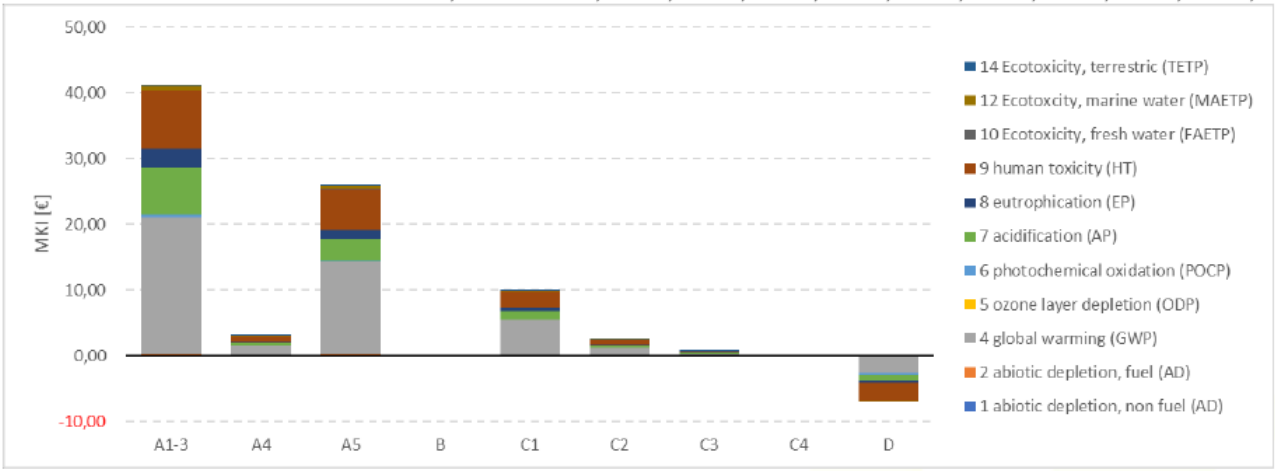
Uitstroombak

Met name productie van de uitstroombak is bepalend voor de milieuimpact. Aanleg en verwijderen hebben echter ook een relatief hoge bijdrage.

Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 400mm; klein)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p _Totaal Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 400mm; klein) (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHDHV))
Methode:	SBK Bepalingsmethode, jul 2020 (NMD 3.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Karakterisatie
Skip categories:	Met resultaat = 0
Sluit infrastructuurprocessen uit:	Nee
Sluit lange termijnemissies uit:	Ja
Sorted on item:	Effectcategorie
Sort order:	Oplopend

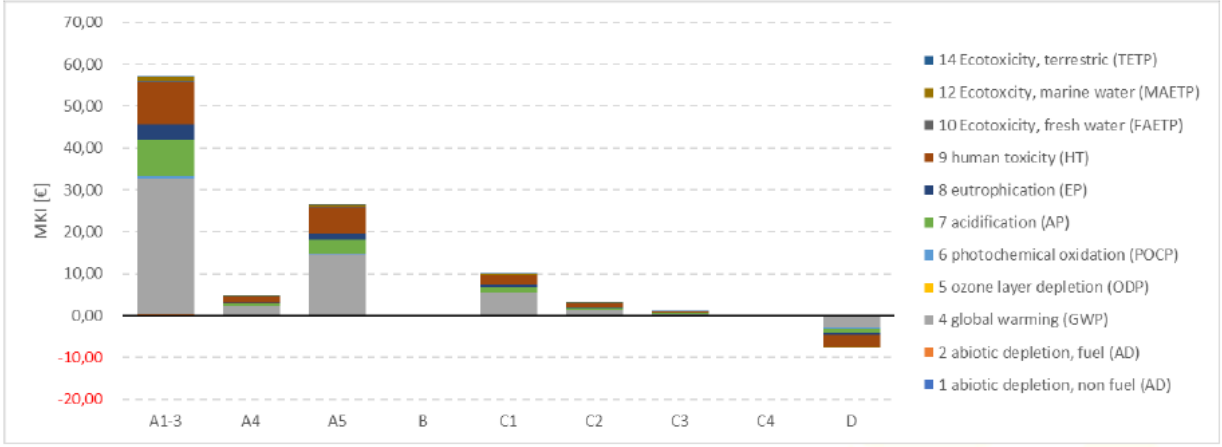
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,87E-02	1,93E-02	5,38E-05	6,65E-04	0,00E+00	4,99E-05	4,29E-05	1,94E-05	3,20E-07	-1,43E-03	€ 76,52
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,57E+00	1,87E+00	2,12E-01	1,88E+00	0,00E+00	7,28E-01	1,69E-01	4,80E-02	4,16E-03	-3,39E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,05E+02	4,15E+02	2,80E+01	2,79E+02	0,00E+00	1,07E+02	2,24E+01	6,75E+00	2,84E-01	-5,30E+01	€ 0,73
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,80E-05	2,45E-05	5,58E-06	4,73E-05	0,00E+00	1,86E-05	4,45E-06	7,93E-07	1,03E-07	-3,36E-06	€ 40,25
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,04E-01	2,29E-01	1,77E-02	9,30E-02	0,00E+00	3,51E-02	1,41E-02	4,07E-03	3,10E-04	-8,98E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,87E+00	1,74E+00	1,02E-01	8,33E-01	0,00E+00	3,12E-01	8,16E-02	3,69E-02	2,14E-03	-2,43E-01	€ 0,61
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	5,60E-01	3,29E-01	2,08E-02	1,60E-01	0,00E+00	5,98E-02	1,66E-02	8,33E-03	4,05E-04	-3,46E-02	€ 11,48
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,83E+02	9,79E+01	9,88E+00	6,86E+01	0,00E+00	2,64E+01	7,88E+00	2,15E+00	1,24E-01	-2,99E+01	€ 5,04
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,02E+00	1,79E+00	6,37E-01	1,40E+00	0,00E+00	5,22E-01	5,08E-01	3,49E-02	2,99E-03	1,25E-01	€ 16,47
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,60E+04	6,80E+03	1,67E+03	4,66E+03	0,00E+00	1,75E+03	1,33E+03	1,43E+02	1,05E+01	-3,15E+02	€ 0,15
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,01E+00	7,58E-01	5,85E-02	3,13E-01	0,00E+00	9,38E-02	4,67E-02	1,98E-02	3,09E-04	1,72E+00	€ 1,60
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,94E+02	1,43E+02	7,58E+00	3,41E+01	0,00E+00	1,18E+01	6,05E+00	6,51E+00	7,15E-02	-1,50E+01	€ 0,18
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	9,83E+03	3,59E+03	4,85E+02	4,18E+03	0,00E+00	1,62E+03	3,87E+02	1,02E+02	9,28E+00	-5,51E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,60E+00	8,20E+00	9,84E-02	4,15E-01	0,00E+00	1,53E-01	7,85E-02	4,51E-02	9,12E-03	-7,40E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	6,13E-02	1,97E-02	3,43E-03	2,87E-02	0,00E+00	1,12E-02	2,74E-03	1,60E-04	5,84E-06	-4,71E-03	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,06E+02	5,82E+01	4,00E+01	1,25E+01	0,00E+00	2,73E+00	3,19E+01	1,15E+01	5,38E+01	-4,71E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,06E-02	1,10E-02	0,00E+00	3,08E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,73E-04	5,78E-05	-1,32E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 76,52	€ 41,05	€ 3,15	€ 25,90	€ 0,00	€ 9,87	€ 2,51	€ 0,79	€ 0,04	-€ 6,79	€ 76,52



Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 600mm; middel)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p _Totaal Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 600mm; middel) (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHDHV))
Methode:	SBK Bepalingsmethode, jul 2020 (NMD 3.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Karakterisatie
Skip categories:	Met resultaat = 0
Sluit infrastructuurprocessen uit:	Nee
Sluit lange termijnemissies uit:	Ja
Sorted on item:	Effectcategorie
Sort order:	Oplopend

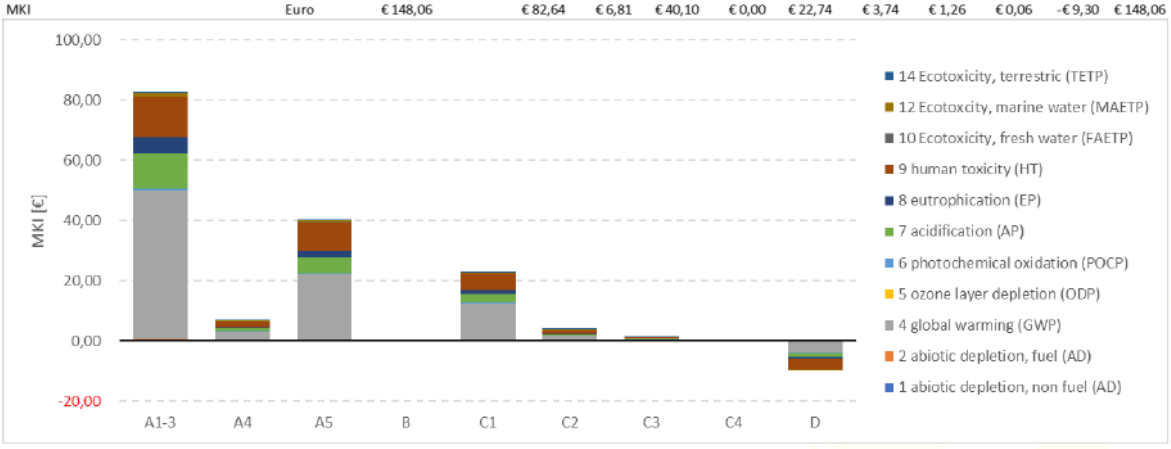
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,46E-02	3,47E-02	8,03E-05	1,13E-03	0,00E+00	4,99E-05	5,18E-05	2,05E-05	3,85E-07	-1,46E-03	€ 94,67
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,30E+00	2,46E+00	3,17E-01	1,90E+00	0,00E+00	7,28E-01	2,04E-01	6,05E-02	4,99E-03	-3,70E-01	€ 0,01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,06E+03	6,47E+02	4,18E+01	2,86E+02	0,00E+00	1,07E+02	2,70E+01	8,49E+00	3,42E-01	-5,76E+01	€ 0,85
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,07E-04	3,02E-05	8,31E-06	4,76E-05	0,00E+00	1,86E-05	5,37E-06	9,95E-07	1,23E-07	-3,77E-06	€ 53,00
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,61E-01	2,75E-01	2,64E-02	9,46E-02	0,00E+00	3,51E-02	1,70E-02	5,07E-03	3,72E-04	-9,30E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,33E+00	2,14E+00	1,53E-01	8,46E-01	0,00E+00	3,12E-01	9,85E-02	4,56E-02	2,58E-03	-2,69E-01	€ 0,72
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	6,68E-01	4,23E-01	3,11E-02	1,63E-01	0,00E+00	5,98E-02	2,01E-02	1,03E-02	4,87E-04	-3,91E-02	€ 13,32
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,05E+02	1,14E+02	1,47E+01	6,92E+01	0,00E+00	2,64E+01	9,51E+00	2,55E+00	1,49E-01	-3,19E+01	€ 6,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,87E+00	2,22E+00	9,50E-01	1,42E+00	0,00E+00	5,22E-01	6,14E-01	4,18E-02	3,60E-03	9,60E-02	€ 18,43
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,96E+04	9,28E+03	2,49E+03	4,76E+03	0,00E+00	1,75E+03	1,61E+03	1,69E+02	1,26E+01	-4,41E+02	€ 0,18
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,28E+00	9,90E-01	8,73E-02	3,21E-01	0,00E+00	9,38E-02	5,64E-02	2,49E-02	3,71E-04	1,71E+00	€ 1,96
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	2,41E+02	1,86E+02	1,13E+01	3,54E+01	0,00E+00	1,18E+01	7,30E+00	7,91E+00	8,59E-02	-1,88E+01	€ 0,20
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,12E+04	4,65E+03	7,23E+02	4,22E+03	0,00E+00	1,62E+03	4,67E+02	1,28E+02	1,12E+01	-6,14E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,81E+00	9,84E+00	1,47E-01	4,21E-01	0,00E+00	1,53E-01	9,48E-02	5,66E-02	1,10E-02	-8,92E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	6,89E-02	2,50E-02	5,12E-03	2,89E-02	0,00E+00	1,12E-02	3,31E-03	2,00E-04	7,03E-06	-4,79E-03	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,62E+02	7,27E+01	5,97E+01	1,42E+01	0,00E+00	2,73E+00	3,86E+01	1,48E+01	6,47E+01	-5,30E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,27E-02	1,32E-02	0,00E+00	3,69E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,91E-04	6,95E-05	-1,58E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 94,67	€ 57,00	€ 4,69	€ 26,43	€ 0,00	€ 9,87	€ 3,03	€ 0,97	€ 0,05	-€ 7,37	€ 94,67



Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 1000mm; groot)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p _Totaal Uitstroombak (Helling 1:2; Uitsparing 1000mm; groot) (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHDHV))
Methode:	SBK Bepalingsmethode, jul 2020 (NMD 3.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Karakterisatie
Skip categories:	Met resultaat = 0
Sluit infrastructuurprocessen uit:	Nee
Sluit lange termijnemissies uit:	Ja
Sorted on item:	Effectcategorie
Sort order:	Oplopend

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	5,87E-02	5,84E-02	1,17E-04	1,89E-03	0,00E+00	1,15E-04	6,41E-05	2,64E-05	4,76E-07	-1,87E-03	€ 148,06
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	8,32E+00	3,44E+00	4,59E-01	2,88E+00	0,00E+00	1,68E+00	2,53E-01	7,90E-02	6,18E-03	-4,67E-01	€ 0,01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,70E+03	9,88E+02	6,07E+01	4,36E+02	0,00E+00	2,45E+02	3,34E+01	1,11E+01	4,23E-01	-7,27E+01	€ 1,33
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,70E-04	3,94E-05	1,21E-05	7,22E-05	0,00E+00	4,27E-05	6,63E-06	1,30E-06	1,52E-07	-4,73E-06	€ 85,12
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	5,44E-01	3,73E-01	3,83E-02	1,43E-01	0,00E+00	8,08E-02	2,11E-02	6,62E-03	4,60E-04	-1,19E-01	€ 0,01
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	4,96E+00	2,90E+00	2,21E-01	1,28E+00	0,00E+00	7,20E-01	1,22E-01	5,95E-02	3,19E-03	-3,39E-01	€ 1,09
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,01E+00	5,88E-01	4,51E-02	2,46E-01	0,00E+00	1,38E-01	2,48E-02	1,34E-02	6,02E-04	-4,90E-02	€ 19,85
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,12E+02	1,51E+02	2,14E+01	1,05E+02	0,00E+00	6,08E+01	1,18E+01	3,32E+00	1,84E-01	-4,05E+01	€ 9,06
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,66E+00	2,98E+00	1,38E+00	2,15E+00	0,00E+00	1,20E+00	7,58E-01	5,44E-02	4,45E-03	1,32E-01	€ 28,09
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,98E+04	1,32E+04	3,61E+03	7,20E+03	0,00E+00	4,03E+03	1,98E+03	2,19E+02	1,56E+01	-5,30E+02	€ 0,26
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,51E+00	1,40E+00	1,27E-01	4,72E-01	0,00E+00	2,16E-01	6,97E-02	3,25E-02	4,59E-04	2,20E+00	€ 2,98
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,51E+02	2,57E+02	1,64E+01	5,32E+01	0,00E+00	2,73E+01	9,02E+00	1,03E+01	1,06E-01	-2,30E+01	€ 0,27
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,76E+04	6,39E+03	1,05E+03	6,40E+03	0,00E+00	3,74E+03	5,77E+02	1,67E+02	1,38E+01	-7,71E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	2,69E+00	1,23E+01	2,13E-01	6,35E-01	0,00E+00	3,54E-01	1,17E-01	7,39E-02	1,35E-02	-1,10E+01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,11E-01	3,51E-02	7,43E-03	4,39E-02	0,00E+00	2,58E-02	4,09E-03	2,62E-04	8,69E-06	-6,14E-03	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	3,50E+02	9,63E+01	8,67E+01	2,01E+01	0,00E+00	6,28E+00	4,76E+01	1,93E+01	8,00E+01	-6,64E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,61E-02	1,68E-02	0,00E+00	4,70E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,72E-04	8,59E-05	-1,96E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 148,06	€ 82,64	€ 6,81	€ 40,10	€ 0,00	€ 22,74	€ 3,74	€ 1,26	€ 0,06	-€ 9,30	€ 148,06

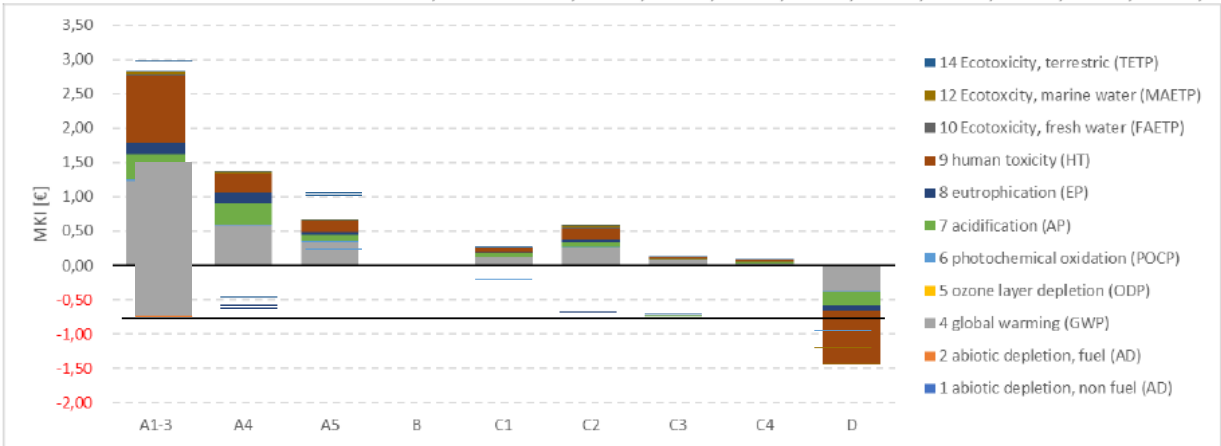


Waterberging

Waterberging

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m2 _Totaal Waterberging (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHDHV))
Methode:	SBK Bepalingsmethode, jul 2020 (NMD 3.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Karakterisatie
Skip categories:	Met resultaat = 0
Sluit infrastructuurprocessen uit:	Nee
Sluit lange termijnemissies uit:	Ja
Sorted on item:	Effectcategorie
Sort order:	Oplopend

Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,45E-03	3,34E-03	1,08E-05	1,03E-04	1,76E-08	1,03E-06	1,08E-05	5,13E-07	6,13E-07	-9,15E-06	€ 4,43
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,52E-01	1,19E-01	7,52E-02	4,42E-02	3,93E-05	1,68E-02	3,83E-02	3,19E-03	7,97E-03	-5,25E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,47E+01	2,43E+01	1,14E+01	6,68E+00	5,43E-03	2,44E+00	5,07E+00	1,61E+00	5,70E-01	-7,29E+00	€ 0,04
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	5,19E-06	1,79E-06	1,80E-06	1,09E-06	8,61E-10	4,32E-07	9,94E-07	5,70E-08	1,97E-07	-1,15E-06	€ 2,24
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,99E-02	1,15E-02	6,75E-03	2,91E-03	3,84E-06	1,39E-03	3,16E-03	3,13E-04	5,98E-04	-6,70E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,83E-01	9,07E-02	7,77E-02	2,48E-02	2,98E-05	1,11E-02	1,93E-02	2,55E-03	4,11E-03	-4,69E-02	€ 0,04
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,87E-02	1,81E-02	1,72E-02	5,05E-03	5,14E-06	2,35E-03	3,92E-03	8,33E-04	7,79E-04	-9,61E-03	€ 0,73
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,02E+01	1,10E+01	3,01E+00	1,71E+00	2,16E-03	7,01E-01	1,85E+00	2,58E-01	2,38E-01	-8,61E+00	€ 0,35
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,00E-01	8,52E-02	7,95E-02	3,53E-02	6,74E-05	1,21E-02	1,02E-01	1,48E-02	8,48E-03	-3,76E-02	€ 0,91
12 Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,05E+03	4,53E+02	2,52E+02	1,19E+02	2,19E-01	4,06E+01	2,81E+02	2,56E+01	2,30E+01	-1,41E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,59E-02	4,16E-02	1,37E-02	6,98E-03	1,03E-05	1,91E-03	9,78E-03	1,28E-03	5,92E-04	1,00E-02	€ 0,11
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,16E+01	6,97E+00	3,14E+00	9,35E-01	2,31E-03	2,49E-01	1,24E+00	2,81E-01	1,37E-01	-1,39E+00	€ 0,01
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	5,45E+02	2,45E+02	1,67E+02	9,82E+01	8,59E-02	3,75E+01	8,69E+01	6,76E+00	1,78E+01	-1,14E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	-5,73E-02	2,77E-01	4,24E-02	7,10E-03	4,94E-04	4,00E-03	1,71E-02	-1,48E-01	1,75E-02	-2,75E-01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,59E-03	4,48E-04	1,21E-04	5,28E-04	3,83E-07	1,73E-04	4,87E-04	1,05E-05	1,12E-05	-1,88E-04	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,17E+02	2,14E+00	2,22E+00	3,53E+00	3,91E-03	5,40E-02	6,67E+00	1,01E-01	1,03E+02	-1,06E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,77E-03	8,64E-04	1,04E-03	1,33E-04	3,40E-07	8,66E-05	1,25E-04	3,23E-05	1,11E-04	-6,17E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 4,43	€ 2,82	€ 1,36	€ 0,66	€ 0,00	€ 0,26	€ 0,58	€ 0,13	€ 0,08	-€ 1,45	€ 4,43



Polyesterbeton lijngoot

		A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
	MKI (EUR)	6,3	0,32	0,22		0,02	0,02	0,04	0	-1,2
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	0	0	0		0	0	0	0	0
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	0,28	0,02	0,01		0	0	0	0	-0,06
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	32,11	2,64	1,2		0,14	0,15	0,19	0	-9,59
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	0	0	0		0	0	0	0	0
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	0,06	0	0		0	0	0	0	-0,02
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	0,14	0,01	0,01		0	0	0	0	-0,03
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	0,02	0	0		0	0	0	0	0
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	40,34	1,11	1,31		0,05	0,06	0,21	0	-5,98
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	0,32	0,03	0,01		0	0	0	0	0,07
012. Ecotoxcity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	924,73	116,85	34,54		2,58	6,8	17,04	0,05	59,84
014. Ecotoxicity, terrestric (TETP)	kg 1,4-DB eq	0,56	0	0,02		0	0	0	0	0,5
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	33,24	2,67	1,23		0,15	0,16	0,2	0	-10,28
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-1,07	0	-0,03		0	0	-0,01	0	0,11
054. Climate change - Land use & LU	kg CO2 eq	0,02	0	0		0	0	0	0	0,01
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	0	0	0		0	0	0	0	0
056. Acidification	mol H+ eq	0,17	0,02	0,01		0	0	0	0	-0,04
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	0	0	0		0	0	0	0	0
058. Eutrophication, marine	kg N eq	0,04	0,01	0		0	0	0	0	-0,01
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	0,41	0,06	0,02		0,01	0	0,01	0	-0,09
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	0,19	0,02	0,01		0	0	0	0	-0,06
061. Resource use, minerals & metals	kg Sb eq	0	0	0		0	0	0	0	0
062. Resource use, fossils	MJ	512,62	40,2	18,74		2	2,34	2,71	0,03	-72,1
063. Water use	m3 depriv.	25,53	0,14	0,77		0	0,01	0,03	0	-2,87
064. Particulate matter	disease inc.	0	0	0		0	0	0	0	0
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	0,99	0,17	0,04		0,01	0,01	0,01	0	0,17
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.002,82	35,85	32,75		1,21	2,09	10,5	0,02	-343,59
067. Human toxicity, cancer	CTUh	0	0	0		0	0	0	0	0
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	0	0	0		0	0	0	0	0
069. Land use	Pt	420,63	34,86	14,13		0,26	2,03	4,85	0,07	-16,8
111. Energy, primary, renewable, excl	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
113. Energy, primary, renewable, mat	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	19,2	0,5	0,61		0,01	0,03	0,39	0	2,02
112. Energy, primary, non-renewable, excl	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	546,28	42,68	19,96		2,13	2,49	2,87	0,04	-74,85
108. Secondary material (kg)	kg	-	-	-		-	-	-	-	-
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
104. Water, fresh water use (m3)	m3	0,63	0	0,02		0	0	0	0	-0,06
106. Waste, hazardous (kg)	kg	0	0	0		0	0	0	0	0
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	6,61	2,55	0,29		0	0,15	0,11	0,23	-1,01
107. Waste, radioactive (kg)	kg	0	0	0		0	0	0	0	0
120. Components for re-use (kg)	kg	-	-	-		-	-	-	-	-
121. Materials for recycling (kg)	kg	-	-	-		-	-	-	-	-
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	-	-	-		-	-	-	-	-
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	-	-	-		-	-	-	-	-