

LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

Hoofdstuk 25 Leidingwerken

Datum/Versie rapportage:

Versie 1: 24 juni 2020

Versie 2: 31 maart 2021 – fout in hoeveelheid wapening van betonbuis gewapend hersteld

Versie 2.5: 20 augustus 2021 – uitbreiding kaarten met alleen fases A1-3

Versie 3: 4 oktober 2021 – aanvulling met hardschuim en meerdere rioleringsbuizen

Versie 3.5: 29 oktober 2021 – aanpassing afval scenario's kleine rioolbuizen

Versie 4: 22 december 2021 – aanvulling geharmoniseerde productkaarten DuboCalc

Datum publicatie in de NMD: NTB

Versie Bepalingsmethode: 1.0 met wijzigingsblad met wijzigingsblad d.d. oktober 2020

Versie Ecoinvent database: 3.5

Oprachtgever: Stichting Nationale Milieudatabase

Projectleiding: LBP|Sight

Oprachtnemer(s): SGS Search, Sant Verde, Royal Haskoning DHV

Auteur(s): Branco Schipper, Martijn van Hövell, SGS Search
Sant Verde

Jasper Roosendaal, Bas Mentink, RHDHV
Kevin Oranje, EcoReview

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Inleiding	4
1.1 Doelstelling en doelgroep	4
1.2 Verantwoording	5
1.3 Leeswijzer	5
2 Methode	6
2.1 Aanpak	6
2.2 Scope	6
2.3 Productbeschrijving	6
2.4 Functionele eenheid	7
2.5 Systeemgrenzen	8
3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)	9
3.1 Dataverzameling	9
3.2 Decompositie in materialen en processen	9
3.2.1 Deelproduct Betonbuis (1000mm)	10
3.2.2 Deelproduct Kolk (staal/beton)	12
3.2.3 Deelproduct Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm	20
3.2.4 Deelproduct Plaatdeksel (beton/staal)	23
3.3 Deelproducten die in deze variant van hoofdproduct niet bijdragen, maar wel toegepast kunnen worden:	25
3.3.1 Betonbuis gewapend (1000mm)	25
3.3.2 Buis PE 1000mm	27
3.3.3 Plaatdeksel (gietijzer)	29
3.3.4 Plaatdeksel (PE)	31
3.3.5 Hardschuim (opvulling leidingen)	33
3.3.6 RObu-buis PE	35
3.3.7 Stalen buis	39
3.3.8 PVC buis (PVC-U/PVC-O)	43
3.3.9 GVK-buis	47
3.3.10 Dubbelwandige PP buizen	50
4 Resultaten	56
4.1 Berekening milieuprofiel	56
4.2 Gekarakteriseerde resultaten	57
4.3 Gewogen resultaten	61
4.3.1 Per deelproduct	61
4.3.2 Als onderdeel van hoofdproduct	64
4.4 Zwaartepuntanalyse	65
4.5 Gevoeligheidsanalyse	65
5 Referenties	66
6 Bijlagen	67

6.1 Bijlage A Gekarakteriseerde resultaten per product (onderdeel van hoofproduct).....	67
6.2 Bijlage B Gekarakteriseerde resultaten per product (geen onderdeel van hoofproduct).....	71
6.3 Bijlage C Schalingsformules	92

1 Inleiding

Deze LCA¹-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in Hoofdstuk 25 'Leidingwerken' in de Nationale Milieudatabase². Rijkswaterstaat en de Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) zijn in 2020 gestart met het actualiseren van de categorie 3 data voor de Spoor-, Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) in de Nationale Milieudatabase (NMD). Per RAW-hoofdstuk of thematisch onderwerp wordt de categorie 3 data voor de GWW geactualiseerd. Deze rapportage beschrijft de uitkomsten daarvan.

De GWW-data in de Nationale Milieudatabase wordt gebruikt voor het berekenen van de MKI-waarde van materialen, producten en processen voor de realisatie van een GWW-werk. Deze MKI-waarde wordt berekend door middel van de bepalingen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken'³. Met software-instrumenten zoals DuboCalc⁴ kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden.

Oprachtgevers in de GWW-sector gebruiken deze MKI-berekeningen om in de ontwerpfase van het project afwegingen te kunnen maken tussen verschillende materialen of ontwerpopties. Ze vergelijken dan de MKI-waarde van de verschillende oplossingen en kunnen vervolgens voor het duurzaamste materiaal (het product met de laagste MKI-waarde) kiezen. Ook kan in de aanbesteding van een project een gunningscriterium toegepast worden waarbij de inschrijver met de laagste MKI-waarde de hoogste fictieve korting krijgt⁵.

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 Leidingwerken op basis van hoofdstuk 25 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/hoer-dubocalc-toepassen/>

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

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

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

1.2 Verantwoording

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit de *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 1.0 (juli 2020) inclusief het wijzigingsblad d.d. oktober 2020*, en het *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 NMD, LBP|SIGHT, SGS Search en Royal Haskoning DHV. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van oktober 2020 – juni 2021 waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld. Deze LCA is uitgevoerd door SGS Search.

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

Voor alle deelproducten geldt dat niet alle componenten tot in detail beschreven zijn. Voor ieder product zijn de belangrijkste componenten geïnterpreteerd. 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
- Ecolnvent database versie 3.5

2.2 Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 25 (Leidingwerken) 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:

- Buizen
- Kolken
- Putten
- Hulpstukken, appendages
- Afdekplaten en deksels van putten
- Materiaal voor het tot stand brengen van waterdichte verbindingen of afdichtingen
- Hardschuim

2.3 Productbeschrijving

RAW 25 Leidingwerken

Verzameling van materiaal dat wordt aangebracht ten behoeve van de aanleg, renovatie of onderhoud van (openbare) riolering (buiten gebouwen).

Functie: Afvoer van regenwater en fecaliën

Opbouw: Het geheel van benodigde materialen ten behoeve van de aanleg, renovatie of onderhoud van (openbare) riolering (buiten gebouwen) zoals buizen, voeringen, hulpstukken, appendages,

kolken en putten, van metaal, kunststof of steenachtig materiaal, inclusief materiaal voor het tot stand brengen van waterdichte verbindingen of afdichtingen.

Gebaseerd op: Riolering onder straat, per 1m straat, incl. kolken 2 per 20 meter, putten (2x2m) 1 per 50m en betonbuizen (d=1m) incl. dichtringen.

Tabel 1 Deelproducten met bijdrage aan hoofdproduct

Deelproducten met bijdrage aan Hoofdproduct Leidingwerken			
Deelproducten	Variant	Hoeveelheden	Eenheid
Buizen	Buis Beton (Ongewapend)	1,00	m ¹
Kolken	Kolk (Gietijzeren)	0,10	st
Putten	Put (Beton)	0,02	st
afdekplaten en deksels van putten	Plaatdeksel (Staal/Beton)	0,02	st

Tabel 2 Deelproducten zonder bijdrage aan hoofdproduct

Deelproducten zonder bijdrage aan Hoofdproduct Leidingwerken			
Deelproducten	Variant	Hoeveelheden	Eenheid
Buizen	Buis Beton (Gewapend)	1	m ¹
Buizen	Buis (PE)	1	m ¹
Buizen	RObu-buis (PE)	1	m ¹
Buizen	Buis (staal)	1	m ¹
Buizen	Buis (PVC)	1	m ¹
Buizen	GVK-buis	1	m ¹
Buizen	Dubbelwandige buis (PP)	1	m ¹
Buizen	Buis (Gres)	1	m ¹
Kolken	Kolk (Beton/gietijzer)	1	st
Kolken	Kolk (PVC/gietijzer)	1	st
Kolken	Kolk (HDPE/gietijzer)	1	st
Kolken	Kolk (PP/gietijzer)	1	st
afdekplaten en deksels van putten	Plaatdeksel (Gietijzer)	1	St
afdekplaten en deksels van putten	Plaatdeksel (Kunststof)	1	St
Hardschuim	Hardschuim	1	m ³

2.4 Functionele eenheid

De functionele eenheid van het hoofdproduct is 1 meter. Per deelproduct is de functionele eenheid vermeld in Tabel 1 en Tabel 2. Waarbij in Tabel 1 de hoeveelheden voor de verschillende deelproducten door 1 vervangen dient te worden.

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 *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 CO₂, CO, NO_x (NO en NO₂), SO₂, C_xH_y en fijnstof (PM10 deeltjes < 10µm);
- emissies naar water van CVZ, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM10: deeltjes < 10µm);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

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

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 Sant Verde, Royal Haskoning DHV en naslagwerk vanuit CUR, CROW, RAW bepalingen, waaronder:

- Voorwaarden en bepalingen voor het uitvoeren van Kabel- en Leidingwerken
- Productspecificatie Betonbuisleidingen, (de Hamer)
- Productspecificatie Putranden (Aquafix)

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 geïnventarieerd. De berekende LCI is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In Tabel 4 t/m Tabel 24 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 Deelproduct Betonbuis (1000mm)

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een ongewapende betonbuis met een nominale diameter van 1000 mm. Per strekkende meter weeg de buis ca. 1492 kg. De kaart is uitgewerkt per m¹.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De gewapende betonbuis wordt geplaatst met graafmachine, tractor en een wiellaadschop. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 5% gerekend voor in-situ geproduceerde constructies. Dit houdt in dat in deze fase 5% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, stukgaan en fabricage fouten.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De betonbuis wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van beton (1% stort en 99% recycling) aangenomen. Er is aangenomen dat de rubber afdichting volledig wordt verbrand.

Levensduur: 100 jaar

Tabel 4 Betonbuis (1000mm) per meter

Materiaal/ proces	Betonbuis (1000mm)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen, betonmortel	A1-3	XXXX fab&Betonmortel, prefab rioleering, 2340 kg/m ³	NMD	0,64	m ³	1000mm ONGEWAPENDE M/S BETONBUIS (2960 kg, 1488 kg/m ¹ , 2,5 werkende lengte)
Grondstoffen, afdichtring	A1-3	0014-fab&EPDM, rubber, chloropreen, neoprene, styrene butadiene rubber - SBR (o.b.v. Synthetic rubber {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	4	kg	Rubber afdichtring.
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	223	tkm	Transport 150 km.
Plaatsen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,140	uur	Plaatsen
Plaatsen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,100	uur	Plaatsen
Plaatsen	A5	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,140	uur	Plaatsen
Installatie verlies	A5	A1-4, C2-4 en D	-	5	%	5% installatieverlies, forfaitair.
Sloop	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,100	uur	Verwijderen betonbuis.
Transport	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	74,400	uur	Forfaitair transport
Afvalbewerking	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	1488	kg	Breken beton
Afvalbewerking	C3	0260-avC&Verbranden rubber/EPDM (27,2 MJ/kg) (o.b.v. Waste rubber, unspecified {Europe without Switzerland} treatment of waste rubber, unspecified, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	4	kg	Verbranden rubber 100%, aanname.
Afvalverwerking	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	14,88	kg	Stort beton 1%, forfaitair.
Recycling	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW} gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	1473	kg	99% recycling, vermeden productie zand.

3.2.2 Deelproduct Kolk (staal/beton)

Productiefase (A1-A3)

Op basis van 'Kolk (LxBxH = 380x380x900mm)' overgenomen uit rapport: 'Ongetoetst LCA rapport voor prefab betonitems (bestrating en riolering)' Opgesteld door SGS Search Consultancy in opdracht van Rijkswaterstaat. De kolk bestaat uit een gietijzeren bovenframe met een scharnierend rooster en een betonnen onderbak. Het geheel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 206 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% gerekend voor geprefabriceerde elementen. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van beton (1% stort en 99% recycling) en het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden.

Levensduur: 40 jaar

Tabel 5 Kolk (staal/beton) per stuk

Kolk (staal/beton)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	XXXX fab&Betonmortel, prefab riolering, 2340 kg/m3	NMD	0,076	m ³	-
Grondstoffen	A1-3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	25	kg	-

Kolk (staal/beton)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	30,9	tkm	-
Aanleg	A5	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D van 'Kolk (380x380x900mm)	-	3,0	%	3% installatieverlies voor pre-fab producten.
Sloop	C1	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	-
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	10,5	tkm	-
Afvalbewerking	C3	Process voor breken zoals beschreven in 'Ongetoetst LCA rapport voor prefab betonitems (bestrating en riolering)'	-	179	kg	-
Afvalverwerking	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	1,81	kg	-
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1,25	kg	-
Recycling	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW} gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	179,19	kg	99% recycling, vermeden productie zand.
Recycling	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	23,8	kg	95% recycling, scenario voor wapening aangenomen. 0% secundair materiaal.

3.2.3 Deelproduct Kolk (PVC/Gietijzer) met deksel

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een kolk met de volgende afmetingen: 360x400x930 mm (b x l x h). De kolk bestaat uit een gietijzeren bovenframe met een scharnierend rooster en een PVC onderbak. Het geheel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 41 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden enkele reis 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 kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de Bepalingsmethode 3% verlies is gerekend voor geprefabriceerde elementen. Dit houdt in dat in deze fase 3% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, defecten en fabricagefouten.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud en daarom niet van toepassing.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking van het kunststof is het scenario "kunststoffen overig" (90% AVI, 10% recycling) en voor het gietijzer het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden. Aangezien het niet in de lijn der verwachting ligt dat na 40 jaar het kunststof en gietijzer zullen worden hergebruikt sluit deze keuze het beste aan bij de praktijk.

Levensduur: 40 jaar (in lijn met reeds opgestelde productkaarten kolken en putten).

Tabel 6 Kolk (PVC/Gietijzer) met deksel per stuk

Materiaal/ proces	Kolk (PVC/Gietijzer)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	0199-fab&PVC, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyvinylchloride, suspension polymerised {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	16	kg	Gewicht totaal 41 kg inclusief gietijzeren bovenframe. 41 – 25 = 16 kg kunststof.
Grondstoffen	A1-3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	25	kg	Conform "Kolk beton/gietijzer"
Transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	6,15	tkm	150 km
fAanleg	A5	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D van 'Kolk (380x380x900mm)	-	3,0	%	3% installatieverlies voor prefab producten.
Sloop	C1	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	3,5525	tkm	Forfaitair
Afvalbewerking	C3	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	14,4	kg	90% AVI verbranden kunststof
Afvalbewerking	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	1,6	kg	10% recycling kunststof
Afvalbewerking	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	23,75	kg	95% recycling Gietijzer
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1,25	kg	5% stort gietijzer
Verbranding	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	14,4*21,51 = 309,75	MJ	90% verbranding Kunststof LHV 21,51
Recycling	D	0279-reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER} polyvinylchloride production, suspension polymerisation Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,6	kg	10% recycling Kunststof
Recycling	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}	NMD	23,75	kg	95% recycling, Gietijzer

Kolk (PVC/Gietijzer)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
		steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)				

3.2.4 Deelproduct Kolk HDPE/Gietijzer) met deksel

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een kolk met de volgende afmetingen: 360x400x930 mm (bxxh). De kolk bestaat uit een gietijzeren bovenframe met een scharnierend rooster en een PE onderbak. Het geheel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 41 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingmethode 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 kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de Bepalingmethode 3% verlies is gerekend voor geprefabriceerde elementen. Dit houdt in dat in deze fase 3% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, defecten en fabricagefouten.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud en dus niet van toepassing.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking van het kunststof is het scenario "kunststoffen overig" (90% AVI, 10% recycling) en voor het gietijzer het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden. Aangezien het niet in de lijn der verwachting ligt dat na 40 jaar het kunststof en gietijzer zullen worden hergebruikt sluit deze keuze het beste aan bij de praktijk.

Levensduur: 40 jaar (in lijn met reeds opgestelde productkaarten kolken en putten)

Tabel 7 Kolk (HDPE/Gietijzer) met deksel per stuk

Materiaal/ proces	Kolk (HDPE/Gietijzer)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	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	16	kg	Gewicht totaal 41 kg inclusief gietijzeren bovenframe. 41 – 25 = 16 kg kunststof.
Grondstoffen	A1-3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	25	kg	Conform "Kolk beton/gietijzer"
Transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	6,15	tkm	150 km
Aanleg	A5	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D van 'Kolk (380x380x900mm)	-	3,0	%	3% installatieverlies voor pre-fab producten.
Sloop	C1	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	3,5525	tkm	Forfaitair
Afvalbewerking	C3	0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	14,4	kg	90% AVI verbranden kunststof
Afvalbewerking	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	1,6	kg	10% recycling kunststof
Afvalbewerking	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	23,75	kg	95% recycling Gietijzer
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1,25	kg	5% stort gietijzer
Verbranding	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	14,4*42,47 = 611,57	MJ	90% verbranding Kunststof LHV 42,47
Recycling	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,6	kg	10% recycling Kunststof

Kolk (HDPE/Gietijzer)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Recycling	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	23,75	kg	95% recycling, Gietijzer

3.2.5 Deelproduct Kolk (PP/Gietijzer) met deksel

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een kolk met de volgende afmetingen: 360x400x930 mm (bxxh). De kolk bestaat uit een gietijzeren bovenframe met een scharnierend rooster en een PP onderbak. Het geheel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 41 kg.

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 kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de Bepalingsmethode 3% verlies is gerekend voor geprefabriceerde elementen. Dit houdt in dat in deze fase 3% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, defecten en fabricagefouten.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud en dus niet van toepassing.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking van het kunststof is "kunststoffen overig" (90% AVI), 10% recycling en het gietijzer het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden. Dit sluit het beste aan bij de praktijk aangezien na 40 jaar niet de verwachting is dat het kunststof en gietijzer nog wordt hergebruikt.

Levensduur: 40 jaar (in lijn met reeds opgestelde productkaarten kolken en putten)

Tabel 8 Kolk (PP/Gietijzer) met deksel per stuk

Materiaal/ proces	Kolk (PP/Gietijzer)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	0234-fab&Polypropeen, PP, geëxtrudeerd (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	16	kg	Gewicht totaal 41 kg inclusief gietijzeren bovenframe. 41 – 25 = 16 kg kunststof.
Grondstoffen	A1-3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	25	kg	Conform "Kolk beton/gietijzer"
Transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	6,15	tkm	150 km
Aanleg	A5	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D van 'Kolk (380x380x900mm)	-	3,0	%	3% installatieverlies voor pre-fab producten.
Sloop	C1	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,5	uur	Conform Kolk Beton/Gietijzer
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	3,5525	tkm	Forfaitair
Afvalbewerking	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	14,4	kg	90% AVI verbranden kunststof
Afvalbewerking	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	1,6	kg	10% recycling kunststof
Afvalbewerking	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	23,75	kg	95% recycling Gietijzer
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1,25	kg	5% stort gietijzer
Verbranding	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	14,4*32,78 = 472,03	MJ	90% verbranding Kunststof LHV 32,78

Kolk (PP/Gietijzer)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Recycling	D	0450-reD&Module D, PP, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polypropylene, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,6	kg	10% recycling Kunststof
Recycling	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	23,75	kg	95% recycling, Gietijzer

3.2.6 Deelproduct Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm

Productiefase (A1-A3)

Op basis van 'Inspectieput prefab beton (LxBxH = 2000x2000x2400 mm) met wapening' overgenomen uit rapport: 'Ongetoetst LCA rapport voor prefab betonitems (bestrating en riolering)' Opgesteld door SGS Search Consultancy in opdracht van Rijkswaterstaat. Het beton heeft een wanddikte van 20mm. De put heeft drie uitsparingen waarop betonbuizen met een diameter van 1500mm kunnen worden aangesloten. De inspectieput is uitgewerkt per stuk en weegt ca. 13403,1 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% gerekend voor geprefabriceerde elementen. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van beton (1% stort en 99% recycling) en het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden.

Levensduur: 40 jaar

Tabel 9 Deelproduct Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm per stuk

Deelproduct Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	XXXX fab&Betonmortel, prefab riolerings, 2340 kg/m3	NMD	5,44	m ³	-
Grondstoffen	A1-3	0167-fab&Staal, wapening (betonstaal, wapeningsnet, vezels, voorspanstaal) (o.b.v. Reinforcing steel {GLO} market for Cut-off, U; 84% primair, 16% secundair)	NMD	435	kg	
Transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	2010	tkm	-
Aanleg	A5	0139-pro&Wiellader, voor grond en zandwerk, per uur (o.b.v. 473 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1,6	uur	-
Aanleg	A5	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1,6	uur	-
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D van 'Inspectieput prefab beton (2000x2000x2400 mm)'	-	3,0	St	3% installatieverlies voor pre-fab producten.
Sloop	C1	0115-pro&Graafmachine, per uur (o.b.v. 572 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1,2	uur	-
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	677	tkm	-
Afvalbewerking	C3	Process voor breken zoals beschreven in 'Ongetoetst LCA rapport voor prefab betonitems (bestrating en riolerings)'	-	13300	kg	-
Afvalverwerking	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	130	kg	-
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	21,8	kg	-

Deelproduct Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Recycling	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW} gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	12883,87	kg	99% recycling, vermeden productie zand.
Recycling	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	344	kg	95% recycling, scenario voor wapening aangenomen. 16% secundair materiaal.

3.2.7 Deelproduct Plaatdeksel (beton/staal)

Productiefase (A1-A3)

Betreft een plaatdeksel/putdeksel van beton en staal. De deksel heeft een diameter van 625 mm, en weegt ca. 155 kg. De kaart is uitgewerkt per stuk.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De kolk wordt geplaatst met behulp van een graafmachine. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 5% gerekend voor in-situ gefabriceerde elementen. Dit houdt in dat in deze fase 5% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, stukgaan en fabricage fouten.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De kolk wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van beton (1% stort en 99% recycling) en het scenario voor (wapenings)staal (5% stort, 95% recycling) aangehouden.

Levensduur: 400 jaar

Tabel 10 Plaatdeksel (Beton/staal) per stuk

Materiaal/ proces	Plaatdeksel (Beton/staal)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen, betonmortel	A1-3	XXXX fab&Betonmortel, C35/45 CEM III, 2391 kg/m3	NMD	0,0259	m ³	putdeksel beton/staal: 155 kg (625mm)
Grondstoffen, staal	A1-3	0214-fab&Staal, ongelegeerd (o.b.v. Steel, unalloyed {GLO}) market for Cut-off, U; 100% primair, 0% secundair	NMD	93	kg	-

Plaatdeksel (Beton/staal)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
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	23,300	tkm	Transport 150 km.
Aanleg	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,400	uur	Aanleg, tijd en materiaal gebaseerd op aannames.
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,400	uur	Aanleg, tijd en materiaal gebaseerd op aannames.
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D	-	5	%	5% installatieverlies, forfaitair.
Sloop	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,250	uur	Sloop, tijd en materiaal gebaseerd op aannames.
Transport	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	7,750	tkm	Transport 50 km.
Afvalbewerken	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	62	kg	Breken beton
Afvalverwerken	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	0,62	kg	Stort beton 1% forfaitair.
Afvalverwerken	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	0,93	kg	Stort staal 1% forfaitair.
Recycling	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	92,07	kg	Recycling staal 99%, forfaitair.
Recycling	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}) gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	61,38	kg	99% recycling, vermeden productie zand.

3.3 Deelproducten die in deze variant van hoofdproduct niet bijdragen, maar wel toegepast kunnen worden:

3.3.1 Betonbuis gewapend (1000mm)

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een gewapende betonbuis met een nominale diameter van 1000 mm. Het uitgangspunt is een buis van 2,4 meter, die totaal 2960 kg weegt, met 3,3v% wapening. De buis is per m¹ uitgewerkt.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De gewapende betonbuis wordt geplaatst met graafmachine, tractor en een wiellaadschop. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 3% gerekend voor prefab constructie. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De gewapende betonbuis wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van beton (1% stort en 99% recycling) en wapeningsstaal gehanteerd (5% stort en 95% recycling).

Levensduur: 100 jaar

Tabel 11 Betonbuis gewapend (1000mm) per meter

Materiaal/ proces	Betonbuis gewapend (1000mm)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen, betonmortel	A1-3	XXXX fab&Betonmortel, prefab rioleering, 2340 kg/m3	NMD	0,510	m ³	Nominale middellijn 1000 mm, gewapende betonbuis -plaatstalen kern. (m), Hapro ø 1000 x 2400, 2960 kg gewapend, 3,33% wapening
Grondstoffen, wapening	A1-3	0167-fab&Staal, wapening (betonstaal, wapeningsnet, vezels, voorspanstaal) (o.b.v. Reinforcing steel {GLO}) market for Cut-off, U; 84% primair, 16% secundair	NMD	130,7	kg	-
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	199	tkm	150 km transport
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4, D	-	3	%	3% prefab verlies
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,125	uur	Inzet wiellader obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Aanleg	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,089	uur	Inzet graafmachine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Aanleg	A5	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	0,125	uur	Inzet machine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Slopen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,089	uur	Inzet graafmachine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Transport	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	60,2	tkm	Transport Beton
Transport	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	6,88	tkm	Transport staal
Afvalbewerking	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	1193	kg	Breken beton
Afvalverwerking	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	11,9	kg	1% stort beton
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	6,55	kg	5% stort staal

Betonbuis gewapend (1000mm)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Recycling	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	1181	kg	99% recycling beton
Recycling	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	103,5	kg	95% recycling staal, 16% secundair

3.3.2 Buis PE 1000mm

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een PE buis SN8 met Ø 1000mm, 41kg/m¹. De buis is uitgewerkt per m¹.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteer/recyclelocatie
- 100 km transport totaal naar stort
- 150 km transport totaal naar AVI

Constructiefase (A5)

De PE buis wordt geplaatst met graafmachine, tractor en een wiellaadschop. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% gerekend voor prefab constructie. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De PE buis wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van Polyolefinen (10% stort, 85% AVI en 5% recycling) aangehouden.

Levensduur: 100 jaar [8]

Tabel 12 Buis PE 1000mm per meter

Materiaal/ proces	Buis PE 1000mm					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	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	41	kg	PE duikerbuis SN8 Ø 1000mm, L=6m, 41kg/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	6,15	tkm	150km transport
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4, D	-	3	%	3% prefab verlies
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,00382	uur	Inzet wiellader obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Aanleg	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,00273	uur	Inzet graafmachine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Aanleg	A5	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,00382	uur	Inzet machine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Slopen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,00273	uur	Inzet graafmachine obv. betonbuis ongewapend (correctie voor gewicht)
Transport	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	31,2	tkm	
Afvalbewerking	C3	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	34,9	kg	85% verbranding PE
Afvalverwerking	C4	0249-sto&Stort kunststoffen (o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 17% PVC, 21% PS en 20% mixture)	NMD	4,1	kg	10% stort PE
Recycling	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	2,05	kg	5% recycling PE

Buis PE 1000mm						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Recycling	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	1480	MJ	Energie uit verbranding PE, 42,47 MJ/kg.

3.3.3 Plaatdeksel (gietijzer)

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een gietijzeren deksel 400KN, 625mm diameter met een voetbreedte van 700mm. Het deksel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 182 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteer/recyclelocatie
- 100 km transport totaal naar stort

Constructiefase (A5)

De gietijzeren plaatdeksel wordt geplaatst met graafmachine en een wiellaadschop. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 3% gerekend voor prefab constructie. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De gietijzeren plaatdeksel wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van staal gehanteerd (1% stort en 99% recycling).

Levensduur: 40 jaar

Tabel 13 Plaatdeksel (gietijzer) per stuk

Materiaal/ proces	Plaatdeksel (gietijzer)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	0220-fab&Gietijzer (o.b.v. Cast iron {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	182	kg	PUTRAND BETON/GY D400 - 170 AQUAFIX, PUTRAND BETON INCL. GIETIJZEREN DEKSEL D 400 KN 625 mm diameter, voetbreedte 700 mm
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	27,3	tkm	150km transport
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4, D	-	3	%	3% prefab verlies
Aanleg	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,4	uur	Inzet graafmachine obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht)
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,4	uur	Inzet wiellader obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht)
Sloop	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,25	uur	Inzet graafmachine obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht)
Transport	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	9,1	tkm	50km transport
Afvalverwerken	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1,82	kg	1% stort
Recycling	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	109,7	kg	99% recycling, 38,7% secundair

3.3.4 Plaatdeksel (PE)

Productiefase (A1-A3)

Het betreft een kunststof deksel 700x700 voor een schacht met een diameter van Ø630mm. Het deksel is per stuk uitgewerkt en weegt ca. 24 kg.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteer/recyclelocatie
- 100 km transport totaal naar stort
- 150 km transport totaal naar AVI

Constructiefase (A5)

De PE plaatdeksel wordt geplaatst met graafmachine en een wiellaadschop. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% gerekend voor prefab constructie. 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.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Geen onderhoud.

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

De PE plaatdeksel wordt verwijderd met behulp van een graafmachine. Voor afvalverwerking wordt het forfaitaire scenario van kunststof overig gehanteerd (90% AVI en 10% recycling).

Levensduur: 40 jaar

Tabel 14 Plaatdeksel (PE) per stuk

Materiaal/ proces	Plaatdeksel (PE)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Grondstoffen	A1-3	0185-fab&Polyethleen, 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	24	kg	KUNSTSTOF DEKSEL 700X700 VOOR SCHACHT Ø630 KL. B. 125 KN.

Plaatdeksel (PE)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
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	3,6	tkm	150km transport
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4	-	3	%	3% prefab verlies
Aanleg	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,0608	uur	Inzet graafmachine obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,0608	uur	Inzet wiellader obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht)
Slopen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,038	uur	Inzet graafmachine obv. Plaatdeksel (Beton/staal) (correctie voor gewicht)
Transport	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	3,36	tkm	50km transport
Afvalbewerken	C3	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	21,6	kg	90% verbranding PE
Recycling	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	2,4	kg	10% recycling PE
Recycling	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	917,35	MJ	Energie uit verbranding PE, 42,47 MJ/kg.

3.3.5 Hardschuim (opvulling leidingen)

Betreft hardschuim dat bij einde levensduur van rioleringsbuizen en leidingwerk wordt ingespoten om deze uit werking te brengen. De functionele eenheid van het hardschuim is m³.

Productiefase (A1-A3)

Uitgangspunt is een aminoplast hardschuim van 100% ureumformaldehyde met een gewicht van 22 kg/m³ [9]. Het polymeer is bij transport nog geen schuimvorm. Het schuimen vindt ter plekke plaats. De dichtheid is hoger tijdens transport, er is dus geen sprake van volume transport.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- Er is geen sprake van transport naar verwerking aangezien het schuim blijft zitten

Constructiefase (A5)

Het polymeer wordt met een schuimpomp aangebracht. De productienorm is 1,25 m³/uur. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 15% verlies gerekend voor hulp- en afwerkingsmaterialen. Dit houdt in dat in deze fase 15% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Bij materialen zoals kitten, lijmen, verven blijven vaak restanten over, die na verloop van tijd onbruikbaar zijn. Ook blijft veel materiaal achter in de verpakking of de applicatiemiddelen.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend

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

Het materiaal blijft zitten nadat het is gevuld met hardschuim. Er is dus geen sprake van verwerking. Het laten zitten wordt gemodelleerd als 'onsanitaire stort' van polyurethaan, het meest vergelijkbare polymeer waarvan een profiel beschikbaar is.

Levensduur: 150 (>100) jaar [9]

Tabel 15 Decompositie van Hardschuim per m³

Materiaal of proces	Fase	Hardschuim				
		Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	Urea formaldehyde foam, in situ foaming {GLO} market for Cut-off, U	Ecoinvent	22	kg	Soortelijk gewicht: 22 kg / m ³ (na schuimen)
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	150 km * 22 = 3,3	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	0128-pro&Pomp, centrifugaal, diesel 4-15 kW, per uur (o.b.v. 43,5 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,8	uur	Productienorm: 1,25 m ³ / uur
Constructieafval	A5	15% A1-A4, C2-D	-	-		
Afvalverwerking – Stort	C4	Waste polyurethane {GLO} treatment of waste polyurethane, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) Cut-off, U	Ecoinvent	22	kg	100% laten zitten

3.3.6 RObu-buis PE

Betreft RObu rioleringsbuizen van polyethyleen. De volgende standaardmaten zijn per meter uitgewerkt. Deze buizen worden als schaalbare kaart in de NMD ingevoerd. De schalingsformule is bepaald in bijlage C.

Buitendiameter (mm)	Wanddikte (mm)	Gewicht per m ¹ [10]	Materieel nodig	Productienorm
160	12,5	1,7	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 25 m/u Verwijderen: 41 m/u
200	12	2,4	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 25 m/u Verwijderen: 41 m/u
250	17	3,7	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 25 m/u Verwijderen: 41 m/u
350	25	6,2	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 25 m/u Verwijderen: 41 m/u
465	32,5	9,9	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 16 m/u Verwijderen: 32 m/u
580	40	15,8	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 12 m/u Verwijderen: 24 m/u
700	50	23,0	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 10 m/u Verwijderen: 20 m/u
930	65	43,0	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 8 m/u Verwijderen: 16 m/u
1200	85	62,2	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 7 m/u Verwijderen: 14 m/u

Productiefase (A1-A3)

Uitgangspunt zijn diverse standaard maten voor RObu PE buizen (zie matentabel)[10]. Het gewicht is gebaseerd op buizen met een sterkteklasse SN8. Het materiaal betreft 100% High Density Polyethyleen (HDPE).

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 buizen worden met behulp van graafmachine en een wiellader onder de grond aangebracht. De productienormen per maatvoering staan vermeld in bovenstaande tabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 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.

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 de rioolbuizen grotendeels laten zitten. Het eindeleven scenario van de EPD van PVC-O waterleidingen van teppfa (the european plastic pipes and fittings association) is aangehouden. In dit scenario blijft 95% van de leidingen zitten, 2,5% wordt gerecycled, en 2,5% verbrand [17]. In het geval de buizen worden verwijderd gebeurt dit, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine en wiellader verwijderd. De EPD's zijn van toepassing op relatief kleine buizen. Het valt te verwachten dat grotere formaten vanwege hun waarde en het mogelijk tot hinder leiden als de buizen blijven zitten, toch worden verwijderd. Naar verwachting worden buizen met een diameter groter dan 350mm altijd verwijderd. In dat geval worden de buizen, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine en wiellader verwijderd. De productienormen hiervoor staan wederom per maatvoering vermeld in bovenstaande tabel. Voor de verwerking van de geheel verwijderde buizen wordt uitgegaan van het forfaitair scenario van polyolefinen (o.a. PE, PP) volgens de bepalingmethode: 10% stort; 85% AVI; 5% recycling.

Levensduur

50 jaar [11]

Tabel 16 Decompositie RObu-buis HDPE (buitendiameter 250mm, wanddikte 17mm) per m¹

HDPE RObu-buis (buitendiameter 250mm, wanddikte 17mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	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	3,7	kg	Zie matentabel
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	150 km * 3,7 =	tkm	150 km forfaitair transport
Aanbrengen Graafmachine	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/25	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen Wiellaadschop	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/25	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten

HDPE RObu-buis (buitendiameter 250mm, wanddikte 17mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen Graafmachine	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/41 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen Wiellaadschop	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/41 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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		tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking - Recycling	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	3,7 * 2,5%	kg	2,5% recycling
Afvalverwerking – AVI	C3	0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	3,7 * 2,5%	kg	2,5% AVI
Blijven zitten		-		3,7 * 95%	kg	95% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – Recycling	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	3,7 * 2,5% = 0,925	kg	Baten 2,5% recycling
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – verbranden	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	3,7 * 2,5% * 42,47 MJ/kg = 39,28	MJ	Baten 2,5% AVI LHV van PE is 42,47 MJ/kg

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht en de productienorm van de gewenste variant (t/m een diameter van 350mm).

Tabel 17 Decompositie RObu-buis HDPE (buitendiameter 465mm, wanddikte 65mm) per m¹

HDPE RObu-buis (buitendiameter 465mm, wanddikte 32,5mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0185-fab&Polyethen, 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	9,9	kg	Zie matentabel
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	150 km * 9,9 = 1,485	tkm	150 km forfaitair transport

HDPE RObu-buis (buitendiameter 465mm, wanddikte 32,5mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Aanbrengen Graafmachine	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/16	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen Wiellaadschop	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/16	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen Graafmachine	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/16	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen Wiellaadschop	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/16	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	1,386	tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking - Recycling	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	9,9 * 5%	kg	5% recycling
Afvalverwerking – AVI	C3	0311-avC&Verbranden PE (42,47 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyethylene {RoW} treatment of waste polyethylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	9,9 * 85%	kg	85% AVI
Afvalverwerking – 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	9,9 * 10%	kg	10% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – Recycling	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	9,9 * 5% = 0,495	kg	Baten 5% recycling
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – verbranden	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	9,9 * 85% * 42,47 MJ/kg = 358,4	MJ	Baten 85% AVI LHV van PE is 42,47 MJ/kg

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht en de productienorm van de gewenste variant (groter dan 350mm).

3.3.7 Stalen buis

Het betreft stalen rioleringsbuizen, met als functionele eenheid m¹. De volgende tabel met standaardmaten voor stalen leiding buizen is aangehouden voor deze product kaart. Deze buizen worden als schaalbare kaart in de NMD ingevoerd. De schalingsformule is bepaald in bijlage C.

Buitendiameter (mm)	Wanddikte (mm)	Gewicht per m ¹ [12]	Materieel nodig	Productienorm
10,2	1,6	0,34	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
21,3	2,0	0,96	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
42,4	2,6	2,55	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
76,1	2,9	5,24	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
139,7	4,0	13,4	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
273,0	6,3	41,4	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
406,4	8,8	86,3	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 40 m/u
508,0	11,0	135,0	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 16 m/u Verwijderen: 32 m/u
610,0	12,5	184,0	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 12 m/u Verwijderen: 24 m/u

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt zijn stalen buizen volgens de DIN EN 10220 – 03/2003 normering van Staaltype St37. Het gewicht per m¹ afhankelijk van formaat, zie matentabel voor detail informatie.

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

Constructiefase (A5)

De buizen worden aangelegd met behulp van een graafmachine. Bij kleinere formaten wordt gebruik gemaakt van een kleinere graafmachine. Bij de grote formaten komt ook een wiellader te pas. De productienormen zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 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.

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 wordt de stalen riolering grotendeels laten zitten. Het eindeleven scenario van de EPD van PVC-O waterleidingen van teppfa (the european plastic pipes and fittings association) is aangehouden, welke ook een scenario voor ijzeren fittings bevat. In dit scenario blijft 95% van de leidingen zitten, 4% wordt gerecycled, en 1% gestort. Deze EPD heeft betrekking op leidingwerk met een relatief kleine omvang. Het valt te verwachten dat grotere formaten vanwege hun waarde en het mogelijk tot hinder leiden als de buizen blijven zitten, toch worden verwijderd. Naar verwachting worden buizen met een diameter groter dan 350mm altijd verwijderd. In dat geval worden de buizen, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine en wiellader (afhankelijk van de maat) verwijderd. De productienormen hiervoor staan wederom per maatvoering vermeld in bovenstaande tabel. De bepalingmethode bevat een forfaitair scenario voor (licht) stalen leidingwerk, wat toepasselijk is. In dit scenario is echter ook 12% hergebruik opgenomen, wat onwaarschijnlijk lijkt na 40 jaar gebruik. In plaats daarvan is uitgegaan van een scenario voor verzinkt staal: 95% recycling; 5% stort.

Levensduur

40 jaar⁷

Tabel 18 Decompositie van Stalen buizen (leidingwerk) (buitendiameter 42,4mm, wanddikte 2,6mm) per m¹

Stalen buizen (buitendiameter 42,4mm, wanddikte 2,6mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0318-fab&Staal, warmgewalst, buis- en kokerprofielen {GLO} 86,6% primair, 13,4% secundair	NMD	2,55	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	150 km * 2,55 = 0,383	tkm	Forfaitaire waarden

⁷ Op basis van Stalen buis, Dubocalc 5.1

Stalen buizen (buitendiameter 42,4mm, wanddikte 2,6mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/20	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/30 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	0,00765	tkm	Forfaitaire waarden
Afvalverwerking – recycling	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	2,55 * 4%	kg	4% recycling
Afvalverwerking – Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	2,55 * 1%	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – recycling	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	2,55 * (86,6% - 96%) = -0,2397	kg	Baten 95% recycling, 86,6% primair, 96% verlies

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht van de gewenste variant (voor varianten onder de 100mm)

Tabel 19 Decompositie van Stalen buizen (leidingwerk) (buitendiameter 139,7mm, wanddikte 4,0mm) per m¹

Stalen buizen (buitendiameter 139,7mm, wanddikte 4,0mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0318-fab&Staal, warmgewalst, buis- en kokerprofielen {GLO} 86,6% primair, 13,4% secundair	NMD	13,4	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	150 km * 13,4 = 2,01	tkm	Forfaitaire waarden
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/15	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/25 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	0,0402	tkm	Forfaitaire waarden
Afvalverwerking – recycling	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	13,4 * 4%	kg	4% recycling

Stalen buizen (buitendiameter 139,7mm, wanddikte 4,0mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Afvalverwerking – Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	13,4 * 1%	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – recycling	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	13,4 * (86,6% - 96%) = -1,2596	kg	Baten 95% recycling. 86,6% primair, 96% verlies

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht van de gewenste variant (voor varianten tussen de 100mm en 350mm)

Tabel 20 Decompositie van Stalen buizen (leidingwerk) (buitendiameter 406,4mm, wanddikte 8,8mm) per m¹

Stalen buizen (buitendiameter 406,4mm, wanddikte 8,8mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0318-fab&Staal, warmgewalst, buis- en kokerprofielen {GLO} 86,6% primair, 13,4% secundair	NMD	86,3	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	150 km * 86,3 = 12,945	tkm	Forfaitaire waarden
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/20	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/30	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	4,53	tkm	Forfaitaire waarden
Afvalverwerking – recycling	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	86,3 * 95%	kg	95% recycling
Afvalverwerking – Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	86,3 * 5%	kg	5% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – recycling	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	86,3 * (86,6% - 5%) = 70,42	kg	Baten 95% recycling. 86,6% primair, 5% verlies

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht en de productienorm van de gewenste variant (voor varianten boven de 350mm)

3.3.8 PVC buis (PVC-U/PVC-O)

Betreft PVC buizen voor riolering met de functionele eenheid m¹. De PVC buizen worden geproduceerd in twee varianten, PVC-U en PVC-O. De 'U' staat voor 'unplasticized' (niet geplastificeerd). De 'O' geeft aan dat het geheroriënteerd PVC betreft. De heroriëntatie betreft de moleculaire structuur van het PVC, waardoor eigenschappen van het PVC worden verbeterd. Er is echter geen LCA-data beschikbaar voor deze twee varianten van PVC. Bovendien is het soortelijk gewicht gelijk en zijn buis-afmetingen ook identiek. Zodoende zijn de twee varianten beide onder de noemer PVC-buis uitgewerkt. De volgende tabel met standaardmaten voor PVC buizen is aangehouden voor deze product kaart. Deze buizen worden als schaalbare kaart in de NMD ingevoerd. Er zijn twee schalingsformules bepaald in bijlage C.

Buitendiameter (mm)	Wanddikte (mm)	Gewicht per m ¹ [12]	Materieel nodig	Productienorm
40	1,8	0,33	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
63	1,9	0,56	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
90	2,7	1,13	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
125	3,7	2,13	Hydraulische graafmachine mobiel	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 30 m/u
160	4,7	3,44	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
200	5,9	5,37	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
250	7,3	8,31	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
315	9,2	12,3	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 10 m/u Verwijderen: 20 m/u

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt voor de LCA zijn PVC buizen volgens DIN 8062 – 11/1988.

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 buizen worden aangelegd met behulp van een graafmachine. Bij kleinere formaten wordt gebruik gemaakt van een kleinere graafmachine. Bij de grote formaten komt ook een wiellader te pas. De productienormen zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 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.

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 de PVC-rioolbuizen grotendeels laten zitten. Het eindeleven scenario van de EPD van PVC-O waterleidingen van teppfa (the european plastic pipes and fittings association) is aangehouden. In dit scenario blijft 95% van de leidingen zitten, 2,5% wordt gerecycled, en 2,5% verbrand [17]. In het geval de buizen worden verwijderd gebeurt dit, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine en wiellader (afhankelijk van de maat) verwijderd. De EPD's zijn van toepassing op relatief kleine buizen. De uitgewerkte PVC buizen zijn allen relatief klein, dit scenario wordt daarom aangehouden voor alle uitgewerkte maten.

Levensduur

50 jaar

Tabel 21 Decompositie van PVC buizen (leidingwerk) (buitendiameter 90mm, wanddikte 2,7mm) per m¹

PVC buizen (Buitendiameter 90mm, wanddikte 2,7mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0199-fab&PVC, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyvinylchloride, suspension polymerized {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1,13	kg	Zie matentabel
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	150 km * 1,13 = 0,17	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/20	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-			

PVC buizen (Buitendiameter 90mm, wanddikte 2,7mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine (klein), 28 kW, diesel	H1-8000 Processen	1/30 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	0,00565	tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking – recycling	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	1,13 * 2,5%	kg	2,5% Recycling
Afvalverwerking – AVI	C3	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	1,13 * 2,5%	kg	2,5% AVI
Blijft zitten				1,13 * 95%	kg	95% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen - recycling	D	0279-reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER} polyvinylchloride production, suspension polymerisation Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,13 * 2,5% = 0,02825	kg	Baten recycling PVC
Baten en lasten buiten systeemgrenzen - AVI	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	1,13 * 2,5% * 21,51 MJ/kg = 0,608	MJ	Baten AVI PVC. LHV = 21,51 MJ/kg

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht van de gewenste variant (voor varianten t/m 125mm)

Tabel 22 Decompositie van PVC buizen (leidingwerk) (buitendiameter 200mm, wanddikte 5,9mm) per m¹

PVC buizen (Buitendiameter 200mm, wanddikte 5,9mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0199-fab&PVC, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyvinylchloride, suspension polymerized {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	5,37	kg	Zie matentabel
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	150 km * 5,37 = 0,806	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/15	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/15	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-			

PVC buizen (Buitendiameter 200mm, wanddikte 5,9mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/25 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/25 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	0,02685	tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking – recycling	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	5,37 * 2,5%	kg	2,5% Recycling
Afvalverwerking – AVI	C3	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	5,37 * 2,5%	kg	2,5% AVI
Blijven zitten		-		5,37 * 95%	kg	95% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen - recycling	D	0279-reD&Module D, PVC, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyvinylchloride, suspension polymerised {RER} polyvinylchloride production, suspension polymerisation Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	5,37 * 2,5% = 0,134	kg	Baten recycling PVC
Baten en lasten buiten systeemgrenzen - AVI	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	5,37 * 2,50% * 21,51 MJ/kg = 2,888	MJ	Baten AVI PVC. LHV = 21,51 MJ/kg

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht en de productienorm van de gewenste variant (voor varianten vanaf 160mm)

3.3.9 GVK-buis

Betreft rioleringsbuizen van glasvezel versterkt polyester (GVK) uitgewerkt per m¹. De volgende tabel met standaardmaten voor GVK buizen wordt aangehouden. Deze buizen worden als schaalbare kaart in de NMD ingevoerd. De schalingsformule is bepaald in bijlage C.

Binnendiameter (mm) [15]	Wanddikte (mm)	Gewicht per m ¹ ⁸ [13][14]	Materieel nodig	Productienorm
300	24	21,17 kg	Hydraulische graafmachine mobiel Wiellader Telekraan 50 ton	Graafwerk: Aanbreng: 25 m/u; Verwijderen: 41 m/u Hijswerk: Aanbrengen/verwijderen: 4 ton/uur
450	26	34,04 kg	Hydraulische graafmachine mobiel Wiellader Telekraan 50 ton	Graafwerk: Aanbreng: 20 m/u; Verwijderen: 40 m/u Hijswerk: Aanbrengen/verwijderen: 4 ton/uur
600	33	57,52 kg	Hydraulische graafmachine mobiel Wiellader Telekraan 50 ton	Graafwerk: Aanbreng: 12 m/u; Verwijderen: 24 m/u Hijswerk: Aanbrengen/verwijderen: 4 ton/uur
1200	29	99,58 kg	Hydraulische graafmachine mobiel Wiellader Telekraan 50 ton	Graafwerk: Aanbreng: 7 m/u; Verwijderen: 14 m/u Hijswerk: Aanbrengen/verwijderen: 4 ton/uur
2000	45	257,33 kg	Hydraulische graafmachine mobiel Wiellader Telekraan 50 ton	Graafwerk: Aanbreng: 5 m/u; Verwijderen: 10 m/u Hijswerk: Aanbrengen/verwijderen: 4 ton/uur

⁸ Het gewicht van de buizen is berekend op basis van het volume van de buiswanden en het soortelijk gewicht van GVK op basis van de Superlit EPD [14] en GVK specs. van Precium [13]

Productiefase (A1-A3)

GVK buizen bestaan uit drie hoofdbestanddelen: 27% polyester, 16% glasvezel en 56% zand. Voor deze LCA is echter uitgegaan van het NMD profiel voor glasvezelversterkt polyester, welke ook gegevens over productie in beschouwing neemt. Het soortelijk gewicht van het GVK: 1800 kg/m³. De gewichten per strekkende meter buis zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 150 km totaal naar AVI

Constructiefase (A5)

De buizen worden aangelegd met behulp van een graafmachine, een wiellader en een telekraan. De productienormen per formaat zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 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.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend.

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

De buizen worden, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine, wiellader en kraan verwijderd. De productienormen hiervoor staan wederom per maatvoering vermeld in bovenstaande tabel. Voor verwerking wordt uitgegaan van het forfaitaire scenario van vezelversterkt kunststof volgens de bepalingmethode: 100% AVI. De baten voor het verbranden van polyester (een mix van plastics), wordt uitgegaan van een verbrandingswarmte van 28,67 MJ/kg, welke over 27% van het totaal gewicht wordt gerekend (het aandeel polyester).

Levensduur: 100 jaar⁹

⁹ Expert judgement: Liesbeth Tromp, RHDHV

Tabel 23 Decompositie van GVK buizen (leidingwerk) per m¹

GVK buizen (Binnendiameter 600mm, wanddikte 29mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0075-fab&Polyester, glasvezelversterkt (o.b.v. Glass fibre reinforced plastic, polyester resin, hand lay-up {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	57,52	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	150 km * 57,52 = 8,63	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/12	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/12	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Hijzen, Telekraan, 100 ton, diesel	H1-8000 Processen	0,05752/4	uur	Productienorm: 4 ton / uur Zie matentabel voor gewicht
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/24	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/24	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen	C1	Hijzen, Telekraan, 100 ton, diesel	H1-8000 Processen	0,05752/4	uur	Productienorm: 4 ton / uur Zie matentabel voor gewicht
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	8,63	tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking – AVI	C3	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	57,52	kg	100% AVI
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – AVI	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	57,52 * 28,67 MJ/kg * 27% = 445,26	MJ	100% AVI, maar 27% polyester. Rest is onbrandbaar materiaal. Gerekend met LHV 28,67 MJ/kg

* Schaling op basis matentabel

3.3.10 Dubbelwandige PP buizen

Betreft dubbelwandige buizen van polypropyleen voor transport van chemicaliën en afvalwater. De buizen zijn per m¹ uitgewerkt a.d.h.v. de volgende tabel met standaardmaten. Er kon geen geschikte schalingsformule gevonden worden op basis van de variabelen.

Diameters (mm) (buiten 1 / buiten 2)	Wanddiktes (mm) (buiten 1 / buiten 2)	Gewicht / m ¹ [16]	Materieel	Productienorm
160 / 90	4,9 / 5,1	4,4 kg	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
160 / 90	4,9 / 8,2	4,59 kg	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
280 / 160	8,6 / 14,6	13,9 kg	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 10 m/u Verwijderen: 20 m/u
315 / 200	9,7 / 18,2	19,9 kg	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 10 m/u Verwijderen: 20 m/u
355 / 250	10,9 / 22,8	28,3 kg	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 10 m/u Verwijderen: 20 m/u

Productiefase (A1-A3)

Het betreft buizen van 100% PP, waarbij het gewicht per m¹ afhankelijk is van formaat volgens de bovenstaande matentabel.

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 buizen worden aangelegd met behulp van een graafmachine en wiellaadschop. De productienormen per formaat zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingmethode 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.

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 de buizen grotendeels laten zitten. Het eindeleven scenario van de EPD van PVC-O waterleidingen van teppfa (the european plastic pipes and fittings association) is aangehouden. In dit scenario blijft 95% van de leidingen zitten, 2,5% wordt gerecycled, en 2,5% verbrand [17]. In het geval de buizen worden verwijderd gebeurt dit, net als bij aanleg, met behulp van een graafmachine en wiellader verwijderd. De productienormen hiervoor staan wederom per maatvoering vermeld in bovenstaande tabel. De EPD's zijn van toepassing op relatief kleine buizen. De uitgewerkte buizen zijn allen relatief klein, dit scenario wordt daarom aangehouden voor alle uitgewerkte maten.

Levensduur

100 jaar

Tabel 24 Decompositie van dubbelwandige PP buizen (leidingwerk) per m¹

Dubbelwandige PP buizen (Diameters 280/160mm, wanddiktes 8,6/14,6mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0234-fab&Polypropeen, PP, geëxtrudeerd (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	13,9	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	150 km * 13,9 = 2,085	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/10	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/10	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/20 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten

Dubbelwandige PP buizen (Diameters 280/160mm, wanddiktes 8,6/14,6mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/20 * 5%	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	0,0695	tkm	Forfaitair transport
Afvalverwerking – AVI	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	13,9 * 2,5%	kg	2,5% AVI
Afvalverwerking – recycling	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	13,9 * 2,5%	kg	2,5% recycling
Blijven zitten				13,9 * 95%	kg	95% blijft zitten
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – recycling	D	0450-reD&Module D, PP, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polypropylene, granulate {RER}) production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	13,9 * 2,5% = 0,3475	kg	Baten recycling PP.
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – AVI	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	13,9 * 2,5% * 32,78 MJ/kg = 11,39	MJ	2,5% AVI LHV van PP is 32,78 MJ/kg

3.3.11 Buis (Gres)

Het betreft Gres rioleringsbuizen, met als eenheid m¹. De volgende tabel met standaardmaten voor buizen (Gres) is aangehouden voor deze productkaart. Deze buizen zijn als schaalbare kaart in de NMD ingevoerd met een defaultwaarde van 200mm voor de buitendiameter Voor de schaling is een ééndimensionale schaling aangehouden op basis van diameter en gewicht ($Y=Ax^B+C$ met $A=0,4329$, $B=1$, $C= -47,23$).

Buitendiameter (mm)	Gewicht per m ¹ [12]	Materieel nodig	Productienorm
125	20	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
150	24	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u

200	36	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
250	50	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 15 m/u Verwijderen: 25 m/u
300	65	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 40 m/u
400	133	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 20 m/u Verwijderen: 40 m/u
500	165	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 16 m/u Verwijderen: 32 m/u
600	218	Hydraulische graafmachine mobiel & wiellader	Aanbreng: 12 m/u Verwijderen: 24 m/u

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt zijn Gres buizen waarbij voor het gewicht per m gebruik is gemaakt van leveranciersinformatie [18].

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

Constructiefase (A5) en Sloopfase (C1)

Producties en materieel zijn conform "Stalen buis" uit H25 Leidingwerken, omdat de gewichten overeenkomstig zijn, waarbij de overeenkomende diameter is aangehouden. Hogere diameter aangenomen bij tussenliggende diameters. Materieelstukken en profielen gelijk gehouden

De buizen worden aangelegd met behulp van een graafmachine en een wiellader te pas. De productienormen zijn opgenomen in de bovenstaande matentabel. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% verlies is 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, defecten en fabricagefouten.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet van toepassing

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

Conform forfaitaire verwerkingsscenario "Grofkeramisch o.a. metselwerk, pannen": 99% Recycling en 1% stort.

Levensduur

999 jaar. De levensduur van gres is veel hoger dan die van beton in de toepassing van (riool)leidingen omdat gres nagenoeg ongevoelig is voor chemische aantasting/ corrosie.

Tabel 25 Decompositie van Buis Gres (leidingwerk) (buitendiameter 200mm) per m¹

Buis Gres (leidingwerk) (buitendiameter 200mm)						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid (*)	Eenheid	Uitgangspunten
Productiefase	A1-A3	0034-fab&Keramik (o.b.v. Ceramic tile {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	36	kg	Zie tabel uitgangspunten
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	5,4	tkm	Forfaitaire waarden 150 km
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/15	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/15	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-D	-	-		
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	1/25	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	1/25	uur	Productienorm: zie tabel uitgangspunten
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	1,818	tkm	Forfaitaire waarden
Afvalverwerking – recycling	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	35,64	kg	99% recycling
Afvalverwerking – 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	0,36	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen – recycling	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	35,64	kg	Baten 99% recycling

* Voor andere varianten tabel aanpassen naar het gewicht van de gewenste variant

4 Resultaten

4.1 Berekening milieuprofiel

In deze LCA zijn de volgende rekenprocedures toegepast:

- De berekeningen in deze LCA zijn gemaakt volgens de eisen en richtlijnen van NEN-EN 15804 en de 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

Gekarakteriseerde resultaten zijn in Tabel 26 t/m Tabel 30 weergegeven, per deelproduct en per functionele eenheid. De uitgebreide gekarakteriseerde resultaten per levenscyclusfase zijn opgenomen in bijlage A. In bijlage B zijn de resultaten van de deelproducten die geen onderdeel zijn van het hoofdproduct opgenomen.

Tabel 26 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 1 van 5)

		Betonbuizen (1000mm)	Kolk (Staal/Beton)	Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm	Plaatdeksel (Staal/Beton)
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Per m³</i>	<i>Per stuk</i>	<i>Per stuk</i>	<i>Per stuk</i>
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	5,74E-04	9,44E-05	6,90E-03	1,03E-04
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	9,58E-01	5,13E-01	1,08E+01	5,00E-01
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,11E+02	8,84E+01	2,16E+03	8,53E+01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,64E-05	1,20E-05	1,87E-04	1,23E-05
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	7,36E-02	5,13E-02	1,05E+00	1,98E-02
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	6,10E-01	5,03E-01	8,29E+00	2,70E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO4 ⁻⁻⁻ eq	1,12E-01	1,09E-01	1,72E+00	4,89E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,50E+01	2,58E+01	1,36E+03	1,56E+01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,20E+00	7,86E-01	1,52E+01	5,91E-01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,16E+03	2,13E+03	5,21E+04	2,09E+03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,00E-01	1,73E+00	9,15E+00	8,91E-02
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,29E+02	3,14E+01	1,43E+03	4,04E+01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,13E+03	1,17E+03	2,36E+04	1,15E+03
103 Energy, primary (MJ)	MJ	2,26E+03	1,20E+03	2,50E+04	1,19E+03
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,32E+01	1,59E+00	1,11E+02	6,45E-01
105 Waste, nonhazardous (kg)	kg	6,93E+01	1,59E+01	8,24E+02	2,71E+01
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,45E+01	5,16E+00	3,69E+02	1,45E+00

Tabel 27 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 2 van 5)

		Plaatdeksel (Gietijzer)	Plaatdeksel (PE)	Gewapende Betonbuizen (1000mm)	Buis PE (1000mm)
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per stuk	Per stuk	Per m ¹	Per m ¹
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,80E-04	3,97E-05	1,75E-03	8,14E-05
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,00E+00	5,91E-01	1,61E+00	9,92E-01
4 global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	2,52E+02	8,87E+01	2,95E+02	1,54E+02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,45E-05	-1,63E-07	2,45E-05	-1,71E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	1,52E-01	6,62E-02	1,55E-01	1,13E-01
7 acidification (AP)	kg SO ₂ eq	1,10E+00	2,41E-01	1,07E+00	3,97E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,62E-01	2,36E-02	2,23E-01	3,77E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,51E+02	1,06E+01	3,28E+02	1,60E+01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,63E+00	4,16E-01	2,96E+00	7,18E-01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,18E+04	1,24E+03	8,88E+03	2,08E+03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,04E+01	4,09E-02	2,14E+00	7,41E-02
PERT	MJ	1,67E+02	5,70E+01	1,54E+02	9,67E+01
PENRT	MJ	3,02E+03	1,26E+03	2,18E+03	2,26E+03
Water consumption (FW)	m ³	1,14E+00	6,10E-01	2,47E+00	1,07E+00
Hazardous waste (HWD)	kg	6,87E-03	-4,99E-04	2,64E-03	-7,44E-04
Non hazardous waste (NHWD)	kg	4,05E+01	3,52E+00	9,91E+01	1,12E+01
Radioactive waste (RWD)	kg	8,00E-03	5,74E-04	8,79E-03	1,11E-03

Tabel 28 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 3 van 5)

		Hardschuim	RObu Rioolbuis PE, diameter 160mm	RObu Rioolbuis PE, diameter 250mm	RObu Rioolbuis PE, diameter 580mm	RObu Rioolbuis PE, diameter 1200mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ³	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	4,84E-04	3,86E-06	5,83E-06	2,18E-05	7,11E-05
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,90E-01	9,54E-02	1,70E-01	4,67E-01	1,62E+00
4 global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	8,08E+01	9,15E+00	1,44E+01	7,28E+01	2,55E+02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,14E-05	8,78E-07	9,50E-07	4,05E-07	-3,90E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	6,51E-02	6,50E-03	1,23E-02	4,71E-02	1,75E-01
7 acidification (AP)	kg SO ₂ eq	4,24E-01	2,98E-02	4,88E-02	1,79E-01	6,12E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO ₄ ³⁻ eq	7,44E-02	3,99E-03	5,59E-03	2,00E-02	6,11E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,49E+01	1,65E+00	2,23E+00	8,16E+00	2,43E+01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,12E+00	3,71E-02	5,37E-02	6,71E-01	2,49E+00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,81E+03	1,18E+02	1,67E+02	1,26E+03	4,46E+03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,93E-01	6,27E-03	8,79E-03	3,05E-02	9,23E-02
PERT	MJ	3,20E+01	4,45E+00	9,07E+00	3,72E+01	1,43E+02
PENRT	MJ	1,64E+03	2,15E+02	3,85E+02	1,10E+03	3,86E+03
Water consumption (FW)	m ³	3,00E+00	4,76E-02	9,56E-02	3,81E-01	1,45E+00
Hazardous waste (HWD)	kg	1,69E-03	5,10E-04	5,31E-04	1,22E-03	1,47E-03
Non hazardous waste (NHWD)	kg	1,00E+01	3,67E-01	6,59E-01	4,86E+00	1,83E+01
Radioactive waste (RWD)	kg	3,76E-03	5,21E-05	1,13E-04	3,08E-04	1,21E-03

Tabel 29 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 4 van 5)

		Rioolbuis Staal, diameter 10,2mm	Rioolbuis Staal, diameter 76,1mm	Rioolbuis Staal, diameter 406,4mm	Rioolbuis PVC, diameter 40mm	Rioolbuis PVC, diameter 160mm	Rioolbuis PVC, diameter 315mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,73E-06	3,13E-05	6,13E-04	1,10E-06	7,29E-06	1,85E-05
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,64E-02	9,54E-02	8,54E-01	1,97E-02	1,45E-01	4,08E-01
4 global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	2,44E+00	1,46E+01	1,24E+02	2,44E+00	1,66E+01	4,31E+01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,27E-07	1,02E-06	9,48E-06	2,95E-07	1,53E-06	2,62E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	1,78E-03	1,99E-02	8,83E-02	1,49E-03	1,26E-02	3,96E-02
7 acidification (AP)	kg SO ₂ eq	8,02E-03	5,60E-02	5,12E-01	7,35E-03	5,06E-02	1,33E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO ₄ ³⁻ eq	1,31E-03	7,26E-03	7,58E-02	1,23E-03	7,81E-03	1,88E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	8,82E-01	7,89E+00	6,30E+01	5,60E-01	3,64E+00	9,00E+00
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,42E-02	2,60E-01	5,07E+00	1,18E-02	7,99E-02	2,06E-01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,06E+01	2,48E+02	4,85E+03	3,83E+01	2,54E+02	6,42E+02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,05E-03	5,75E-02	6,56E+00	3,99E-03	3,37E-02	1,06E-01
PERT	MJ	5,29E-01	5,59E+00	1,04E+02	9,52E-01	8,93E+00	3,01E+01
PENRT	MJ	3,34E+01	1,63E+02	1,64E+03	4,66E+01	3,51E+02	1,01E+03
Water consumption (FW)	m ³	1,32E-02	1,70E-01	2,41E+00	6,58E-02	6,73E-01	2,38E+00
Hazardous waste (HWD)	kg	2,39E-04	1,26E-03	5,25E-03	1,72E-04	8,60E-04	1,36E-03
Non hazardous waste (NHWD)	kg	1,87E-01	2,29E+00	3,62E+01	9,48E-02	7,62E-01	2,31E+00
Radioactive waste (RWD)	kg	1,59E-05	2,46E-04	4,01E-03	1,04E-05	1,09E-04	3,89E-04

Tabel 30 Gekarakteriseerde resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 5 van 5)

		Rioolbuis GVK, diameter 300mm	Rioolbuis GVK, diameter 600mm	Rioolbuis GVK, diameter 2000mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 160/90mm, wanddikte 4,9/5,1mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 280/160mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 355/250mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,63E-04	9,83E-04	4,38E-03	8,05E-06	1,93E-05	3,37E-05
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,36E-01	1,96E+00	8,57E+00	2,14E-01	5,87E-01	1,11E+00
4 global warming (GWP)	kg CO ₂ eq	1,47E+02	3,93E+02	1,73E+03	1,95E+01	4,86E+01	8,69E+01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,10E-05	2,90E-05	1,24E-04	1,52E-06	2,55E-06	3,08E-06
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C ₂ H ₄	1,90E-01	5,14E-01	2,29E+00	1,30E-02	3,69E-02	7,11E-02
7 acidification (AP)	kg SO ₂ eq	4,54E-01	1,22E+00	5,36E+00	6,31E-02	1,61E-01	2,93E-01
8 eutrophication (EP)	kg PO ₄ ³⁻ eq	8,76E-02	2,35E-01	1,03E+00	8,57E-03	1,98E-02	3,35E-02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	9,15E+01	2,47E+02	1,10E+03	3,19E+00	6,85E+00	1,10E+01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,09E+00	5,64E+00	2,51E+01	7,11E-02	1,61E-01	2,68E-01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	3,42E+03	9,19E+03	4,06E+04	2,30E+02	5,13E+02	8,46E+02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,31E-01	1,44E+00	6,41E+00	1,23E-02	2,75E-02	4,55E-02
PERT	MJ	1,13E+02	3,06E+02	1,37E+03	9,17E+00	2,75E+01	5,47E+01
PENRT	MJ	1,56E+03	4,15E+03	1,81E+04	4,85E+02	1,33E+03	2,53E+03
Water consumption (FW)	m ³	1,20E+00	3,24E+00	1,45E+01	1,31E-01	3,95E-01	7,87E-01
Hazardous waste (HWD)	kg	2,52E-03	6,25E-03	2,49E-02	8,67E-04	1,37E-03	1,52E-03
Non hazardous waste (NHWD)	kg	1,23E+01	3,32E+01	1,48E+02	8,21E-01	2,26E+00	4,30E+00
Radioactive waste (RWD)	kg	2,92E-03	7,95E-03	3,55E-02	1,35E-04	4,25E-04	8,66E-04

4.3 Gewogen resultaten

Het wegen van resultaten is een proces waarbij de resultaten van verschillende milieueffectcategorieën worden omgezet naar een 1 punt' score zodat ze integraal beschouwd kunnen worden. In deze studie wordt, conform de bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW werken, gebruikgemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende effectcategorieën te wegen tot één eindpunt. In de volgende twee sub-paragrafen worden de gewogen resultaten per deelproduct per functionele eenheid en in de hoeveelheden waarin de deelproducten in het hoofdproduct toegepast worden.

4.3.1 Per deelproduct

Onderstaande tabellen laten de gewogen resultaten per deelproduct per functionele eenheid zien.

Tabel 31 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 1 van 5)

		Betonbuizen (1000mm)	Kolk (Staal/Beton)	Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm	Plaatdeksel (Staal/Beton)
Effectcategorie	Eenheid	Per m ¹	Per stuk	Per stuk	Per stuk
Totaal	euro	€ 17,95	€ 10,26	€ 288,89	€ 7,54
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,15	€ 0,08	€ 1,73	€ 0,08
4 global warming (GWP)	euro	€ 10,57	€ 4,42	€ 107,83	€ 4,26
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,15	€ 0,10	€ 2,09	€ 0,04
7 acidification (AP)	euro	€ 2,44	€ 2,01	€ 33,15	€ 1,08
8 eutrophication (EP)	euro	€ 1,01	€ 0,98	€ 15,44	€ 0,44
9 human toxicity (HT)	euro	€ 3,15	€ 2,32	€ 122,42	€ 1,40
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,45	€ 0,02
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,42	€ 0,21	€ 5,21	€ 0,21
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,02	€ 0,10	€ 0,55	€ 0,01

Tabel 32 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 2 van 5)

		Plaatdeksel (Gietijzer)	Plaatdeksel (PE)	Gewapende Betonbuizen (1000mm)	Buis PE (1000mm)
Effectcategorie	Eenheid	Per stuk	Per stuk	Per m ¹	Per m ¹
Totaal	euro	€ 35,20	€ 6,93	€ 52,20	€ 11,69
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,32	€ 0,09	€ 0,26	€ 0,16
4 global warming (GWP)	euro	€ 12,59	€ 4,43	€ 14,75	€ 7,71
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,30	€ 0,13	€ 0,31	€ 0,23
7 acidification (AP)	euro	€ 4,38	€ 0,96	€ 4,28	€ 1,59
8 eutrophication (EP)	euro	€ 1,46	€ 0,21	€ 2,01	€ 0,34
9 human toxicity (HT)	euro	€ 13,57	€ 0,96	€ 29,48	€ 1,44
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,17	€ 0,01	€ 0,09	€ 0,02
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 1,18	€ 0,12	€ 0,89	€ 0,21
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 1,23	€ 0,00	€ 0,13	€ 0,00

Tabel 33 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 3 van 5)

		Hardschuim	Rioolbuis PE, diameter 160mm	Rioolbuis PE, diameter 250mm	Rioolbuis PE, diameter 580mm	Rioolbuis PE, diameter 1200mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ³	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
Totaal (MKI-waarde)	euro	€ 11,26	€ 0,80	€ 1,24	€ 5,59	€ 19,07
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,13	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,07	€ 0,26
4 global warming (GWP)	euro	€ 4,04	€ 0,46	€ 0,72	€ 3,64	€ 12,75
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,13	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,09	€ 0,35
7 acidification (AP)	euro	€ 1,70	€ 0,12	€ 0,20	€ 0,72	€ 2,45
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,67	€ 0,04	€ 0,05	€ 0,18	€ 0,55
9 human toxicity (HT)	euro	€ 4,04	€ 0,15	€ 0,20	€ 0,73	€ 2,19
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,07
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,48	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,13	€ 0,45
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01

Tabel 34 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 4 van 5)

		Rioolbuis Staal, diameter 10,2mm	Rioolbuis Staal, diameter 76,1mm	Rioolbuis Staal, diameter 406,4mm	Rioolbuis PVC, diameter 40mm	Rioolbuis PVC, diameter 160mm	Rioolbuis PVC, diameter 315mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
Totaal (MKI-waarde)	euro	€ 0,26	€ 1,82	€ 15,97	€ 0,22	€ 1,51	€ 3,89
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,14	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,07
4 global warming (GWP)	euro	€ 0,12	€ 0,73	€ 6,22	€ 0,12	€ 0,83	€ 2,16
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,00	€ 0,04	€ 0,18	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,08
7 acidification (AP)	euro	€ 0,03	€ 0,22	€ 2,05	€ 0,03	€ 0,20	€ 0,53
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,01	€ 0,07	€ 0,68	€ 0,01	€ 0,07	€ 0,17
9 human toxicity (HT)	euro	€ 0,08	€ 0,71	€ 5,67	€ 0,05	€ 0,33	€ 0,81
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,15	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,48	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,06
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,39	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01

Tabel 35 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 5 van 5)

		Rioolbuis GVK, diameter 300mm	Rioolbuis GVK, diameter 600mm	Rioolbuis GVK, diameter 2000mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 160/90mm, wanddiktes 4,9/5,1mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 280/160mm	Dubbelwandi ge PP-buis, diameters 355/250mm
<i>Effectcategorie</i>	<i>Eenheid</i>	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹	Per m ¹
Totaal (MKI- waarde)	euro	€ 19,12	€ 51,42	€ 227,30	€ 1,68	€ 4,10	€ 7,22
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,12	€ 0,31	€ 1,37	€ 0,03	€ 0,09	€ 0,18
4 global warming (GWP)	euro	€ 7,34	€ 19,67	€ 86,53	€ 0,98	€ 2,43	€ 4,34
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,38	€ 1,03	€ 4,58	€ 0,03	€ 0,07	€ 0,14
7 acidification (AP)	euro	€ 1,82	€ 4,87	€ 21,45	€ 0,25	€ 0,65	€ 1,17
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,79	€ 2,11	€ 9,30	€ 0,08	€ 0,18	€ 0,30
9 human toxicity (HT)	euro	€ 8,23	€ 22,24	€ 98,86	€ 0,29	€ 0,62	€ 0,99
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,06	€ 0,17	€ 0,75	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,34	€ 0,92	€ 4,06	€ 0,02	€ 0,05	€ 0,08
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,03	€ 0,09	€ 0,38	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00

4.3.2 Als onderdeel van hoofdproduct

Tabel 36 laat de gewogen resultaten zien per product in de hoeveelheid waarin dit product in het hoofdproduct toegepast is. In de zwaartepuntanalyse in de volgende paragraaf wordt de bijdrage per deelproduct aan het hoofdproduct in meer detail beschreven.

Tabel 36 Gewogen resultaten deelproducten als onderdeel van het hoofdproduct

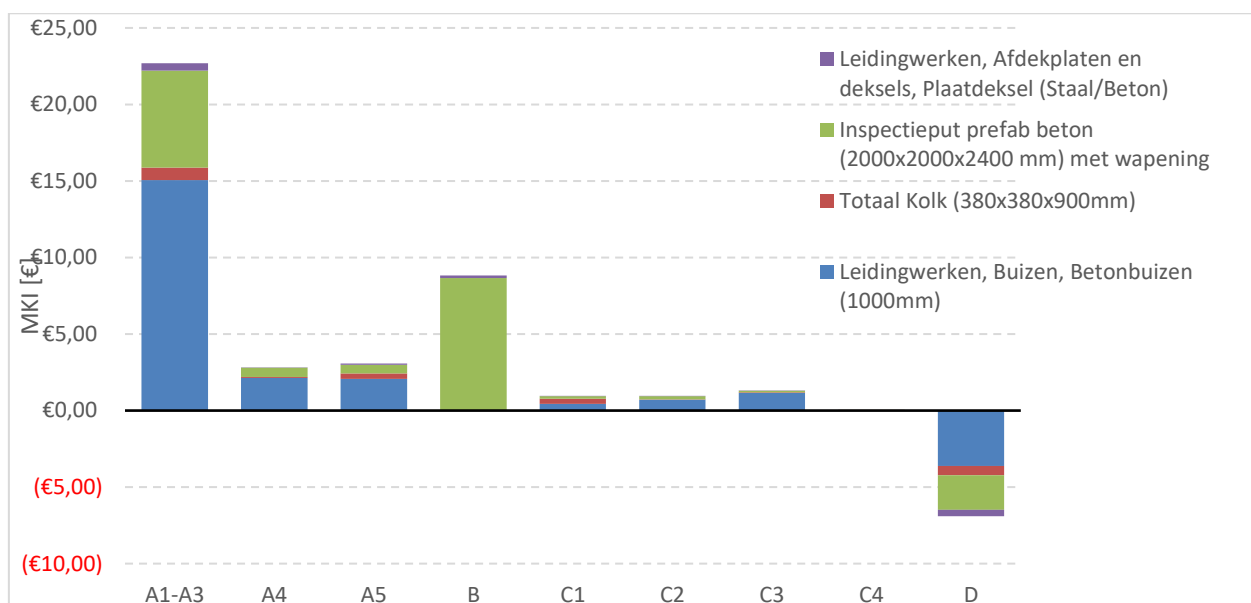
Effectcategorie	Eenheid	Betonbuizen (1000mm)	Kolk (Staal/Beton)	Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm	Plaatdeksel (Staal/Beton)
		<i>Per m¹</i>	<i>Per stuk</i>	<i>Per stuk</i>	<i>Per stuk</i>
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,15	€ 0,01	€ 0,09	€ 0,00
4 global warming (GWP)	euro	€ 10,57	€ 0,44	€ 5,39	€ 0,17
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,15	€ 0,01	€ 0,10	€ 0,00
7 acidification (AP)	euro	€ 2,44	€ 0,20	€ 1,66	€ 0,04
8 eutrophication (EP)	euro	€ 1,01	€ 0,10	€ 0,77	€ 0,02
9 human toxicity (HT)	euro	€ 3,15	€ 0,23	€ 6,12	€ 0,06
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,42	€ 0,02	€ 0,26	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,00
Totaal	euro	€ 17,95	€ 1,03	€ 14,44	€ 0,30

4.4 Zwaartepuntanalyse

Tabel 37 en Figuur 1 de bijdrage per deelproduct en levenscyclusfase aan het hoofdproduct zien. Zoals te zien in de tabel en het figuur heeft de productie van betonbuizen in fase A1-3 de grootste bijdrage, gevolgd door de inspectieput. Omdat de inspectieput een kortere levensduur heeft dan het hoofdproduct waar het deel van uitmaakt, is er in B ook de vervanging van de inspectieput berekend. Verder hebben de aanleg en het verwijderen van de buizen de grootste bijdrage in A5 en C1. In module D zorgen met name de producten waar veel staal in verwerkt is voor relatief veel vermeden productie.

Tabel 37 Bijdrage aan het hoofdproduct per deelproduct en levenscyclusfase

Product	Hoeveelheid	Eenheid	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
Totaal (Hoofdproduct)	1,00	m ¹	€ 22,69	€ 2,82	€ 3,08	€ 8,82	€ 0,97	€ 0,94	€ 1,30	€ 0,01	€ -6,91	€ 33,72
Betonbuizen (1000mm)	1,00	m ¹	€ 15,06	€ 2,14	€ 2,08	€ 0,00	€ 0,43	€ 0,71	€ 1,15	€ 0,01	€ -3,63	€ 17,95
Kolk (Staal/Beton)	0,10	st	€ 0,81	€ 0,05	€ 0,36	€ 0,00	€ 0,35	€ 0,02	€ 0,05	€ 0,00	€ -0,60	€ 1,03
Inspectieput (Beton) 2000x2000x2400mm	0,02	st	€ 6,35	€ 0,63	€ 0,56	€ 8,67	€ 0,17	€ 0,21	€ 0,10	€ 0,00	€ -2,25	€ 14,44
Plaatdeksel (Staal/Beton)	0,02	st	€ 0,47	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,15	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,44	€ 0,30



Figuur 1 Bijdrage aan het hoofdproduct per deelproduct en levenscyclusfase

4.5 Gevoeligheidsanalyse

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

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

5 Referenties

- [1] NEN-EN-ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- [2] NEN-EN-ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006
- [3] NEN-EN 15804+A1:2013 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2013
- [4] Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwenwerken versie 1.0, juli 2020
- [5] Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.2
- [6] Ecoinvent Database versie 3.5
- [7] CROW, 2015. Standaard RAW Bepalingen 2015.
- [8] Service lift of Polypropylene and polyethylene gravity sewer pipes, Teppfa, via <https://www.teppfa.eu/wp-content/uploads/100-year-service-life-of-PP-and-PE-gravity-sewer-pipes.pdf>
- [9] Productbeschrijving Bacel RG22/2200, aminoplast hardschuim, via <https://resinsindustry.com/wp-content/uploads/sites/4/2019/11/PRODUCTBLAD-BACEL-RG22.pdf>
- [10] RObu PE, afmetingen en productspecificaties, Bergschenhoek civiele techniek, via <https://robuleidingsystemen.nl/leveringsprogramma/>
- [11] Waarom HDPE?, DSK Piping, via <https://www.particuliere-boringen.be/waarom-hdpe/>
- [12] Datasheet buisafmetingen en -gewichten, Walraven, via <https://www.walraven.com/content/uploads/2016/11/Pipe-Dimensions-and-Weights-data-sheet-NL.pdf>
- [13] Productspecificaties GVP-UP, Precium, via https://precium.nl/wp-content/uploads/2015/08/Precium_H6-glasvezelversterkte-kunststoffen-gvk-specificaties.pdf
- [14] EPD GRP Pipes, SUPERLIT Pipe Industries, via <https://www.superlit.com/wp/wp-content/uploads/2021/01/S-P-01994-EPD-SUPERLIT.pdf>
- [15] GRP Pipe diameters, SUPERLIT Pipe Industries, via <https://www.superlit.com/wp/wp-content/uploads/2017/05/grp-pipe-diameters-table.jpg>
- [16] Dubbelwandige leidingen AGRUSAFE, Vink, via <https://www.vink.be/media/1236/download/AGRUSAFE.pdf?v=2>
- [17] Bureau Leiding, 2020. <https://bureauleiding.nl/kennisdossier/keurmerken-environmental-product-declarations-epds/>
- [18] <https://www.dyka.be/media/documents/Buitenriolering-Gres-riolering-Technische-Documentatie-BE-nl.pdf>

6 Bijlagen

6.1 Bijlage A Gekarakteriseerde resultaten per product (onderdeel van hoofproduct)

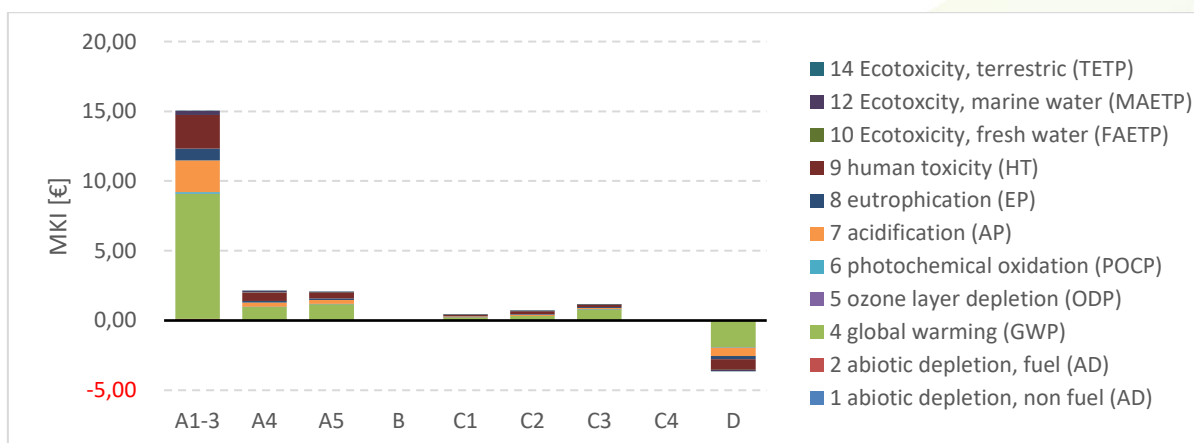
Buizen, Betonbuizen (1000mm)

De milieu impact van betonbuizen wordt voornamelijk bepaald door de productie van het cement, ongeveer 60% van de MKI A1-3 is afkomstig van de cementproductie.

Leidingwerken, Buizen, Betonbuizen (1000mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m_Leidingwerken, Buizen, Betonbuizen (1000mm) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	Never
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	5,74E-04	5,70E-04	3,66E-05	3,35E-05	0,00E+00	2,18E-06	1,22E-05	4,21E-06	8,85E-08	-8,42E-05	€ 17,95
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	9,58E-01	7,43E-01	1,44E-01	1,36E-01	0,00E+00	3,18E-02	4,81E-02	2,66E-02	1,15E-03	-1,73E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,11E+02	1,79E+02	1,91E+01	2,32E+01	0,00E+00	4,66E+00	6,35E+00	1,62E+01	7,86E-02	-3,75E+01	€ 0,15
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,64E-05	9,69E-06	3,79E-06	3,07E-06	0,00E+00	8,11E-07	1,26E-06	4,86E-07	2,83E-08	-2,74E-06	€ 10,57
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	7,36E-02	6,19E-02	1,20E-02	7,85E-03	0,00E+00	1,53E-03	4,01E-03	2,60E-03	8,56E-05	-1,64E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	6,10E-01	5,66E-01	6,95E-02	6,77E-02	0,00E+00	1,37E-02	2,32E-02	2,16E-02	5,93E-04	-1,52E-01	€ 0,15
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,12E-01	9,56E-02	1,42E-02	1,27E-02	0,00E+00	2,61E-03	4,72E-03	6,98E-03	1,12E-04	-2,50E-02	€ 2,44
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,50E+01	2,66E+01	6,71E+00	4,93E+00	0,00E+00	1,15E+00	2,24E+00	1,87E+00	3,42E-02	-8,50E+00	€ 1,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,20E+00	6,38E-01	4,33E-01	1,22E-01	0,00E+00	2,28E-02	1,44E-01	2,35E-02	8,28E-04	-1,85E-01	€ 3,15
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,16E+03	2,88E+03	1,13E+03	4,14E+02	0,00E+00	7,64E+01	3,78E+02	6,89E+01	2,90E+00	-7,87E+02	€ 0,04
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,00E-01	3,81E-01	3,98E-02	3,06E-02	0,00E+00	4,10E-03	1,33E-02	1,09E-02	8,53E-05	-7,95E-02	€ 0,42
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,29E+02	1,37E+02	5,15E+00	7,59E+00	0,00E+00	5,18E-01	1,72E+00	2,35E+00	1,96E-02	-2,55E+01	€ 0,02
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,13E+03	1,63E+03	3,30E+02	3,02E+02	0,00E+00	7,10E+01	1,10E+02	5,69E+01	2,57E+00	-3,73E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	2,26E+03	1,77E+03	3,35E+02	3,10E+02	0,00E+00	7,15E+01	1,12E+02	5,92E+01	2,59E+00	-3,99E+02	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,32E+01	1,67E+01	6,69E-02	6,46E-01	0,00E+00	6,71E-03	2,23E-02	3,28E-02	2,37E-03	-4,35E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	6,93E+01	2,17E+01	2,72E+01	3,63E+00	0,00E+00	1,19E-01	9,07E+00	1,08E+00	1,49E+01	-8,44E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,45E+01	5,02E+01	2,33E-03	2,12E+00	0,00E+00	4,90E-04	7,78E-04	3,58E-04	1,76E-05	-7,85E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 17,95	€ 15,06	€ 2,14	€ 2,08	€ 0,00	€ 0,43	€ 0,71	€ 1,15	€ 0,01	-€ 3,63	€ 17,95



Kolk (380x380x900mm)

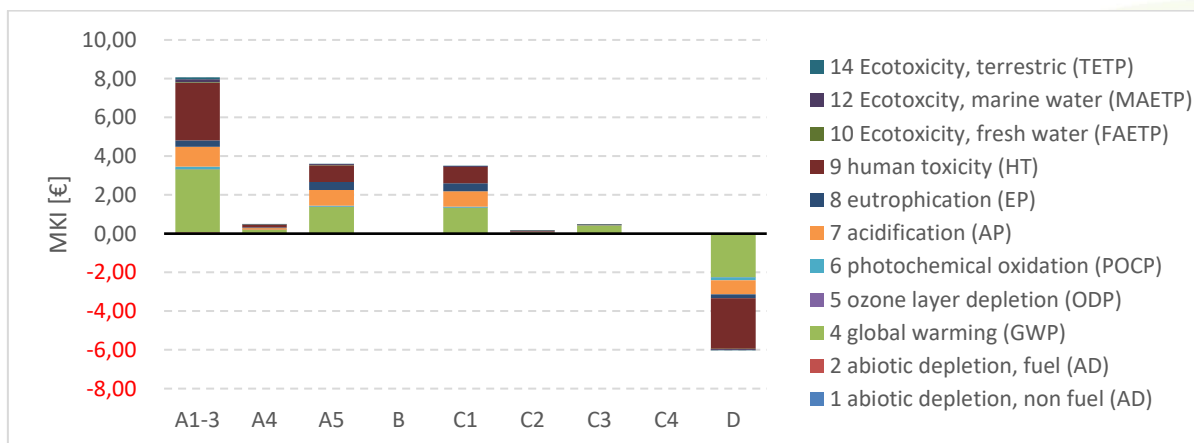
In A1 heeft de productie van het beton een bijdrage van ongeveer 20% aan de MKI, de productie van het gietijzer ongeveer 80%.

In module D wordt het gerecyclede staal verrekend, ruim 90% van de score in module D is afkomstig van het recycelen van staal.

Totaal Kolk (380x380x900mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p_Totaal Kolk (380x380x900mm) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	Never
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	9,44E-05	8,01E-05	1,15E-05	1,11E-05	0,00E+00	8,85E-06	3,89E-06	6,43E-07	1,82E-08	-2,17E-05	€ 10,26
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,13E-01	4,07E-01	3,02E-02	1,86E-01	0,00E+00	1,82E-01	1,02E-02	3,71E-03	2,36E-04	-3,06E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,84E+01	6,51E+01	4,03E+00	2,73E+01	0,00E+00	2,62E+01	1,36E+00	8,47E+00	1,62E-02	-4,42E+01	€ 0,08
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,20E-05	3,77E-06	7,53E-07	4,83E-06	0,00E+00	4,76E-06	2,55E-07	7,20E-08	5,83E-09	-2,46E-06	€ 4,42
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	5,13E-02	6,82E-02	2,39E-03	2,65E-02	0,00E+00	2,66E-02	8,10E-04	3,45E-04	1,76E-05	-7,35E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,03E-01	2,58E-01	1,75E-02	2,02E-01	0,00E+00	1,99E-01	5,91E-03	3,31E-03	1,22E-04	-1,83E-01	€ 0,10
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,09E-01	3,52E-02	3,53E-03	4,54E-02	0,00E+00	4,48E-02	1,19E-03	1,06E-03	2,30E-05	-2,25E-02	€ 2,01
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,58E+01	3,32E+01	1,65E+00	9,65E+00	0,00E+00	9,45E+00	5,60E-01	2,53E-01	7,03E-03	-2,90E+01	€ 0,98
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	7,86E-01	6,23E-01	4,81E-02	1,47E-01	0,00E+00	1,32E-01	1,63E-02	4,11E-03	1,70E-04	-1,85E-01	€ 2,32
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,13E+03	1,59E+03	1,71E+02	4,81E+02	0,00E+00	4,44E+02	5,80E+01	1,13E+01	5,96E-01	-6,18E+02	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,73E+00	1,72E+00	5,70E-03	6,51E-02	0,00E+00	1,56E-02	1,93E-03	1,69E-03	1,75E-05	-7,85E-02	€ 0,21
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,14E+01	3,59E+01	6,55E-01	2,99E+00	0,00E+00	2,20E+00	2,22E-01	3,25E-01	4,03E-03	-1,08E+01	€ 0,10
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,17E+03	7,36E+02	6,72E+01	4,19E+02	0,00E+00	4,08E+02	2,27E+01	7,92E+00	5,29E-01	-4,89E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	1,20E+03	7,72E+02	6,78E+01	4,22E+02	0,00E+00	4,10E+02	2,29E+01	8,25E+00	5,33E-01	-5,00E+02	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,59E+00	2,11E+00	1,07E-02	7,56E-02	0,00E+00	3,12E-02	3,61E-03	1,32E-02	4,88E-04	-6,60E-01	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,59E+01	8,87E+00	3,84E+00	8,57E-01	0,00E+00	4,18E-01	1,30E+00	3,25E-01	3,06E+00	-2,78E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	5,16E+00	5,96E+00	4,64E-04	1,53E-01	0,00E+00	2,83E-03	1,57E-04	5,18E-05	3,62E-06	-9,59E-01	€ 0,00
MKI	Euro	€ 10,26	€ 8,08	€ 0,48	€ 3,59	€ 0,00	€ 3,49	€ 0,16	€ 0,47	€ 0,00	-€ 6,02	€ 10,26



Inspectieput (2000x2000x2400mm) gewapend

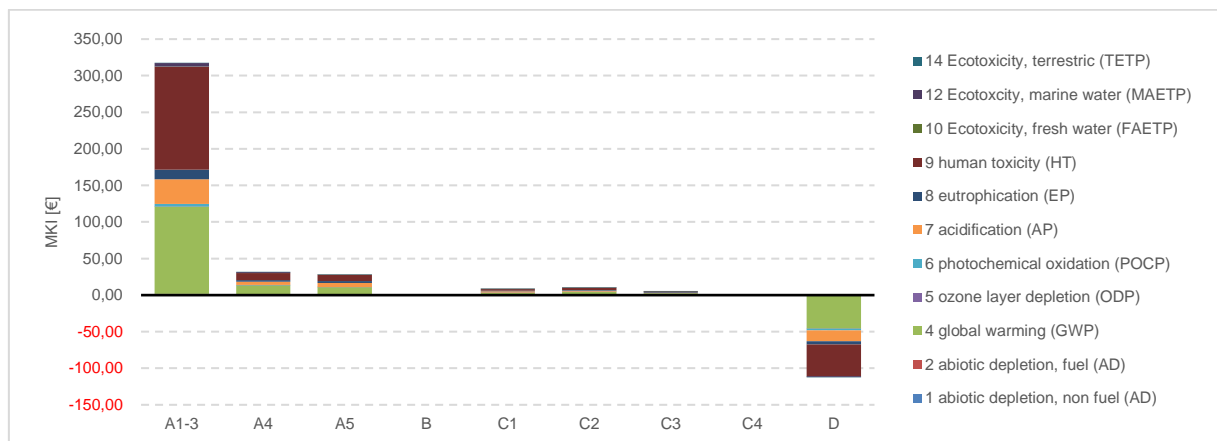
In fase A1 wordt de MKI voor ongeveer 65% bepaald door de productie van het wapeningstaal, de overige 35% zijn afkomstig van de productie van het beton.

In module D heeft het recyclen van beton een bijdrage van ongeveer 30% aan de MKI en staal 70%.

Inspectieput prefab beton (2000x2000x2400 mm) met wapening

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p_Totaal Inspectieput prefab beton (2000x2000x2400 mm) met wapening (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GW
Method:	SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	Never
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	6,90E-03	6,49E-03	7,47E-04	2,50E-04	0,00E+00	2,12E-05	2,52E-04	3,55E-05	9,00E-07	-8,99E-04	€ 288,89
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,08E+01	1,18E+01	1,96E+00	1,33E+00	0,00E+00	4,36E-01	6,61E-01	2,30E-01	1,17E-02	-5,63E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,16E+03	2,39E+03	2,63E+02	2,10E+02	0,00E+00	6,30E+01	8,84E+01	4,72E+01	8,00E-01	-9,00E+02	€ 1,73
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,87E-04	1,28E-04	4,90E-05	3,21E-05	0,00E+00	1,14E-05	1,65E-05	4,13E-06	2,88E-07	-5,47E-05	€ 107,83
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,05E+00	1,75E+00	1,56E-01	1,80E-01	0,00E+00	6,38E-02	5,24E-02	2,27E-02	8,71E-04	-1,18E+00	€ 0,01
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	8,29E+00	8,46E+00	1,14E+00	1,36E+00	0,00E+00	4,78E-01	3,83E-01	1,82E-01	6,03E-03	-3,71E+00	€ 2,09
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,72E+00	1,44E+00	2,29E-01	3,01E-01	0,00E+00	1,08E-01	7,72E-02	5,89E-02	1,14E-03	-5,00E-01	€ 33,15
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,36E+03	1,56E+03	1,08E+02	9,26E+01	0,00E+00	2,27E+01	3,62E+01	1,63E+01	3,48E-01	-4,79E+02	€ 15,44
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,52E+01	1,32E+01	3,13E+00	1,18E+00	0,00E+00	3,16E-01	1,05E+00	1,91E-01	8,42E-03	-3,96E+00	€ 122,42
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,21E+04	4,60E+04	1,11E+04	4,01E+03	0,00E+00	1,07E+03	3,75E+03	5,69E+02	2,95E+01	-1,44E+04	€ 0,45
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	9,15E+00	9,86E+00	3,71E-01	3,54E-01	0,00E+00	3,75E-02	1,25E-01	9,10E-02	8,68E-04	-1,69E+00	€ 5,21
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,43E+03	1,63E+03	4,26E+01	5,41E+01	0,00E+00	5,28E+00	1,43E+01	2,03E+01	1,99E-01	-3,34E+02	€ 0,55
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,36E+04	2,29E+04	4,37E+03	2,98E+03	0,00E+00	9,80E+02	1,47E+03	4,91E+02	2,62E+01	-9,67E+03	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	2,50E+04	2,46E+04	4,41E+03	3,03E+03	0,00E+00	9,85E+02	1,49E+03	5,11E+02	2,64E+01	-1,00E+04	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,11E+02	1,47E+02	6,95E-01	3,42E+00	0,00E+00	7,48E-02	2,34E-01	1,54E-01	2,42E-02	-3,98E+01	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	8,24E+02	4,04E+02	2,50E+02	2,64E+01	0,00E+00	1,00E+00	8,42E+01	6,70E+00	1,51E+02	-9,89E+01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	3,69E+02	4,27E+02	3,02E-02	1,08E+01	0,00E+00	6,80E-03	1,02E-02	3,06E-03	1,79E-04	-6,84E+01	€ 0,00
MKI	Euro	€ 288,89	€ 317,69	€ 31,28	€ 28,00	€ 0,00	€ 8,39	€ 10,53	€ 5,23	€ 0,11	-€ 112,35	€ 288,89



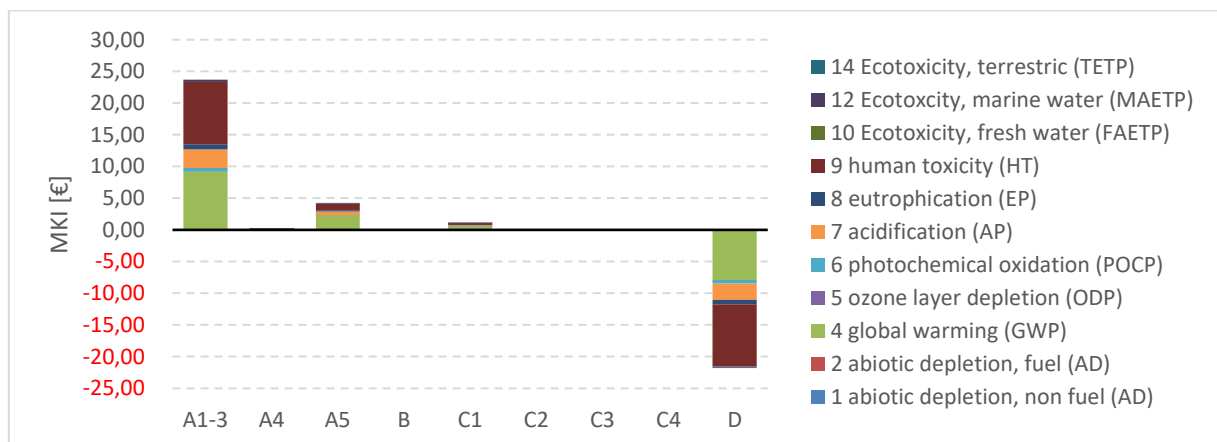
Plaatdeksel (staal/beton)

De productie van staal heeft de grootste bijdrage in zowel de productie (A1-3) als recycling (D).

Leidingwerken, Afdeklatten en deksels, Plaatdeksel (Staal/Beton)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p_Leidingwerken, Afdeklatten en deksels, Plaatdeksel (Staal/Beton) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW d
Method:	SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterisation
Skip categories:	Never
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	1,03E-04	1,19E-04	3,81E-06	2,13E-05	0,00E+00	5,45E-06	1,27E-06	6,40E-08	9,22E-09	-4,76E-05	€ 7,54
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,00E-01	1,20E+00	1,50E-02	3,11E-01	0,00E+00	7,95E-02	5,01E-03	7,19E-04	1,20E-04	-1,11E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,53E+01	1,80E+02	1,99E+00	4,55E+01	0,00E+00	1,16E+01	6,62E-01	1,00E-01	8,19E-03	-1,55E+02	€ 0,08
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,23E-05	1,02E-05	3,95E-07	7,92E-06	0,00E+00	2,03E-06	1,32E-07	1,16E-08	2,95E-09	-8,36E-06	€ 4,26
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,98E-02	2,77E-01	1,25E-03	1,50E-02	0,00E+00	3,83E-03	4,18E-04	5,74E-05	8,91E-06	-2,78E-01	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,70E-01	7,36E-01	7,24E-03	1,33E-01	0,00E+00	3,41E-02	2,41E-03	5,00E-04	6,17E-05	-6,44E-01	€ 0,04
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	4,89E-02	9,11E-02	1,47E-03	2,55E-02	0,00E+00	6,53E-03	4,92E-04	1,13E-04	1,17E-05	-7,63E-02	€ 1,08
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,56E+01	1,09E+02	6,99E-01	1,13E+01	0,00E+00	2,88E+00	2,33E-01	2,30E-02	3,56E-03	-1,09E+02	€ 0,44
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,91E-01	8,86E-01	4,51E-02	2,23E-01	0,00E+00	5,71E-02	1,50E-02	3,93E-04	8,62E-05	-6,36E-01	€ 1,40
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,09E+03	3,05E+03	1,18E+02	7,46E+02	0,00E+00	1,91E+02	3,93E+01	1,45E+00	3,02E-01	-2,06E+03	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,91E-02	3,02E-01	4,14E-03	4,00E-02	0,00E+00	1,03E-02	1,38E-03	2,91E-04	8,89E-06	-2,69E-01	€ 0,21
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	4,04E+01	6,41E+01	5,37E-01	5,05E+00	0,00E+00	1,29E+00	1,79E-01	8,07E-02	2,04E-03	-3,08E+01	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,15E+03	1,97E+03	3,43E+01	6,93E+02	0,00E+00	1,78E+02	1,14E+01	1,52E+00	2,68E-01	-1,73E+03	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	1,19E+03	2,03E+03	3,49E+01	6,98E+02	0,00E+00	1,79E+02	1,16E+01	1,60E+00	2,70E-01	-1,76E+03	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	6,45E-01	1,19E+00	6,97E-03	6,55E-02	0,00E+00	1,68E-02	2,32E-03	2,04E-04	2,47E-04	-6,40E-01	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,71E+01	2,73E+01	2,83E+00	1,16E+00	0,00E+00	2,98E-01	9,45E-01	1,89E-01	1,55E+00	-7,15E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,45E+00	1,69E+00	2,43E-04	4,79E-03	0,00E+00	1,23E-03	8,11E-05	9,10E-06	1,83E-06	-2,53E-01	€ 0,00
MKI	Euro	€ 7,54	€ 23,69	€ 0,22	€ 4,21	€ 0,00	€ 1,08	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,00	-€ 21,75	€ 7,54



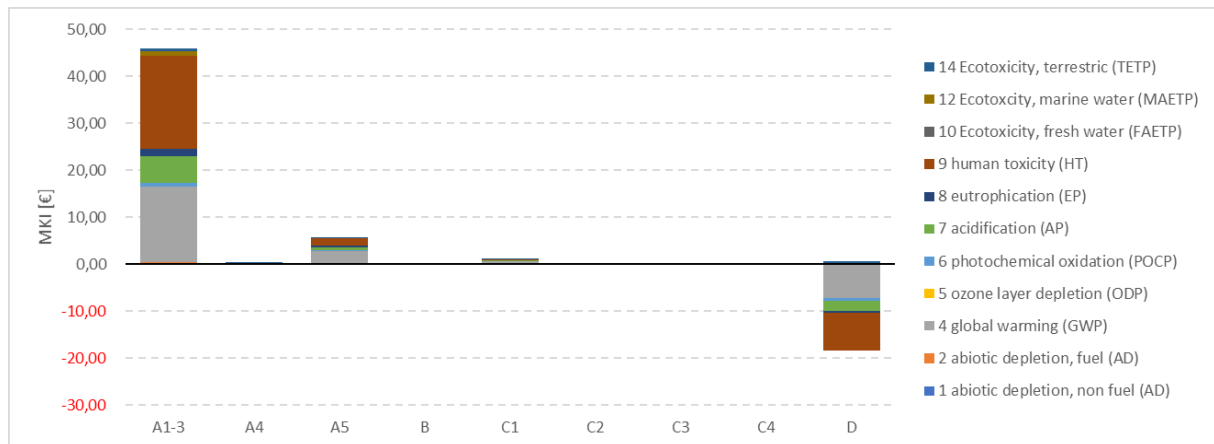
6.2 Bijlage B Gekarakteriseerde resultaten per product (geen onderdeel van hoofproduct)

Plaatdeksel (gietijzer)

Afdekplaten en deksels van putten, Plaatdeksel (Gietijzer)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p _Leidingswerken, Afdekplaten en deksels, Plaatdeksel (Gietijzer) (van project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW dat
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	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,80E-04	2,46E-04	4,48E-06	2,88E-05	0,00E+00	5,45E-06	1,49E-06	0,00E+00	1,08E-08	9,38E-05	€35,20
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,00E+00	2,37E+00	1,76E-02	3,82E-01	0,00E+00	7,95E-02	5,88E-03	0,00E+00	1,41E-04	-8,55E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,52E+02	3,22E+02	2,33E+00	5,52E+01	0,00E+00	1,16E+01	7,77E-01	0,00E+00	9,61E-03	-1,40E+02	€ 0,32
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,45E-05	1,98E-05	4,64E-07	8,53E-06	0,00E+00	2,03E-06	1,55E-07	0,00E+00	3,47E-09	-6,43E-06	€12,59
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,52E-01	4,47E-01	1,47E-03	2,84E-02	0,00E+00	3,83E-03	4,90E-04	0,00E+00	1,05E-05	-3,29E-01	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,10E+00	1,40E+00	8,50E-03	1,76E-01	0,00E+00	3,41E-02	2,83E-03	0,00E+00	7,25E-05	-5,26E-01	€ 0,30
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,62E-01	1,75E-01	1,73E-03	3,08E-02	0,00E+00	6,53E-03	5,77E-04	0,00E+00	1,37E-05	-5,32E-02	€ 4,38
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,51E+02	2,19E+02	8,21E-01	1,79E+01	0,00E+00	2,88E+00	2,74E-01	0,00E+00	4,18E-03	-9,02E+01	€ 1,46
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,63E+00	4,00E+00	5,30E-02	3,45E-01	0,00E+00	5,71E-02	1,77E-02	0,00E+00	1,01E-04	1,16E+00	€13,57
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,18E+04	9,14E+03	1,39E+02	1,03E+03	0,00E+00	1,91E+02	4,62E+01	0,00E+00	3,55E-01	1,25E+03	€ 0,17
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,04E+01	1,21E+01	4,87E-03	4,05E-01	0,00E+00	1,03E-02	1,62E-03	0,00E+00	1,04E-05	7,85E+00	€ 1,18
PERT	MJ	1,67E+02	1,49E+02	0,00E+00	4,47E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,42E-03	1,36E+01	€ 1,23
PENRT	MJ	3,02E+03	4,03E+03	0,00E+00	1,21E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,14E-01	-1,14E+03	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	1,14E+00	1,60E+00	0,00E+00	4,81E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,08E-04	-5,15E-01	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	6,87E-03	2,53E-02	0,00E+00	7,59E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E-07	-1,92E-02	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	4,05E+01	4,57E+01	0,00E+00	1,43E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,82E+00	-8,41E+00	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	8,00E-03	8,06E-03	0,00E+00	2,42E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,95E-06	-3,02E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 35,20	€ 46,04	€ 0,26	€ 5,60	€ 0,00	€ 1,08	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,00	-€ 17,87	€ 35,20

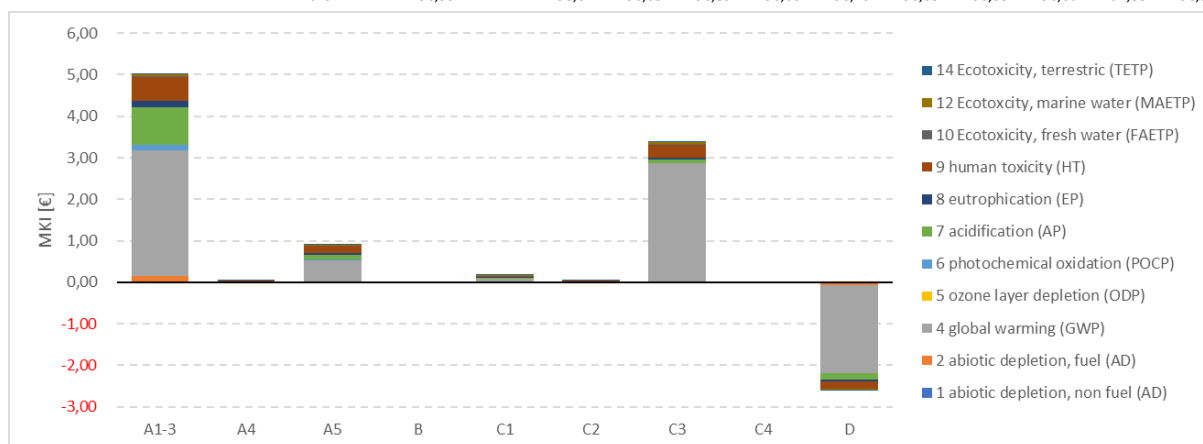


Plaatdeksel (PE)

Afdekplaten en deksels van putten, Plaatdeksel (PE)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p_Leidingwerken, Afdekplaten en deksels, Plaatdeksel (PE) (van 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	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,97E-05	2,18E-05	5,90E-07	4,34E-06	0,00E+00	8,28E-07	5,51E-07	1,41E-05	0,00E+00	-2,58E-06	€ 6,93
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,91E-01	8,89E-01	2,33E-03	7,46E-02	0,00E+00	1,21E-02	2,17E-03	2,23E-02	0,00E+00	-4,12E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,87E+01	6,07E+01	3,07E-01	1,05E+01	0,00E+00	1,77E+00	2,87E-01	5,74E+01	0,00E+00	-4,23E+01	€ 0,09
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-1,63E-07	8,93E-07	6,11E-08	1,29E-06	0,00E+00	3,08E-07	5,70E-08	1,76E-06	0,00E+00	-4,52E-06	€ 4,43
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,62E-02	6,89E-02	1,94E-04	4,41E-03	0,00E+00	5,82E-04	1,81E-04	1,83E-03	0,00E+00	-9,94E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,41E-01	2,22E-01	1,12E-03	2,76E-02	0,00E+00	5,19E-03	1,05E-03	1,98E-02	0,00E+00	-3,63E-02	€ 0,13
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,36E-02	1,86E-02	2,28E-04	4,55E-03	0,00E+00	9,92E-04	2,13E-04	3,49E-03	0,00E+00	-4,47E-03	€ 0,96
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,06E+01	6,44E+00	1,08E-01	2,02E+00	0,00E+00	4,38E-01	1,01E-01	3,64E+00	0,00E+00	-2,10E+00	€ 0,21
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	4,16E-01	1,65E-01	6,98E-03	4,55E-02	0,00E+00	8,67E-03	6,52E-03	2,09E-01	0,00E+00	-2,54E-02	€ 0,96
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,24E+03	5,20E+02	1,83E+01	1,48E+02	0,00E+00	2,90E+01	1,71E+01	6,10E+02	0,00E+00	-1,01E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,09E-02	2,82E-02	6,42E-04	7,24E-03	0,00E+00	1,56E-03	5,99E-04	9,07E-03	0,00E+00	-6,46E-03	€ 0,12
PERT	MJ	5,70E+01	5,41E+01	0,00E+00	1,74E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,08E+00	0,00E+00	-2,84E+00	€ 0,00
PENRT	MJ	1,26E+03	2,02E+03	0,00E+00	6,18E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,43E+01	0,00E+00	-8,58E+02	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	6,10E-01	5,63E-01	0,00E+00	1,94E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,42E-02	0,00E+00	-5,71E-02	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	-4,99E-04	2,18E-04	0,00E+00	9,77E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,07E-04	0,00E+00	-8,35E-04	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	3,52E+00	2,84E+00	0,00E+00	1,10E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,17E-01	0,00E+00	-2,47E-01	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	5,74E-04	7,14E-04	0,00E+00	2,60E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,54E-04	0,00E+00	-3,20E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 6,93	€ 5,01	€ 0,03	€ 0,89	€ 0,00	€ 0,16	€ 0,03	€ 3,38	€ 0,00	-€ 2,58	€ 6,93

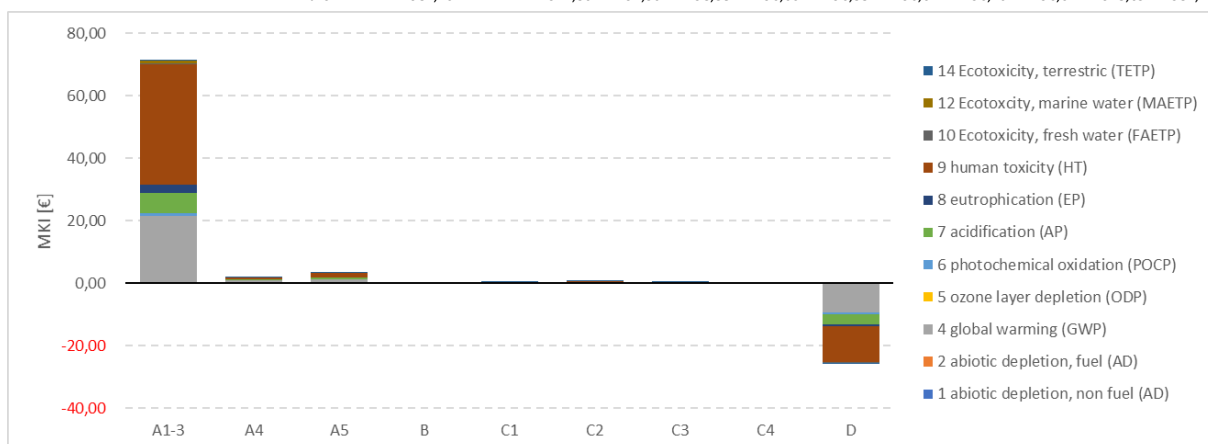


Gewapende betonbuis (1000mm)

Betonbuis gewapend (1000mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Leidingwerken, Buizen, Betonbuizen met wapening (1000mm) (van project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW dat
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	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,75E-03	1,73E-03	3,26E-05	5,90E-05	0,00E+00	1,94E-06	1,10E-05	1,23E-06	1,10E-07	-7,96E-05	€ 52,20
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,61E+00	2,55E+00	1,28E-01	1,67E-01	0,00E+00	2,83E-02	4,34E-02	1,38E-02	1,43E-03	-1,31E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,95E+02	4,23E+02	1,70E+01	2,59E+01	0,00E+00	4,14E+00	5,73E+00	1,93E+00	9,76E-02	-1,83E+02	€ 0,26
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,45E-05	2,59E-05	3,37E-06	3,10E-06	0,00E+00	7,22E-07	1,14E-06	2,24E-07	3,52E-08	-1,00E-05	€ 14,75
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,55E-01	4,45E-01	1,07E-02	1,79E-02	0,00E+00	1,36E-03	3,62E-03	1,10E-03	1,06E-04	-3,25E-01	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,07E+00	1,65E+00	6,19E-02	8,89E-02	0,00E+00	1,22E-02	2,09E-02	9,61E-03	7,36E-04	-7,68E-01	€ 0,31
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,23E-01	2,78E-01	1,26E-02	1,59E-02	0,00E+00	2,32E-03	4,26E-03	2,17E-03	1,39E-04	-9,24E-02	€ 4,28
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,28E+02	4,30E+02	5,97E+00	1,62E+01	0,00E+00	1,03E+00	2,02E+00	4,42E-01	4,24E-02	-1,28E+02	€ 2,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,96E+00	3,01E+00	3,85E-01	1,67E-01	0,00E+00	2,03E-02	1,30E-01	7,57E-03	1,03E-03	-7,60E-01	€ 29,48
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	8,88E+03	9,39E+03	1,01E+03	5,28E+02	0,00E+00	6,80E+01	3,41E+02	2,80E+01	3,60E+00	-2,49E+03	€ 0,09
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,14E+00	2,32E+00	3,54E-02	8,22E-02	0,00E+00	3,65E-03	1,20E-02	5,59E-03	1,06E-04	-3,21E-01	€ 0,89
PERT	MJ	1,54E+02	1,86E+02	0,00E+00	5,63E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,55E+00	2,45E-02	-3,93E+01	€ 0,13
PENRT	MJ	2,18E+03	4,09E+03	0,00E+00	1,24E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,90E+01	3,19E+00	-2,06E+03	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	2,47E+00	4,42E+00	0,00E+00	1,33E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,28E-02	3,13E-03	-2,11E+00	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	2,64E-03	2,12E-02	0,00E+00	6,37E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,43E-05	2,01E-06	-1,92E-02	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	9,91E+01	8,23E+01	0,00E+00	3,13E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,63E+00	1,85E+01	-8,47E+00	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	8,79E-03	1,10E-02	0,00E+00	3,34E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,31E-04	1,98E-05	-2,64E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 52,20	€ 71,36	€ 1,90	€ 3,38	€ 0,00	€ 0,38	€ 0,64	€ 0,20	€ 0,01	-€ 25,69	€ 52,20

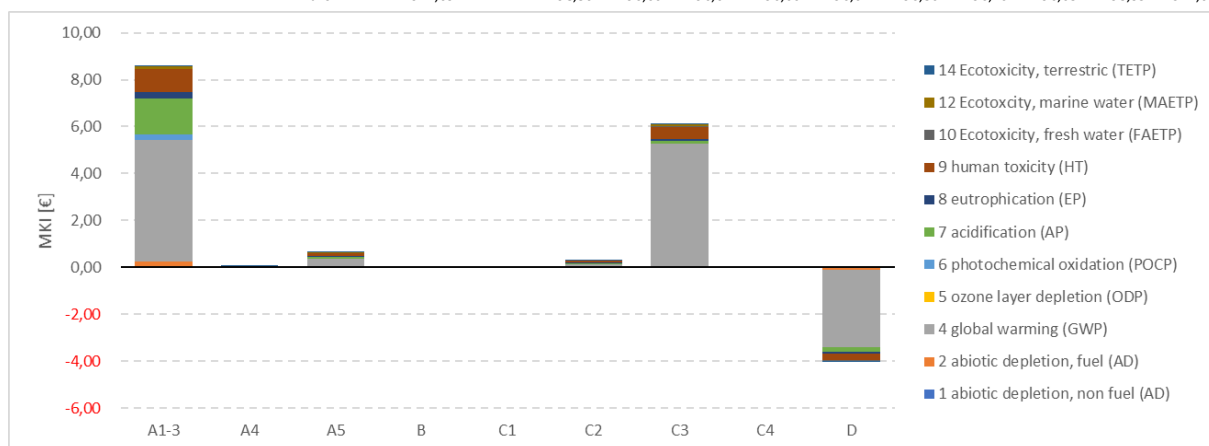


PE Buis (1000mm)

Leidingwerken, Buizen, PE-buizen (1000mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m _Leidingwerken, Buizen, PE-buizen (1000mm) (van 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	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	8,14E-05	3,73E-05	1,01E-06	1,89E-05	0,00E+00	5,95E-08	5,12E-06	2,30E-05	5,76E-08	-4,12E-06	€ 11,69
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	9,92E-01	1,52E+00	3,97E-03	3,30E-02	0,00E+00	8,69E-04	2,02E-02	3,69E-02	5,40E-04	-6,22E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,54E+02	1,04E+02	5,25E-01	7,22E+00	0,00E+00	1,27E-01	2,67E+00	1,05E+02	4,51E-01	-6,57E+01	€ 0,16
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-1,71E-06	1,53E-06	1,04E-07	5,37E-07	0,00E+00	2,22E-08	5,31E-07	2,86E-06	1,18E-08	-7,29E-06	€ 7,71
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,13E-01	1,18E-01	3,31E-04	2,58E-03	0,00E+00	4,19E-05	1,68E-03	3,02E-03	1,08E-04	-1,27E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,97E-01	3,80E-01	1,92E-03	2,21E-02	0,00E+00	3,73E-04	9,73E-03	3,33E-02	3,05E-04	-5,03E-02	€ 0,23
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,77E-02	3,17E-02	3,90E-04	3,98E-03	0,00E+00	7,14E-05	1,98E-03	6,07E-03	1,51E-04	-6,67E-03	€ 1,59
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,60E+01	1,10E+01	1,85E-01	1,24E+00	0,00E+00	3,15E-02	9,40E-01	5,93E+00	3,37E-02	-3,33E+00	€ 0,34
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	7,18E-01	2,82E-01	1,19E-02	3,96E-02	0,00E+00	6,24E-04	6,06E-02	3,39E-01	2,14E-02	-3,72E-02	€ 1,44
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,08E+03	8,89E+02	3,12E+01	1,42E+02	0,00E+00	2,09E+00	1,59E+02	9,89E+02	2,23E+01	-1,56E+02	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	7,41E-02	4,82E-02	1,10E-03	1,40E-02	0,00E+00	1,12E-04	5,57E-03	1,54E-02	8,48E-05	-1,03E-02	€ 0,21
PERT	MJ	9,67E+01	9,24E+01	0,00E+00	1,10E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,67E+00	1,89E-02	-3,46E+00	€ 0,00
PENRT	MJ	2,26E+03	3,44E+03	0,00E+00	3,13E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,34E+01	1,19E+00	-1,29E+03	€ 0,00
Water consumption (FW)	m3	1,07E+00	9,62E-01	0,00E+00	2,76E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,52E-01	1,15E-03	-7,51E-02	€ 0,00
Hazardous waste (HWD)	kg	-7,44E-04	3,73E-04	0,00E+00	4,46E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-04	8,76E-07	-1,35E-03	€ 0,00
Non hazardous waste (NHWD)	kg	1,12E+01	4,85E+00	0,00E+00	1,02E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,60E+00	4,11E+00	-3,68E-01	€ 0,00
Radioactive waste (RWD)	kg	1,11E-03	1,22E-03	0,00E+00	1,48E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,54E-04	6,74E-06	-5,16E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 11,69	€ 8,56	€ 0,06	€ 0,62	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,30	€ 6,10	€ 0,03	-€ 3,99	€ 11,69

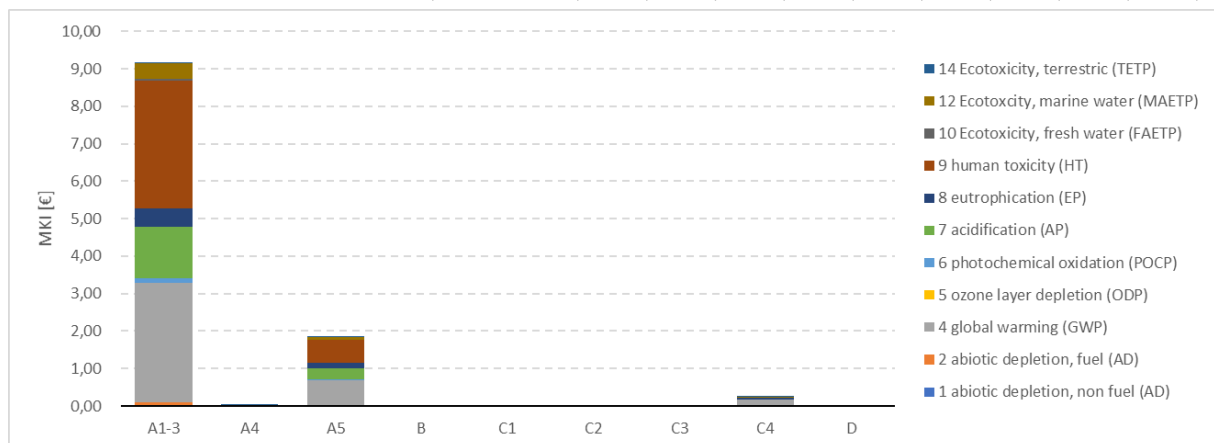


Hardschuim

Hardschuim

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m3_Totaal Hardschuim (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	4,84E-04	4,20E-04	5,35E-07	6,41E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,32E-08	0,00E+00	€ 11,26
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,90E-01	6,65E-01	2,11E-03	1,22E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,78E-04	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,08E+01	6,38E+01	2,79E-01	1,33E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,38E+00	0,00E+00	€ 0,13
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,14E-05	9,31E-06	5,54E-08	1,99E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,77E-08	0,00E+00	€ 4,04
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,51E-02	5,29E-02	1,76E-04	1,13E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,11E-04	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	4,24E-01	3,46E-01	1,02E-03	7,63E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,59E-04	0,00E+00	€ 0,13
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,44E-02	5,51E-02	2,07E-04	1,44E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,70E-03	0,00E+00	€ 1,70
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,49E+01	3,78E+01	9,82E-02	6,86E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,03E-01	0,00E+00	€ 0,67
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,12E+00	1,73E+00	6,33E-03	2,90E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,72E-02	0,00E+00	€ 4,04
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,81E+03	4,00E+03	1,66E+01	6,74E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,16E+02	0,00E+00	€ 0,06
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,93E-01	1,65E-01	5,82E-04	2,68E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,19E-04	0,00E+00	€ 0,48
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,20E+01	2,75E+01	7,54E-02	4,41E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,31E-03	0,00E+00	€ 0,01
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,64E+03	1,38E+03	4,82E+00	2,58E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,52E+00	0,00E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,00E+00	2,60E+00	9,79E-04	3,97E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,97E-04	0,00E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,69E-03	1,41E-03	3,41E-05	2,38E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,40E-07	0,00E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,00E+01	8,28E+00	3,98E-01	1,35E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,53E-03	0,00E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,76E-03	2,97E-03	0,00E+00	7,72E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,94E-06	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 11,26	€ 9,15	€ 0,03	€ 1,84	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,24	€ 0,00	€ 11,26

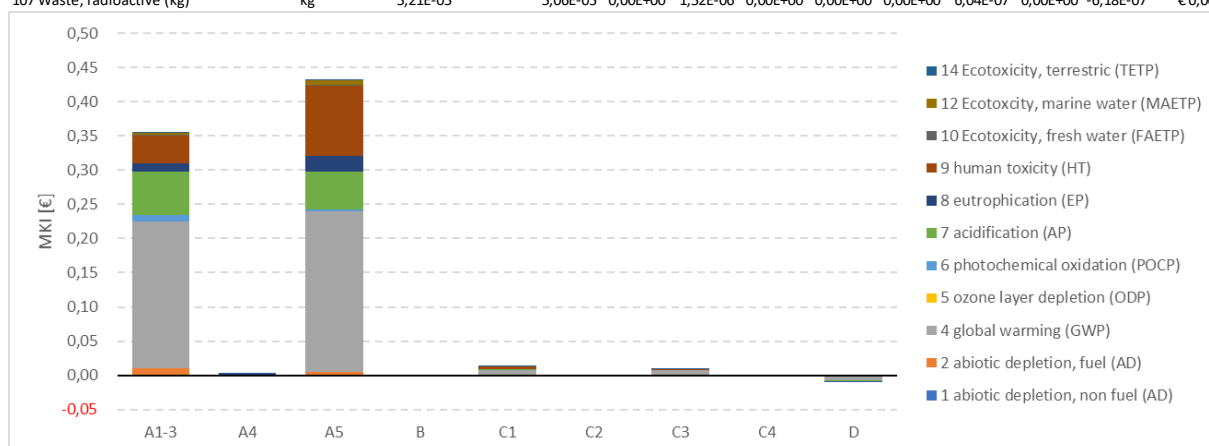


Rioolbuizen (PE)

Rioolbuis, PE (diameter 160mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal Rioolbuis, PE (diameter 160mm, wanddikte 12,5mm) (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

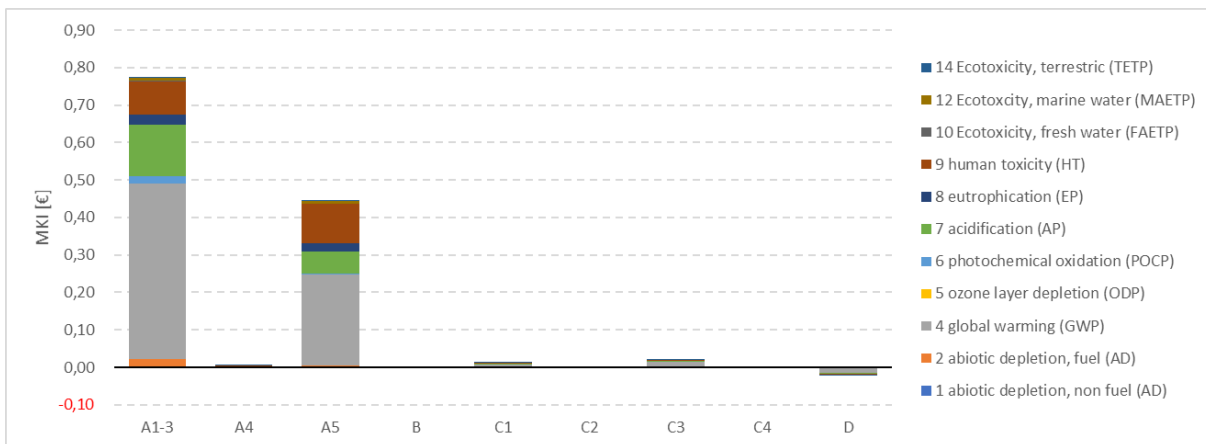
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,86E-06	1,55E-06	4,14E-08	2,18E-06	0,00E+00	6,49E-08	1,38E-09	3,75E-08	0,00E+00	-5,71E-09	€ 0,80
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	9,54E-02	6,30E-02	1,63E-04	3,29E-02	0,00E+00	9,47E-04	5,44E-06	7,92E-05	0,00E+00	-1,63E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	9,15E+00	4,30E+00	2,15E-02	4,68E+00	0,00E+00	1,39E-01	7,18E-04	1,44E-01	0,00E+00	-1,31E-01	€ 0,02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	8,78E-07	6,32E-08	4,28E-09	7,93E-07	0,00E+00	2,41E-08	1,43E-10	1,05E-09	0,00E+00	-8,67E-09	€ 0,46
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,50E-03	4,88E-03	1,36E-05	1,64E-03	0,00E+00	4,56E-05	4,53E-07	7,05E-06	0,00E+00	-8,67E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,98E-02	1,57E-02	7,86E-05	1,38E-02	0,00E+00	4,06E-04	2,62E-06	4,77E-05	0,00E+00	-2,35E-04	€ 0,01
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,99E-03	1,31E-03	1,60E-05	2,59E-03	0,00E+00	7,78E-05	5,33E-07	1,13E-05	0,00E+00	-1,96E-05	€ 0,12
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,65E+00	4,56E-01	7,59E-03	1,14E+00	0,00E+00	3,43E-02	2,53E-04	1,76E-02	0,00E+00	-5,04E-03	€ 0,04
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,71E-02	1,17E-02	4,89E-04	2,27E-02	0,00E+00	6,79E-04	1,63E-05	1,62E-03	0,00E+00	-1,23E-04	€ 0,15
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,18E+02	3,68E+01	1,28E+00	7,58E+01	0,00E+00	2,27E+00	4,27E-02	2,50E+00	0,00E+00	-3,26E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,27E-03	2,00E-03	4,50E-05	4,07E-03	0,00E+00	1,22E-04	1,50E-06	4,86E-05	0,00E+00	-1,45E-05	€ 0,01
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	4,45E+00	3,83E+00	5,83E-03	6,20E-01	0,00E+00	1,54E-02	1,94E-04	7,49E-03	0,00E+00	-2,82E-02	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,15E+02	1,43E+02	3,72E-01	7,35E+01	0,00E+00	2,11E+00	1,24E-02	1,78E-01	0,00E+00	-3,57E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	4,76E-02	3,99E-02	7,56E-05	7,74E-03	0,00E+00	2,00E-04	2,52E-06	8,91E-05	0,00E+00	-4,52E-04	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	5,10E-04	1,55E-05	2,64E-06	4,79E-04	0,00E+00	1,46E-05	8,80E-08	2,60E-07	0,00E+00	-1,60E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	3,67E-01	2,01E-01	3,08E-02	1,23E-01	0,00E+00	3,55E-03	1,03E-03	8,47E-03	0,00E+00	-1,07E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	5,21E-05	5,06E-05	0,00E+00	1,52E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,04E-07	0,00E+00	-6,18E-07	€ 0,00



Rioolbuis, PE (diameter 250mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1m_Totaal Rioolbuis, PE (diameter 250mm, wanddikte 32mm) (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

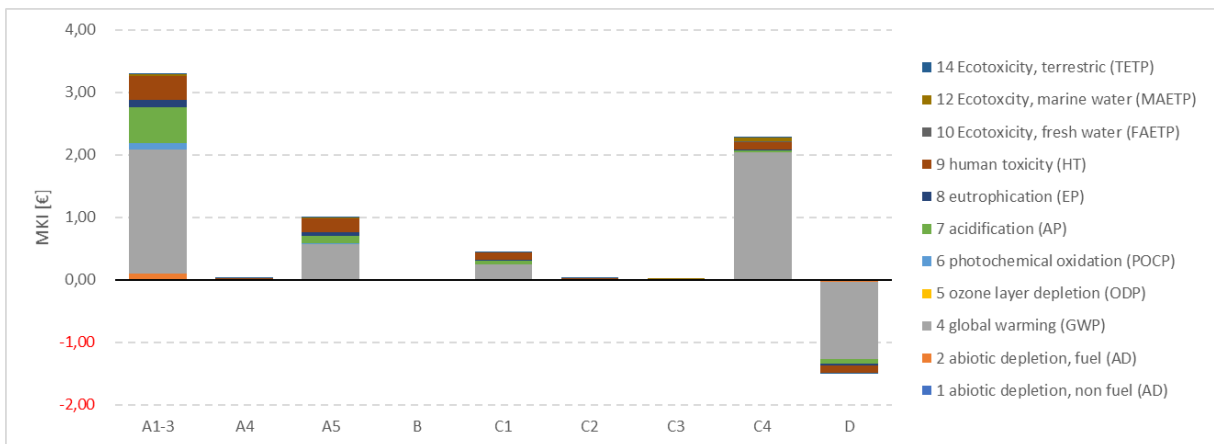
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	5,83E-06	3,37E-06	9,00E-08	2,23E-06	0,00E+00	6,49E-08	3,00E-09	8,17E-08	0,00E+00	-1,24E-08	€ 1,24
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,70E-01	1,37E-01	3,55E-04	3,51E-02	0,00E+00	9,47E-04	1,18E-05	1,72E-04	0,00E+00	-3,55E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,44E+01	9,36E+00	4,69E-02	4,83E+00	0,00E+00	1,39E-01	1,56E-03	3,13E-01	0,00E+00	-2,86E-01	€ 0,03
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,50E-07	1,38E-07	9,32E-09	7,96E-07	0,00E+00	2,41E-08	3,11E-10	2,28E-09	0,00E+00	-1,89E-08	€ 0,72
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,23E-02	1,06E-02	2,96E-05	1,81E-03	0,00E+00	4,56E-05	9,86E-07	1,53E-05	0,00E+00	-1,89E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	4,88E-02	3,43E-02	1,71E-04	1,44E-02	0,00E+00	4,06E-04	5,70E-06	1,04E-04	0,00E+00	-5,11E-04	€ 0,02
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	5,59E-03	2,86E-03	3,48E-05	2,64E-03	0,00E+00	7,78E-05	1,16E-06	2,46E-05	0,00E+00	-4,26E-05	€ 0,20
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,23E+00	9,92E-01	1,65E-02	1,16E+00	0,00E+00	3,43E-02	5,50E-04	3,83E-02	0,00E+00	-1,10E-02	€ 0,05
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,37E-02	2,54E-02	1,06E-03	2,32E-02	0,00E+00	6,79E-04	3,55E-05	3,52E-03	0,00E+00	-2,69E-04	€ 0,20
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,67E+02	8,02E+01	2,79E+00	7,72E+01	0,00E+00	2,27E+00	9,29E-02	5,45E+00	0,00E+00	-7,11E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,79E-03	4,35E-03	9,79E-05	4,14E-03	0,00E+00	1,22E-04	3,26E-06	1,06E-04	0,00E+00	-3,16E-05	€ 0,02
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	9,07E+00	8,33E+00	1,27E-02	7,55E-01	0,00E+00	1,54E-02	4,23E-04	1,63E-02	0,00E+00	-6,14E-02	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,85E+02	3,11E+02	8,11E-01	7,84E+01	0,00E+00	2,11E+00	2,70E-02	3,88E-01	0,00E+00	-7,77E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	9,56E-02	8,68E-02	1,65E-04	9,14E-03	0,00E+00	2,00E-04	5,49E-06	1,94E-04	0,00E+00	-9,85E-04	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	5,31E-04	3,36E-05	5,74E-06	4,80E-04	0,00E+00	1,46E-05	1,91E-07	5,66E-07	0,00E+00	-3,48E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	6,59E-01	4,38E-01	6,69E-02	1,32E-01	0,00E+00	3,55E-03	2,23E-03	1,84E-02	0,00E+00	-2,33E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,13E-04	1,10E-04	0,00E+00	3,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,31E-06	0,00E+00	-1,34E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 1,24	€ 0,77	€ 0,01	€ 0,44	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	-€ 0,02	€ 1,24



Rioolbuis, PE (diameter 580mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1m_Totaal Rioolbuis, PE (diameter 580mm, wanddikte 80mm) (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

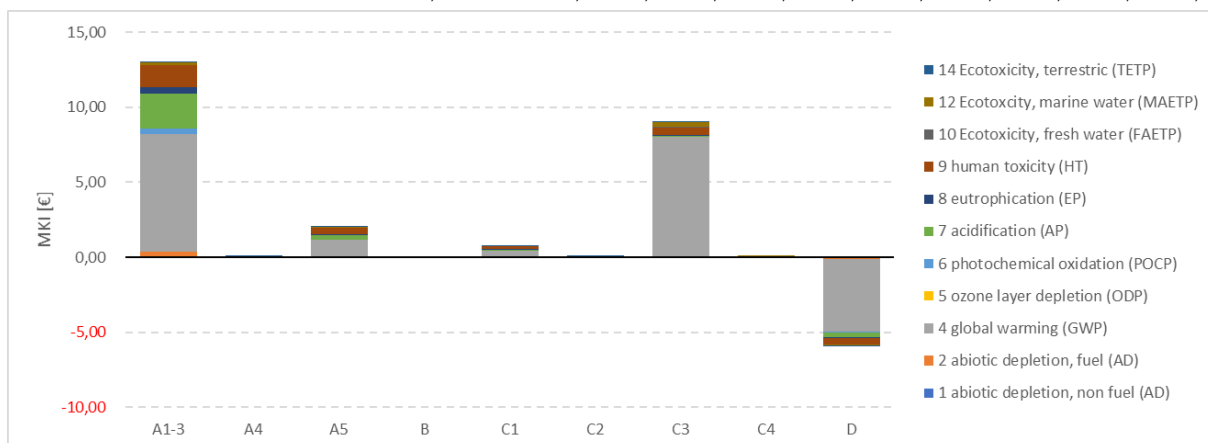
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,18E-05	1,44E-05	3,84E-07	4,87E-06	0,00E+00	2,22E-06	3,59E-07	2,21E-08	1,13E-06	-1,54E-06	€ 5,59
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,67E-01	5,85E-01	1,52E-03	7,55E-02	0,00E+00	3,23E-02	1,41E-03	2,07E-04	3,45E-03	-2,33E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	7,28E+01	4,00E+01	2,00E-01	1,12E+01	0,00E+00	4,73E+00	1,87E-01	2,01E-01	4,09E+01	-2,46E+01	€ 0,07
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	4,05E-07	5,88E-07	3,98E-08	1,59E-06	0,00E+00	8,25E-07	3,72E-08	4,54E-09	5,16E-08	-2,73E-06	€ 3,64
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	4,71E-02	4,54E-02	1,26E-04	4,35E-03	0,00E+00	1,56E-03	1,18E-04	4,61E-05	2,50E-04	-4,74E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,79E-01	1,46E-01	7,30E-04	3,18E-02	0,00E+00	1,39E-02	6,82E-04	1,16E-04	4,39E-03	-1,88E-02	€ 0,09
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,00E-02	1,22E-02	1,49E-04	5,66E-03	0,00E+00	2,66E-03	1,39E-04	4,54E-05	1,64E-03	-2,50E-03	€ 0,72
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	8,16E+00	4,24E+00	7,05E-02	2,48E+00	0,00E+00	1,17E+00	6,58E-02	1,62E-02	1,36E+00	-1,25E+00	€ 0,18
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	6,71E-01	1,09E-01	4,55E-03	6,39E-02	0,00E+00	2,32E-02	4,24E-03	1,71E-02	4,63E-01	-1,39E-02	€ 0,73
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,26E+03	3,42E+02	1,19E+01	1,85E+02	0,00E+00	7,77E+01	1,11E+01	1,70E+01	6,77E+02	-5,84E+01	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,05E-02	1,86E-02	4,18E-04	8,86E-03	0,00E+00	4,17E-03	3,90E-04	2,66E-05	1,93E-03	-3,86E-03	€ 0,13
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,72E+01	3,56E+01	5,41E-02	2,09E+00	0,00E+00	5,27E-01	5,05E-02	7,11E-03	2,08E-01	-1,29E+00	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,10E+03	1,33E+03	3,46E+00	1,70E+02	0,00E+00	7,22E+01	3,23E+00	4,58E-01	7,33E+00	-4,82E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,81E-01	3,71E-01	7,03E-04	2,41E-02	0,00E+00	6,82E-03	6,56E-04	4,41E-04	5,04E-03	-2,81E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,22E-03	1,44E-04	2,45E-05	9,89E-04	0,00E+00	4,98E-04	2,29E-05	3,35E-07	4,33E-05	-5,04E-04	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,86E+00	1,87E+00	2,86E-01	3,73E-01	0,00E+00	1,21E-01	2,67E-01	1,58E+00	5,02E-01	-1,38E-01	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,08E-04	4,70E-04	0,00E+00	8,96E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,59E-06	1,89E-05	-1,93E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 5,59	€ 3,30	€ 0,02	€ 1,00	€ 0,00	€ 0,44	€ 0,02	€ 0,01	€ 2,28	-€ 1,49	€ 5,59



Rioolbuis, PE (diameter 1200mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal Rioolbuis, PE (diameter 1200mm, wanddikte 175mm) (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	7,11E-05	5,66E-05	1,51E-06	9,34E-06	0,00E+00	3,80E-06	1,41E-06	4,46E-06	8,70E-08	-6,07E-06	€ 19,07
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,62E+00	2,30E+00	5,97E-03	1,53E-01	0,00E+00	5,55E-02	5,57E-03	1,36E-02	8,16E-04	-9,17E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,55E+02	1,57E+02	7,88E-01	2,30E+01	0,00E+00	8,12E+00	7,36E-01	1,61E+02	7,90E-01	-9,67E+01	€ 0,26
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-3,90E-06	2,31E-06	1,57E-07	2,59E-06	0,00E+00	1,41E-06	1,46E-07	2,03E-07	1,79E-08	-1,07E-05	€ 12,75
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,75E-01	1,79E-01	4,98E-04	1,02E-02	0,00E+00	2,67E-03	4,64E-04	9,83E-04	1,82E-04	-1,87E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	6,12E-01	5,76E-01	2,87E-03	6,34E-02	0,00E+00	2,38E-02	2,68E-03	1,73E-02	4,56E-04	-7,40E-02	€ 0,35
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	6,11E-02	4,81E-02	5,86E-04	1,05E-02	0,00E+00	4,55E-03	5,46E-04	6,44E-03	1,79E-04	-9,82E-03	€ 2,45
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,43E+01	1,67E+01	2,78E-01	4,55E+00	0,00E+00	2,01E+00	2,59E-01	5,36E+00	6,37E-02	-4,91E+00	€ 0,55
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,49E+00	4,28E-01	1,79E-02	1,49E-01	0,00E+00	3,98E-02	1,67E-02	1,82E+00	6,72E-02	-5,48E-02	€ 2,19
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,46E+03	1,35E+03	4,69E+01	3,84E+02	0,00E+00	1,33E+02	4,37E+01	2,66E+03	6,71E+01	-2,30E+02	€ 0,07
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	9,23E-02	7,31E-02	1,65E-03	1,64E-02	0,00E+00	7,15E-03	1,54E-03	7,60E-03	1,05E-04	-1,52E-02	€ 0,45
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,43E+02	1,40E+02	2,13E-01	5,89E+00	0,00E+00	9,03E-01	1,99E-01	8,17E-01	2,80E-02	-5,09E+00	€ 0,01
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,86E+03	5,23E+03	1,36E+01	3,49E+02	0,00E+00	1,24E+02	1,27E+01	2,88E+01	1,80E+00	-1,90E+03	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,45E+00	1,46E+00	2,77E-03	6,47E-02	0,00E+00	1,17E-02	2,58E-03	1,98E-02	1,74E-03	-1,11E-01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,47E-03	5,66E-04	9,65E-05	1,68E-03	0,00E+00	8,55E-04	9,01E-05	1,70E-04	1,32E-06	-1,98E-03	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,83E+01	7,36E+00	1,13E+00	9,31E-01	0,00E+00	2,08E-01	1,05E+00	1,98E+00	6,23E+00	-5,42E-01	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,21E-03	1,85E-03	0,00E+00	3,53E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,43E-05	1,02E-05	-7,59E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 19,07	€ 12,98	€ 0,09	€ 1,99	€ 0,00	€ 0,75	€ 0,08	€ 8,98	€ 0,06	-€ 5,87	€ 19,07

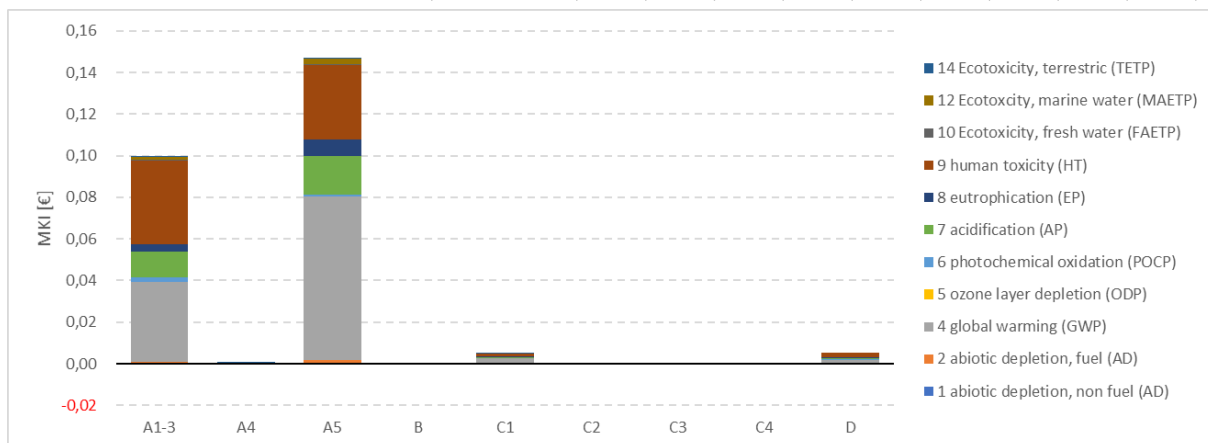


Rioolbuizen (staal)

Stalen buis (diameter 10,2mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal Stalen leiding (diameter 10,2mm, wanddikte 1,6mm) (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

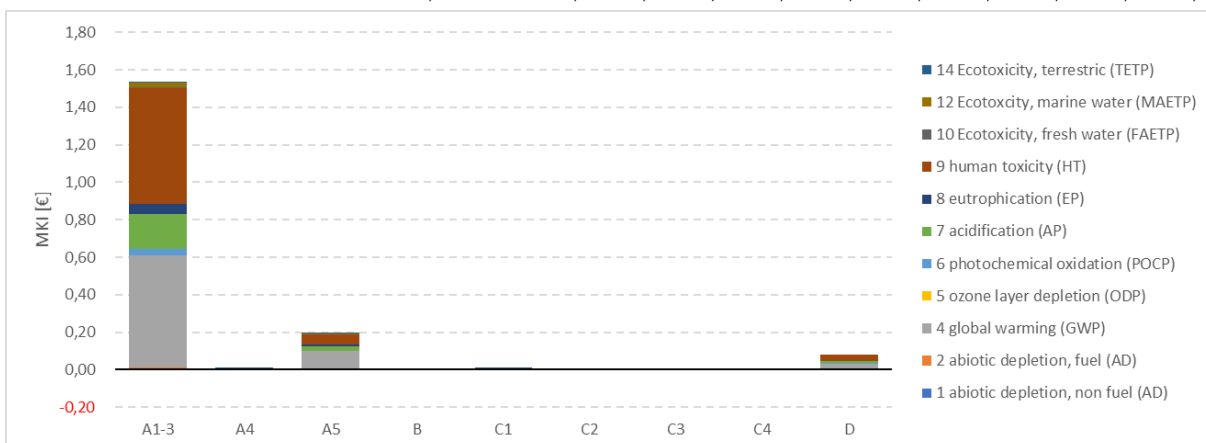
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,73E-06	1,94E-06	8,27E-09	7,82E-07	0,00E+00	2,42E-08	1,65E-10	6,37E-09	2,02E-11	-2,65E-08	€ 0,26
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,64E-02	5,04E-03	3,26E-05	1,07E-02	0,00E+00	3,52E-04	6,52E-07	2,22E-06	2,62E-07	2,42E-04	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,44E+00	7,74E-01	4,31E-03	1,57E+00	0,00E+00	5,16E-02	8,62E-05	3,32E-04	1,80E-05	3,96E-02	€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,27E-07	4,42E-08	8,57E-10	2,71E-07	0,00E+00	8,99E-09	1,71E-11	4,23E-11	6,48E-12	1,82E-09	€ 0,12
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,78E-03	1,12E-03	2,72E-06	5,46E-04	0,00E+00	1,70E-05	5,44E-08	2,76E-07	1,96E-08	9,30E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	8,02E-03	3,06E-03	1,57E-05	4,64E-03	0,00E+00	1,51E-04	3,14E-07	3,00E-06	1,35E-07	1,49E-04	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,31E-03	3,82E-04	3,20E-06	8,81E-04	0,00E+00	2,90E-05	6,40E-08	6,74E-07	2,56E-08	1,51E-05	€ 0,03
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	8,82E-01	4,44E-01	1,52E-03	3,97E-01	0,00E+00	1,28E-02	3,03E-05	3,23E-04	7,81E-06	2,55E-02	€ 0,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,42E-02	1,61E-02	9,79E-05	8,07E-03	0,00E+00	2,53E-04	1,96E-06	4,76E-06	1,89E-07	-3,29E-04	€ 0,08
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,06E+01	1,40E+01	2,56E-01	2,58E+01	0,00E+00	8,46E-01	5,12E-03	2,35E-02	6,63E-04	-3,55E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,05E-03	5,74E-03	8,99E-06	1,47E-03	0,00E+00	4,54E-05	1,80E-07	1,07E-06	1,95E-08	-2,22E-03	€ 0,00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	5,29E-01	3,43E-01	1,17E-03	1,82E-01	0,00E+00	5,74E-03	2,33E-05	7,07E-04	4,51E-06	-3,83E-03	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,34E+01	8,35E+00	7,45E-02	2,39E+01	0,00E+00	7,87E-01	1,49E-03	5,07E-03	5,86E-04	3,22E-01	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,32E-02	1,04E-02	1,51E-05	2,55E-03	0,00E+00	7,43E-05	3,02E-07	2,39E-06	5,76E-07	1,46E-04	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,39E-04	6,28E-05	5,28E-07	1,65E-04	0,00E+00	5,43E-06	1,06E-08	9,76E-09	3,69E-10	5,42E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,87E-01	1,30E-01	6,15E-03	4,39E-02	0,00E+00	1,32E-03	1,23E-04	1,32E-04	3,40E-03	2,38E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,59E-05	1,54E-05	0,00E+00	4,64E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,90E-08	3,65E-09	8,53E-08	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,26	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,15	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,26



Stalen buis (diameter 76,1mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1m_Totaal Stalen leiding (diameter 76,1mm, wanddikte 2,9mm) (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

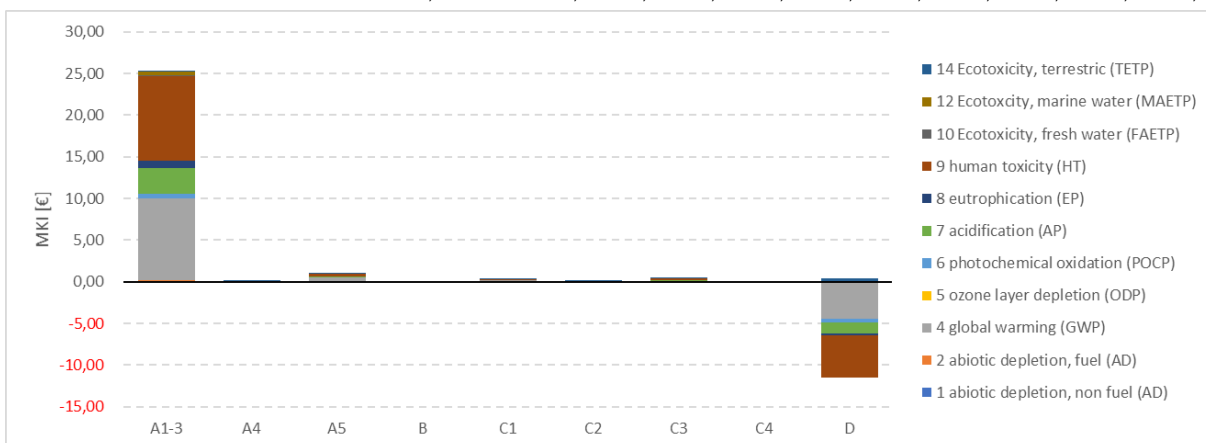
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,13E-05	2,99E-05	1,27E-07	1,62E-06	0,00E+00	2,42E-08	2,55E-09	9,82E-08	3,12E-10	-4,09E-07	€ 1,82
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	9,54E-02	7,77E-02	5,03E-04	1,30E-02	0,00E+00	3,52E-04	1,01E-05	3,42E-05	4,05E-06	3,73E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,46E+01	1,19E+01	6,64E-02	1,93E+00	0,00E+00	5,16E-02	1,33E-03	5,12E-03	2,77E-04	6,11E-01	€ 0,02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,02E-06	6,81E-07	1,32E-08	2,91E-07	0,00E+00	8,99E-09	2,64E-10	6,52E-10	9,98E-11	2,80E-08	€ 0,73
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,99E-02	1,73E-02	4,19E-05	1,07E-03	0,00E+00	1,70E-05	8,38E-07	4,25E-06	3,01E-07	1,43E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,60E-02	4,72E-02	2,42E-04	6,03E-03	0,00E+00	1,51E-04	4,84E-06	4,63E-05	2,09E-06	2,29E-03	€ 0,04
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,26E-03	5,89E-03	4,93E-05	1,05E-03	0,00E+00	2,90E-05	9,87E-07	1,04E-05	3,95E-07	2,32E-04	€ 0,22
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	7,89E+00	6,85E+00	2,34E-02	6,01E-01	0,00E+00	1,28E-02	4,68E-04	4,99E-03	1,20E-04	3,93E-01	€ 0,07
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,60E-01	2,49E-01	1,51E-03	1,49E-02	0,00E+00	2,53E-04	3,02E-05	7,34E-05	2,91E-06	-5,07E-03	€ 0,71
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,48E+02	2,16E+02	3,95E+00	3,18E+01	0,00E+00	8,46E-01	7,89E-02	3,62E-01	1,02E-02	-5,47E+00	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,75E-02	8,85E-02	1,39E-04	3,00E-03	0,00E+00	4,54E-05	2,77E-06	1,65E-05	3,00E-07	-3,42E-02	€ 0,02
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	5,59E+00	5,28E+00	1,80E-02	3,30E-01	0,00E+00	5,74E-03	3,59E-04	1,09E-02	6,96E-05	-5,91E-02	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,63E+02	1,29E+02	1,15E+00	2,77E+01	0,00E+00	7,87E-01	2,30E-02	7,81E-02	9,03E-03	4,96E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,70E-01	1,60E-01	2,33E-04	7,10E-03	0,00E+00	7,43E-05	4,66E-06	3,68E-05	8,87E-06	2,25E-03	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,26E-03	9,68E-04	8,13E-06	1,95E-04	0,00E+00	5,43E-06	1,63E-07	1,50E-07	5,69E-09	8,36E-05	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,29E+00	2,00E+00	9,48E-02	1,05E-01	0,00E+00	1,32E-03	1,90E-03	2,03E-03	5,24E-02	3,66E-02	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	2,46E-04	2,37E-04	0,00E+00	7,15E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,47E-07	5,63E-08	1,31E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 1,82	€ 1,54	€ 0,01	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,08	€ 1,82



Stalen buis (diameter 406,4mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal Stalen leiding (diameter 406,4mm, wanddikte 8,8mm) (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	6,13E-04	4,92E-04	2,10E-06	2,04E-05	0,00E+00	1,33E-06	7,35E-07	3,84E-05	2,57E-08	5,84E-05	€ 15,97
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	8,54E-01	1,28E+00	8,28E-03	6,20E-02	0,00E+00	1,94E-02	2,90E-03	1,34E-02	3,33E-04	-5,33E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,24E+02	1,96E+02	1,09E+00	9,06E+00	0,00E+00	2,84E+00	3,83E-01	2,00E+00	2,28E-02	-8,74E+01	€ 0,14
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,48E-06	1,12E-05	2,17E-07	1,22E-06	0,00E+00	4,95E-07	7,61E-08	2,55E-07	8,22E-09	-4,01E-06	€ 6,22
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	8,83E-02	2,85E-01	6,90E-04	4,36E-03	0,00E+00	9,35E-04	2,42E-04	1,66E-03	2,48E-05	-2,05E-01	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,12E-01	7,77E-01	3,99E-03	3,09E-02	0,00E+00	8,33E-03	1,40E-03	1,81E-02	1,72E-04	-3,28E-01	€ 0,18
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,58E-02	9,70E-02	8,12E-04	5,26E-03	0,00E+00	1,59E-03	2,84E-04	4,06E-03	3,25E-05	-3,32E-02	€ 2,05
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	6,30E+01	1,13E+02	3,85E-01	3,18E+00	0,00E+00	7,03E-01	1,35E-01	1,95E+00	9,91E-03	-5,62E+01	€ 0,68
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,07E+00	4,09E+00	2,48E-02	1,74E-01	0,00E+00	1,39E-02	8,69E-03	2,87E-02	2,40E-04	7,25E-01	€ 5,67
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,85E+03	3,56E+03	6,50E+01	2,30E+02	0,00E+00	4,66E+01	2,28E+01	1,42E+02	8,41E-01	7,82E+02	€ 0,15
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,56E+00	1,46E+00	2,28E-03	1,96E-01	0,00E+00	2,50E-03	7,99E-04	6,47E-03	2,47E-05	4,89E+00	€ 0,48
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,04E+02	8,70E+01	2,96E-01	3,64E+00	0,00E+00	3,16E-01	1,04E-01	4,26E+00	5,73E-03	8,45E+00	€ 0,39
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,64E+03	2,12E+03	1,89E+01	1,31E+02	0,00E+00	4,33E+01	6,62E+00	3,06E+01	7,44E-01	-7,09E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	2,41E+00	2,63E+00	3,84E-03	7,82E-02	0,00E+00	4,09E-03	1,34E-03	1,44E-02	7,31E-04	-3,21E-01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	5,25E-03	1,59E-02	1,34E-04	7,25E-04	0,00E+00	2,99E-04	4,69E-05	5,88E-05	4,69E-07	-1,19E-02	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	3,62E+01	3,29E+01	1,56E+00	1,19E+00	0,00E+00	7,27E-02	5,46E-01	7,95E-01	4,31E+00	-5,24E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	4,01E-03	3,90E-03	0,00E+00	1,17E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,75E-04	4,63E-06	-1,88E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 15,97	€ 25,29	€ 0,12	€ 0,97	€ 0,00	€ 0,26	€ 0,04	€ 0,41	€ 0,00	-€ 11,13	€ 15,97

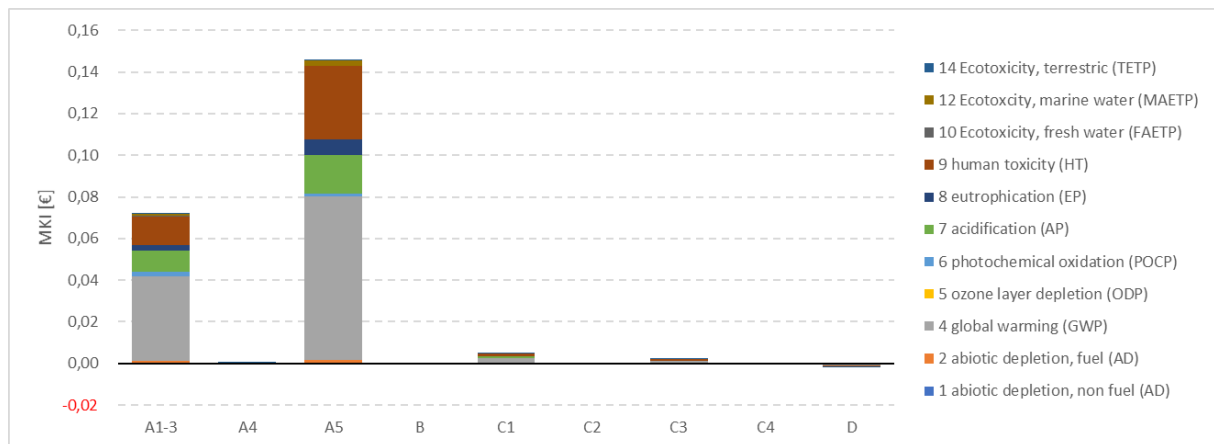


Rioolbuizen (PVC)

PVC (-U/O) buis (diameter 40mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal PVC buis (diameter 40mm, wanddikte 1,8mm) (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

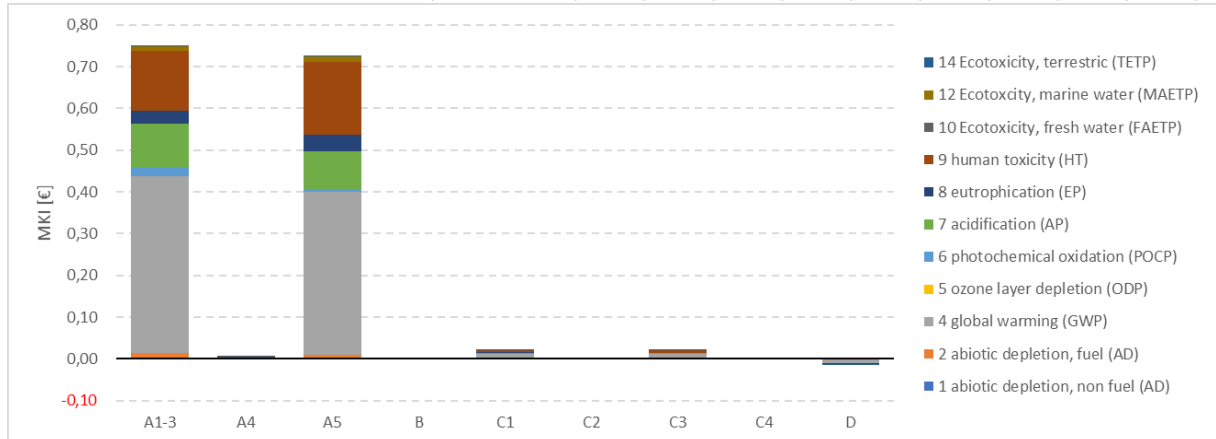
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,10E-06	2,99E-07	8,03E-09	7,35E-07	0,00E+00	2,42E-08	2,68E-10	3,21E-08	0,00E+00	-6,36E-10	€ 0,22
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,97E-02	8,67E-03	3,17E-05	1,08E-02	0,00E+00	3,52E-04	1,06E-06	5,27E-05	0,00E+00	-1,91E-04	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,44E+00	8,11E-01	4,18E-03	1,57E+00	0,00E+00	5,16E-02	1,39E-04	2,22E-02	0,00E+00	-1,80E-02	€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,95E-07	1,22E-08	8,31E-10	2,70E-07	0,00E+00	8,99E-09	2,77E-11	3,35E-09	0,00E+00	-8,54E-10	€ 0,12
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,49E-03	9,42E-04	2,64E-06	5,38E-04	0,00E+00	1,70E-05	8,80E-08	3,33E-06	0,00E+00	-1,57E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	7,35E-03	2,56E-03	1,53E-05	4,62E-03	0,00E+00	1,51E-04	5,08E-07	3,52E-05	0,00E+00	-3,27E-05	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,23E-03	3,15E-04	3,11E-06	8,78E-04	0,00E+00	2,90E-05	1,04E-07	5,51E-06	0,00E+00	-4,10E-06	€ 0,03
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	5,60E-01	1,53E-01	1,47E-03	3,88E-01	0,00E+00	1,28E-02	4,91E-05	6,05E-03	0,00E+00	-1,35E-03	€ 0,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,18E-02	3,72E-03	9,50E-05	7,70E-03	0,00E+00	2,53E-04	3,17E-06	1,08E-04	0,00E+00	-4,07E-05	€ 0,05
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	3,83E+01	1,12E+01	2,49E-01	2,57E+01	0,00E+00	8,46E-01	8,29E-03	4,41E-01	0,00E+00	-1,14E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,99E-03	2,50E-03	8,73E-06	1,44E-03	0,00E+00	4,54E-05	2,91E-07	2,44E-05	0,00E+00	-3,62E-05	€ 0,00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	9,52E-01	7,47E-01	1,13E-03	1,95E-01	0,00E+00	5,74E-03	3,77E-05	8,72E-03	0,00E+00	-5,29E-03	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	4,66E+01	2,18E+01	7,23E-02	2,43E+01	0,00E+00	7,87E-01	2,41E-03	1,09E-01	0,00E+00	-4,61E-01	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	6,58E-02	6,25E-02	1,47E-05	4,08E-03	0,00E+00	7,43E-05	4,89E-07	1,54E-04	0,00E+00	-9,92E-04	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,72E-04	2,99E-06	5,12E-07	1,63E-04	0,00E+00	5,43E-06	1,71E-08	1,92E-07	0,00E+00	-1,57E-07	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	9,48E-02	4,40E-02	5,97E-03	4,12E-02	0,00E+00	1,32E-03	1,99E-04	2,47E-03	0,00E+00	-2,66E-04	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,04E-05	9,81E-06	0,00E+00	3,04E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,81E-07	0,00E+00	-6,16E-08	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,22	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,15	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,22



PVC (-U/O) buis (diameter 160mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal PVC buis (diameter 160mm, wanddikte 4,7mm) (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

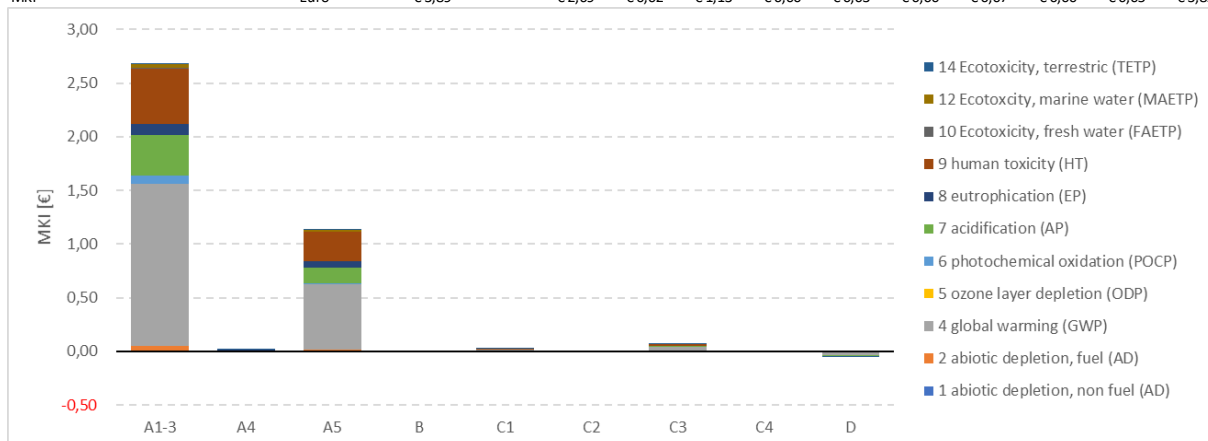
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	7,29E-06	3,12E-06	8,37E-08	3,65E-06	0,00E+00	1,06E-07	2,79E-09	3,34E-07	0,00E+00	-6,62E-09	€ 1,51
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,45E-01	9,04E-02	3,30E-04	5,44E-02	0,00E+00	1,55E-03	1,10E-05	5,50E-04	0,00E+00	-1,99E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,66E+01	8,46E+00	4,36E-02	7,83E+00	0,00E+00	2,27E-01	1,45E-03	2,32E-01	0,00E+00	-1,87E-01	€ 0,02
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,53E-06	1,27E-07	8,67E-09	1,32E-06	0,00E+00	3,96E-08	2,89E-10	3,49E-08	0,00E+00	-8,90E-09	€ 0,83
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,26E-02	9,82E-03	2,75E-05	2,79E-03	0,00E+00	7,48E-05	9,17E-07	3,47E-05	0,00E+00	-1,64E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,06E-02	2,67E-02	1,59E-04	2,30E-02	0,00E+00	6,67E-04	5,30E-06	3,67E-04	0,00E+00	-3,41E-04	€ 0,03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,81E-03	3,29E-03	3,24E-05	4,35E-03	0,00E+00	1,28E-04	1,08E-06	5,75E-05	0,00E+00	-4,27E-05	€ 0,20
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,64E+00	1,59E+00	1,54E-02	1,93E+00	0,00E+00	5,63E-02	5,12E-04	6,31E-02	0,00E+00	-1,40E-02	€ 0,07
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	7,99E-02	3,87E-02	9,90E-04	3,84E-02	0,00E+00	1,11E-03	3,30E-05	1,13E-03	0,00E+00	-4,25E-04	€ 0,33
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,54E+02	1,16E+02	2,59E+00	1,28E+02	0,00E+00	3,73E+00	8,64E-02	4,60E+00	0,00E+00	-1,19E+00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,37E-02	2,61E-02	9,10E-05	7,45E-03	0,00E+00	2,00E-04	3,03E-06	2,54E-04	0,00E+00	-3,77E-04	€ 0,03
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	8,93E+00	7,78E+00	1,18E-02	1,08E+00	0,00E+00	2,53E-02	3,93E-04	9,09E-02	0,00E+00	-5,51E-02	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,51E+02	2,28E+02	7,54E-01	1,22E+02	0,00E+00	3,47E+00	2,51E-02	1,13E+00	0,00E+00	-4,80E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	6,73E-01	6,51E-01	1,53E-04	3,02E-02	0,00E+00	3,27E-04	5,10E-06	1,60E-03	0,00E+00	-1,03E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	8,60E-04	3,11E-05	5,34E-06	7,99E-04	0,00E+00	2,39E-05	1,78E-07	2,01E-06	0,00E+00	-1,64E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	7,62E-01	4,58E-01	6,22E-02	2,10E-01	0,00E+00	5,81E-03	2,07E-03	2,57E-02	0,00E+00	-2,77E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,09E-04	1,02E-04	0,00E+00	3,17E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,97E-06	0,00E+00	-6,42E-07	€ 0,00
MKI	Euro	€ 1,51	€ 0,75	€ 0,00	€ 0,72	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	-€ 0,01	€ 1,51



PVC (-U/O) buis (diameter 315mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal PVC buis (diameter 315mm, wanddikte 9,2mm) (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	1,85E-05	1,12E-05	2,99E-07	5,70E-06	0,00E+00	1,33E-07	9,97E-09	1,20E-06	0,00E+00	-2,37E-08	€ 3,89
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,08E-01	3,23E-01	1,18E-03	8,72E-02	0,00E+00	1,94E-03	3,93E-05	1,97E-03	0,00E+00	-7,13E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,31E+01	3,02E+01	1,56E-01	1,23E+01	0,00E+00	2,84E-01	5,20E-03	8,29E-01	0,00E+00	-6,70E-01	€ 0,07
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,62E-06	4,53E-07	3,10E-08	2,00E-06	0,00E+00	4,95E-08	1,03E-09	1,25E-07	0,00E+00	-3,18E-08	€ 2,16
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,96E-02	3,51E-02	9,84E-05	4,78E-03	0,00E+00	9,35E-05	3,28E-06	1,24E-04	0,00E+00	-5,86E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,33E-01	9,56E-02	5,69E-04	3,62E-02	0,00E+00	8,33E-04	1,90E-05	1,31E-03	0,00E+00	-1,22E-03	€ 0,08
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,88E-02	1,18E-02	1,16E-04	6,73E-03	0,00E+00	1,59E-04	3,86E-06	2,05E-04	0,00E+00	-1,53E-04	€ 0,53
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	9,00E+00	5,70E+00	5,49E-02	2,99E+00	0,00E+00	7,03E-02	1,83E-03	2,25E-01	0,00E+00	-5,02E-02	€ 0,17
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,06E-01	1,39E-01	3,54E-03	6,01E-02	0,00E+00	1,39E-03	1,18E-04	4,04E-03	0,00E+00	-1,52E-03	€ 0,81
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	6,42E+02	4,16E+02	9,27E+00	2,00E+02	0,00E+00	4,66E+00	3,09E-01	1,64E+01	0,00E+00	-4,26E+00	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,06E-01	9,34E-02	3,25E-04	1,28E-02	0,00E+00	2,50E-04	1,08E-05	9,08E-04	0,00E+00	-1,35E-03	€ 0,06
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,01E+01	2,78E+01	4,21E-02	2,10E+00	0,00E+00	3,16E-02	1,40E-03	3,25E-01	0,00E+00	-1,97E-01	€ 0,01
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,01E+03	8,14E+02	2,69E+00	1,97E+02	0,00E+00	4,33E+00	8,98E-02	4,05E+00	0,00E+00	-1,72E+01	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	2,38E+00	2,33E+00	5,47E-04	8,53E-02	0,00E+00	4,09E-04	1,82E-05	5,73E-03	0,00E+00	-3,70E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,36E-03	1,11E-04	1,91E-05	1,20E-03	0,00E+00	2,99E-05	6,36E-07	7,17E-06	0,00E+00	-5,86E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,31E+00	1,64E+00	2,23E-01	3,49E-01	0,00E+00	7,27E-03	7,42E-03	9,20E-02	0,00E+00	-9,91E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,89E-04	3,66E-04	0,00E+00	1,13E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-05	0,00E+00	-2,30E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 3,89	€ 2,69	€ 0,02	€ 1,13	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	-€ 0,05	€ 3,89

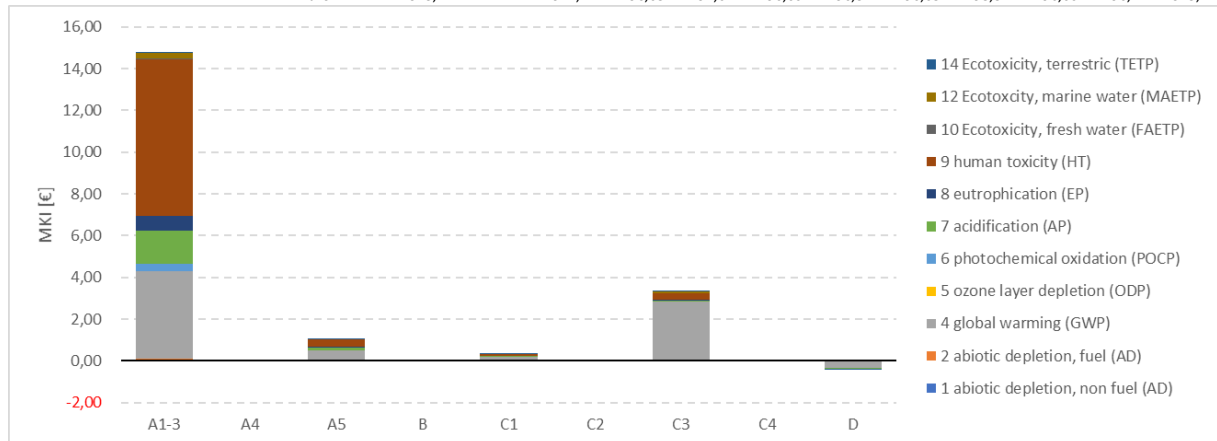


GVK-Buizen

GVK-buis (diameter 300mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal GVK-buis (diameter 300mm, wanddikte 24mm) (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

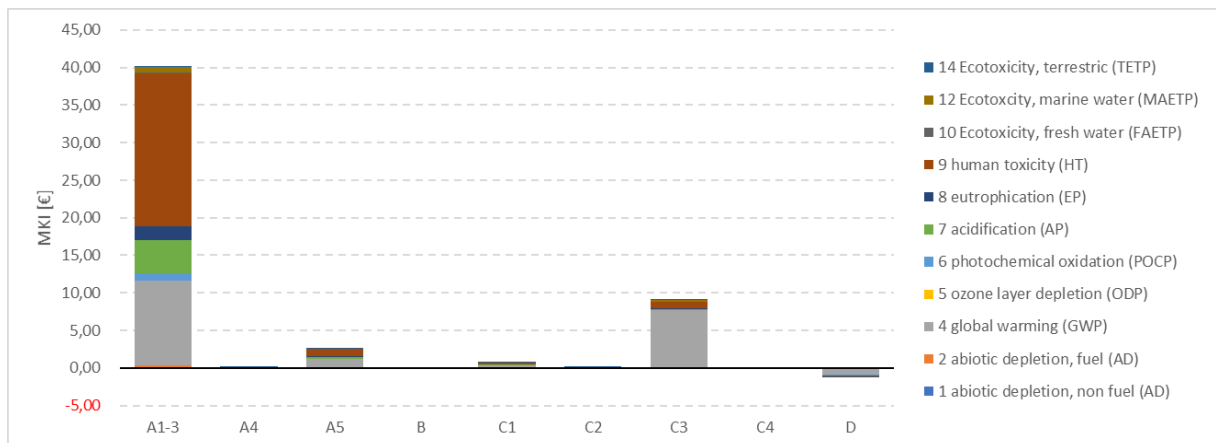
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,63E-04	3,34E-04	5,15E-07	1,30E-05	0,00E+00	1,72E-06	5,15E-07	1,38E-05	0,00E+00	-4,38E-07	€ 19,12
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,36E-01	6,90E-01	2,03E-03	5,69E-02	0,00E+00	2,52E-02	2,03E-03	2,18E-02	0,00E+00	-6,18E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,47E+02	8,37E+01	2,68E-01	9,47E+00	0,00E+00	3,68E+00	2,68E-01	5,63E+01	0,00E+00	-6,76E+00	€ 0,12
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,10E-05	8,11E-06	5,33E-08	1,22E-06	0,00E+00	6,41E-07	5,33E-08	1,72E-06	0,00E+00	-7,84E-07	€ 7,34
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,90E-01	1,80E-01	1,69E-04	7,24E-03	0,00E+00	1,21E-03	1,69E-04	1,80E-03	0,00E+00	-9,55E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	4,54E-01	3,98E-01	9,78E-04	2,85E-02	0,00E+00	1,08E-02	9,78E-04	1,94E-02	0,00E+00	-4,41E-03	€ 0,38
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	8,76E-02	7,69E-02	1,99E-04	5,46E-03	0,00E+00	2,07E-03	1,99E-04	3,43E-03	0,00E+00	-6,51E-04	€ 1,82
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	9,15E+01	8,32E+01	9,45E-02	3,95E+00	0,00E+00	9,11E-01	9,45E-02	3,57E+00	0,00E+00	-3,52E-01	€ 0,79
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,09E+00	1,77E+00	6,09E-03	8,62E-02	0,00E+00	1,81E-02	6,09E-03	2,04E-01	0,00E+00	-3,55E-03	€ 8,23
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	3,42E+03	2,56E+03	1,59E+01	1,85E+02	0,00E+00	6,04E+01	1,59E+01	5,97E+02	0,00E+00	-1,60E+01	€ 0,06
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,31E-01	4,99E-01	5,60E-04	2,00E-02	0,00E+00	3,24E-03	5,60E-04	8,89E-03	0,00E+00	-1,10E-03	€ 0,34
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,13E+02	1,05E+02	7,25E-02	3,86E+00	0,00E+00	4,09E-01	7,25E-02	4,00E+00	0,00E+00	-2,35E-01	€ 0,03
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,56E+03	1,45E+03	4,64E+00	1,25E+02	0,00E+00	5,61E+01	4,64E+00	4,34E+01	0,00E+00	-1,27E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,20E+00	1,07E+00	9,42E-04	4,23E-02	0,00E+00	5,30E-03	9,42E-04	8,26E-02	0,00E+00	-6,01E-03	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,52E-03	1,49E-03	3,29E-05	6,20E-04	0,00E+00	3,88E-04	3,29E-05	1,05E-04	0,00E+00	-1,45E-04	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,23E+01	1,01E+01	3,83E-01	4,90E-01	0,00E+00	9,42E-02	3,83E-01	8,01E-01	0,00E+00	-3,60E-02	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	2,92E-03	2,74E-03	0,00E+00	8,52E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,50E-04	0,00E+00	-5,54E-05	€ 0,00
MKI	Euro	€ 19,12	€ 14,77	€ 0,03	€ 1,04	€ 0,00	€ 0,34	€ 0,03	€ 3,32	€ 0,00	-€ 0,41	€ 19,12



GVK-buis (diameter 600mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal GVK-buis (diameter 600mm, wanddikte 33mm) (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

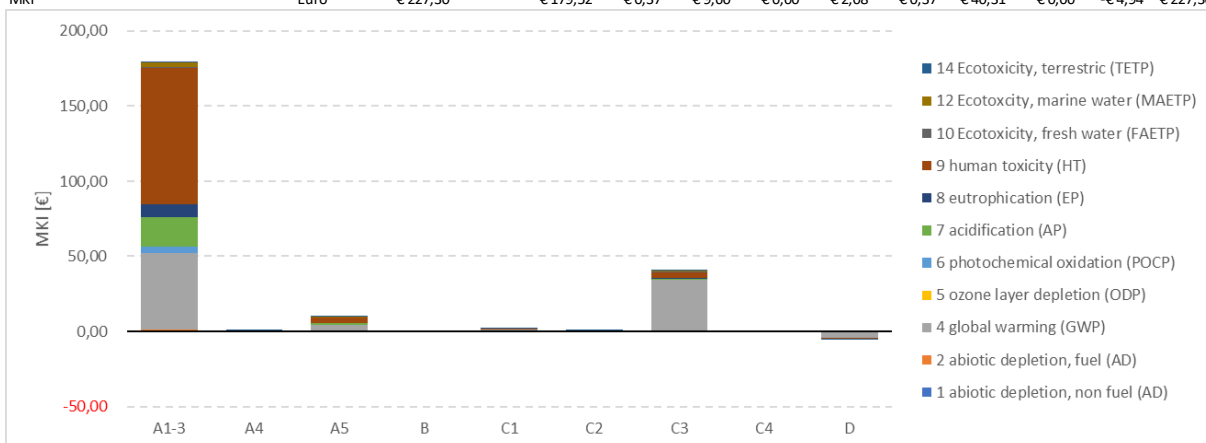
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	9,83E-04	9,06E-04	1,40E-06	3,40E-05	0,00E+00	3,37E-06	1,40E-06	3,76E-05	0,00E+00	-1,19E-06	€ 51,42
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,96E+00	1,87E+00	5,52E-03	1,35E-01	0,00E+00	4,92E-02	5,52E-03	5,93E-02	0,00E+00	-1,68E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,93E+02	2,27E+02	7,29E-01	2,28E+01	0,00E+00	7,21E+00	7,29E-01	1,53E+02	0,00E+00	-1,84E+01	€ 0,31
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,90E-05	2,20E-05	1,45E-07	2,83E-06	0,00E+00	1,26E-06	1,45E-07	4,67E-06	0,00E+00	-2,13E-06	€ 19,67
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	5,14E-01	4,90E-01	4,60E-04	1,87E-02	0,00E+00	2,37E-03	4,60E-04	4,88E-03	0,00E+00	-2,59E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,22E+00	1,08E+00	2,66E-03	6,89E-02	0,00E+00	2,11E-02	2,66E-03	5,26E-02	0,00E+00	-1,20E-02	€ 1,03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,35E-01	2,09E-01	5,41E-04	1,32E-02	0,00E+00	4,04E-03	5,41E-04	9,31E-03	0,00E+00	-1,77E-03	€ 4,87
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,47E+02	2,26E+02	2,57E-01	1,00E+01	0,00E+00	1,78E+00	2,57E-01	9,70E+00	0,00E+00	-9,57E-01	€ 2,11
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,64E+00	4,81E+00	1,66E-02	2,20E-01	0,00E+00	3,53E-02	1,66E-02	5,55E-01	0,00E+00	-9,65E-03	€ 22,24
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	9,19E+03	6,95E+03	4,33E+01	4,54E+02	0,00E+00	1,18E+02	4,33E+01	1,62E+03	0,00E+00	-4,34E+01	€ 0,17
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,44E+00	1,36E+00	1,52E-03	5,19E-02	0,00E+00	6,35E-03	1,52E-03	2,42E-02	0,00E+00	-2,98E-03	€ 0,92
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,06E+02	2,84E+02	1,97E-01	1,02E+01	0,00E+00	8,02E-01	1,97E-01	1,09E+01	0,00E+00	-6,37E-01	€ 0,09
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	4,15E+03	3,95E+03	1,26E+01	2,95E+02	0,00E+00	1,10E+02	1,26E+01	1,18E+02	0,00E+00	-3,45E+02	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,24E+00	2,91E+00	2,56E-03	1,11E-01	0,00E+00	1,04E-02	2,56E-03	2,24E-01	0,00E+00	-1,63E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	6,25E-03	4,04E-03	8,93E-05	1,38E-03	0,00E+00	7,59E-04	8,93E-05	2,86E-04	0,00E+00	-3,93E-04	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	3,32E+01	2,76E+01	1,04E+00	1,26E+00	0,00E+00	1,84E-01	1,04E+00	2,18E+00	0,00E+00	-9,78E-02	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	7,95E-03	7,46E-03	0,00E+00	2,31E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,09E-04	0,00E+00	-1,50E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 51,42	€ 40,13	€ 0,08	€ 2,55	€ 0,00	€ 0,67	€ 0,08	€ 9,01	€ 0,00	-€ 1,10	€ 51,42



GVK-buis (diameter 2000mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal GVK-buis (diameter 2000mm, wanddikte 45mm) (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	4,38E-03	4,06E-03	6,26E-06	1,43E-04	0,00E+00	1,05E-05	6,26E-06	1,68E-04	0,00E+00	-5,33E-06	€ 227,30
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	8,57E+00	8,39E+00	2,47E-02	4,69E-01	0,00E+00	1,53E-01	2,47E-02	2,65E-01	0,00E+00	-7,52E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,73E+03	1,02E+03	3,26E+00	8,26E+01	0,00E+00	2,24E+01	3,26E+00	6,84E+02	0,00E+00	-8,21E+01	€ 1,37
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,24E-04	9,86E-05	6,48E-07	9,22E-06	0,00E+00	3,91E-06	6,48E-07	2,09E-05	0,00E+00	-9,53E-06	€ 86,53
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,29E+00	2,19E+00	2,06E-03	7,73E-02	0,00E+00	7,38E-03	2,06E-03	2,18E-02	0,00E+00	-1,16E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,36E+00	4,84E+00	1,19E-02	2,51E-01	0,00E+00	6,58E-02	1,19E-02	2,35E-01	0,00E+00	-5,36E-02	€ 4,58
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,03E+00	9,34E-01	2,42E-03	4,81E-02	0,00E+00	1,26E-02	2,42E-03	4,16E-02	0,00E+00	-7,91E-03	€ 21,45
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,10E+03	1,01E+03	1,15E+00	4,00E+01	0,00E+00	5,55E+00	1,15E+00	4,34E+01	0,00E+00	-4,28E+00	€ 9,30
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,51E+01	2,15E+01	7,41E-02	8,88E-01	0,00E+00	1,10E-01	7,41E-02	2,48E+00	0,00E+00	-4,32E-02	€ 98,86
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,06E+04	3,11E+04	1,94E+02	1,71E+03	0,00E+00	3,68E+02	1,94E+02	7,26E+03	0,00E+00	-1,94E+02	€ 0,75
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,41E+00	6,06E+00	6,81E-03	2,15E-01	0,00E+00	1,97E-02	6,81E-03	1,08E-01	0,00E+00	-1,33E-02	€ 4,06
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,37E+03	1,27E+03	8,82E-01	4,34E+01	0,00E+00	2,49E+00	8,82E-01	4,86E+01	0,00E+00	-2,85E+00	€ 0,38
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,81E+04	1,77E+04	5,64E+01	1,02E+03	0,00E+00	3,42E+02	5,64E+01	5,27E+02	0,00E+00	-1,54E+03	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,45E+01	1,30E+01	1,14E-02	4,67E-01	0,00E+00	3,23E-02	1,14E-02	1,00E+00	0,00E+00	-7,30E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,49E-02	1,81E-02	3,99E-04	4,11E-03	0,00E+00	2,36E-03	3,99E-04	1,28E-03	0,00E+00	-1,76E-03	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,48E+02	1,23E+02	4,66E+00	5,12E+00	0,00E+00	5,74E-01	4,66E+00	9,73E+00	0,00E+00	-4,37E-01	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,55E-02	3,34E-02	0,00E+00	1,04E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,83E-03	0,00E+00	-6,73E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 227,30	€ 179,52	€ 0,37	€ 9,60	€ 0,00	€ 2,08	€ 0,37	€ 40,31	€ 0,00	-€ 4,94	€ 227,30

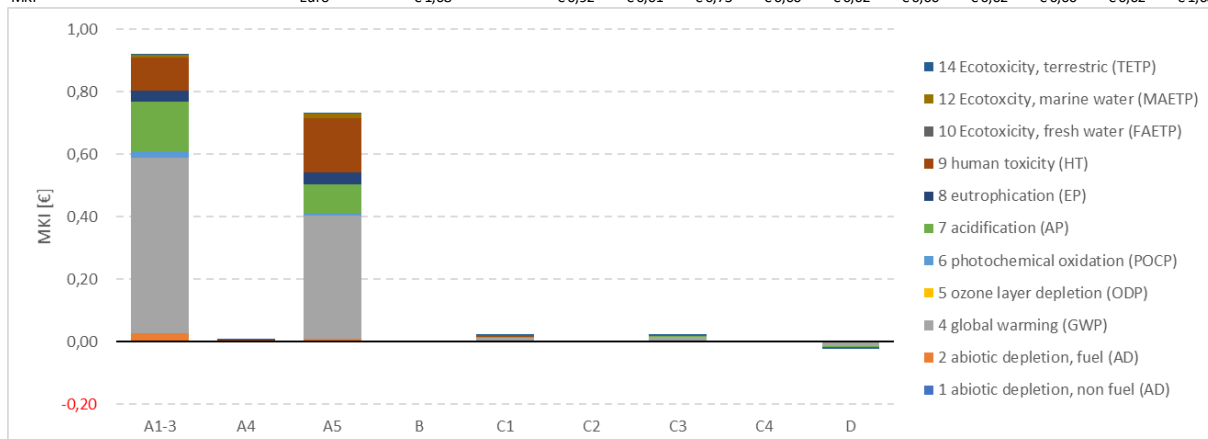


Dubbelwandige PP-buizen

Dubbelwandige PP-buizen (diameters 160/90mm, wanddiktes 4,9/5,1)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal Dubbelwandige PP buizen (diameters 160/90mm, wanddiktes 4,9/5,1) (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

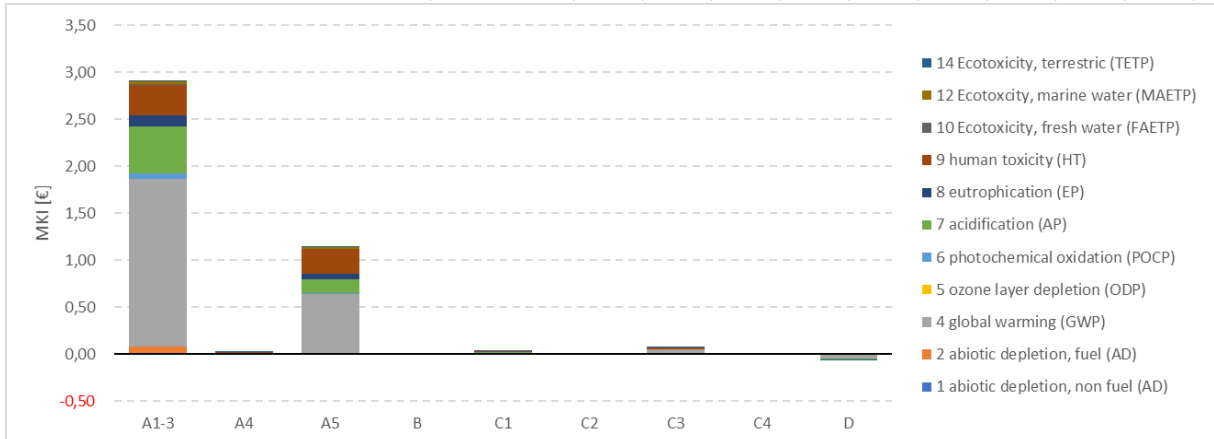
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	8,05E-06	4,07E-06	1,07E-07	3,67E-06	0,00E+00	1,06E-07	3,57E-09	9,68E-08	0,00E+00	-1,32E-08	€ 1,68
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,14E-01	1,59E-01	4,22E-04	5,64E-02	0,00E+00	1,55E-03	1,41E-05	2,03E-04	0,00E+00	-3,75E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,95E+01	1,13E+01	5,58E-02	7,92E+00	0,00E+00	2,27E-01	1,86E-03	3,21E-01	0,00E+00	-2,98E-01	€ 0,03
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,52E-06	1,62E-07	1,11E-08	1,32E-06	0,00E+00	3,96E-08	3,70E-10	2,68E-09	0,00E+00	-1,73E-08	€ 0,98
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,30E-02	1,03E-02	3,52E-05	2,80E-03	0,00E+00	7,48E-05	1,17E-06	1,82E-05	0,00E+00	-1,79E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	6,31E-02	3,93E-02	2,03E-04	2,34E-02	0,00E+00	6,67E-04	6,78E-06	1,19E-04	0,00E+00	-5,55E-04	€ 0,03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	8,57E-03	4,06E-03	4,14E-05	4,37E-03	0,00E+00	1,28E-04	1,38E-06	2,74E-05	0,00E+00	-5,73E-05	€ 0,25
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,19E+00	1,16E+00	1,96E-02	1,91E+00	0,00E+00	5,63E-02	6,55E-04	4,42E-02	0,00E+00	-1,04E-02	€ 0,08
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	7,11E-02	2,72E-02	1,27E-03	3,81E-02	0,00E+00	1,11E-03	4,22E-05	3,59E-03	0,00E+00	-2,45E-04	€ 0,29
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,30E+02	9,05E+01	3,31E+00	1,27E+02	0,00E+00	3,73E+00	1,10E-01	5,63E+00	0,00E+00	-6,64E-01	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,23E-02	5,10E-03	1,16E-04	6,83E-03	0,00E+00	2,00E-04	3,88E-06	1,25E-04	0,00E+00	-2,91E-05	€ 0,02
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	9,17E+00	8,07E+00	1,51E-02	1,08E+00	0,00E+00	2,53E-02	5,03E-04	1,93E-02	0,00E+00	-4,07E-02	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	4,85E+02	3,62E+02	9,64E-01	1,26E+02	0,00E+00	3,47E+00	3,21E-02	4,57E-01	0,00E+00	-8,29E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,31E-01	1,17E-01	1,96E-04	1,44E-02	0,00E+00	3,27E-04	6,52E-06	2,19E-04	0,00E+00	-1,28E-03	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	8,67E-04	3,98E-05	6,83E-06	7,99E-04	0,00E+00	2,39E-05	2,28E-07	6,24E-07	0,00E+00	-3,19E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	8,21E-01	5,02E-01	7,96E-02	2,12E-01	0,00E+00	5,81E-03	2,65E-03	2,16E-02	0,00E+00	-2,25E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,35E-04	1,30E-04	0,00E+00	3,92E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,55E-06	0,00E+00	-1,23E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 1,68	€ 0,92	€ 0,01	€ 0,73	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	-€ 0,02	€ 1,68



Dubbelwandige PP-buizen (diameters 280/160mm)

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m_Totaal Dubbelwandige PP buizen (diameters 280/160mm, wanddiktes 8,6/14,6) (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHDH
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

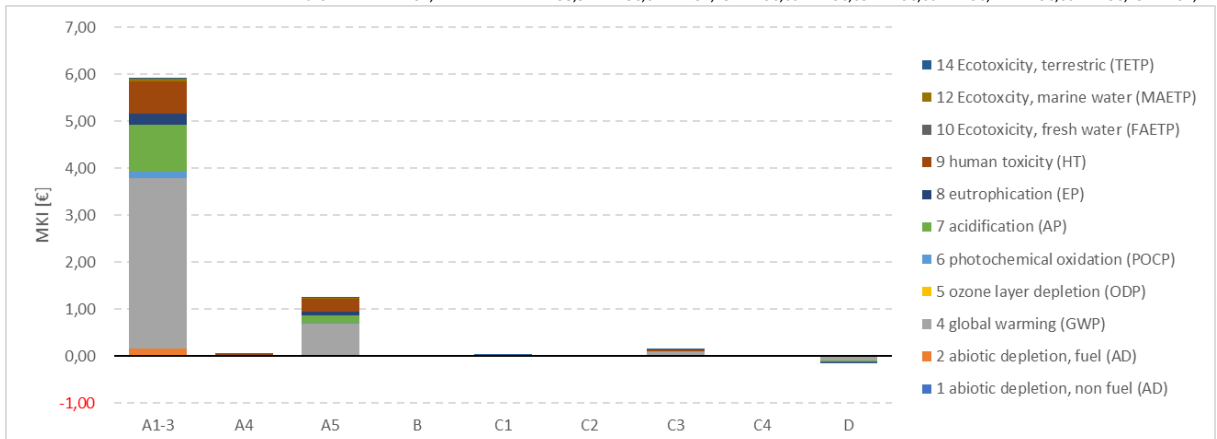
Effectcategorie	Eenheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,93E-05	1,29E-05	3,38E-07	5,72E-06	0,00E+00	1,33E-07	1,13E-08	3,06E-07	0,00E+00	-4,18E-08	€ 4,10
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,87E-01	5,03E-01	1,33E-03	9,24E-02	0,00E+00	1,94E-03	4,44E-05	6,41E-04	0,00E+00	-1,18E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,86E+01	3,56E+01	1,76E-01	1,24E+01	0,00E+00	2,84E-01	5,87E-03	1,01E+00	0,00E+00	-9,43E-01	€ 0,09
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,55E-06	5,12E-07	3,50E-08	1,99E-06	0,00E+00	4,95E-08	1,17E-09	8,47E-09	0,00E+00	-5,47E-08	€ 2,43
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,69E-02	3,25E-02	1,11E-04	4,70E-03	0,00E+00	9,35E-05	3,71E-06	5,75E-05	0,00E+00	-5,64E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,61E-01	1,24E-01	6,42E-04	3,70E-02	0,00E+00	8,33E-04	2,14E-05	3,76E-04	0,00E+00	-1,75E-03	€ 0,07
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,98E-02	1,28E-02	1,31E-04	6,76E-03	0,00E+00	1,59E-04	4,36E-06	8,65E-05	0,00E+00	-1,81E-04	€ 0,65
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	6,85E+00	3,68E+00	6,20E-02	2,93E+00	0,00E+00	7,03E-02	2,07E-03	1,40E-01	0,00E+00	-3,30E-02	€ 0,18
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,61E-01	8,60E-02	4,00E-03	5,87E-02	0,00E+00	1,39E-03	1,33E-04	1,14E-02	0,00E+00	-7,73E-04	€ 0,62
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,13E+02	2,86E+02	1,05E+01	1,96E+02	0,00E+00	4,66E+00	3,49E-01	1,78E+01	0,00E+00	-2,10E+00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,75E-02	1,61E-02	3,68E-04	1,05E-02	0,00E+00	2,50E-04	1,23E-05	3,94E-04	0,00E+00	-9,20E-05	€ 0,05
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	2,75E+01	2,55E+01	4,76E-02	2,03E+00	0,00E+00	3,16E-02	1,59E-03	6,10E-02	0,00E+00	-1,29E-01	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,33E+03	1,14E+03	3,05E+00	2,07E+02	0,00E+00	4,33E+00	1,02E-01	1,44E+00	0,00E+00	-2,62E+01	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,95E-01	3,70E-01	6,18E-04	2,74E-02	0,00E+00	4,09E-04	2,06E-05	6,90E-04	0,00E+00	-4,04E-03	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,37E-03	1,26E-04	2,16E-05	1,20E-03	0,00E+00	2,99E-05	7,19E-07	1,97E-06	0,00E+00	-1,01E-05	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,26E+00	1,59E+00	2,51E-01	3,48E-01	0,00E+00	7,27E-03	8,38E-03	6,81E-02	0,00E+00	-7,11E-03	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	4,25E-04	4,12E-04	0,00E+00	1,24E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,91E-06	0,00E+00	-3,90E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 4,10	€ 2,90	€ 0,02	€ 1,14	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,00	-€ 0,06	€ 4,10



Dubbelwandige PP-buizen (diameters 355/250mm)

Calculation: Analyse
 Results: Effectbeoordeling
 Product: 1 m_Totaal Dubbelwandige PP buizen (diameters 355/250mm, wanddiktes 10,9/22,8) (van project 26.20.00411 LCA RWS Perceel 1 (met RHD)
 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	3,37E-05	2,62E-05	6,88E-07	6,14E-06	0,00E+00	1,33E-07	2,29E-08	6,22E-07	0,00E+00	-8,50E-08	€ 7,22
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,11E+00	1,02E+00	2,71E-03	1,08E-01	0,00E+00	1,94E-03	9,05E-05	1,30E-03	0,00E+00	-2,41E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,69E+01	7,25E+01	3,59E-01	1,36E+01	0,00E+00	2,84E-01	1,20E-02	2,06E+00	0,00E+00	-1,92E+00	€ 0,18
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,08E-06	1,04E-06	7,13E-08	2,01E-06	0,00E+00	4,95E-08	2,38E-09	1,72E-08	0,00E+00	-1,11E-07	€ 4,34
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	7,11E-02	6,61E-02	2,26E-04	5,70E-03	0,00E+00	9,35E-05	7,55E-06	1,17E-04	0,00E+00	-1,15E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,93E-01	2,53E-01	1,31E-03	4,09E-02	0,00E+00	8,33E-04	4,36E-05	7,65E-04	0,00E+00	-3,57E-03	€ 0,14
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,35E-02	2,61E-02	2,66E-04	7,16E-03	0,00E+00	1,59E-04	8,88E-06	1,76E-04	0,00E+00	-3,69E-04	€ 1,17
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,10E+01	7,49E+00	1,26E-01	3,05E+00	0,00E+00	7,03E-02	4,21E-03	2,85E-01	0,00E+00	-6,71E-02	€ 0,30
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	2,68E-01	1,75E-01	8,15E-03	6,19E-02	0,00E+00	1,39E-03	2,72E-04	2,31E-02	0,00E+00	-1,57E-03	€ 0,99
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	8,46E+02	5,82E+02	2,13E+01	2,06E+02	0,00E+00	4,66E+00	7,11E-01	3,62E+01	0,00E+00	-4,27E+00	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,55E-02	3,28E-02	7,49E-04	1,10E-02	0,00E+00	2,50E-04	2,50E-05	8,02E-04	0,00E+00	-1,87E-04	€ 0,08
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	5,47E+01	5,19E+01	9,70E-02	2,82E+00	0,00E+00	3,16E-02	3,23E-03	1,24E-01	0,00E+00	-2,62E-01	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,53E+03	2,33E+03	6,20E+00	2,42E+02	0,00E+00	4,33E+00	2,07E-01	2,94E+00	0,00E+00	-5,33E+01	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	7,87E-01	7,54E-01	1,26E-03	3,88E-02	0,00E+00	4,09E-04	4,20E-05	1,41E-03	0,00E+00	-8,23E-03	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,52E-03	2,56E-04	4,39E-05	1,20E-03	0,00E+00	2,99E-05	1,46E-06	4,02E-06	0,00E+00	-2,05E-05	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,30E+00	3,23E+00	5,12E-01	4,07E-01	0,00E+00	7,27E-03	1,71E-02	1,39E-01	0,00E+00	-1,45E-02	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	8,66E-04	8,39E-04	0,00E+00	2,52E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-05	0,00E+00	-7,94E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 7,22	€ 5,91	€ 0,04	€ 1,23	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,14	€ 0,00	-€ 0,13	€ 7,22



6.3 Bijlage C Schalingsformules

Rioolbuizen (PE)

Voor PE rioolbuizen zijn een zevental verschillende diameters uitgewerkt, waarvoor idealiter een schalingsformule bepaald dient te worden. De gehele LCI is relevant voor schaling, inclusief ook A5 en C1, al zullen die levensfase een niet perfect passende schaling geven. Op basis van die gegevens zijn de volgende MKI scores bepaald voor de verschillende diameters. Er wordt onderscheid gemaakt tussen buizen welke blijven zitten (diameter ≤ 355 mm), en buizen die altijd verwijderd zullen worden.

Diameter [mm]	MKI [€]
160	€ 0,803
200	€ 0,955
250	€ 1,237
350	€ 1,779

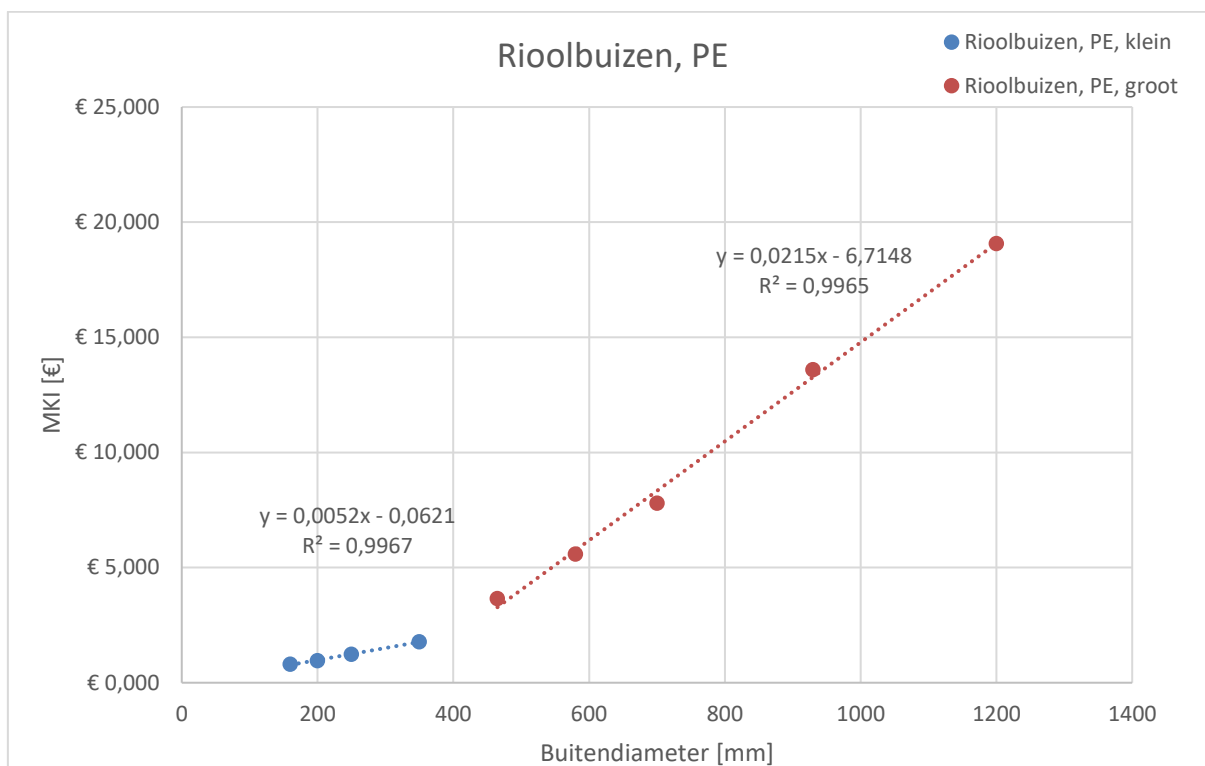
Diameter [mm]	MKI [€]
465	€ 3,663
580	€ 5,587
700	€ 7,797
930	€ 13,598
1200	€ 19,070

Op basis van bovenstaande data zijn mogelijke schalingsformules bepaald. De invoermodule van de NMD heeft vier opties voor schaling. Op basis van de R^2 waarde is de best passende schalingsformule bepaald. Voor zowel de grote als kleine buizen is sprake van lineaire schaling, met R^2 waarden van 0,9965 en 0,9967 respectievelijk. Een optie met tweedimensionale schaling waarbij wanddikte ook een rol speelt is verkent, maar leidde tot lagere R^2 waardes.

De schalingsformule is als volgt (x is diameter in mm):

RObu-buis, klein (PE) $y = 0,052316 \cdot x - 0,062082$

RObu-buis, groot (PE) $y = 0,021494 \cdot x - 6,71477$



De kleine RObu-buizen worden ingevoerd met een standaard diameter van 250mm, een minimum van 160mm en een maximum van 355mm. De grote RObu-buizen worden ingevoerd met een standaard diameter van 580mm, een minimum van 356mm en een maximum van 1200mm.

Rioolbuizen (staal)

Voor stalen rioolbuizen zijn een achttal verschillende diameters uitgewerkt, waarvoor idealiter een schalingsformule bepaald dient te worden. De gehele LCI is relevant voor schaling, inclusief ook A5 en C1, al zullen die levensfase een niet perfect passende schaling geven. Op basis van die gegevens zijn de volgende MKI scores bepaald voor de verschillende diameters. Er wordt onderscheid gemaakt tussen buizen welke blijven zitten (diameter ≤ 355 mm), en buizen die altijd verwijderd zullen worden.

Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	MKI
10,2	1,6	€ 0,257
21,3	2	€ 0,454
42,4	2,6	€ 0,961
76,1	2,9	€ 1,819
139,7	4	€ 4,996
273	6,3	€ 13,925

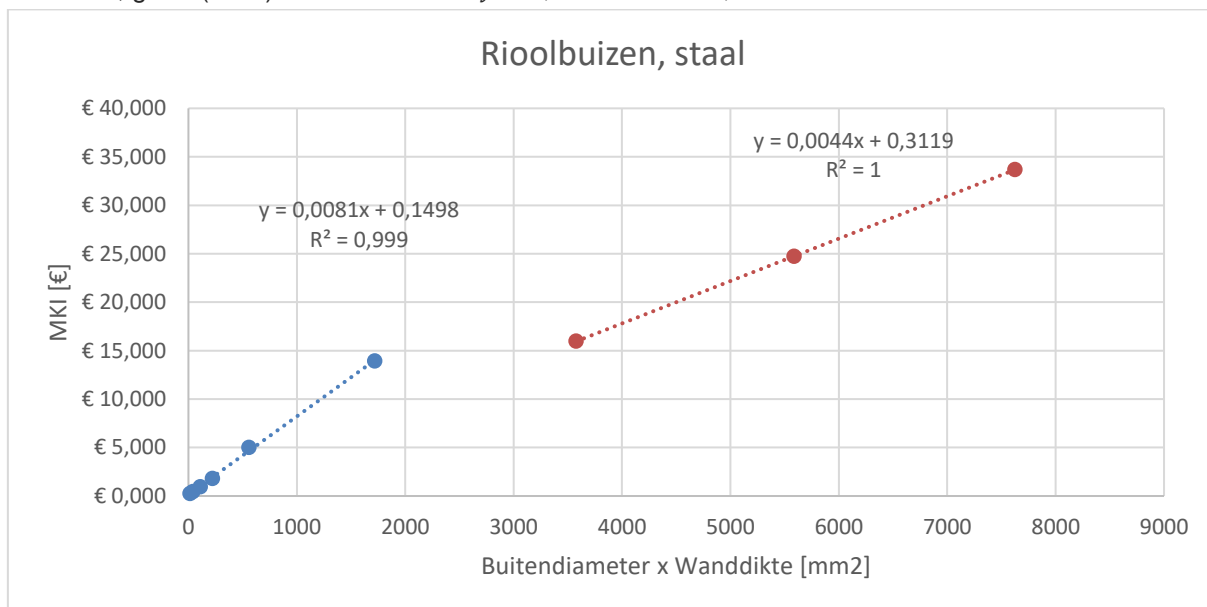
Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	MKI
406,4	8,8	€ 15,966
508	11	€ 24,728
610	12,5	€ 33,674

Op basis van bovenstaande data zijn mogelijke schalingsformuuls bepaald. De invoermodule van de NMD heeft vier opties voor schaling. Op basis van de R^2 waarde is de best passende schalingsformule bepaald. In dit geval blijkt tweedimensionale lineaire schaling de best passende optie voor zowel kleine als grote buizen, met een R^2 waarden van respectievelijk 0,999 en 1,000.

De schalingsformule is als volgt (x is diameter · wanddikte in mm^2):

Rioolbuis, klein (staal) $y = 0,008062 \cdot x + 0,149783$

Rioolbuis, groot (staal) $y = 0,004374 \cdot x + 0,311935$



De kleine stalen rioolbuis wordt ingevoerd met een standaard diameter van 42,4 mm, een minimum van 10,2 mm en een maximum van 355 mm. De wanddiktes zijn standaard 2,6 mm, met een minimum van 1,6 mm, en een maximum van 8 mm.

De grote stalen rioolbuis wordt ingevoerd met een standaard diameter van 406,4 mm, een minimum van 355,1 mm, en een maximum van 610 mm. De wanddiktes zijn standaard 8,8 mm, met een minimum van 8 mm, en een maximum van 12,5 mm.

Rioolbuizen (PVC)

Voor PVC rioolbuizen zijn een zevental verschillende diameters uitgewerkt, waarvoor idealiter een schalingsformule bepaald dient te worden. De gehele LCI is relevant voor schaling, m.u.v. A5 en C1 (alhoewel inclusief constructie verliezen). Op basis van die gegevens zijn de volgende MKI scores bepaald voor de verschillende diameters.

Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	MKI	MKI A5 en C1 (excl. constructie verliezen)
40	1,8	€ 0,075	€ 0,15
63	1,9	€ 0,128	€ 0,15
90	2,7	€ 0,258	€ 0,15
125	3,7	€ 0,487	€ 0,15
160	4,7	€ 0,786	€ 0,72
200	5,9	€ 1,227	€ 0,72
250	7,3	€ 1,899	€ 0,72
315	9,2	€ 2,811	€ 1,08

Op basis van bovenstaande data zijn mogelijke schalingsformules bepaald. De invoermodule van de NMD heeft vier opties voor schaling: op basis van de R^2 waarde is de best passende schalingsformule bepaald. Omdat de impact van A5 en C1 aanzienlijk is, en vrij grote verschillen ziet voor kleinere en grotere diameters, is een twee deling gemaakt voor PVC buizen. Dit ondanks het verband zonder A5 en C1 bijna gelijk is. Voor zowel kleine als grote PVC buizen bleek tweedimensionale lineaire schaling de best passende optie, met een R^2 van respectievelijk 0,9999 en 0,9971.

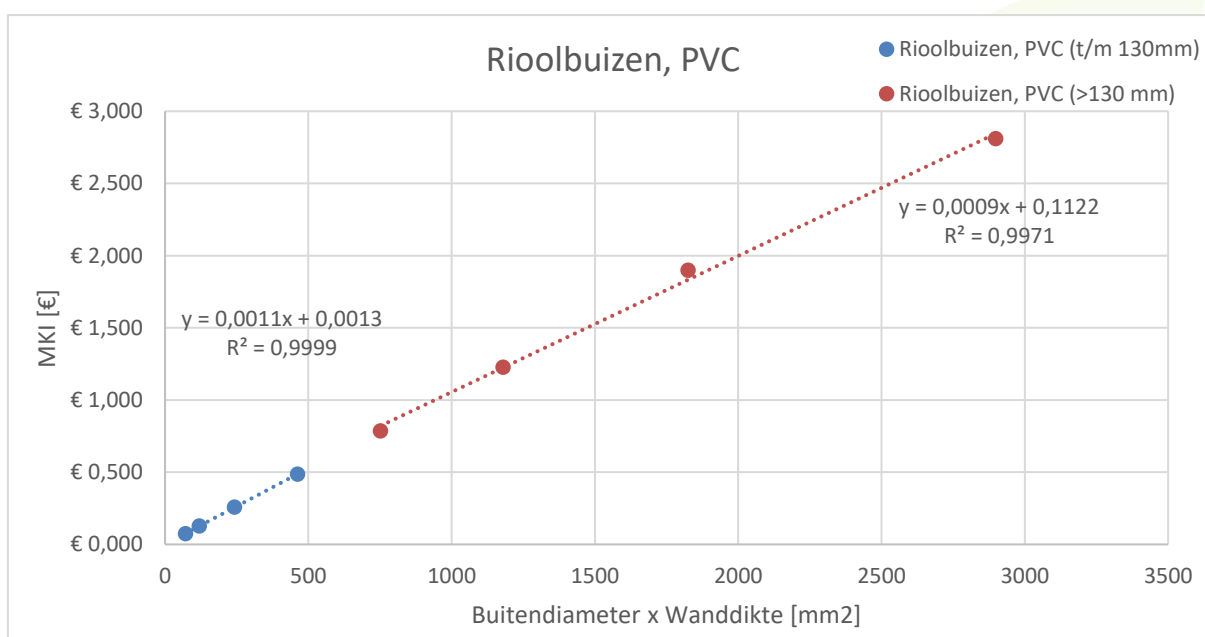
De schalingsformule is als volgt (x is diameter · wanddikte in mm^2):

Rioolbuis (PVC) (t/m 130mm diameter)

$$y = 0,0010513 \cdot x + 0,0012931$$

Rioolbuis (PVC) (>130mm diameter)

$$y = 0,00094285 \cdot x + 0,112221$$



Er worden twee PVC rioolbuizen ingevoerd:

- Een kleine variant met een standaard diameter van 63 mm, met minimum van 40 mm en maximum van 130 mm. De standaard wanddikte is 1,9 mm, met een minimum van 1,8 mm, en een maximum van 3,7 mm.
- Een groter variant met een standaard diameter van 200 mm, met een minimum van 131 mm en een maximum van 315 mm. De standaard wanddikte is 5,9 mm, met een minimum van 4,1 mm en een maximum van 9,2 mm.

GVK buizen

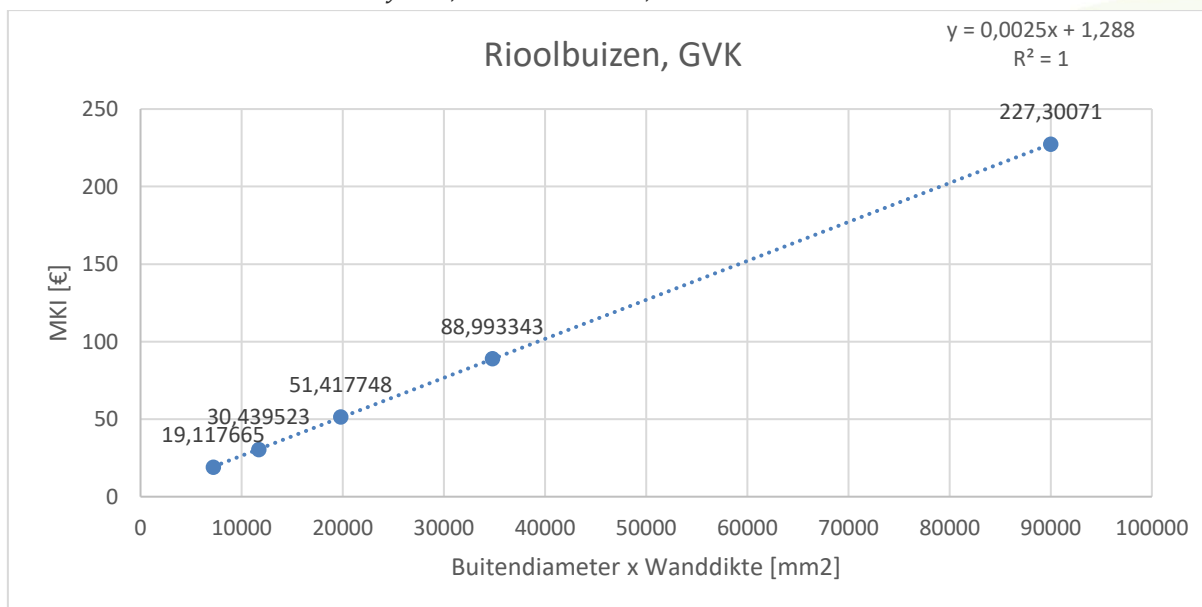
Voor GVK buizen zijn een vijftal verschillende diameters uitgewerkt, waarvoor idealiter een schalingsformule bepaald dient te worden. De gehele LCI is relevant voor schaling, inclusief ook A5 en C1. Op basis van die gegevens zijn de volgende MKI scores bepaald voor de verschillende diameters.

Diameter [mm]	Wanddikte [mm]	MKI
300	24	€19,12
450	26	€30,44
600	33	€51,42
1200	29	€88,99
2000	45	€227,30

Op basis van bovenstaande data zijn mogelijke schalingsformuuls bepaald. De invoermodule van de NMD heeft vier opties voor schaling: op basis van de R^2 waarde is de best passende schalingsformule bepaald. Tweedimensionale lineaire schaling bleek de best passende optie, met een R^2 van 1,000.

De schalingsformule is als volgt (x is diameter · wanddikte in mm^2):

GVK-buis $y = 0,0025127 \cdot x + 1,288$



De GVK buizen worden ingevoerd met een standaard diameter van 450mm, een minimum van 300 mm en een maximum van 4000mm. De wanddikte heeft een standaard van 25,8mm, een minimum van 18,5mm en een maximum van 85mm.