

LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

Hoofdstuk 51 Groenvoorzieningen

Datum rapportage: 3 oktober 2024
Versie rapportage: 6
Datum publicatie in de NMD: n.t.b.

Opdrachtgever: Stichting Nationale Milieudatabase en Rijkswaterstaat
Projectleiding: LBP|SIGHT

Auteur(s): SGS Search
Peer review: LBP|SIGHT

GWW hoofdstuk 51 'Groenvoorzieningen'					
(Deel)producten	Hoeveelheden	Eenheid	Versie Bepalingsmethode	NMD versie	Ecolinvent versie
Aanleg - Grond, werk met werk maken geen intern transport	1	m3	1.0	3.2	3.5
Aanleg – Teelaarde (veen/compost)	1	m3	1.0	3.2	3.5
Aanleg – Planten struiken/plantsoen	1	m2	1.0	3.2	3.5
Aanleg – Planten bomen	1	Stuk	1.0	3.2	3.5
Aanleg – Paden aanleg gras/park	1	m1	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Maaien gras/park (diesel)	1	jaar*m ²	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Maaien gras/park (elektrisch)	1	jaar*m ²	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Maaien gras/park (schapen)	1	jaar*m ²	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Snoeien/plantsoen (elektrisch)	1	jaar*m ²	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Snoeien bomen (diesel)	1	jaar*stuk	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Snoeien bomen (elektrisch)	1	jaar*stuk	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Paden (diesel)	1	jaar*m1	1.0	3.2	3.5
Onderhoud – Paden aanleg gras/park (elektrisch)	1	jaar*m2	1.0	3.2	3.5
Olivijnpad	1	m2	1.0	3.7	3.6
Houtsnipperpad	1	m2	1.0	3.2	3.5
Schelpenpad	1	m2	1.0	3.2	3.5
Ééntoppig bomenzand	1	m3	1.0	3.2	3.5
Bomengranulaat	1	m3	1.0	3.2	3.5
Boomband	1	stuk	1.0	3.2	3.5
Duurzame boomband	1	stuk	1.0	3.2	3.5
Aanleg – Teelaarde (compost)	1	m3	1.1	3.9	3.6

Wijzigingenregister

Tabel 2 Wijzigingenregister

Versie rapport	Datum	Opsteller	Gewijzigde productkaarten	Toelichting
1	23-07-2020	Martijn van Hövell, SGS Search, Sant Verde		
2	07-04-2021	Martijn van Hövell, SGS Search		Fout in resultaten paden en fout in inventarisatie onderhoud profielen hersteld
3	04-10-2021	Branco Schipper, SGS Search, Witteveen+Bos	Olivijnpad, Houtsnipperpad, Schelpenpad, Bomenzand, bomengranulaat, Boombanden	Aanvulling paden, bomenzand en boomband
4	07-12-2021	SGS Search / Stichting NMD		Eindeleven scenario bomen herzien en aanpassing t.b.v. consistentie data
5	14-11-2023	Branco Schipper, SGS Search	Olivijnpad	Opname CO2 olivijnpad herzien, eerste versie te optimistisch.
6	03-10-2024	Branco Schipper, SGS Search	Teelaarde (compost)	Toevoeging van een kaart voor teelaarde zonder veen. Toelichting en naam bestaande kaart teelaarde aangepast om verschillen te duiden.

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

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	6
1.1 Doelstelling en doelgroep	6
1.2 Verantwoording	7
1.3 Leeswijzer	7
2 Methode	8
2.1 Aanpak	8
2.2 Scope	8
2.3 Productbeschrijving	9
2.4 Functionele eenheid	10
2.5 Systeemgrenzen	10
3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)	11
3.1 Dataverzameling	11
3.2 Decompositie in materialen en processen	11
3.1.1 Aanleg - Grond, werk met werk maken geen intern transport	12
3.1.2 Aanleg – Teelaarde (veen/compost)	13
3.1.3 Aanleg - Inzaaien gras	15
3.1.4 Aanleg - Planten struiken/plantsoen	16
3.1.5 Aanleg - Planten bomen	17
3.1.6 Aanleg - Paden aanleg gras/park	21
3.1.7 Onderhoud - Maaien gras/park (diesel)	22
3.1.8 Onderhoud - Maaien gras/park (elektrisch)	23
3.1.9 Onderhoud - Maaien gras/park (schapen)	23
3.1.10 Onderhoud - Snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)	25
3.1.11 Onderhoud - Snoeien bomen (diesel)	26
3.1.12 Onderhoud - Snoeien bomen (elektrisch)	27
3.1.13 Onderhoud - Paden (diesel)	28
3.1.14 Onderhoud - Paden aanleg gras/park (elektrisch)	28
3.1.15 Olivijnpad	29
3.1.16 Houtsnipperpad	34
3.1.17 Schelpenpad	36
3.1.18 Eéntoppig bomenzand	38
3.1.19 Bomengranulaat	40
3.1.20 Boomband	44
3.1.21 Duurzame boomband	46
3.1.22 Aanleg – Teelaarde (compost)	48
4 Resultaten	50
4.1 Berekening milieuprofiel	50
4.2 Gekarakteriseerde resultaten	50
4.3 Gewogen resultaten	50
4.3.1 Per deelproduct	51
4.3.2 Als onderdeel van hoofdproduct	52

4.4 Zwaartepuntanalyse	53
4.5 Gevoeligheidsanalyse	53
5 Referenties	54
6 Bijlagen.....	56
6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product.....	56
6.1.1 Aanleg, Grond, werk met werk maken geen intern transport	57
6.1.2 Aanleg, Teelaarde.....	58
6.1.3 Aanleg, Zaaïen gras en bloemen	59
6.1.4 Aanleg, Struiken/ plantsoen	60
6.1.5 Aanleg, Planten bomen (composteren combi).....	61
6.1.6 Aanleg, Paden gras/ park	62
6.1.7 Aanleg, Planten bomen (eindeleven hout productie).....	63
6.1.8 Aanleg, Planten bomen (eindeleven verbranden)	64
6.1.9 Aanleg, Planten bomen (eindeleven vezel)	65
6.1.10 Aanleg, Planten bomen (eindeleven compost).....	66
6.1.11 Olivijnpad	67
6.1.12 Houtsnipperpad.....	68
6.1.13 Schelpenpad	69
6.1.14 Eéntoppig bomenzand	70
6.1.15 Bomengranulaat, basalt/lavagesteente.....	71
6.1.16 Bomengranulaat, graniet/natuursteen.....	72
6.1.17 Boomband	73
6.1.18 Duurzame boomband.....	74
6.1.19 Aanleg Teelaarde (compost).....	75

1 Inleiding

Deze LCA¹-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in Hoofdstuk 51 Groenvoorzieningen 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 Gebouwen en GWW-werken'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 Groenvoorzieningen op basis van hoofdstuk 51 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 Gebouwen en GWW-werken versie 3.0 (januari 2019) inclusief het wijzigingsblad d.d. 1 juli 2019 en het wijzigingsblad dd. januari 2020*, en het *NMD-toetsingsprotocol (versie 3.0, januari 2019 + Amendement 002, juli 2019)*. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804:2012 + A1 (2013)*⁶.

De LCA is uitgevoerd in samenwerking met Rijkswaterstaat, Stichting Bouwkwiteit, LBP|SIGHT, SGS, Sant Verde en Witteveen+Bos. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van februari – maart 2020 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 geïnventariseerd. Het doel hierbij is om de producten te inventariseren die samen tenminste 80% van de milieu-impact bepalen.

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

De LCA-berekening is opgesteld met SimaPro v9.5 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.7
- Ecolnvent database versie 3.6

2.2 Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 51 van de Standaard RAW Bepalingen 2015 (CROW, 2015). 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:

- Grond, werk met werk maken geen intern transport
- Teelaarde
- planten gras
- planten struiken/plantsoen
- planten bomen
- paden aanleg gras/park
- maaien gras/park (diesel)
- maaien gras/park (elektrisch)
- maaien gras/park (schapen)
- snoeien struiken/plantsoen (diesel)
- snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)
- snoeien bomen (diesel)
- snoeien bomen (elektrisch)
- paden aanleg gras/park (diesel)
- paden aanleg gras/park (elektrisch)
- aanleg olivijnpad
- aanleg houtsnipperpad
- aanleg schelpenpad
- bomenzand
- bomengranulaat

- boombanden

2.3 Productbeschrijving

Productomschrijvingen

RAW 51 Groenvoorzieningen

Verzameling van materialen die worden aangebracht als onderdeel van de groenvoorziening ten behoeve van recreatie en gezonde leefomgeving

Het geheel van aanleg en onderhoud van natuurlijke omgeving, gebaseerd op een simpele, parkachtige omgeving

Het hoofdproduct groenvoorzieningen is gebaseerd op een graspark met paden en waarin waterlopen mogelijk zijn, zonder oeverbescherming. Voor levensduur is 50 jaar aangehouden overeenkomstig gebruiksduur voor gebouwen. Voor onderhoud wordt dezelfde periode aangehouden.

Tabel 1 Samenstelling hoofdproduct per m²

Hoofdproduct samenstelling per m ²		
Deelproducten	Hoeveelheden	Eenheid
Grond, werk met werk maken geen intern transport	1,00	m ³
Teelaarde	0,32	m ³
Ingezaaid gras	0,80	m ²
Planten struiken/plantsoen	0,05	m ²
Planten bomen (gecombineerd einde leven scenario)	0,004	stuks
Paden aanleg gras/park	0,05	m ¹

Tabel 2 Deelproducten die geen onderdeel zijn van het hoofdproduct

Deelproducten die geen onderdeel zijn van het hoofdproduct		
Deelproducten	Hoeveelheden	Eenheid
Maaien gras/park (elektrisch)	1	jaar*m ²
Maaien gras/park (diesel)	1	jaar*m ²
Maaien gras/park (schapen)	1	jaar*m ²
Snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)	1	jaar*m ²
Snoeien struiken/plantsoen (diesel)	1	jaar*m ²
Snoeien bomen (elektrisch)	1	jaar*stuks
Snoeien bomen (diesel)	1	jaar*stuks
Paden aanleg gras/park (diesel)	1	jaar*m ¹
Paden aanleg gras/park (elektrisch)	1	jaar*m ¹
Planten bomen (energie eindeleven)	1	stuks
Planten bomen (compost eindeleven)	1	stuks
Planten bomen (vezel eindeleven)	1	stuks
Planten bomen (hout eindeleven)	1	stuks
Aanleg olivijnpad	1	m ²
Aanleg houtsnipperpad	1	m ²
Aanleg schelpenpad	1	m ²
Bomenzand	1	m ³
Bomengranulaat (graniet/basalt)	1	m ³
Kunststof boomband	1	stuks
Duurzame boomband	1	stuks

2.4 Functionele eenheid

De functionele eenheid van het hoofdproduct is 1 m². Per deelproduct is de functionele eenheid vermeld in Tabel 1 en Tabel 2. Waarbij in Tabel 1 de hoeveelheden voor alle producten 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.

Tabel 3 Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, M.N.D: module niet gedeclareerd)

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

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

- emissies naar de lucht bij het gebruik van thermische energie van CO₂, CO, NO_x (N₂), SO₂, C_xH_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 Groenvoorzieningen.

3.1 Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is deels gebruik gemaakt van ontwerp- en praktijkkennis van deskundigen van Sant Verde, en naslagwerk vanuit CUR, CROW, RAW bepalingen, waaronder:

- RAAMBESTEK 14PRJ0014/04/13 Bouw en woonrijp maken Ackerswoude te Pijnacker
- RAW Raambestek Onderhoud bomen 2015-2016, Gemeente Weert
- RAW bestek Maaien gazon, Onderhoud groen, gemeente Barneveld
- RAW Bestek 15-03 Aanleg Zuidhoornseweg
- RAW Bestek 814-2016 - Onderhoud begraafplaatsen (2017-2018)
- Ketenanalyse-Elektrisch-Maaien-4.A.1 De Ridder

Voor een ander deel van de productkaarten zijn per (deel)product per module de uitgangspunten en bronnen beschreven en gebaseerd op:

- Forfaitaire achtergrondprocessen, transportafstanden en scenario's conform de NMD Bepalingsmethode
- Desk research, minimaal 2 verschillende gedocumenteerde en vastgelegde bronnen indien beschikbaar
- Expert judgement: praktijkinformatie (GWW-kennis) vanuit een ingenieursbureau, aannemer, opdrachtgever en/of producent met daarbij een korte onderbouwing van de achtergrond van de expert. Minimaal 2 verschillende bronnen indien beschikbaar.
- Vergelijkbare categorie 3 productkaarten in vergelijkbare toepassingen

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

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

3.2 Decompositie in materialen en processen

Voor de beschouwde deelproducten zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïnventariseerd. De berekende LCI is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In de tabellen 4 tot en met 13 wordt per deelproduct aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn. De deelproducten die geen onderdeel zijn van het hoofdproduct zijn opgenomen in de tabellen 14 tot en met 18.

3.1.1 Aanleg - Grond, werk met werk maken geen intern transport

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: Grondverzet, geen aanvoer meegenomen

Eenheid deelproduct: 1 m³

Levensduur: 999 jaar, geen transport

Algemeen grondwerk inclusief taluds en watergang, neutrale massabalans, alleen bewerking, geen aan- of afvoer gerekend.

Tabel 4 Grond Algemeen

Materiaal/ proces	Grond Algemeen					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	0	ton	Algemeen grondwerk incl. taluds en watergang, nagenoeg neutrale massabalans, geen aanvoer van extra materiaal
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0	tkm	Geen aanvoer, afgraven of afvoer.
Verplaatsen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,025	uur	Uitgangspunt grond verwerken in depot. Grond verwerking circa 100cm per 1 m ² verplaatsen. Productienorm: 70-150 m ³ /uur. Hier 1,5 min/m ³ ofwel 0,75 min/ton

3.1.2 Aanleg – Teelaarde (veen/compost)

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: 80% van terrein met grondverbetering. Samenstelling teelaarde (fijn afgezeefde grond met groencompost en veen, zeefmaat < 20 mm.

Eenheid deelproduct: 1 m³

Levensduur: 999 jaar

Uitgangspunt: 1 m grondverbetering, met 1 m teelaarde.

Eindelevensfase en afvalverwerking (C3, C4, D)

Teelaarde kan vrijwel oneindig ingezet worden. Echter, verliezen kunnen optreden doordat delen vermengen met omliggende grond. Bij een groot project zal naar verhouding minder materiaal verloren gaan, maar bij kleine ophoogprojecten kan zo'n verlies wel relevant zijn. Als worst case benadering wordt rekening gehouden met 1% verlies. Dit verlies is mee berekend als stort.

Baten buiten systeemgrenzen

In module D wordt Teelaarde niet 1-op-1 vermeden met het in A1-A3 gewonnen product. Enkel de winningsoperatie van de teelaarde wordt vermeden.

Tabel 5 Teelaarde

Materiaal/ proces	Teelaarde					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NND	1,15	ton	1 m teelaarde 64% Ap04 grond
Veen	A1-3	0371-fab&Veen, per kg (o.b.v. 0,01 m ³ Peat moss {GLO} market for Cut-off, U)	NND	0,485	ton	100 kg/ m ³ . 1 m teelaarde 27% Veen
Compost	A1-3	0370-fab&Compost (o.b.v. Compost {GLO} market for Cut-off, U)	NND	0,165	ton	1 m teelaarde 9% Compost
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	90,000	tkm	Bulk transport 50 km.
Proces	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,025	uur	Aanbrengen dunne laag grond t.b.v. afdekking.
Proces	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,025	uur	verplaatsen tbv afvoer
Transport	C2	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	90,000	tkm	Transport 50 km.

Verliezen/Stort	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW} treatment of inert waste, inert material landfill Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	0,018	ton	1% verlies meegenomen als stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW} gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	1,782	ton	Winning van primair zand wordt vermeden met hergebruik

3.1.3 Aanleg - Inzaaien gras

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: 80% van terrein met zaaigras

Eenheid deelproduct: 1 m²

Levensduur: 25 jaar

Tabel 6 Ingezaaid Gras

Materiaal/ proces	Ingezaaid Gras					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0293-fab&Graszaad (o.b.v. Grass seed, Swiss integrated production, for sowing {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,00002	ton	Hoeveelheid: 2,00 kg/100 m ² grassen en bloemenmengsels.
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,003	tkm	Transport 150 km
Proces	A5	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,001	uur	Machinaal inzaaien. Snelheid 1,2 ha/uur
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,006*25 jaar	uur	0,003 uur per m ² per maaironde, twee keer maaien per jaar
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,05*25 jaar	tkm	Transport maaiafval. Aanname dat gemaaid gras verwijderd wordt. 1 kg/ m ² /jaar (versgewicht). o.b.v. https://edepot.wur.nl/42477 5,2 t ds./ ha/ jaar. Aanname 50% ds.
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,001*25 jaar	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.
Proces	C1	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,001	uur	Verwijderen van grasmat. Aanname 3 kg materiaal per m ² .
Transport	C2	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,15	tkm	Aanname dat er 3 kg plantaardig afval is per m ² , transport is 50 km.
Proces	C3	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,003	ton	Aanname dat de verwijderde grasmat gecomposteerd wordt. Inclusief wortels. (proces gaat uit van versgewicht)

3.1.4 Aanleg - Planten struiken/plantsoen

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: 5% terrein met struiken

Eenheid deelproduct: 1 m²

Levensduur: 50 jaar, maar sterk afhankelijk van onderhoudsregime

Tabel 7 Planten struiken/plantsoen

Materiaal/ proces	Planten struiken/plantsoen					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveel-heid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0295-fab&Boomzaailing, voor planten, PER STUK (o.b.v. Tree seedling, for planting {GLO} market for tree seedling Cut-off, U)	NMD	5,000	stuks	Gerekend met 5 st/m ² , 33% Cornus mas - Gele kornoelje, 33% Ligustrum vulgare - Wilde liguster, 33% Acer Campestre - Spaanse aak. Aangenomen 10 kg per struik. Totaal 0,05 t plantmateriaal.
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	2,500	tkm	Bulk transport 50 km. 0,05 t materiaal.
Proces	A5	Geen proces	-	-	-	Handmatig
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,014*50 jaar	uur	0,007 uur per m ² per snoeironde, twee keer snoeien per jaar
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,00014*50 jaar	tkm	Transport snoeiafval. bijgroei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 Aangenomen dat 25% hiervan jaarlijks verwijderd wordt. Gemiddelde dichtheid verschout is 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00014 ton/ jaar
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00014*50 jaar	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.
Proces	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,008	uur	Verwijderen stuiken, middelgroot, volgroeid
Transport	C2	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	3,550	tkm	Transport 50 km. (zie aannames voor gewicht bij C3)
Verwerken	C3	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,071	ton	Alles wordt gecomposteerd. Volume toename biomassa is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr. Dichtheid verschout is 0,75 t/ m ³ . 25% wordt al verwijderd tijdens onderhoud. Over de levensduur van 50 jaar een toename van 0,021 t. Met startgewicht van 0,05 t is het te verwijderen totaal 0,071 t plantmateriaal.

3.1.5 Aanleg - Planten bomen

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: 10% bosdeel, 1 boom per 25 m²

Eenheid deelproduct: 1 stuks

Levensduur: 50 jaar

Tabel 8 Planten Bomen

Materiaal/ proces	Planten Bomen					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0295-fab&Boomzaailing, voor planten, PER STUK (o.b.v. Tree seedling, for planting {GLO} market for tree seedling Cut-off, U)	NMD	1,000	stuks	Aantal bomen = 1st/25m ² , kluit en boom van omvang jonge stam 18-20cm weegt circa 150 kg (0,15 t).
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	7,500	tkm	Transport 50 km
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,33	uur	Plaatsen van boom.
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,25*50*0,1 jaar	uur	1 uur per boom per snoeironde, één keer per vier jaar snoeien. Met 10% van het groen onderhoud proces gerekend omdat er geen passend proces beschikbaar is.
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,00056*50 jaar	tkm	Transport snoeiafval. bijgroei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 . Dit kan overigens verschillen door bijv. het soort bomen, beschikbare nutriënten en de wijze waarop onderhoud gepleegd wordt. Aangenomen dat 25% van de bijgroei jaarlijks verwijderd wordt en in dat in deze studie . Aangenomen 1 boom/ 4 m ² en gemiddelde dichtheid vers hout 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00056 ton/ jaar. Ook hier zijn vele scenario's denkbaar en is geprobeerd een gemiddeld scenario te bepalen.
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00056*50 jaar	ton	Verwijderd snoeiafval wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.
Aanleg	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,333	uur	Graven kuil (10min/ boom) en plaatsen bomen (10min/ boom).

Planten Bomen						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,5	uur	Tijd voor het verwijderen van bomen verschilt, de locatie speelt hierbij een rol en de wijze waarop de boom verwijderd wordt. Er is 1 tot 6 uur voor het verwijderen van een volgroeide boom, 1 uur gemiddeld. Aangenomen is dat de machine inzet 0,5 uur is.
Transport	C2	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	11,700	tkm	Transport 50 km, aannames gewicht boom zijn beschreven in fase C3.
Verwerking	C3-4 en D	Gecombineerd eindeleven scenario waarin 25% gezaagd hout productie, 25% hout voor vezelplaten, 25% houtsnippers voor verbranding en 25% houtsnippers voor compost aangenomen is.	-	0,234	ton	EOL processen per scenario gemodelleerd en een verdeling is hier toegepast. De verschillende eindeleven scenario's zijn in de hierop volgende tabellen uitgewerkt. Volume toename biomassa is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr. Aangenomen 1 boom/ 4 m ² , dichtheid vershout is 0,75 t/ m ³ , 25% wordt al verwijderd tijdens onderhoud. Over de levensduur van 50 jaar een toename van 0,084 t. Met startgewicht van 0,15 t is het te verwijderen totaal 0,234 t hout.

Eindeleven scenario's bomen:

- Composteren
- Verbranden in biomassa centrale
- Hout productie planken
- Hout productie vezels (papier of plaatmateriaal)

Het eindeleven scenario van bomen kan sterk verschillen. Niet alle bomen of delen van bomen zijn geschikt voor houtproductie. Daarom zijn vier losse scenario's opgesteld die afhankelijk van de situatie gecombineerd kunnen worden. Een gemiddeld scenario bepaald waarbij 25% gezaagd hout productie, 25% hout voor vezelplaten, 25% houtsnippers voor verbranding en 25% houtsnippers voor compost aangenomen is. Er is echter geen onderbouwing voor deze verdeling.

Takken en kruinen kunnen worden versnipperd en kunnen toegepast worden als bodembedekking. Aangenomen is dat dit overtijd vergelijkbaar is met composteren van groenafval, aangezien het materiaal langzaam zal vergaan. Daarnaast kunnen houtsnippers als structuurmateriaal toegevoegd worden aan compost ([BVOR Maximalisatie Veenvervanging Groencompost](#)). Met dit scenario wordt geprobeerd beide te ondervangen. Voor de toepassing als bodembedekker is er mogelijk sprake van een kleine overschatting zijn door onder andere het energieverbruik voor het mengen van compost dat opgenomen is in het gebruikte proces. Anderzijds een overschatting door het berekenen van vermeden veen.

Planten Bomen, composteren						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Vorbewerken	C3	0296-pro&Verspanen, hout, elektrisch, per kg (o.b.v. Wood chipping, industrial residual wood, stationary electric chipper {RER} processing Cut-off, U)	NMD	0,234	ton	Vorbewerken, verkleinen tot snippers
Verwerken	C3	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,234	ton	Verwerken in een groencompost installatie.
Vermeden productie	D	0371-fab&Veen, per kg (o.b.v. 0,01 m3 Peat moss {GLO} market for Cut-off, U) (proces heeft 100 kg droge stof als output, dit is eerst terug gerekend naar 1 kg droge stof)	NMD	0,023	ton	Volgens gegevens van de BVOR wordt 20% van het groencompost toegepast in potgrond en vervangt daarmee veen. Voor de productie van groencompost voor potgrond is hout een belangrijke toevoeging (structuur materiaal). BVOR Maximalisatie Veenvervanging Groencompost . Het vermeden product gaat uit van materiaal met 100% droge stof. Voor het hout als input wordt uitgegaan van 55% droge stof. Daarbij wordt nog een gedeelte verlies verondersteld. Daarom is 10% vermeden veen wordt gerekend.

Hout uit de kruin en takken kan versnipperd worden en gebruikt worden als brandstof in biomassa centrales. Het werkelijke rendement van biomassa centrales is niet onderzocht en in plaats daarvan is uitgegaan van het gemiddelde rendement van afvalverbrandingsinstallatie in Nederland.

Planten Bomen, verbranden biomassa centrale						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Vorbewerke n	C3	0296-pro&Verspanen, hout, elektrisch, per kg (o.b.v. Wood chipping, industrial residual wood, stationary electric chipper {RER} processing Cut-off, U)	NMD	0,234	ton	Vorbewerken, verkleinen tot snippers.
Verwerken	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon' (13,99 MJ/kg) (o.b.v. Waste wood, untreated {CH} treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	0,140	ton	Verwerken, verbranding in een biomassa centrale. Het gewicht dat is dat voor groen hout. Er wordt uitgegaan van 40% gewichtsverlies door drogen. Het gebruikte proces is mogelijk een onderschatting. In dit proces worden emissies zijn bijv. PAK's en Fijnstof niet opgenomen, wat wel het geval is bij processen voor verbranden van hout in een biomassacentrale. Wat ook het proces is dat vermeden wordt door het leveren van elektriciteit.

Vermeden emissies	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	1960	MJ	Energiewinning, 14 MJ/ kg hout. Het rendement van verbranding nu gebaseerd op data voor afvalverbrandingsinstallaties uit de Bepalingsmethode. Het elektrisch rendement van een biomassa centrale kan hoger zijn dan hier beschreven.
-------------------	---	--	-----	------	----	---

Er zijn veel factoren die invloed hebben op de hoeveelheid planken, balken of fineer er uit een boom gehaald kan worden, onder andere waar de boom staat (dicht bos of open ruimte) en het soort boom hebben invloed op hoe een boom ontwikkelt. Voor hout productie is veel en recht stamhout het meest efficiënt. Uit een boom met een grote kruin en veel takken, kunnen in verhouding minder planken gezaagd worden dan een rechte boom met een kleine kruin. Het scenario voor gezaagd uit gaat uit van het gedeelte hout dat daadwerkelijk gezaagd zal worden en beschrijft niet de hoeveelheid hout die uit een gemiddelde boom gezaagd kan worden. Dit scenario is, net als de ander drie, bedoeld voor gebruik in combinatie met andere scenario's.

Planten Bomen, houtproductie (planken en balken)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwerken	C3	0285-reC&Schaven hout (o.b.v. aangepaste Sawnwood, beam, softwood, dried (u=10%), planed {RoW} planing, beam, softwood, u=10% Cut-off, U)	NMD	0,234	ton	Hout bewerken
Vermeden productie	D	0275-reD&Module D, houten balk, per kg NETTO geleverd (o.b.v. Sawnwood, beam, softwood, dried (u=10%), planed {RoW} planing, beam, softwood, u=10% Cut-off, U)	NMD	0,140	ton	40% gewichtsverlies door drogen en uitval berekend. Dit percentage kan verschillen per boomsoort, oogsttijd en toepassing van het hout. Er wordt nu uitgaan van een boom met vochtgehalte van 80% die gedroogd wordt tot een vochtgehalte van 10%.

Delen van de stam kunnen ook versnipperd worden voor toepassing in producten zoals vezelplaten of als grondstof voor papier productie (afhankelijk van het soort en de kwaliteit van het hout). In beide gevallen wordt er vanuit gegaan dat na de productie van snippers de eindeafval status bereikt is. Het betreft hier schoon hout, in tegenstelling tot de snippers voor verbranding en compost. Hier geldt dus ook dat het niet mogelijk is om de boom volledig te gebruiken voor de productie van snippers als grondstof voor vezelplaten of papierpulp.

Planten Bomen, houtproductie (vezelplaat)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwerken	C3	0296-pro&Verspanen, hout, elektrisch, per kg (o.b.v. Wood chipping, industrial residual wood, stationary electric chipper {RER} processing Cut-off, U)	NMD	0,234	ton	Hout bewerken

Vermeden productie	D	0276-reD&Module D, houtspaanders, per kg NETTO geleverd (o.b.v. Wood chips, dry, measured as dry mass {RER} three layered laminated board production Cut-off, U)	NMD	0,140	ton	40% gewichtsverlies door drogen en afval berekend. Dit kan verschillen per boomsoort. Dit percentage kan verschillen per boomsoort, oogsttijd en toepassing van het hout. Er wordt nu uitgegaan van een boom met vochtgehalte van 80% die gedroogd wordt tot een vochtgehalte van 10%.
--------------------	---	---	-----	-------	-----	--

3.1.6 Aanleg - Paden aanleg gras/park

Toelichting Bijdrage aan hoofdproduct: terrein 100x100, 500m pad dus 0,05m¹/ m²

Eenheid deelproduct: 1 m¹ (streckende meter pad)

Levensduur: 50 jaar, sterk afhankelijk van ontwerp levensduur omliggend terrein/ gebouwen.

Uitgangspunt: Boomschors Dennenschors, 600-700 kg/m³, dikte pad 6-10, hier 8 cm, pad 1 m breed, Los gestort wordt geleverd met een kipper trailer.

Tabel 9 Paden aanleg gras/park

Paden aanleg gras/park						
Materiaal/proces	Fase	Milieuprofiel	Database/bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0298-fab&Boomschors (o.b.v. Bark {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,052	ton	Boomschors Dennenschors, 600-700 kg/m ³ , dikte pad 6-10, hier 8 cm, pad 1m breed
Transport	A4	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	2,600	tkm	Transport 50 km.
Proces	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	proces	0,002	uur	Los gestort wordt geleverd met een kipper trailer.
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,027*50 jaar	uur	Aanvoer van nieuw mulch vanuit onderhoud/snoeien struiken., houtversnipperaar 3m ³ /u, chips 4-5 cm, voor 8cm dus 37 m ² /u, 2-5 kW
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,052*50 jaar	ton	Materiaal vergaat langzaam tijdens gebruiksfase. Gemodelleerd met composteringproces.
Proces	C4	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,052	ton	Gemodelleerd met compostering, vergaat langzaam. Betreft alleen de laatst aangevulde hoeveelheid.

Deelproducten die in deze variant van hoofdproduct niet bijdragen, maar wel toegepast kunnen worden. Van deze deelproducten zijn in de meeste gevallen alleen de fases A1-3 uitgewerkt. Wanneer deze deelproducten toegepast worden, dient de gebruiker de overige procesfases zorgvuldig te selecteren en hoeveelheden te bepalen.

3.1.7 Onderhoud - Maaien gras/park (diesel)

Toelichting: zelfde als fase B in aanleg gras. Tweemaal per jaar maaien.

Eenheid deelproduct: 1 jaar*m²

Tabel 10 Maaien gras/park (diesel)

Materiaal/ proces	Maaien gras/park (diesel)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,003*2	uur	Frontmaaier/ klepelmaaier voor bermen, verbruik overeenkomstig kleine trekker), verbruik maaimachine 5-10 l/u, gekozen voor 10 l/u. Parken circa 6ha/u, hier 3ha/u gekozen voor toepassing bermen/taluds en 1,5 ha/u voor struiken. Het maaien van gazons op kwaliteitsniveau B uitvoeren met een mulchmaaier, Case Maxxum 5130 met 2.80, maar verbruik ligt ook net onder 10 liter per uur.
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,025*2	tkm	Transport maaiafval. Aanname dat gemaaid gras verwijderd wordt. 1 kg/ m ² /jaar (versgewicht). o.b.v. https://edepot.wur.nl/42477 5,2 t ds./ ha/ jaar. Aanname 50% ds.
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,0005*2	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.8 Onderhoud - Maaien gras/park (elektrisch)

Toelichting: tweemaal per jaar maaien.

Eenheid deelproduct: 1 jaar*m²

Tabel 11 Maaien gras/park (elektrisch)

Maaien gras/park (elektrisch)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Elektrisch	proces	0,003*2	uur	Vergelijking met drie-deks cirkelmaaier voor parken (verbruik 40 kW), opgeschaald naar schaalgrootte cirkelmaaier/trekker (factor 2).
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,025*2	tkm	Transport maaiafval. Aanname dat gemaaid gras verwijderd wordt. 1 kg/ m ² /jaar (versgewicht). o.b.v. https://edepot.wur.nl/42477 5,2 t ds./ ha/ jaar. Aanname 50% ds.
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,0005*2	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.9 Onderhoud - Maaien gras/park (schapen)

Eenheid deelproduct: 1 jaar*m²

Tabel 12 Maaien gras/park (schapen)

Maaien gras/park (schapen)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Transport	B2	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,0045*2	tkm	Transport, gewicht schapentransport, circa 50kg/ schaap x 30 schapen/ ha, afstand is 30 km.

Onderhoud - Snoeien struiken/plantsoen (diesel)

Toelichting: Toelichting: zelfde als fase B in aanleg struiken/plantsoen. Tweemaal per jaar onderhoud.

Eenheid deelproduct: 1 jaar*m²

Tabel 13 Snoeien struiken/plantsoen (diesel)

Materiaal/ proces	Snoeien struiken/plantsoen (diesel)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B2	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,007*2	uur	Frontmaaier/ klepelmaaier voor bermen, verbruik overeenkomstig kleine trekker), verbruik maaimachine 5-10 l/u, gekozen voor 10 l/u. Parken circa 6ha/u, hier 3ha/u gekozen voor toepassing bermen/taluds en 1,5 ha/u voor struiken. Het maaien van gazons op kwaliteitsniveau B uitvoeren met een mulchmaaier, Case Maxxum 5130 met 2.80, maar verbruik ligt ook net onder 10 liter per uur.
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,0035*2	tkm	Transport snoeiafval. bijgroei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 Aangenomen dat 25% hiervan jaarlijks verwijderd wordt. Gemiddelde dichtheid vershout is 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00014 ton/ jaar
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00007*2	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.10 Onderhoud - Snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)

Eenheid deelproduct: jaar*m²

Levensduur 1 jaar*m²

Tabel 14 Snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)

Materiaal/ proces	Snoeien struiken/plantsoen (elektrisch)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B2	Bewerken, Tractor, Maaien, Elektrisch	proces	0,007*2	uur	Vergelijking met drie-deks cirkelmaaier voor parken (verbruik 40 kW), opgeschaald naar schaalgrootte cirkelmaaier/trekker (factor 2).
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,0035*2	tkm	Transport snoeiafval. bijgroei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 Aangenomen dat 25% hiervan jaarlijks verwijderd wordt. Gemiddelde dichtheid vershout is 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00014 ton/ jaar
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00007*2	ton	Verwijderd gras wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.11 Onderhoud - Snoeien bomen (diesel)

Eenheid deelproduct: jaar*stuks

Levensduur 1 jaar

Tabel 15 Snoeien bomen (diesel)

Snoeien bomen (diesel)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B	Bewerken, Tractor, Maaien, Diesel	proces	0,025	uur	Transport twijgen.
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,028	tkm	Transport snoeiafval. Bij groei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 Aangenomen dat 25% hiervan jaarlijks verwijderd wordt en in dat in deze studie . Aangenomen 1 boom/ 4 m ² en gemiddelde dichtheid verschout 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00056 ton/ jaar
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00056	ton	Verwijderd snoeiafval wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.12 Onderhoud - Snoeien bomen (elektrisch)

Eenheid deelproduct: jaar*m²

Levensduur 1 jaar

Tabel 16 Snoeien bomen (elektrisch)

Materiaal/ proces	Snoeien bomen (elektrisch)					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B2	Bewerken, Tractor, Maaien, Elektrisch	proces	0,025	uur	Vergelijking met drie-deks cirkelmaaier voor parken (verbruik 40 kW), opgeschaald naar schaalgrootte cirkelmaaier/trekker (factor 2).
Proces	B	Transport, Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel	proces	0,028	tkm	Transport snoeiafval. bijgroei van biomassa in natuurgebied is gemiddeld 7,5 m ³ / ha/ jr https://edepot.wur.nl/16821 Aangenomen dat 25% hiervan jaarlijks verwijderd wordt en in dat in deze studie . Aangenomen 1 boom/ 4 m ² en gemiddelde dichtheid verschout 0,75 t/ m ³ . Dus 0,00056 ton/ jaar
Proces	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	0,00056	ton	Verwijderd snoeiafval wordt gecomposteerd. Er zijn momenteel projecten voor het inzetten van grasachtig materiaal in verschillende producten, echter is dit nog niet standaard.

3.1.13 Onderhoud - Paden (diesel)

Eenheid deelproduct: jaar*m¹

Levensduur 0,5 jaar

Tabel 17 Snoeien bomen (elektrisch)

Snoeien bomen (elektrisch)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B2	Bewerken, Tractor, Maaien, Elektrisch	proces	0,027	uur	Vergelijking met drie-deks cirkelmaaier voor parken (verbruik 40 kW), opgeschaald naar schaalgrootte cirkelmaaier/trekker (factor 2).

3.1.14 Onderhoud - Paden aanleg gras/park (elektrisch)

Eenheid deelproduct: jaar*m²

Levensduur 0,5 jaar

Tabel 18 Paden aanleg gras/park (elektrisch)

Paden aanleg gras/park (elektrisch)						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Proces	B2	Bewerken, Tractor, Maaien, Elektrisch	proces	0,027	uur	Aanvoer mulch vanuit onderhoud/ snoeien struiken. Houtversnipperaar 3m ³ / u, chips 4-5 cm, voor 8cm dus 37 m ² / u, 2-5 kW.

3.1.15 Olivijnpad

- Korte omschrijving: Betreft een pad van 50% verpulverd olivijn en 50% grind. Olivijn is een mineraal dat bij verwerking CO₂ bindt uit de atmosfeer. Het olivijnpad is per m² uitgewerkt.
- Toepassing in het werk: Betreft een (loop)pad van olivijn en grind
- (Functionele) Eenheid: m²
- Levensduur (jaar): 50 jaar
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 87,5 kg/m²
- Dichtheden (kg/m³) : gemiddeld 1750 kg/m³
- Lengte (m) : 1
- Breedte (m) : 1
- Hoogte (m) : nvt

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een pad gemaakt met 50v% verpulverd olivijn gemengd met 50v% grind (4/16). De aangehouden laagdikte is 5 cm, gebaseerd op een gemiddelde standaard laagdikte voor grindpaden [8]. Het gewicht van beide materialen is bepaald op basis van de dichtheid van een mengsel van 50% verpulverd olivijn en 50% grind (volumepercentages). Het soortelijk gewicht van olivijn is ca. 1800 kg/m³[27][28]. Het soortelijk gewicht van grind (4/16) zit tussen de 1460 en 1920 kg/m³, dit ligt iets hoger als het grind nat wordt aangevoerd. Het uitgangspunt van de berekening is 1700 kg/m³ [29][30]. Het gecombineerde gewicht bij een laagdikte van 5 cm wordt daarmee 87,5 kg/m² (45 kg olivijn + 42,5 kg grind).

LCA-databases bevatten geen geschikt profiel voor winning en bewerking tot de juiste korrelgrote van olivijn. In onderzoek door Deltares [10] worden kengetallen voor energieverbruik van deze acties genoemd, welke zijn toegepast in het A1-A3 profiel voor olivijn. Voor het pad is hierbij uitgegaan van de volgende zeefkromme, waarbij de verdeling tussen olivijn en grind precies op 50v% is gekozen.

Zeefopening mm	Doorval %	Doorval % uitgangspunt	% per fractie	Olivijn/grind	Gewicht per fractie (bij 5 cm laagdikte)	Energie winning [kWh/ton]	Energie fijnmalen [kWh/ton]
16	100	100	10,5	Grind	8,925	nvt	nvt
8	80-99	89,5	19,5	Grind	16,575	nvt	nvt
4	55-85	70	20	Grind	17	nvt	nvt
2	35-65	50	20	Olivijn	18	1,74	4,94
1	15-45	30	7,5	Olivijn	6,75	1,74	4,94
0,500	10-35	22,5	10	Olivijn	9	1,74	8,17

0,250	5-20	12,5	5,5	Olivijn	4,95	1,74	8,17
0,063	4-10	7	7	Olivijn	6,30	1,74	23,71

De toegepaste energiebehoefte voor winning en malen is 1,74 kWh/ton mijnbouw handelingen (boren, opblazen, afgraven), 4,94 kWh/ton voor malen tot korrelgroottes tot 1mm (1 en 2 mm fracties), 8,17 kWh/ton voor korrelgroottes tot 300 µm (500 en 250 µm fracties) en 23,71 kWh/ton voor malen tot een korrelgrote van 37 µm (63 µm fractie). Kapitaal goederen zijn niet specifiek onderzocht, wel wordt in het gehanteerde proces (*Diesel, burned in building machine {GLO} market for*) verwezen naar een algemene bouwmaschine.

Transportfase (A2, A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast. Voor grind en olivijn worden verschillende transportafstanden aangehouden. Ook al is olivijn een grof materiaal, en zou het als bulktransport omschreven kunnen worden is de forfaitaire bulktransport afstand niet aangehouden voor het olivijn. Deze forfaitaire waarde is namelijk van toepassing op materialen die overal in het land, in bulk, beschikbaar zijn. Olivijn komt van nature niet voor in Nederland, en zal moeten worden geïmporteerd. Olivijn wordt gewonnen in o.a. Noorwegen en Turkije. De zeetransport afstand van deze landen naar Amsterdam/Rotterdam is respectievelijk 1000 km en 7000 km. Er is gemiddeld 4000 km zeetransport aangehouden (voor A2). Vanaf de haven wordt nog eens 150 km vrachttransport toegerekend.

- 4000 km zeetransport olivijn naar Nederland
- 150 km voor transport olivijn naar bouwplaats
- 50 km voor bulk transport grind naar bouwplaats;
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

Het olivijnpad wordt aangebracht met behulp van een graafmachine en wiellader. De productienorm voor inzet van beide is 40 m²/uur.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Olivijn neemt CO₂ op uit de atmosfeer. In een onderzoek voor de gemeente Rotterdam en RWS uitgevoerd door Deltares is een kengetal gepubliceerd: 0,833 kg CO₂ per kg olivijn[10]. Per m² zou dit dit 37,485 kg CO₂ zijn. Echter, de opname treedt op bij verwerking van Olivijn. De snelheid waarmee olivijn verweert hangt af van meerdere variabelen. In tabel 3.5 van de studie van Deltares wordt een overzicht gegeven van een set aanneembare variabelen

en de verwachte tijdsduur van verwerking. Deze tabel is echter beperkt tot de kleinste korrelgroottes. De verweringsnelheid is daarom berekend op basis van de volgende formules uit Hangx en Spiers, 2009:

$$\frac{X_{olivine}(t) = d_0^3 - d(t)^3}{d_0^3} \cdot 100\%$$

$$d(t) = d_0 - 2R_{diss}\Omega t$$

Hierin is $X_{olivine}(t)$ de verwerking van olivijn (in vol%) bij tijd t (in s), d is de korrelgrote (bij tijd t (in s)), R_{diss} is de verweringsnelheid van olivijn (in mol m⁻²s⁻¹) en Ω is het molaire volume van olivijn (43,02 x 10⁻⁶ m³/mol). R_{diss} is daarbij afhankelijk van de omstandigheden (pH, temperatuur en concentratie opgelost koolstof). Veld et al. (2008) [26] beschrijft de volgende formules om R_{diss} te bepalen⁷:

pH afhankelijk formules:

$$\log R_{diss} (pH < 6) = -0,48 * pH - 6,90$$

$$\log R_{diss} (pH > 6) = -0,18 * pH - 8,80$$

R_{diss} valt dus de berekenen met
En

$$R_{diss} (pH < 6) = 10^{-0,48 * pH - 6,90}$$

$$R_{diss} (pH > 6) = 10^{-0,18 * pH - 8,80}$$

Het effect van de temperatuur valt te bepalen met de formule:

$$\ln R_{diss,T} = \ln R_{diss,T,R} - \frac{E_a}{R} \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_R} \right)$$

$$R_{diss,T} = e^{\ln R_{diss,T,R} - \frac{E_a}{R} \cdot \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_R} \right)}$$

$R_{diss,T}$ kan dan gevonden worden met

Het effect van de concentratie opgelost koolstof wordt gegeven door:

$$E_{DOC} = 2,2076 * [DOC]^{0,306}$$

Hierbij is $R_{diss,T}$ de verweringsnelheid bij temperatuur T , $R_{diss,T,R}$ is de verweringsnelheid bij de referentie temperatuur (298 K) die volgt uit de formule met de pH, E_a is de activatie energie (63 kJ/mol), R de universele gasconstante (8,31 J K⁻¹mol⁻¹), T is te temperatuur (in K), en T_R de referentie temperatuur

⁷ Formules herschreven omdat Veld et al. een andere benaming van variabelen gebruikt

(298 K). E_{DOC} is een vermenigvuldigingsfactor die het effect van de concentratie opgelost koolstof geeft, DOC (dissolved organic carbon) is gegeven in mg C/L. De totale verwerkingssnelheid is vervolgens een vermenigvuldiging van $R_{diss,T}$ en E_{DOC} .

Deze formules zijn toegepast om de verwerking na 50 jaar te vinden. Hierbij is uitgegaan van een neutrale pH (7,0), een temperatuur van 11 graden (284,15 K), en een DOC van 10 mg/L. Deze DOC is representatief in natuurlijk onverstoorde water. De resulterende verwerking na 50 jaar is gegeven in de volgende tabel.

Korrelgrootte [mm]	$X_{olivine}$ na 50 jaar	Verweerde massa (kg) per fractie (bij 5 cm laagdikte)
2	2,2%	0,40
1	4,5%	0,30
0,500	8,8%	0,79
0,250	17,0%	0,84
0,063	56,0%	3,53

In totaal verweert 5,86 kg olivijn per m² pad in 50 jaar bij 5 cm laagdikte (zie bovenstaande tabel), vermenigvuldigd met 0,833 kg CO₂ opname per kg volledig verweerd olivijn, wordt er per m² olivijnpad 4,885 kg CO₂ opgenomen.

Olivijn kan worden gekenmerkt door de algemene samenstelling Mg_xFe_ySiO₄. Er kan ook sprake zijn van kleine hoeveelheden andere metalen, maar de bulk bestaat uit voornamelijk magnesium- en een kleiner deel ijzersilicaat[9]. Het magnesiumsilicaat reageert met CO₂ (en water) om magnesium carbonaat (in aanwezigheid van water magnesium bicarbonaat) en silicium te vormen. Magnesium carbonaat spoelt weg met regenwater. Het silicium zand blijft achter [11][12][13]. Carbonaat is in principe niet schadelijk. Het effect van carbonaat emissie naar de bodem of naar water is niet gekarakteriseerd. Wel wordt door Deltares op een testlocatie onderzoek gedaan naar de zuurgraad van de grond en nikkel uitloging door toepassing van olivijn [14]. Deze factoren zijn nog niet meegenomen in deze LCA.

Om te bepalen hoeveel olivijn en zand bij einde levensduur over is gebleven is middels de molaire massa bepaald hoeveel olivijn heeft gereageerd met CO₂. 4,885 kg CO₂ (MM = 44,01 g/mol) staat gelijk aan 111 mol. Volgens het onderzoek door Deltares moet daarvoor 4,885 / 0,833 = 5,864 kg olivijn (magnesiumsilicaat) volledig zijn verweerd. 5,864 kg Mg₂SiO₄ (MM = 140,70 g/mol) staat gelijk aan 41,68 mol. Verhoudingsgewijs reageert dus net meer dan 3 mol Mg₂SiO₄ per vastlegging van 8 mol CO₂ (0,3755 mol Mg₂SiO₄ / mol CO₂). Eenzelfde hoeveelheid mol silicium zand (SiO₂; MM = 60,086 g/mol)

blijft achter, wat gelijk staat aan 2,50 kg. Verder heeft $(45 - 5,864 =)$ 39,136 kg olivijn nog niet gereageerd met CO₂ na 50 jaar. Dat betekent dat ca. 3,31 kg van het originele olivijn als magnesium carbonaat wegspoelt (totale weggespoelde gewicht is groter omdat het CO₂ ook gebonden zit).

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

Voor verwijderen van het olivijnpad wordt wederom gebruik gemaakt van een graafmachine en wiellader. De productienorm voor verwijderen is 60 m²/uur. Het grind, ontstane zand en overgebleven olivijn wordt ontgraven en kan worden ingezet als funderingsmateriaal of eventueel nieuw olivijn pad. Als grondequivalent wordt grind aangehouden voor het grind, en zand voor het ontstane zand en overgebleven olivijn. Er wordt uitgegaan van een forfaitair afvalscenario voor steenachtig materiaal, waar 99% wordt gerecycled en 1% gestort. Verdere verwerking van het olivijn is niet beschouwd binnen deze LCA, omdat dat afhangt van de omstandigheden waarin het gebruikt gaat worden.

Tabel 19 Decompositie van Olivijnpad per m²

Materiaal of proces	Olivijnpad					
	Fase	Milieu profiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Winnen grind	A1-A3	0193-fab&Grind (o.b.v. Gravel, round {RoW}) market for gravel, round Cut-off, U)	NMD	42,5	kg	1700 kg/m ³ , 0,025 m ³ /m ²
Winnen olivijn	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	$(45 \text{ kg} * 1,74) *$ $3,6 \text{ MJ/kWh} /$ 1000 kg/ton = 0,282	MJ	1800 kg/m ³ , 1,74 kWh/ton winning olivijn
Fijnmalen olivijn (fracties 1 en 2mm)	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	$((18 + 6,75) *$ $4,94) * 3,6 /$ 1000 = 0,440	MJ	Malen tot fractie 1 of 2 mm: 4,94kWh/ton
Fijnmalen olivijn (fracties 500 en 250 µm)	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	$((9 + 4,95) *$ $8,17) * 3,6 /$ 1000 = 0,410	MJ	Malen tot fractie 0,5 of 0,25mm: 8,17 kWh/ton
Fijnmalen olivijn (fracties 63 µm)	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	$(6,30 * 23,71) *$ $3,6 / 1000$ = 0,538	MJ	Malen tot fractie 63 µm: 23,71 kWh/ton
Transport olivijn vanuit Noorwegen of Turkije	A2	0290-tra&Transport, vrachtschip, zee (o.b.v. Transport, freight, sea, transoceanic ship {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	$4000 \text{ km} * 45$ kg = 180	tkm	Olivijn wordt o.a. in Noorwegen en Turkije gewonnen. Afstand tot Rotterdam/Amsterdam is respectievelijk ca. 1000km en 7000km. Gemiddeld 4000km

	Olivijnpad					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	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	50 km * 42,5 kg + 150 km * 45 kg = 8,875	tkm	Forfaitaire waarden SBK 01/07/20
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m2/uur
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m2/uur
Gebruiksfase	B1	Emission to soil: Carbon Dioxide, to soil or biomass stock		-4,88	kg	Op basis van formules Hangx en Spiers, Veld et al. en Deltares
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m2/uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m2/uur
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	4,38	tkm	Forfaitair transport
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	(42,5 + 2,504 + 39,136) * 1%	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}) gravel and sand quarry operation Cut-off, U)	NMD	42,5 * 99%	kg	99% recycling grind
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}) gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	(2,504 + 39,136) * 99%	kg	Silicium zand en overgebleven olivijn

3.1.16 Houtsnipperpad

Betreft een pad van houtsnippers uit snoeihout. De functionele eenheid is m².

Productiefase (A1-A3)

Houtsnipperpad van snoeihout (afvalhout) met een gemiddelde laagdikte van 7,5 cm[15]. Het gewicht is bepaald op basis van een soortelijk gewicht van 225 kg/m³. Omdat het 'afvalhout' betreft betekent het dat de productie vrij van milieulast is.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km naar de bouwplaats
- 50 km naar sorteerlocatie/grondbank

Constructiefase (A5)

Aanbrengen gebeurt, net als bij het olivijnpad, met behulp van een graafmachine en wiellader. De productienorm is 40 m²/uur.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Het houtsnipperpad verteerd doorgaans binnen 1 a 2 jaar. Voor dit verteringsproces is in de gebruiksfase een (industriële) compostering proces opgenomen. Dit is een worst-case benadering, bij gebrek aan data over natuurlijk composteren.

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

Voor verwijderen van het inmiddels verteerde houtsnipperpad wordt wederom gebruik gemaakt van een graafmachine en wiellader. De productienorm voor verwijderen is 60 m²/uur. Er komt geen verdere opwerking te pas aan de verteerde houtsnippers. Het kan als grond worden gebruikt, maar hier hangen geen baten aan vast aangezien grond vrij van milieulast is.

Levensduur

2 jaar [15][16]

Tabel 20 Decompositie van houtsnipperpad per m²

Materiaal of proces	Houtsnipperpad					
	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie	A1-A3	0071-fab&Hout, resthout, houtafval, houtsnippers, secundair (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	16,875	kg	16,875 kg/m ² op basis van soortelijk gewicht houtsnippers en 0,075 m ³ /m ²
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 * 16,875 kg	tkm	150 km transport

				= 2,53		
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m2/uur
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m2/uur
Verteren van houtsnippers	B	0294-reC&Composteren, per kg te composteren materiaal (o.b.v. Biowaste {RoW} treatment of biowaste, industrial composting Cut-off, U)	NMD	16,875	kg	Vertering van de houtsnippers tijdens gebruik
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m2/uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m2/uur
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	50 km * 16,875 kg = 0,844	tkm	50 km transport

3.1.17 Schelpenpad

Betreft een pad van schelpen, gewonnen als bijproduct uit baggerwerken op zee. De functionele eenheid is m².

Productiefase (A1-A3)

Schelpen worden gewonnen als bijproduct uit baggerwerken op zee[16]. Het uitgangspunt voor toepassing als pad is een pad met een laagdikte van 5 cm op basis van de gemiddelde standaarddikte van grindpaden. Het soortelijk gewicht van schelpen is 900 kg/m³ [17](= 45 kg/m² bij 0,05 m³/m²).

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km naar de bouwplaats
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling
- 100 km totaal naar stort

Constructiefase (A5)

Het pad wordt aangebracht met behulp van een graafmachine en wiellader. De productienorm voor inzet van beide is 40 m²/uur.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend.

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

Voor verwijderen van het pad wordt wederom gebruik gemaakt van een graafmachine en wiellader. De productienorm voor verwijderen is 60 m²/uur. Het forfaitaire scenario voor schelpen volgens de bepalingsmethode wordt gevolgd (10% Stort; 90% Recycling). De schelpen zullen zijn vermengd met grond en niet meer als (gebroken) schelpen inzetbaar zijn. Daarom is als grondstoffen equivalent zand gekozen.

Levensduur: 30 jaar⁸

Tabel 21 Decompositie van Schelpenpad per m²

Materiaal of proces	Schelpenpad					
	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie	A1-A3	0226-fab&Schelpen (o.b.v. Sand {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	45	kg	45 kg/m ² op basis van soortelijk gewicht schelpen en 0,05 m ³ /m ²
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 * 45 = 6,75	tkm	150km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m ² /uur
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,025	uur	Productienorm: 40 m ² /uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m ² /uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Wiellaadschop, diesel	H1-8000 Processen	0,0167	uur	Productienorm: 60 m ² /uur

⁸ Levensduur aangenomen als gelijk aan grindpad, op basis van grind uit Dubocalc

	Schelpenpad					
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	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	2,27	tkm	Forfaitaire transport afstand
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	4,5	kg	
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0280-reD&Module D, zand (o.b.v. Sand {RoW}) gravel and quarry operation Cut-off, U)	NMD	40,5	kg	Baten/Lasten van Fase C3/C4

3.1.18 Eéntoppig bomenzand

Bomenzand is een ééntoppig en hoekig zand, toegepast als gunstig groeimedium voor bomen. De term ééntoppig is een indicatie dat alle zandkorrels in het bomenzand tot nagenoeg dezelfde diameterklasse behoren. Dit levert een open structuur op, doordat er weinig kleinere deeltjes zijn die tussen de grotere korrels kunnen spoelen. Gewoon straatzand, dat niet ééntoppig is, is arm in nutriënten en verdicht snel. Hierdoor kunnen bomen zich er niet goed in ontwikkelen. Bomenzand bevat meer voedingsstoffen dan gewoon zand en biedt genoeg stabiliteit om ook op te straten. De functionele eenheid is m³.

Productie (A1-A3)

Voor bomenzand wordt uitgegaan van zand met inmenging van 5% veengrond[18]. Het soortelijk gewicht is ca. 1300 kg/m³[19]. Het veen en zand wordt met behulp van een shovel in een zeef- en menginstallatie geladen. De shovel heeft een dieserverbruik van 15L/100 m³. De zeef en menginstallatie heeft een dieserverbruik van 6L/100 m³. Het totaal dieserverbruik daaruit afgeleid is 0,21 L/m³.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km naar de bouwplaats
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling
- 100 km totaal naar stort

Constructiefase (A5)

Voor aanbrengen wordt gebruik gemaakt van een graafmachine, met productienorm van 20 m³/uur.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend

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

Bij het openbreken van de bestrating waaronder het bomenzand is toegepast, of na overlijden van de boom kan het bomenzand worden verwijderd (of vervangen voor een nieuwe boom). Hierbij wordt gebruik gemaakt van dezelfde graafmachine, met productienorm van 20 m³/ uur.

De grond wordt afgegraven en laagwaardig hergebruikt als grond in grondwerken. Het forfaitair scenario van grond volgens de bepalingsmethode wordt gehanteerd (1% stort; 99% hergebruik).

Levensduur

50 jaar⁹

Tabel 22 Decompositie van Ééntoppig bomenzand per m³

Ééntoppig bomenzand						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Zand	A1-A3	0168-fab&Zand, industriezand, ophoogzand, betonzand, drainagezand (o.b.v. Sand {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1300 * 95%	kg	1300 kg/m3, 95%
Veen	A1-A3	0371-fab&Veen, per kg (o.b.v. 0,01 m3 Peat moss {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1300 * 5%	kg	1300 kg/m3, 5%
Shovel + zeven/mengen	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,21L/m3 * 35,9 MJ/L = 7,54	MJ	Inzet shovel en zeef + menginstallatie
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 * 1300 = 195	tkm	150 km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm: 20 m3 /uur

⁹ Levensduur aangenomen als gelijk aan een gemiddelde boom

Ééntoppig bomenzand						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm 20 m ³ /uur
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	65,65	tkm	Forfaitaire transport afstanden
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	13	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')		1300 * 99%		Hergebruik ééntoppig bomenzand als laagwaardige grond

3.1.19 Bomengranulaat

Bomengranulaat is een mengsel van basalt of graniet met inmenging van 5% veengrond (organische stof)[18]. Daarom zijn twee varianten uitgewerkt die op het gewicht na dezelfde uitgangspunten hebben. De functionele eenheid is m³.

- 1) Bomengranulaat op basis van basalt: lavagesteente
- 2) Bomengranulaat op basis van graniet: breuksteen (natuursteen)

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een mengsel van basalt of graniet met inmenging van 5% veen (organische stof)[18]. Het soortelijk gewicht van de basalt variant is 1450 kg/m³. Het soortelijk gewicht van de graniet variant is 1700 kg/m³[19]. Het veen en basalt/graniet wordt met behulp van een shovel in een zeef- en menginstallatie geladen. De shovel heeft een diesilverbruik van 15L/100 m³. De zeef en menginstallatie heeft een diesilverbruik van 6L/100 m³. Het totaal diesilverbruik daaruit afgeleid is 0,21 L/m³.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km naar de bouwplaats
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling
- 100 km totaal naar stort

Constructiefase (A5)

Voor aanbrengen wordt gebruik gemaakt van een graafmachine, met productienorm van 20 m³/uur.

Gebruik en Onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend

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

Bij het openbreken van de bestrating waaronder het bomengranulaat is toegepast, of na overlijden van de boom kan het bomenzand worden verwijderd (of vervangen voor een nieuwe boom). Hierbij wordt gebruik gemaakt van dezelfde graafmachine, met productienorm van 20 m³/ uur.

De grond wordt afgegraven en laagwaardig hergebruikt als grond in grondwerken. Het forfaitair scenario van grond volgens de bepalingsmethode wordt gehanteerd (1% stort; 99% hergebruik).

Levensduur

50 jaar¹⁰

Tabel 23 Decompositie van bomengranulaat op basis van basalt per m³

Bomengranulaat op basis van basalt						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Lavagesteente/basalt	A1-A3	Basalt {GLO} market for Cut-off, U	NMD	1450 * 95%	kg	1450 kg/m ³ , 95%
Veen	A1-A3	0371-fab&Veen, per kg (o.b.v. 0,01 m ³ Peat moss {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1450 * 5%	kg	1300 kg/m ³ , 5%

¹⁰ Levensduur aangenomen als gelijk aan een gemiddelde boom

Shovel + zeven/mengen	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,21L/m ³ * 35,9 MJ/L = 7,54	MJ	Inzet shovel en zeef + menginstallatie
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 * 1450 = 217,5	tkm	150 km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm: 20 m ³ /uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm 20 m ³ /uur
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	73,23	tkm	Forfaitaire transport afstanden
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	14,5	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	1450 * 99%	kg	Hergebruik bomengrandaat als laagwaardige grond

Tabel 24 Decompositie van bomengranulaat op basis van natuursteen per m³

Bomengranulaat op basis van natuursteen						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Natuursteen	A1-A3	0205-fab&Steenslag, groeve (NVLB: A3) (o.b.v. uitsluitend Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD	1700 * 0,95	kg	1700 kg/m3, 95%
Veen	A1-A3	0371-fab&Veen, per kg (o.b.v. 0,01 m3 Peat moss {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	1700 * 0,05	kg	1300 kg/m3, 5%
Shovel + zeven/mengen	A1-A3	0114-pro&Dieselverbruik, per MJ (1-op-1 verwijzing naar Diesel, burned in building machine {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,21L/m3 * 35,9 MJ/L = 7,54	MJ	Inzet shovel en zeef + menginstallatie
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 * 1700 = 255	tkm	150 km transport
Aanbrengen	A5	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm: 20 m3 /uur
Verwijderen	C1	Verplaatsen, Graafmachine, 50kW, categorie IIIB, diesel	H1-8000 Processen	0,05	uur	Productienorm 20 m3/uur
Transport naar verwerking	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm (o.b.v. Vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per liter, c2)	NMD	85,85	tkm	Forfaitaire transport afstanden
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	17	kg	1% stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	1700 * 99%	kg	Hergebruik bomengranulaat als laagwaardige grond

3.1.20 Boomband

Boombandgordel van PVC ter ondersteuning van de groei van jonge bomen. De functionele eenheid is stuks.

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een kunststof boomband van gewoven PVC[20], met een lengte van 1m en breedte van 0,05m. De boomband weegt 0,07 kg/stuk[21].

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

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

Constructiefase (A5)

De boomband wordt handmatig aangebracht. Er komt geen materieel aan te pas. In de constructiefase wordt, conform de bepalingsmethode 3% verlies gerekend voor geprefabriceerde producten. Dit houdt in dat in deze fase 3% extra A1-A4, C2-C4 en D wordt gerekend. Dit dekt o.a. verkeerde bestellingen, stukgaan en fabricage fouten.

Gebruik- en onderhoudsfase (B1, B2-B5)

Niet bekend

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

De boomband wordt bij einde leven handmatig verwijderd. Voor verwerking van de boomband wordt het forfaitaire scenario van PVC volgens de bepalingsmethode (10% stort; 85% AVI; 5% recycling)

Levensduur

10 jaar [22]

Tabel 25 Decompositie van een PVC boomband per stuk (1 m)

Materiaal of proces	PVC boomband					
	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie	A1-A3	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	0,07	kg	1,75 kg / 25m1 rol (0,05 m breed)
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 * 0,07 = 0,0105	tkm	150 km transport
Aanbrengen	A5	Handwerk	-			
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-C4	-			
Verwijderen	C1	Handwerk	-			
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	0,0098	tkm	Forfaitaire waarden SBK 01/07/20
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	0,07 * 5%	kg	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	0,07 * 85%	kg	85% AVI
Afvalverwerking – Stort	C4	0252-sto&Stort PVC (o.b.v. Waste polyvinylchloride {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyvinylchloride, sanitary landfill Cut-off, U)	NMD	0,07 * 10%	kg	10% stort
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	0,07 * 5% = 0,0035	kg	Baten als gevolg van 5% recycling
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	0,07 * 85% * 21,51 = 1,28	MJ	Baten als gevolg van 85% AVI. 21,51 MJ/kg

3.1.21 Duurzame boomband

Duurzame boomband gordel van gerecycled jute, ter ondersteuning van de groei van jonge bomen. De functionele eenheid is stuks.

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een jute boomband van 100% gerecycled jute per stuk[23], met een lengte van 1m en breedte van 0,07m. De boomband weegt 0,05 kg/stuk[24]. Gerecycled jute wordt beschouwd als vrij van milieulast

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingmethode zijn toegepast:

- 150 km naar de bouwplaats
- De jute boomband degradeert en zal niet afgevoerd te hoeven worden

Constructiefase (A5)

De boomband wordt handmatig aangebracht. Er komt geen materieel aan te pas. 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)

Jute is biologisch afbreekbaar, en zal onder invloed van weer en wind degraderen. Het verteringproces begint na 3 jaar.

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

Einde-levensduurscenario aangenomen op 100% laten zitten. Het jute vergaat onder invloed van water. Er is geen sprake van modules C1-4. Aangezien een secundair product verloren gaat, worden lasten toegerekend in module D.

Levensduur

3 jaar [23]

Tabel 26 Decompositie van een boomband uit 100% gerecycled Jute per stuk (1 m)

Boomband uit 100% gerecycled jute						
Materiaal of proces	Fase	Milieuprofiel	Database	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie	A1-A3	'Vrij van milieulast'	NMD	0,05	kg	0,05 kg/m1/stuk
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 * 0,05 = 0,0075	tkm	150 km transport
Aanbrengen	A5	Handwerk	-			
Constructieafval	A5	3% A1-A4, C2-C4	-			
Gebruik	B	Jute degradeert	-			
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	Textile, jute {GLO} market for Cut-off, U	NMD	0,05	kg	Lasten door verlies secundair materiaal

3.1.22 Aanleg – Teelaarde (compost)

Korte omschrijving: Samenstelling teelaarde (fijn afgezeefde grond met groencompost, zeefmaat < 20 mm). Los gestort.

Eenheid deelproduct: 1 m³

Levensduur: 999 jaar

Gewicht: 1.500 kg

Dichtheid: 1.500 kg/m³

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is 1 m³ teelaarde van Ap04 grond en compost, in een verhouding van respectievelijk 64%/36%. Ap04 grond betreft gekeurde grond, om de kwaliteit en evt. vervuiling vast te stellen.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 50 km bulktransport naar de bouwplaats
- 50 km transport naar sorteercentrum voor recycling

Constructiefase (A5)

De grond wordt aangebracht in het werk met behulp van een wiellaadschop. Hierbij is aangehouden dat de machine 0.025u wordt ingezet per m³ teelaarde. Er wordt aangenomen dat er geen verlies optreedt in de constructiefase. Eventuele verliezen bij aanleg (niet helemaal op de juiste plek gelegd), dienen daar evengoed als teelaarde. Er kunnen ook geen defecten voordoen in de aarde.

Eindelevensfase en afvalverwerking (C1, C3, C4)

Het verwijderen van de teelaarde wordt eveneens met een wiellaadschop gedaan. Hiervoor is dezelfde inzetduur aangehouden. Teelaarde kan vrijwel oneindig ingezet worden. Echter, verliezen kunnen optreden doordat delen vermengen met omliggende grond. Bij een groot project zal naar verhouding minder materiaal verloren gaan, maar bij kleine ophoogprojecten kan zo'n verlies wel relevant zijn. Als worst case benadering wordt rekening gehouden met 1% verlies. Dit verlies is mee berekend als stort.

Baten buiten systeemgrenzen

In module D wordt Teelaarde niet 1-op-1 vermeden met het in A1-A3 gewonnen product. Enkel de winningsoperatie van grond wordt vermeden. Aangezien dit in A1-A3 is aangenomen als vrij van milieulast, wordt dezelfde aanname overgenomen in module D.

Tabel 27 Teelaarde

Materiaal/ proces	Teelaarde					
	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Materiaal	A1-3	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	0,96	ton	1 m teelaarde 64% Ap04 grond
Compost	A1-3	0370-fab&Compost (o.b.v. Compost {GLO} market for Cut-off, U)	NMD	0,54	ton	1 m teelaarde 36% Compost
Transport	A4	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm	NMD	75	tkm	Bulk transport 50 km.
Proces	A5	0529-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, <56 kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,025	uur	Aanbrengen dunne laag grond t.b.v. afdekking.
Proces	C1	0529-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, <56 kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,025	uur	verplaatsen tbv afvoer
Transport	C2	0320-tra&Transport, vrachtwagen (>32 ton), euro 5, diesel, per tkm	NMD	75	tkm	Transport 50 km.
Verliezen/Stort	C4	0247-sto&Stort inert afval (o.b.v. Inert waste, for final disposal {RoW} treatment of inert waste, inert material landfill Cut-off, U) fijn-/grofkeramisch, grind, kalkzandsteen, schelpen, zand	NMD	0,015	ton	1% verlies meegenomen als stort
Baten en lasten buiten systeemgrenzen	D	0183-fab&Grond (= 0-waarden want 'vrij van milieulast')	NMD	1,485	ton	Winning van primair zand wordt vermeden met hergebruik

4 Resultaten

4.1 Berekening milieuprofiel

In deze LCA zijn de volgende rekenprocedures toegepast:

- De berekeningen in deze LCA zijn gemaakt volgens de eisen en richtlijnen van NEN-EN 15804 en de Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken.
- De milieu-ingrepen zijn berekend met de methoden die zijn omschreven in NEN-EN 15804 aangevuld met karakterisatiefactoren uit de CML-VLCA-rekenmethode (versie 25-05-2018, NMD 2.2).
- Indien van toepassing zijn de regels voor allocatie bij multi-input, -output, recycling- en hergebruikprocessen uit NEN-EN 15804 gevolgd, overeenkomstig de NEN-EN-ISO 14044.
- De LCA-berekeningen zijn uitgevoerd met SimaPro 9.0.
 - Ecoinvent processen zijn doorgerekend inclusief infrastructuurprocessen en kapitaalgoederen.
 - Ecoinvent processen zijn doorgerekend exclusief lange termijn (>100 jaar) emissies.
- Conform paragraaf 3.5 van de Bepalingsmethode zijn deze effectcategorieën omgerekend naar een milieukosten indicator (MKI) in euro's.

4.2 Gekarakteriseerde resultaten

De uitgebreide gekarakteriseerde resultaten per levensfase zijn opgenomen in bijlage 1.

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

4.3 Gewogen resultaten

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

4.3.1 Per deelproduct

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

Tabel 28 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 1 van 3)

Effectcategorie	Eenheid	Aanleg, Grond, werk met werk maken geen intern transport	Aanleg, Teelaarde (veen/compost)	Aanleg, Teelaarde (compost)	Aanleg, Zaaien gras en bloemen	Aanleg, Struiken/ plantsoen	Aanleg, Planten bomen
		Per m ³	Per m ³	Per m ³	Per m ²	Per m ²	Per st
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	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,11
4 global warming (GWP)	euro	€ 0,08	€ 32,12	€ 0,93	€ 0,35	€ 1,43	€ 4,77
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	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,05
7 acidification (AP)	euro	€ 0,02	€ 0,73	€ 0,28	€ 0,20	€ 0,58	€ 1,41
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,01	€ 0,30	€ 0,12	€ 0,10	€ 0,27	€ 0,59
9 human toxicity (HT)	euro	€ 0,04	€ 1,09	€ 0,42	€ 0,15	€ 0,62	€ 2,00
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,18	€ 0,05	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,18
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Totaal	euro	€ 0,16	€ 34,51	€ 1,85	€ 0,82	€ 3,00	€ 9,12

Tabel 29 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 2 van 3)

Effectcategorie	Eenheid	Aanleg, paden	Olivijnpad	Houtsnipperpad	Schelpenpad
		Per m ¹	Per m ²	Per m ²	Per m ²
Totaal	euro	€34,72	€ 0,84	€ 0,66	€ 0,57
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,14	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01
4 global warming (GWP)	euro	€ 10,36	€ 0,11	€ 0,30	€ 0,29
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,13	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00
7 acidification (AP)	euro	€ 13,62	€ 0,32	€ 0,14	€ 0,08
8 eutrophication (EP)	euro	€ 6,74	€ 0,12	€ 0,07	€ 0,03
9 human toxicity (HT)	euro	€ 3,41	€ 0,25	€ 0,13	€ 0,14
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,28	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00

Tabel 30 Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid (deel 3 van 3)

Effectcategorie	Eenheid	Eentoppig bomenzand	Bomen-granulaat, Basalt	Bomen-granulaat, Graniet	Boomband (PVC)	Duurzame boomband (jute)
		Per m3	Per m3	Per m3	Per stuk	Per stuk
Totaal	euro	€ 9,32	€ 11,22	€ 13,10	€ 0,023	€ 0,049
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,000	€ 0,000
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,05	€ 0,07	€ 0,08	€ 0,000	€ 0,000
4 global warming (GWP)	euro	€ 6,32	€ 7,33	€ 8,55	€ 0,013	€ 0,015
5 ozone layer depletion (ODP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,000	€ 0,000
6 photochemical oxidation (POCP)	euro	€ 0,05	€ 0,07	€ 0,09	€ 0,000	€ 0,000
7 acidification (AP)	euro	€ 0,84	€ 1,19	€ 1,40	€ 0,003	€ 0,006
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,35	€ 0,51	€ 0,67	€ 0,001	€ 0,007
9 human toxicity (HT)	euro	€ 1,48	€ 1,78	€ 2,03	€ 0,005	€ 0,019
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,03	€ 0,000	€ 0,000
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,20	€ 0,24	€ 0,24	€ 0,001	€ 0,001
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,000	€ 0,000

4.3.2 Als onderdeel van hoofdproduct

Tabel 30 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 31 Gewogen resultaten deelproducten als onderdeel van het hoofdproduct

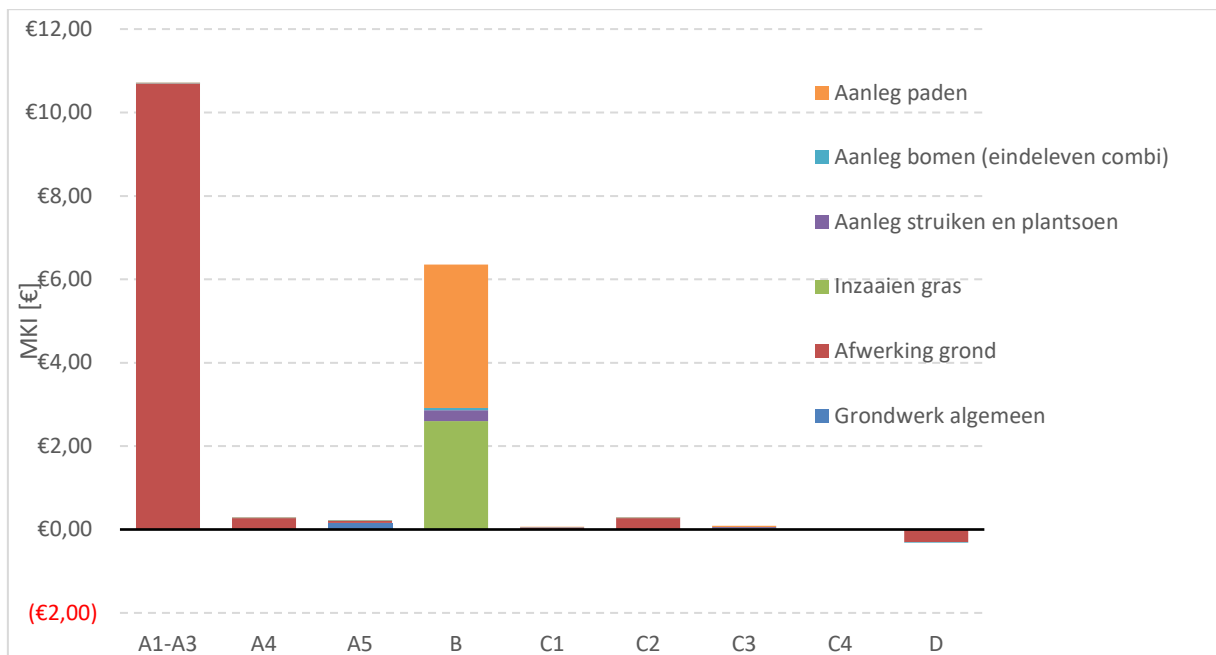
Effectcategorie	Eenheid	Aanleg, Grond, werk met werk maken geen intern transport	Aanleg, Teelaarde (veen/ compost)	Aanleg, Zaaien gras en bloemen	Aanleg, Struiken/ plantsoen	Aanleg, Planten bomen	Aanleg, paden
		1 m ³	0,8 m ²	0,8 m ²	0,05 m ²	0,004 st	0,05 m ¹
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	euro	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
4 global warming (GWP)	euro	€ 0,08	€ 10,28	€ 1,12	€ 0,14	€ 0,04	€ 1,04
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	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
7 acidification (AP)	euro	€ 0,02	€ 0,23	€ 0,65	€ 0,06	€ 0,01	€ 1,36
8 eutrophication (EP)	euro	€ 0,01	€ 0,10	€ 0,32	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,67
9 human toxicity (HT)	euro	€ 0,04	€ 0,35	€ 0,46	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,34
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	euro	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Totaal	euro	€ 0,16	€ 11,04	€ 2,64	€ 0,30	€ 0,07	€ 3,47

4.4 Zwaartepuntanalyse

Tabel 31 en Figuur 1 laten de bijdrage per deelproduct en levenscyclusfase aan het hoofdproduct zien. Zoals te zien in de tabel en het figuur heeft het onderhoud een grote bijdrage. In deze fase draagt het dieselgebruik ten behoeve van onderhoud aan bomen het meeste bij aan de MKI. In fase A1-3 zijn de materialen voor de afwerking van grond dominant, het winnen van veen heeft hier de grootste bijdrage.

Tabel 32 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	m2	€ 10,71	€ 0,28	€ 0,22	€ 6,35	€ 0,06	€ 0,28	€ 0,09	€ 0,00	€ -0,31	€ 17,68
Grondwerk algemeen	1,00	m3	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,16
Teelaarde (veen/compost)	0,32	m3	€ 10,69	€ 0,28	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,05	€ 0,28	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,31	€ 11,04
Inzaaien gras	0,80	m2	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 2,60	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 2,64
Aanleg struiken en plantsoen	0,05	m2	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,27	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,30
Aanleg bomen (eindeleven combi)	0,00	st	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,05	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -0,01	€ 0,07
Aanleg paden	0,05	m1	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 3,44	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 3,47



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'

5 Referenties

- [1] NEN-EN-ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- [2] NEN-EN-ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006
- [3] NEN-EN 15804+A1:2013 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2013
- [4] Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken versie 1.0, juli 2020 inclusief wijzigingsblad d.d. oktober 2020
- [5] Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.2
- [6] Ecoinvent Database versie 3.5
- [7] CROW, 2015. Standaard RAW Bepalingen 2015.
- [8] Laagdikte grind, grind-split.nl, via <https://www.grind-split.nl/blog/juiste-hoeveelheid-grind-kopen>
- [9] Olivijn, wikipedia via <https://nl.wikipedia.org/wiki/Olivijn> en/of <https://en.wikipedia.org/wiki/Olivine>
- [10] Toepassing in olivijn in RWS-werken, Inventarisatie van mogelijkheden voor een pilot, Deltares, 2012, via http://publications.deltares.nl/1203661_000.pdf
- [11] Weathering of olivine: chemical binding of CO₂, Smart stones, via <https://smartstones.nl/about-olivine/co2-reduction/>
- [12] Magnesium bicarbonate, Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Magnesium_bicarbonate
- [13] Orthosilicic acid, Wikipedia, via https://en.wikipedia.org/wiki/Orthosilicic_acid
- [14] Olivijn, Rijkswaterstaat, via <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/duurzame-leefomgeving/circulaire-economie/biobased-innovaties/olivijn>
- [15] Houtsnipperpaden, MergenMetz, via <https://mergenmetz.nl/blog/notities/houtsnipperpaden/>
- [16] Technische Vademecum Paden en verhardingen, Agentschap voor Natuur en Bos, via <https://ecopedia.s3.eu-central-1.amazonaws.com/pdfs/665.pdf>
- [17] Gewassen schelpen, P. de Jong, via <https://www.pdejongbv.nl/product/gewassen-schelpen>
- [18] Overzicht groeimedia, boomzorg, via https://www.boomzorg.nl/upload/artikelen/overzicht_groeimedia.pdf
- [19] Tarievenlijst 2016 Bruins en Kwast, via <http://www.bruinsenkvast.nl/wp-content/uploads/2016/10/Tarievenlijst-2016.pdf>
- [20] Kunststof boomband, Greenmax, via <https://www.greenmax.eu/cms/uploads/downloads/nl/Kluitverankering/Boomband%20kunststof-rubber-geperforeerd/leaflet%20Boomband%20kunststof:rubber:geperforeerd.pdf>
- [21] Boomband gordel, Hevutools, via <https://www.hevutools.nl/ma-boomband-gordel-5-cm-x-25-m-kunststof-zwart.html>
- [22] Boombanden, Callens for gardeners, via <https://callens-fg.be/producten/bomen/boombanden/boombanden/>
- [23] Jute boomband, Greenmax, via https://www.greenmax.eu/cms/uploads/downloads/nl/Leaflets%202019/Leaflet_Boomband_jute_2019.pdf
- [24] Jute boomband, de Duurzame tuin, via <https://www.deduurzametuin.nl/winkel/archief/tuin-producten/jute-boomband/>
- [25] Hangx en Spiers, 2009, International Journal of Greenhouse Gas Control, Coastal spreading of olivine to control atmospheric CO₂ concentrations: A critical analysis of viability
- [26] Veld et al., 2008, TNO, Desk study on the feasibility of CO₂ sequestration by mineral carbonation of olivine
- [27] About Olivine, Suparshwa Export, via <http://www.suparshwaexport.com/about-olivine.htm>
- [28] Olivine granular and gravel aggregate products, BIMCO, via https://www.bimco.org/cargo/solid-bulk-cargo/solid-bulk-cargo-database/solid_cargo_database-0519/olivine-granular-and-gravel-aggregate-products

[29] Grind, via <https://en.wikipedia.org/wiki/Gravel>

[30] Dirt and Mud densities, Engineering Toolbox, via https://www.engineeringtoolbox.com/dirt-mud-densities-d_1727.html

6 Bijlagen

6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product

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

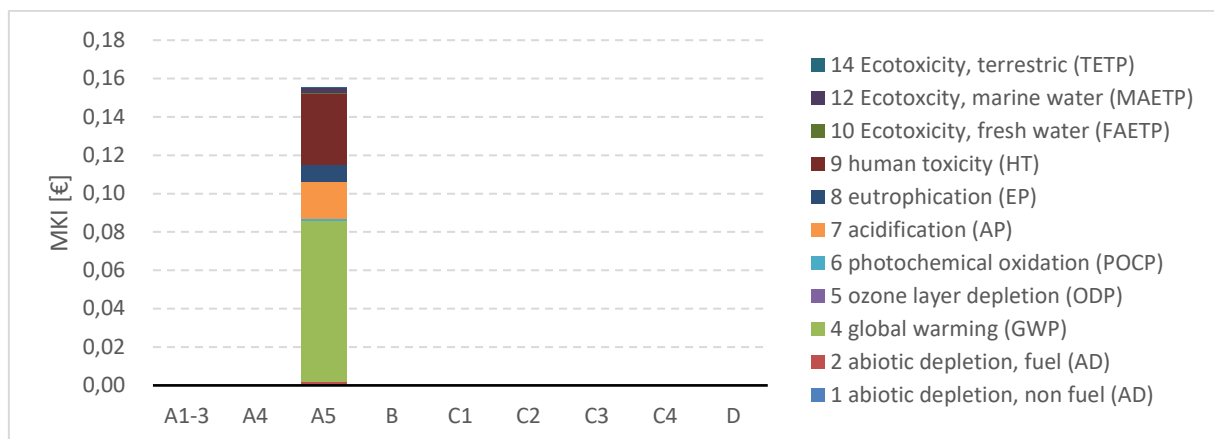
6.1.1 Aanleg, Grond, werk met werk maken geen intern transport

Voor Grond, werk met werk maken geen intern transport wordt er geen extra materiaal aangeleverd, vandaar dat er alleen emissies zijn de fase A5. Het gebruik van een wiellader is het enige proces in deze fase.

Grondwerk algemeen

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m2 Groenvoorzieningen, Aanleg, Grondwerk algemeen A1-5 (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	7,85E-07	0,00E+00	0,00E+00	7,85E-07							€ 0,16
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,15E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,15E-02							€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,68E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,68E+00							€ 0,00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,92E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,92E-07							€ 0,08
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	5,52E-04	0,00E+00	0,00E+00	5,52E-04							€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	4,92E-03	0,00E+00	0,00E+00	4,92E-03							€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	9,41E-04	0,00E+00	0,00E+00	9,41E-04							€ 0,02
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,15E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,15E-01							€ 0,01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,22E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,22E-03							€ 0,04
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,75E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,75E+01							€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,48E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,48E-03							€ 0,00
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,86E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,86E-01							€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,56E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,56E+01							€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	2,58E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,58E+01							€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	2,42E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,42E-03							€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,29E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,29E-02							€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,77E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,77E-04							€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00E+00	€ 0,16



6.1.2 Aanleg, Teelaarde (veen/compost)

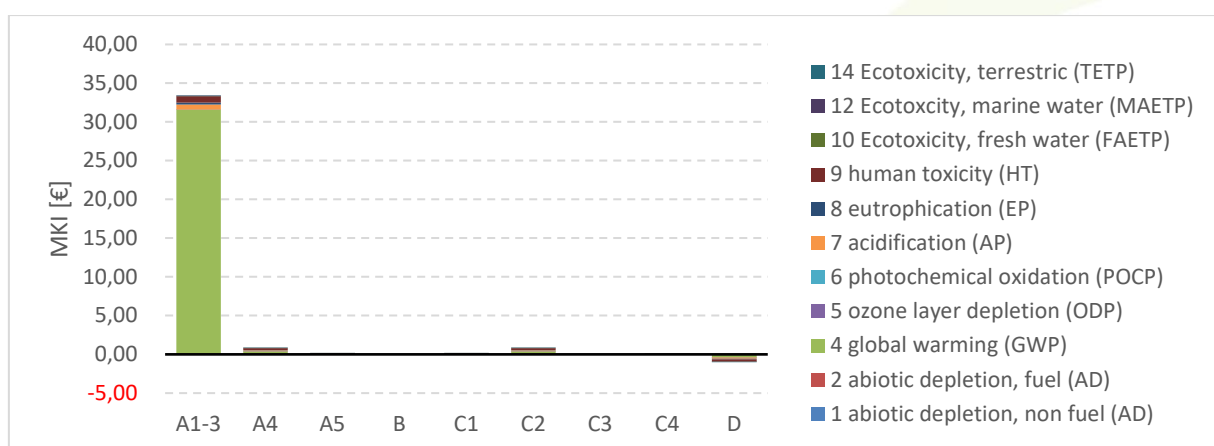
In tegelstelling tot het grondwerk wordt voor de afwerking wel extra materiaal aangeleverd. Dat verklaard de verschillen in bijdrage in A4 en C2. In dit scenario is ook aangenomen dat de grond verwijderd wordt na de levensduur van het project. Er is geen recycling van grond berekend, aangezien de grond vrij van milieulast het systeem in komt.

Het winnen van het dat wordt bijgemengd in de grond is dominant in alle impactcategorieën. GWP heeft de grootste bijdrage aan de MKI-score.

Afwerking grond

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m3 Groenvoorzieningen, Aanleg, Afwerking grond A1-5 C1-4 D (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	Groenvoo A1-3	Groenvoo A4	Groenvoo A5	Groenvoo B	Groenvoo C1	Groenvoo C2	Groenvoo C3	Groenvoo C4	Groenvoo D	Groenvoo MKI	
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	5,09E-05	0,00E+00	6,12E-05	1,48E-05	7,85E-07	0,00E+00	7,85E-07	1,48E-05	0,00E+00	1,07E-07	-4,15E-05	€ 34,51
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,16E-01	0,00E+00	2,26E-01	5,82E-02	1,15E-02	0,00E+00	1,15E-02	5,82E-02	0,00E+00	1,39E-03	-5,14E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	6,42E+02	0,00E+00	6,31E+02	7,69E+00	1,68E+00	0,00E+00	1,68E+00	7,69E+00	0,00E+00	9,51E-02	-7,48E+00	€ 0,05
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	5,62E-06	0,00E+00	2,62E-06	1,53E-06	2,92E-07	0,00E+00	2,92E-07	1,53E-06	0,00E+00	3,43E-08	-6,71E-07	€ 32,12
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	7,69E-03	0,00E+00	2,19E-03	4,85E-03	5,52E-04	0,00E+00	5,52E-04	4,85E-03	0,00E+00	1,04E-04	-5,42E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,82E-01	0,00E+00	1,58E-01	2,80E-02	4,92E-03	0,00E+00	4,92E-03	2,80E-02	0,00E+00	7,17E-04	-4,29E-02	€ 0,02
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,35E-02	0,00E+00	2,75E-02	5,71E-03	9,41E-04	0,00E+00	9,41E-04	5,71E-03	0,00E+00	1,36E-04	-7,46E-03	€ 0,73
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,21E+01	0,00E+00	9,17E+00	2,71E+00	4,15E-01	0,00E+00	4,15E-01	2,71E+00	0,00E+00	4,13E-02	-3,34E+00	€ 0,30
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,42E-01	0,00E+00	2,23E-01	1,75E-01	8,22E-03	0,00E+00	8,22E-03	1,75E-01	0,00E+00	1,00E-03	-4,78E-02	€ 1,09
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,78E+03	0,00E+00	1,02E+03	4,57E+02	2,75E+01	0,00E+00	2,75E+01	4,57E+02	0,00E+00	3,51E+00	-2,09E+02	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,34E-01	0,00E+00	1,16E-01	1,60E-02	1,48E-03	0,00E+00	1,48E-03	1,60E-02	0,00E+00	1,03E-04	-1,74E-02	€ 0,18
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	9,45E+03	0,00E+00	9,45E+03	2,08E+00	1,86E-01	0,00E+00	1,86E-01	2,08E+00	0,00E+00	2,37E-02	-6,22E+00	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	6,78E+02	0,00E+00	4,62E+02	1,33E+02	2,56E+01	0,00E+00	2,56E+01	1,33E+02	0,00E+00	3,11E+00	-1,04E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	1,01E+04	0,00E+00	9,91E+03	1,35E+02	2,58E+01	0,00E+00	2,58E+01	1,35E+02	0,00E+00	3,14E+00	-1,10E+02	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	-5,84E-01	0,00E+00	1,86E+00	2,70E-02	2,42E-03	0,00E+00	2,42E-03	2,70E-02	0,00E+00	2,90E-03	-2,51E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,49E+01	0,00E+00	5,94E+00	1,10E+01	4,29E-02	0,00E+00	4,29E-02	1,10E+01	0,00E+00	1,80E+01	-1,01E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,14E-03	0,00E+00	2,46E-03	9,41E-04	1,77E-04	0,00E+00	1,77E-04	9,41E-04	0,00E+00	2,13E-05	-5,73E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 34,51		€ 33,42	€ 0,86	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,16	€ 0,86	€ 0,00	€ 0,01	-€ 0,96	€ 34,51



6.1.3 Aanleg, Zaaien gras en bloemen

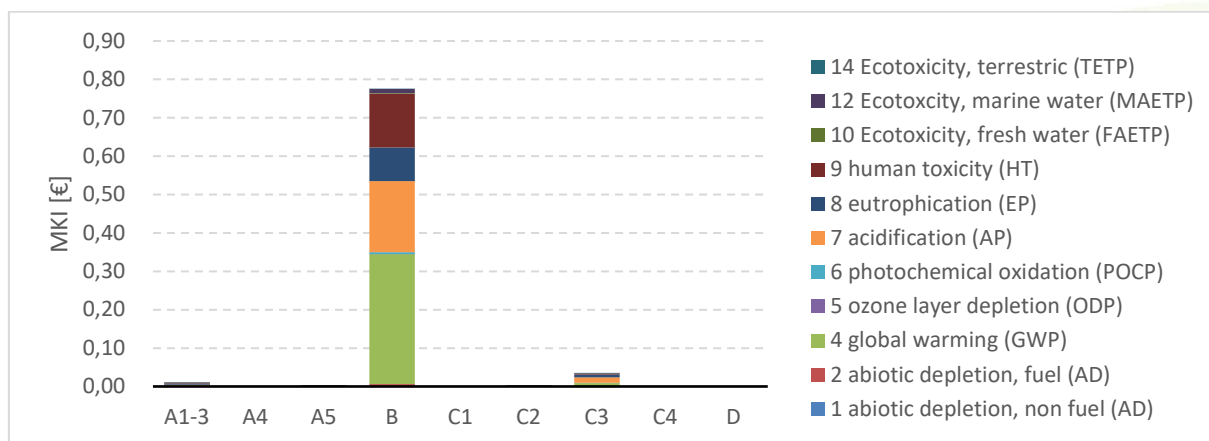
De grootste bijdrage is te zien in de fase B. In deze fase wordt het gras gemaaid en afgevoerd.

Aangenomen is dat het gras in de eindelevensduur fase verwijderd en gecomposteerd wordt. De bijdrage van deze processen is minimaal.

Inzaaien gras

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m2 Groenvoorzieningen, Aanleg, Zaaien gras en bloemen A1-5 B C1-4 (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW da
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	4,06E-06	9,48E-08	4,92E-10	1,61E-08	3,78E-06	0,00E+00	2,46E-08	1,40E-07			€ 0,82
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,22E-02	1,33E-04	1,94E-06	2,35E-04	4,11E-02	0,00E+00	9,70E-05	6,06E-04			€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	7,03E+00	3,27E-02	2,56E-04	3,44E-02	6,77E+00	0,00E+00	1,28E-02	1,80E-01			€ 0,01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,03E-06	1,79E-09	5,09E-11	5,99E-09	1,01E-06	0,00E+00	2,55E-09	1,04E-08			€ 0,35
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,34E-03	1,34E-05	1,62E-07	1,13E-05	2,25E-03	0,00E+00	8,09E-06	5,75E-05			€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	5,10E-02	8,34E-04	9,34E-07	1,01E-04	4,63E-02	0,00E+00	4,67E-05	3,69E-03			€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,10E-02	3,59E-04	1,90E-07	1,93E-05	9,78E-03	0,00E+00	9,52E-06	8,17E-04			€ 0,20
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,61E+00	1,15E-02	9,02E-05	8,52E-03	1,56E+00	0,00E+00	4,51E-03	2,93E-02			€ 0,10
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,55E-02	1,53E-03	5,82E-06	1,69E-04	3,28E-02	0,00E+00	2,91E-04	6,15E-04			€ 0,15
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,14E+02	9,54E-01	1,52E-02	5,64E-01	1,10E+02	0,00E+00	7,61E-01	2,24E+00			€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,82E-03	1,17E-03	5,35E-07	3,03E-05	7,29E-03	0,00E+00	2,67E-05	3,03E-04			€ 0,01
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	2,71E+00	3,40E-01	6,93E-05	3,83E-03	2,18E+00	0,00E+00	3,46E-03	1,89E-01			€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	9,35E+01	2,62E-01	4,43E-03	5,25E-01	9,12E+01	0,00E+00	2,21E-01	1,28E+00			€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	9,62E+01	6,02E-01	4,50E-03	5,28E-01	9,33E+01	0,00E+00	2,25E-01	1,47E+00			€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,61E-02	3,84E-05	8,99E-07	4,96E-05	1,51E-02	0,00E+00	4,50E-05	8,75E-04			€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,95E+00	1,62E-03	3,66E-04	8,80E-04	4,43E+00	0,00E+00	1,83E-02	4,97E-01			€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	6,38E-04	1,41E-06	3,14E-08	3,62E-06	6,24E-04	0,00E+00	1,57E-06	8,09E-06			€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,82	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,78	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,82



6.1.4 Aanleg, Struiken/ plantsoen

Voor dit product is de grootste bijdrage het onderhoud in B, in dit proces heeft dieselverbruik van de machines die hiervoor nodig zijn de grootste bijdrage.

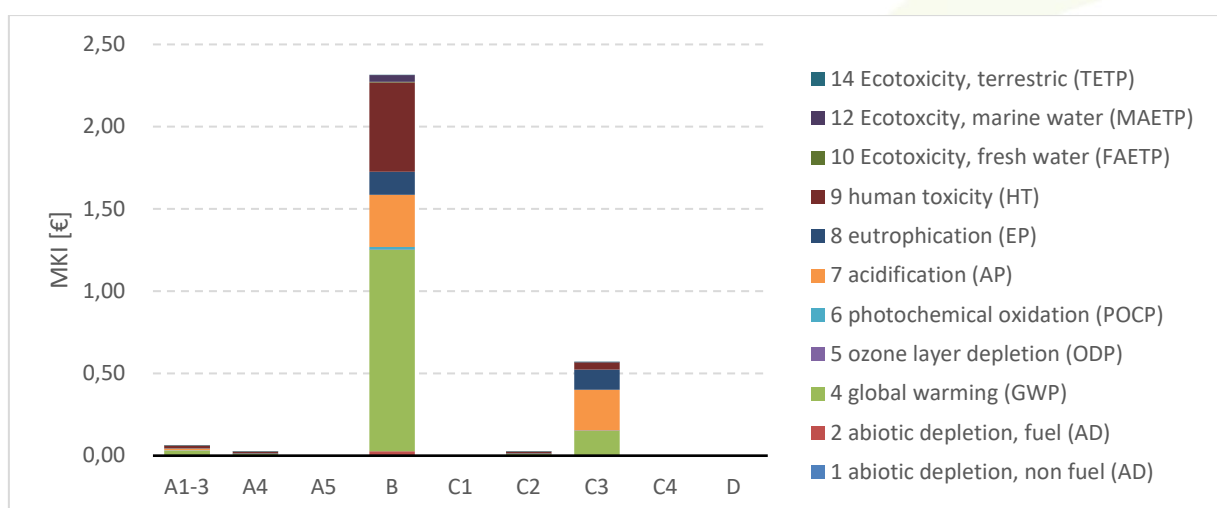
Het plantmateriaal wordt handmatig geplaatst en verwijderd, wat de kleine bijdrages in A5 en C1 verklaard.

Aangenomen is dat het materiaal volledig gecomposteerd wordt in de eindelevensduurfase.

Aanleg struiken en plantsoen

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m2 Groenvoorzieningen, Aanleg, Struiken/ plantsoen A1-5 C1-4 (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	1,51E-05	3,01E-07	4,10E-07	0,00E+00	1,17E-05	0,00E+00	4,10E-07	2,33E-06			€ 3,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,83E-01	3,89E-03	1,62E-03	0,00E+00	1,66E-01	0,00E+00	1,62E-03	1,01E-02			€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,86E+01	6,01E-01	2,14E-01	0,00E+00	2,45E+01	0,00E+00	2,14E-01	3,01E+00			€ 0,03
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	4,50E-06	2,35E-08	4,24E-08	0,00E+00	4,22E-06	0,00E+00	4,24E-08	1,73E-07			€ 1,43
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,00E-02	6,87E-04	1,35E-04	0,00E+00	8,08E-03	0,00E+00	1,35E-04	9,59E-04			€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,45E-01	2,71E-03	7,79E-04	0,00E+00	7,93E-02	0,00E+00	7,79E-04	6,15E-02			€ 0,02
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,96E-02	2,77E-04	1,59E-04	0,00E+00	1,54E-02	0,00E+00	1,59E-04	1,36E-02			€ 0,58
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	6,85E+00	1,71E-01	7,52E-02	0,00E+00	6,04E+00	0,00E+00	7,52E-02	4,88E-01			€ 0,27
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,43E-01	2,91E-03	4,85E-03	0,00E+00	1,20E-01	0,00E+00	4,85E-03	1,02E-02			€ 0,62
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,81E+02	1,59E+01	1,27E+01	0,00E+00	4,02E+02	0,00E+00	1,27E+01	3,74E+01			€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,87E-02	7,71E-04	4,46E-04	0,00E+00	2,20E-02	0,00E+00	4,46E-04	5,05E-03			€ 0,05
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	6,85E+00	4,58E-01	5,77E-02	0,00E+00	3,13E+00	0,00E+00	5,77E-02	3,15E+00			€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	4,06E+02	6,96E+00	3,69E+00	0,00E+00	3,71E+02	0,00E+00	3,69E+00	2,13E+01			€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	4,13E+02	7,42E+00	3,75E+00	0,00E+00	3,74E+02	0,00E+00	3,75E+00	2,44E+01			€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	5,39E-02	1,00E-03	7,49E-04	0,00E+00	3,68E-02	0,00E+00	7,49E-04	1,46E-02			€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,07E+01	3,15E-02	3,05E-01	0,00E+00	1,82E+00	0,00E+00	3,05E-01	8,29E+00			€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,76E-03	1,97E-05	2,61E-05	0,00E+00	2,56E-03	0,00E+00	2,61E-05	1,35E-04			€ 0,00
MKI	Euro	€ 3,00	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,00	€ 2,31	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,57	€ 0,00	€ 0,00	€ 3,00



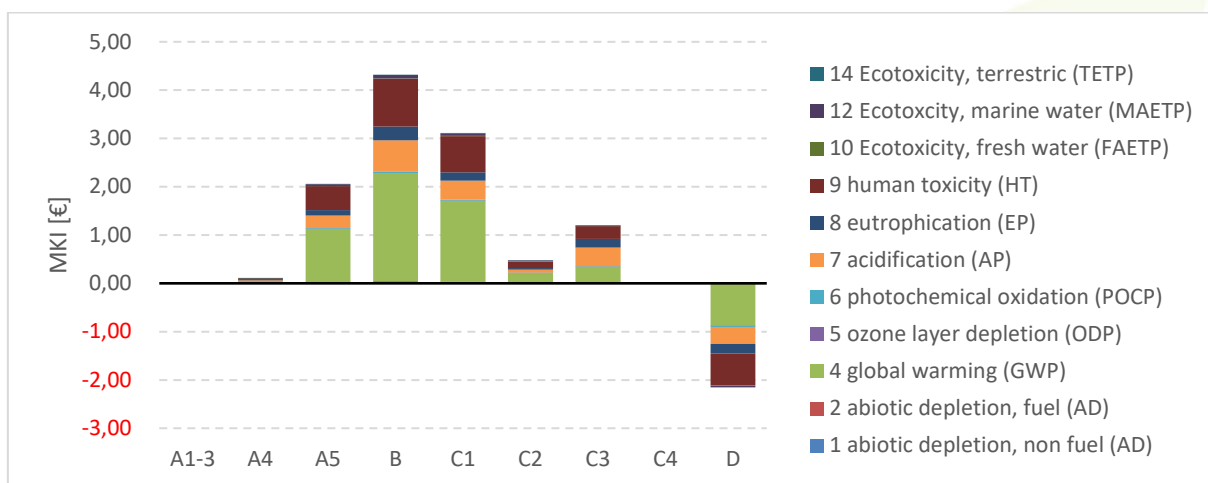
6.1.5 Aanleg, Planten bomen (composteren combi)

Het onderhoud/ snoeien in de gebruiksfase en verwijderen van de boom in de eindelevensduurfase hebben hier de grootste bijdrage. Door de toename van omvang en gewicht van de boom in de gebruiksfase is aangenomen dat het verwijderen meer energie kost dan het plaatsen. Dit geldt ook voor het transport in C2. Beschrijving van de eindeleven processen zijn toegevoegd bij de kaarten met specifieke processen.

Aanleg bomen (eindeleven combi)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p Groenvoorzieningen, Aanleg, Bomen A1-5 B C1-4 D (combi) (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	Groenvoo A1-3	Groe A4	Groenv A5	Groenv B	Groenv C1	Groenv C2	Groenv Groenvoo	Groenvoo	Groenvoo	Groenvoo MKI	
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	5,46E-05	0,00E+00	6,02E-08	1,84E-06	1,04E-05	2,17E-05	1,57E-05	8,20E-06	3,32E-05	0,00E+00	-3,64E-05	€ 9,12
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	6,87E-01	0,00E+00	7,79E-04	7,27E-03	1,51E-01	3,00E-01	2,29E-01	3,23E-02	3,46E-02	0,00E+00	-6,91E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	9,54E+01	0,00E+00	1,20E-01	9,61E-01	2,21E+01	4,48E+01	3,35E+01	4,27E+00	6,86E+00	0,00E+00	-1,73E+01	€ 0,11
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,75E-05	0,00E+00	4,70E-09	1,91E-07	3,85E-06	7,61E-06	5,84E-06	8,49E-07	4,82E-07	0,00E+00	-1,35E-06	€ 4,77
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,54E-02	0,00E+00	1,37E-04	6,06E-04	7,29E-03	1,48E-02	1,10E-02	2,70E-03	3,71E-03	0,00E+00	-1,49E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,52E-01	0,00E+00	5,42E-04	3,50E-03	6,49E-02	1,61E-01	9,84E-02	1,56E-02	9,59E-02	0,00E+00	-8,75E-02	€ 0,05
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	6,55E-02	0,00E+00	5,54E-05	7,14E-04	1,24E-02	3,18E-02	1,88E-02	3,17E-03	2,03E-02	0,00E+00	-2,18E-02	€ 1,41
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,22E+01	0,00E+00	3,42E-02	3,38E-01	5,48E+00	1,10E+01	8,30E+00	1,50E+00	2,90E+00	0,00E+00	-7,33E+00	€ 0,59
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	4,68E-01	0,00E+00	5,82E-04	2,18E-02	1,09E-01	2,19E-01	1,64E-01	9,70E-02	3,69E-02	0,00E+00	-1,81E-01	€ 2,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,78E+03	0,00E+00	3,18E+00	5,71E+01	3,63E+02	7,33E+02	5,50E+02	2,54E+02	1,43E+02	0,00E+00	-3,25E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,05E-02	0,00E+00	1,54E-04	2,01E-03	1,95E-02	4,09E-02	2,95E-02	8,91E-03	1,67E-02	0,00E+00	-5,72E-02	€ 0,18
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	-2,14E+03	0,00E+00	9,16E-02	2,60E-01	2,46E+00	6,58E+00	3,73E+00	1,15E+00	1,14E+01	0,00E+00	-2,16E+03	€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,54E+03	0,00E+00	1,39E+00	1,66E+01	3,38E+02	6,70E+02	5,11E+02	7,38E+01	8,10E+01	0,00E+00	-1,48E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	-5,93E+02	0,00E+00	1,48E+00	1,69E+01	3,40E+02	6,76E+02	5,15E+02	7,50E+01	9,24E+01	0,00E+00	-2,31E+03	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,77E-01	0,00E+00	3,01E-04	3,37E-03	3,19E-02	7,10E-02	4,83E-02	1,50E-02	7,35E-02	0,00E+00	-6,59E-02	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,33E+01	0,00E+00	6,30E-03	1,37E+00	5,66E-01	5,91E+00	8,58E-01	6,10E+00	1,09E+01	0,00E+00	-2,35E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	9,62E-03	0,00E+00	3,93E-06	1,18E-04	2,33E-03	4,62E-03	3,53E-03	5,23E-04	5,57E-04	0,00E+00	-2,06E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 9,12		€ 0,01	€ 0,11	€ 2,05	€ 4,32	€ 3,11	€ 0,48	€ 1,20	€ 0,00	-€ 2,15	€ 9,12



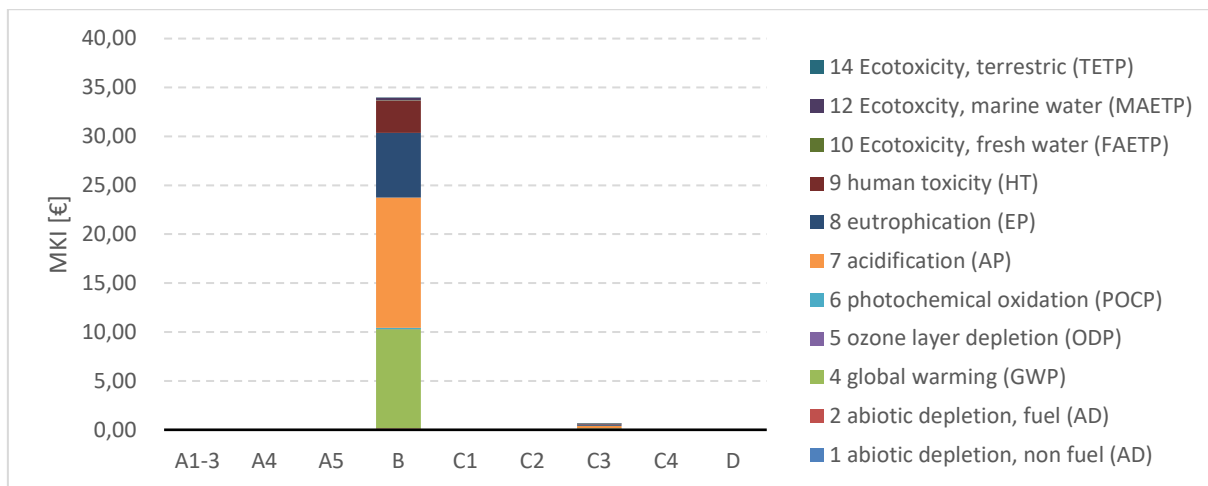
6.1.6 Aanleg, Paden gras/ park

Het jaarlijks aanvullen van materiaal van het pad heeft de grootste bijdrage.

Aanleg paden

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 m Groenvoorzieningen, Aanleg, Paden A1-5 B C1-4 (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Method:	SBK Bepalingmethode, 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	Groenvoo A1-3	Groe A4	Groenv A5	Groenv B	Groenv C1	Groenv C2	Groenv C3	Groenv C4	D	MKI	
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,48E-04	0,00E+00	1,30E-06	4,26E-07	6,28E-08	1,43E-04	6,28E-08	4,26E-07	2,42E-06		€ 0,00	
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	8,62E-01	0,00E+00	3,31E-03	1,68E-03	9,16E-04	8,43E-01	9,16E-04	1,68E-03	1,05E-02		€ 0,14	
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,07E+02	0,00E+00	4,68E-01	2,22E-01	1,34E-01	2,03E+02	1,34E-01	2,22E-01	3,13E+00		€ 10,36	
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,75E-05	0,00E+00	6,05E-08	4,41E-08	2,34E-08	1,71E-05	2,34E-08	4,41E-08	1,80E-07		€ 0,00	
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,73E-02	0,00E+00	7,84E-04	1,40E-04	4,42E-05	6,52E-02	4,42E-05	1,40E-04	9,97E-04		€ 0,13	
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,41E+00	0,00E+00	2,38E-03	8,10E-04	3,93E-04	3,34E+00	3,93E-04	8,10E-04	6,40E-02		€ 13,62	
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,49E-01	0,00E+00	4,62E-04	1,65E-04	7,53E-05	7,34E-01	7,53E-05	1,65E-04	1,42E-02		€ 6,74	
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,78E+01	0,00E+00	2,31E-01	7,82E-02	3,32E-02	3,69E+01	3,32E-02	7,82E-02	5,08E-01		€ 3,41	
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	7,91E-01	0,00E+00	8,86E-03	5,04E-03	6,58E-04	7,61E-01	6,58E-04	5,04E-03	1,07E-02		€ 0,02	
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,79E+03	0,00E+00	1,30E+01	1,32E+01	2,20E+00	2,71E+03	2,20E+00	1,32E+01	3,89E+01		€ 0,28	
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,12E-01	0,00E+00	2,50E-03	4,63E-04	1,18E-04	3,03E-01	1,18E-04	4,63E-04	5,25E-03		€ 0,02	
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,17E+02	0,00E+00	1,44E+02	6,00E-02	1,49E-02	1,69E+02	1,49E-02	6,00E-02	3,28E+00		€ 0,00	
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,86E+03	0,00E+00	7,05E+00	3,84E+00	2,05E+00	1,82E+03	2,05E+00	3,84E+00	2,21E+01		€ 0,00	
103 Energy, primary (MJ)	MJ	2,17E+03	0,00E+00	1,51E+02	3,90E+00	2,06E+00	1,98E+03	2,06E+00	3,90E+00	2,54E+01		€ 0,00	
104 Water, fresh water use (m3)	m3	8,49E-01	0,00E+00	6,79E-03	7,79E-04	1,93E-04	8,26E-01	1,93E-04	7,79E-04	1,52E-02		€ 0,00	
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	4,41E+02	0,00E+00	1,11E-01	3,17E-01	3,43E-03	4,32E+02	3,43E-03	3,17E-01	8,62E+00		€ 0,00	
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,22E-02	0,00E+00	5,30E-05	2,72E-05	1,41E-05	1,19E-02	1,41E-05	2,72E-05	1,40E-04		€ 0,00	
MKI	Euro	€ 34,72		€ 0,06	€ 0,02	€ 0,01	€ 33,99	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,59	€ 0,00	€ 0,00	€ 34,72



6.1.7 Aanleg, Planten bomen (eindeleven hout productie)

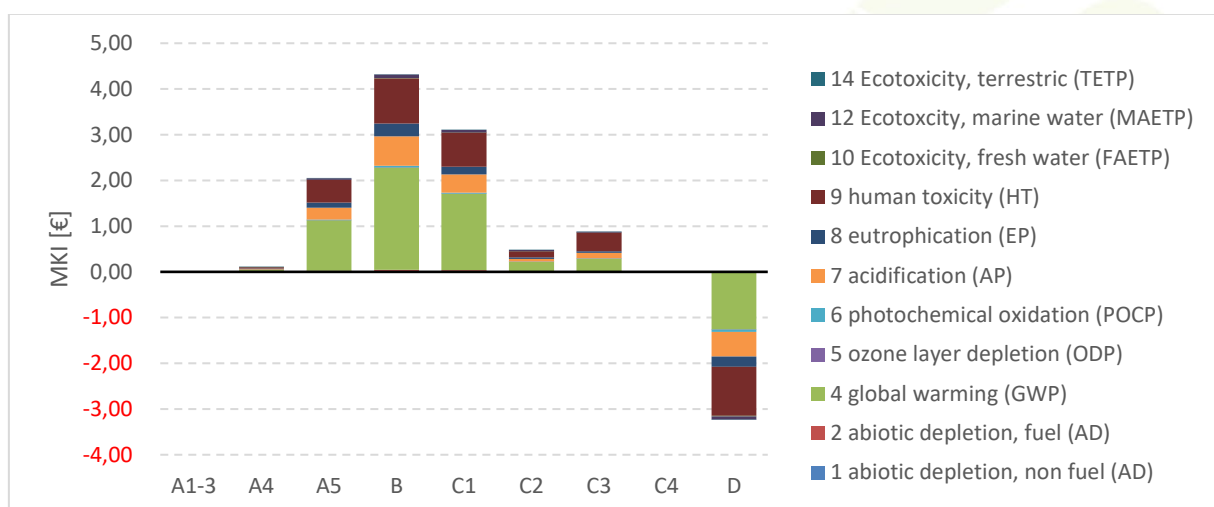
Het onderhoud/ snoeien in de gebruiksfase en verwijderen van de boom in de eindelevensduurfase hebben hier de grootste bijdrage. Door de toename van omvang en gewicht van de boom in de gebruiksfase is aangenomen dat het verwijderen meer energie kost dan het plaatsen. Dit geldt ook voor het transport in C2.

Voor het zagen van hout is relatief weinig energie nodig. Er wordt meer impact vermeden in module D dan veroorzaakt in C3-4 als gevolg van bewerkingen. Met het verwerken van zaagverlies in geen rekening gehouden in deze LCA.

Aanleg bomen (eindeleven hout productie)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p Groenvoorzieningen, Aanleg, Bomen A1-5 B C1-4 D (hout productie) (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	6,33E-05	6,02E-08	1,84E-06	1,04E-05	2,17E-05	1,57E-05	8,20E-06	1,15E-04	0,00E+00	-1,10E-04	€ 7,71
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	5,86E-01	7,79E-04	7,27E-03	1,51E-01	3,00E-01	2,29E-01	3,23E-02	3,78E-02	0,00E+00	-1,73E-01	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	8,68E+01	1,20E-01	9,61E-01	2,21E+01	4,48E+01	3,35E+01	4,27E+00	5,74E+00	0,00E+00	-2,47E+01	€ 0,09
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,64E-05	4,70E-09	1,91E-07	3,85E-06	7,61E-06	5,84E-06	8,49E-07	2,99E-07	0,00E+00	-2,27E-06	€ 4,34
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,37E-02	1,37E-04	6,06E-04	7,29E-03	1,48E-02	1,10E-02	2,70E-03	2,74E-03	0,00E+00	-2,56E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,37E-01	5,42E-04	3,50E-03	6,49E-02	1,61E-01	9,84E-02	1,56E-02	2,88E-02	0,00E+00	-1,35E-01	€ 0,03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	4,68E-02	5,54E-05	7,14E-04	1,24E-02	3,18E-02	1,88E-02	3,17E-03	4,42E-03	0,00E+00	-2,46E-02	€ 0,95
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,92E+01	3,42E-02	3,38E-01	5,48E+00	1,10E+01	8,30E+00	1,50E+00	4,48E+00	0,00E+00	-1,19E+01	€ 0,42
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,42E-01	5,82E-04	2,18E-02	1,09E-01	2,19E-01	1,64E-01	9,70E-02	3,96E-02	0,00E+00	-3,09E-01	€ 1,73
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,42E+03	3,18E+00	5,71E+01	3,63E+02	7,33E+02	5,50E+02	2,54E+02	1,72E+02	0,00E+00	-7,11E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,26E-02	1,54E-04	2,01E-03	1,95E-02	4,09E-02	2,95E-02	8,91E-03	2,19E-02	0,00E+00	-1,00E-01	€ 0,14
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	-4,94E+03	9,16E-02	2,60E-01	2,46E+00	6,58E+00	3,73E+00	1,15E+00	1,00E+01	0,00E+00	-4,96E+03	€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,33E+03	1,39E+00	1,66E+01	3,38E+02	6,70E+02	5,11E+02	7,38E+01	7,34E+01	0,00E+00	-3,55E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	-3,61E+03	1,48E+00	1,69E+01	3,40E+02	6,76E+02	5,15E+02	7,50E+01	8,34E+01	0,00E+00	-5,32E+03	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	9,49E-02	3,01E-04	3,37E-03	3,19E-02	7,10E-02	4,83E-02	1,50E-02	3,20E-02	0,00E+00	-1,07E-01	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,24E+01	6,30E-03	1,37E+00	5,66E-01	5,91E+00	8,58E-01	6,10E+00	2,59E+00	0,00E+00	-4,99E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	9,10E-03	3,93E-06	1,18E-04	2,33E-03	4,62E-03	3,53E-03	5,23E-04	4,18E-04	0,00E+00	-2,44E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 7,71	€ 0,01	€ 0,11	€ 2,05	€ 4,32	€ 3,11	€ 0,48	€ 0,88	€ 0,00	-€ 3,24	€ 7,71



6.1.8 Aanleg, Planten bomen (eindeleven verbranden)

Het onderhoud/ snoeien in de gebruiksfase en verwijderen van de boom in de eindelevensduurfase hebben hier de grootste bijdrage. Door de toename van omvang en gewicht van de boom in de gebruiksfase is aangenomen dat het verwijderen meer energie kost dan het plaatsen. Dit geldt ook voor het transport in C2.

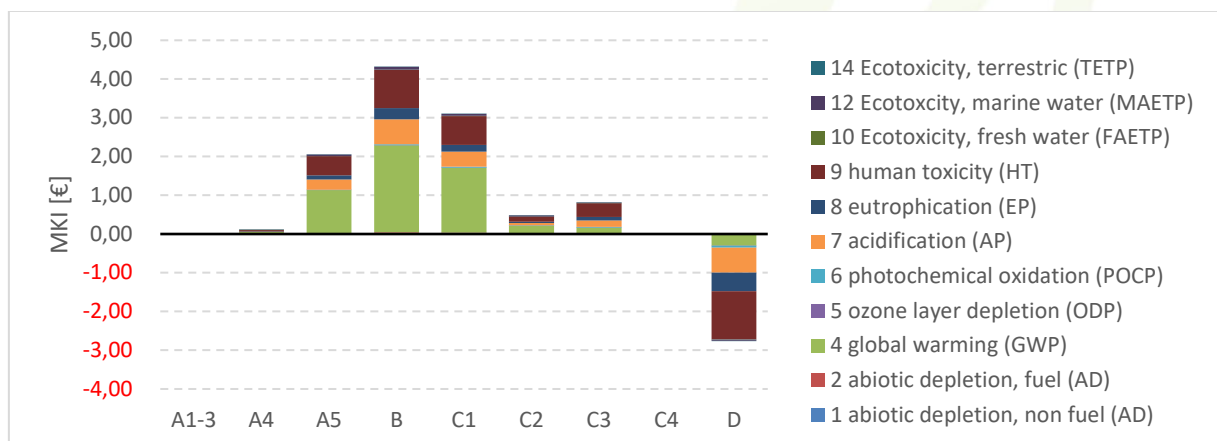
Ook voor verbranden van houtsnippers voor energieproductie is er sprake van milieuwinst. De emissies van verbranding zijn laag omdat de emissie biogeen koolstof niet gekarakteriseerd is, de opname over de levensduur is overigens ook niet berekend.

Bij dit proces moet wel vermeld worden dat het proces voor verbranding van hout in aan AVI dat gebruikt is een onderschatting is. In dit proces worden emissies onder andere PAK's en Fijnstof niet opgenomen, wat wel het geval is bij processen voor verbranden van hout in een biomassacentrale. Dit laatste wordt gerekend als vermeden product.

Aanleg bomen (eindeleven verbranden)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p Groenvoorzieningen, Aanleg, Bomen A1-5 B C1-4 D (verbranding) (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	Groenvoo A1-3	Groe A4	GroenvA5	GroenvB	GroenvC1	GroenvC2	GroenvC3	GroenvC4	GroenvD	GroenvO	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	4,86E-05	0,00E+00	6,02E-08	1,84E-06	1,04E-05	2,17E-05	1,57E-05	8,20E-06	3,81E-06	0,00E+00	-1,30E-05	€ 8,12
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,10E-01	0,00E+00	7,79E-04	7,27E-03	1,51E-01	3,00E-01	2,29E-01	3,23E-02	2,25E-02	0,00E+00	-3,30E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,03E+02	0,00E+00	1,20E-01	9,61E-01	2,21E+01	4,48E+01	3,35E+01	4,27E+00	3,35E+00	0,00E+00	-6,01E+00	€ 0,11
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,67E-05	0,00E+00	4,70E-09	1,91E-07	3,85E-06	7,61E-06	5,84E-06	8,49E-07	3,70E-07	0,00E+00	-1,99E-06	€ 5,16
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,77E-02	0,00E+00	1,37E-04	6,06E-04	7,29E-03	1,48E-02	1,10E-02	2,70E-03	6,35E-03	0,00E+00	-2,52E-02	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,25E-01	0,00E+00	5,42E-04	3,50E-03	6,49E-02	1,61E-01	9,84E-02	1,56E-02	4,21E-02	0,00E+00	-1,61E-01	€ 0,04
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	2,40E-02	0,00E+00	5,54E-05	7,14E-04	1,24E-02	3,18E-02	1,88E-02	3,17E-03	9,61E-03	0,00E+00	-5,26E-02	€ 0,90
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,68E+01	0,00E+00	3,42E-02	3,38E-01	5,48E+00	1,10E+01	8,30E+00	1,50E+00	3,99E+00	0,00E+00	-1,38E+01	€ 0,22
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,43E-01	0,00E+00	5,82E-04	2,18E-02	1,09E-01	2,19E-01	1,64E-01	9,70E-02	3,80E-02	0,00E+00	-3,06E-01	€ 1,51
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,77E+03	0,00E+00	3,18E+00	5,71E+01	3,63E+02	7,33E+02	5,50E+02	2,54E+02	1,20E+02	0,00E+00	-3,10E+02	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,65E-02	0,00E+00	1,54E-04	2,01E-03	1,95E-02	4,09E-02	2,95E-02	8,91E-03	9,44E-03	0,00E+00	-9,40E-02	€ 0,18
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	-2,11E+03	0,00E+00	9,16E-02	2,60E-01	2,46E+00	6,58E+00	3,73E+00	1,15E+00	7,26E+00	0,00E+00	-2,13E+03	€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,60E+03	0,00E+00	1,39E+00	1,66E+01	3,38E+02	6,70E+02	5,11E+02	7,38E+01	6,00E+01	0,00E+00	-7,26E+01	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	-5,15E+02	0,00E+00	1,48E+00	1,69E+01	3,40E+02	6,76E+02	5,15E+02	7,50E+01	6,72E+01	0,00E+00	-2,21E+03	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	3,05E-01	0,00E+00	3,01E-04	3,37E-03	3,19E-02	7,10E-02	4,83E-02	1,50E-02	1,64E-01	0,00E+00	-2,86E-02	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,44E+01	0,00E+00	6,30E-03	1,37E+00	5,66E-01	5,91E+00	8,58E-01	6,10E+00	1,61E+00	0,00E+00	-2,05E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	7,04E-03	0,00E+00	3,93E-06	1,18E-04	2,33E-03	4,62E-03	3,53E-03	5,23E-04	4,45E-04	0,00E+00	-4,53E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 8,12		€ 0,01	€ 0,11	€ 2,05	€ 4,32	€ 3,11	€ 0,48	€ 0,81	€ 0,00	-€ 2,76	€ 8,12



6.1.9 Aanleg, Planten bomen (eindeleven vezel)

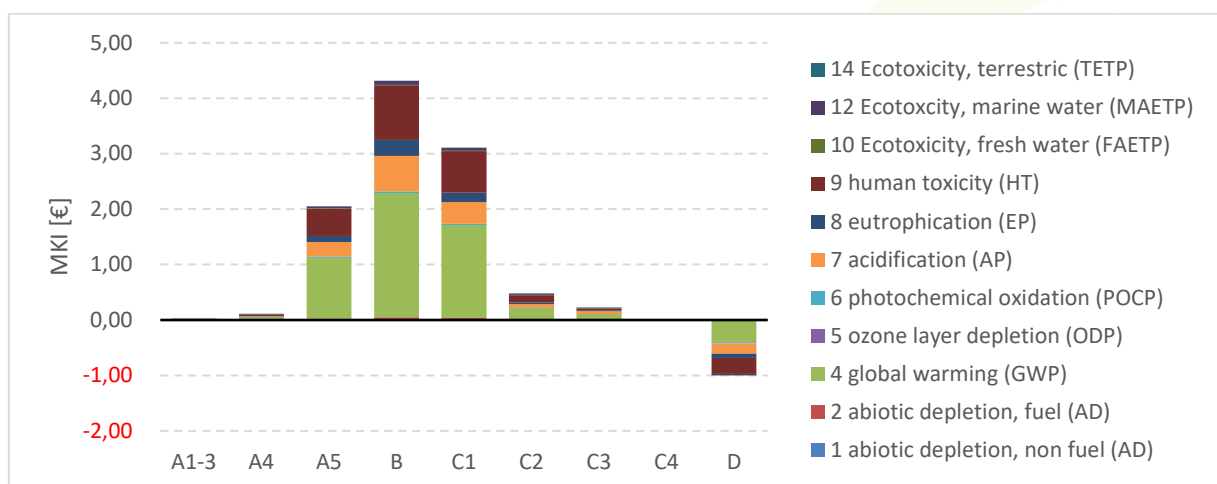
Het onderhoud/ snoeien in de gebruiksfase en verwijderen van de boom in de eindelevensduurfase hebben hier de grootste bijdrage. Door de toename van omvang en gewicht van de boom in de gebruiksfase is aangenomen dat het verwijderen meer energie kost dan het plaatsen. Dit geldt ook voor het transport in C2.

Ook hier is sprake van vermeden productie in de eindeleven fase. De milieupact van de productie van houtsnippers voor de productie van vezels is lager dan die van vermeden gezaagd hout. De reden voor dit verschil is niet onderzocht.

Aanleg bomen (eindeleven vezels)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p Groenvoorzieningen, Aanleg, Bomen A1-5 B C1-4 D (vezel) (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	3,93E-05	6,02E-08	1,84E-06	1,04E-05	2,17E-05	1,57E-05	8,20E-06	1,22E-06	0,00E+00	-1,97E-05	€ 9,30
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	6,77E-01	7,79E-04	7,27E-03	1,51E-01	3,00E-01	2,29E-01	3,23E-02	1,55E-02	0,00E+00	-5,98E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,00E+02	1,20E-01	9,61E-01	2,21E+01	4,48E+01	3,35E+01	4,27E+00	2,12E+00	0,00E+00	-7,93E+00	€ 0,11
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,75E-05	4,70E-09	1,91E-07	3,85E-06	7,61E-06	5,84E-06	8,49E-07	2,23E-07	0,00E+00	-1,03E-06	€ 5,00
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,85E-02	1,37E-04	6,06E-04	7,29E-03	1,48E-02	1,10E-02	2,70E-03	6,37E-04	0,00E+00	-8,66E-03	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,10E-01	5,42E-04	3,50E-03	6,49E-02	1,61E-01	9,84E-02	1,56E-02	1,23E-02	0,00E+00	-4,60E-02	€ 0,06
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	6,01E-02	5,54E-05	7,14E-04	1,24E-02	3,18E-02	1,88E-02	3,17E-03	1,82E-03	0,00E+00	-8,75E-03	€ 1,24
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,39E+01	3,42E-02	3,38E-01	5,48E+00	1,10E+01	8,30E+00	1,50E+00	4,26E-01	0,00E+00	-3,17E+00	€ 0,54
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	5,25E-01	5,82E-04	2,18E-02	1,09E-01	2,19E-01	1,64E-01	9,70E-02	1,10E-02	0,00E+00	-9,76E-02	€ 2,15
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,78E+03	3,18E+00	5,71E+01	3,63E+02	7,33E+02	5,50E+02	2,54E+02	5,14E+01	0,00E+00	-2,31E+02	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	7,81E-02	1,54E-04	2,01E-03	1,95E-02	4,09E-02	2,95E-02	8,91E-03	5,91E-03	0,00E+00	-2,88E-02	€ 0,18
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	-1,08E+03	9,16E-02	2,60E-01	2,46E+00	6,58E+00	3,73E+00	1,15E+00	6,78E+00	0,00E+00	-1,10E+03	€ 0,00
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,51E+03	1,39E+00	1,66E+01	3,38E+02	6,70E+02	5,11E+02	7,38E+01	4,55E+01	0,00E+00	-1,45E+02	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	4,35E+02	1,48E+00	1,69E+01	3,40E+02	6,76E+02	5,15E+02	7,50E+01	5,23E+01	0,00E+00	-1,24E+03	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,44E-01	3,01E-04	3,37E-03	3,19E-02	7,10E-02	4,83E-02	1,50E-02	1,30E-02	0,00E+00	-3,85E-02	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,29E+01	6,30E-03	1,37E+00	5,66E-01	5,91E+00	8,58E-01	6,10E+00	2,27E-01	0,00E+00	-2,09E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,03E-02	3,93E-06	1,18E-04	2,33E-03	4,62E-03	3,53E-03	5,23E-04	3,67E-04	0,00E+00	-1,15E-03	€ 0,00
MKI	Euro	€ 9,30	€ 0,01	€ 0,11	€ 2,05	€ 4,32	€ 3,11	€ 0,48	€ 0,22	€ 0,00	-€ 1,00	€ 9,30



6.1.10 Aanleg, Planten bomen (eindeleven compost)

Het onderhoud/ snoeien in de gebruiksfase en verwijderen van de boom in de eindelevensduurfase hebben hier de grootste bijdrage. Door de toename van omvang en gewicht van de boom in de gebruiksfase is aangenomen dat het verwijderen meer energie kost dan het plaatsen. Dit geldt ook voor het transport in C2.

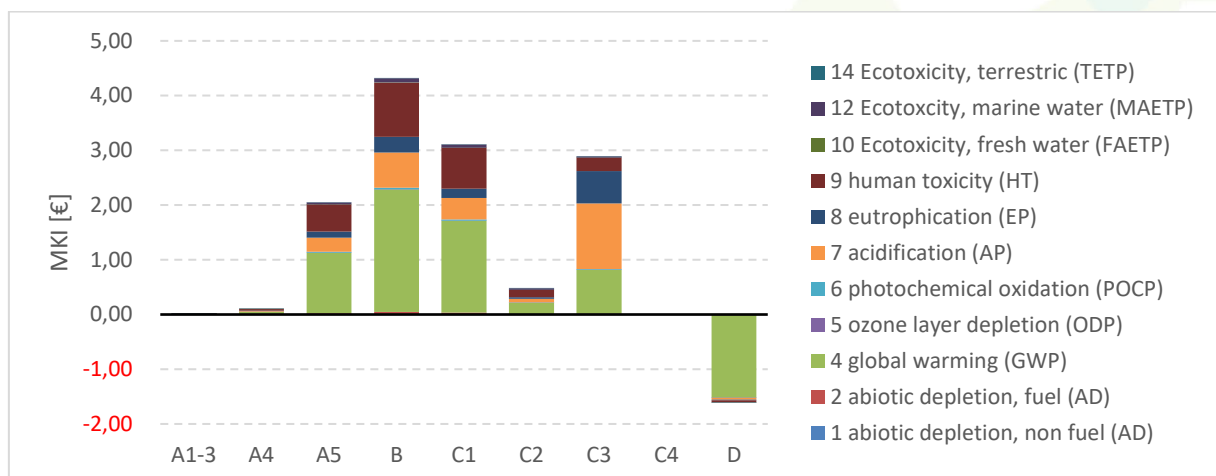
De impact van het composteren in C3 is relatief hoog en wordt vooral veroorzaakt door methaan (in GWP) en ammoniak emissies (in AP en EP).

De hoeveelheid vermeden veenproductie is een grove, maar veilige inschatting. Meer vermeden veenproductie kan de milieupact van dit scenario verlagen.

Aanleg bomen (eindeleven compost)

Calculation:	Analyse
Results:	Impact assessment
Product:	1 p Groenvoorzieningen, Aanleg, Bomen A1-5 B C1-4 D (compost) (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	6,71E-05	6,02E-08	1,84E-06	1,04E-05	2,17E-05	1,57E-05	8,20E-06	1,21E-05	0,00E+00	-2,89E-06	€ 11,36
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	7,73E-01	7,79E-04	7,27E-03	1,51E-01	3,00E-01	2,29E-01	3,23E-02	6,27E-02	0,00E+00	-1,07E-02	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	9,16E+01	1,20E-01	9,61E-01	2,21E+01	4,48E+01	3,35E+01	4,27E+00	1,62E+01	0,00E+00	-3,04E+01	€ 0,12
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,93E-05	4,70E-09	1,91E-07	3,85E-06	7,61E-06	5,84E-06	8,49E-07	1,03E-06	0,00E+00	-1,22E-07	€ 4,58
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	4,16E-02	1,37E-04	6,06E-04	7,29E-03	1,48E-02	1,10E-02	2,70E-03	5,12E-03	0,00E+00	-9,07E-05	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	6,37E-01	5,42E-04	3,50E-03	6,49E-02	1,61E-01	9,84E-02	1,56E-02	3,00E-01	0,00E+00	-7,51E-03	€ 0,08
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,31E-01	5,54E-05	7,14E-04	1,24E-02	3,18E-02	1,88E-02	3,17E-03	6,55E-02	0,00E+00	-1,31E-03	€ 2,55
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,89E+01	3,42E-02	3,38E-01	5,48E+00	1,10E+01	8,30E+00	1,50E+00	2,71E+00	0,00E+00	-4,33E-01	€ 1,18
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	6,60E-01	5,82E-04	2,18E-02	1,09E-01	2,19E-01	1,64E-01	9,70E-02	5,90E-02	0,00E+00	-1,05E-02	€ 2,60
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,14E+03	3,18E+00	5,71E+01	3,63E+02	7,33E+02	5,50E+02	2,54E+02	2,26E+02	0,00E+00	-4,81E+01	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,25E-01	1,54E-04	2,01E-03	1,95E-02	4,09E-02	2,95E-02	8,91E-03	2,95E-02	0,00E+00	-5,57E-03	€ 0,21
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	-4,20E+02	9,16E-02	2,60E-01	2,46E+00	6,58E+00	3,73E+00	1,15E+00	2,15E+01	0,00E+00	-4,56E+02	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,73E+03	1,39E+00	1,66E+01	3,38E+02	6,70E+02	5,11E+02	7,38E+01	1,45E+02	0,00E+00	-2,19E+01	€ 0,00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	1,31E+03	1,48E+00	1,69E+01	3,40E+02	6,76E+02	5,15E+02	7,50E+01	1,67E+02	0,00E+00	-4,78E+02	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,65E-01	3,01E-04	3,37E-03	3,19E-02	7,10E-02	4,83E-02	1,50E-02	8,51E-02	0,00E+00	-8,96E-02	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	5,36E+01	6,30E-03	1,37E+00	5,66E-01	5,91E+00	8,58E-01	6,10E+00	3,90E+01	0,00E+00	-2,67E-01	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	1,20E-02	3,93E-06	1,18E-04	2,33E-03	4,62E-03	3,53E-03	5,23E-04	9,98E-04	0,00E+00	-1,16E-04	€ 0,00
MKI	Euro	€ 11,36	€ 0,01	€ 0,11	€ 2,05	€ 4,32	€ 3,11	€ 0,48	€ 2,89	€ 0,00	-€ 1,61	€ 11,36



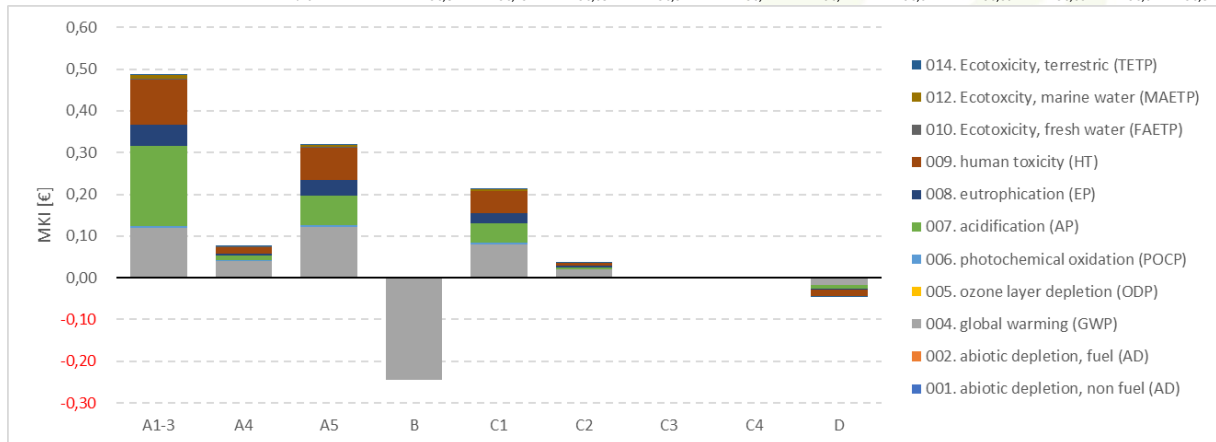
6.1.11 Olivijnpad

Het zwaartepunt van het olivijnpad ligt in de winning/productie en de aanleg/sloop van het olivijn. Alhoewel opname van CO₂ een significante impact heeft op het resultaat, weegt de opname niet op tegen de gegenereerde impact bij productie, transport, aanleg en sloop van het olivijnpad.

Olivijnpad

Calculation:	Analyze
Results:	Impact assessment
Product:	1 m2_Totaal Olivijnpad (of project 29.23.00043 LCA Fase 6 Kwaliteitsverbetering NMD)
Method:	Bepalingsmethode 'set 1', 'set2' & param (NMD 3.4) V1.00/ MKI-SBK single-score
Indicator:	Characterization
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
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,74E-05	2,86E-05	1,37E-05	3,67E-06	0,00E+00	2,45E-06	6,55E-06	0,00E+00	4,05E-08	-1,75E-05	€ 0,84
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,72E-02	1,47E-02	5,92E-03	1,56E-02	0,00E+00	1,04E-02	2,84E-03	0,00E+00	5,92E-05	-2,32E-03	€ 0,00
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,22E+00	2,32E+00	7,96E-01	2,37E+00	-4,88E+00	1,58E+00	3,81E-01	0,00E+00	4,35E-03	-3,43E-01	€ 0,01
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,24E-06	3,63E-07	1,51E-07	4,10E-07	0,00E+00	2,73E-07	7,22E-08	0,00E+00	1,45E-09	-2,99E-08	€ 0,11
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	7,26E-03	2,76E-03	4,97E-04	2,41E-03	0,00E+00	1,61E-03	2,38E-04	0,00E+00	4,63E-06	-2,54E-04	€ 0,00
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	8,02E-02	4,81E-02	2,94E-03	1,78E-02	0,00E+00	1,19E-02	1,41E-03	0,00E+00	3,18E-05	-1,95E-03	€ 0,01
008. eutrophication (EP)	kg PO4-- eq	1,29E-02	5,56E-03	5,70E-04	4,06E-03	0,00E+00	2,70E-03	2,73E-04	0,00E+00	6,13E-06	-3,18E-04	€ 0,32
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,77E+00	1,21E+00	1,72E-01	8,77E-01	0,00E+00	5,84E-01	8,23E-02	0,00E+00	1,97E-03	-1,59E-01	€ 0,12
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	4,94E-02	2,08E-02	7,23E-03	1,22E-02	0,00E+00	8,14E-03	3,46E-03	0,00E+00	4,66E-05	-2,46E-03	€ 0,25
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,82E+02	9,30E+01	1,94E+01	4,24E+01	0,00E+00	2,83E+01	9,29E+00	0,00E+00	1,67E-01	-1,02E+01	€ 0,00
014. Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,79E-03	3,78E-03	9,66E-04	1,44E-03	0,00E+00	9,62E-04	4,63E-04	0,00E+00	4,94E-06	-8,26E-04	€ 0,02
051. Climate change	kg CO2 eq	2,29E+00	2,34E+00	8,03E-01	2,39E+00	-4,88E+00	1,60E+00	3,85E-01	0,00E+00	4,44E-03	-3,53E-01	€ 0,00
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	7,17E+00	2,34E+00	8,03E-01	2,39E+00	0,00E+00	1,60E+00	3,84E-01	0,00E+00	4,43E-03	-3,51E-01	€ 0,00
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	6,52E-04	5,63E-04	3,98E-04	6,66E-04	0,00E+00	4,44E-04	1,90E-04	0,00E+00	8,79E-06	-1,62E-03	€ 0,00
054. Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	-4,88E+00	1,55E-03	2,00E-04	1,89E-04	-4,88E+00	1,26E-04	9,57E-05	0,00E+00	1,24E-06	-1,27E-04	€ 0,00
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,56E-06	4,56E-07	1,89E-07	5,17E-07	0,00E+00	3,45E-07	9,07E-08	0,00E+00	1,82E-09	-3,51E-08	€ 0,00
056. Acidification	mol H+ eq	1,05E-01	6,04E-02	3,86E-03	2,50E-02	0,00E+00	1,67E-02	1,85E-03	0,00E+00	4,21E-05	-2,54E-03	€ 0,00
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	2,81E-05	1,83E-05	5,54E-06	8,71E-06	0,00E+00	5,81E-06	2,65E-06	0,00E+00	4,97E-08	-1,30E-05	€ 0,00
058. Eutrophication, marine	kg N eq	3,50E-02	1,54E-02	1,28E-03	1,10E-02	0,00E+00	7,37E-03	6,13E-04	0,00E+00	1,45E-05	-7,26E-04	€ 0,00
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3,86E-01	1,71E-01	1,41E-02	1,21E-01	0,00E+00	8,08E-02	6,76E-03	0,00E+00	1,59E-04	-8,43E-03	€ 0,00
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,04E-01	4,47E-02	4,29E-03	3,33E-02	0,00E+00	2,22E-02	2,05E-03	0,00E+00	4,63E-05	-2,33E-03	€ 0,00
061. Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	3,74E-05	2,86E-05	1,37E-05	3,67E-06	0,00E+00	2,45E-06	6,55E-06	0,00E+00	4,05E-08	-1,75E-05	€ 0,00
062. Resource use, fossils	MJ	9,96E+01	3,06E+01	1,24E+01	3,29E+01	0,00E+00	2,20E+01	5,96E+00	0,00E+00	1,24E-01	-4,38E+00	€ 0,00
063. Water use	m3 depriv.	-2,29E+00	2,61E+00	3,90E-02	4,41E-02	0,00E+00	2,94E-02	1,87E-02	0,00E+00	5,55E-03	-5,04E+00	€ 0,00
064. Particulate matter	disease inc.	1,29E-06	1,44E-07	5,95E-08	6,62E-07	0,00E+00	4,41E-07	2,85E-08	0,00E+00	8,16E-10	-4,36E-08	€ 0,00
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,27E-01	1,30E-01	5,36E-02	1,41E-01	0,00E+00	9,41E-02	2,57E-02	0,00E+00	5,08E-04	-1,77E-02	€ 0,00
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	6,29E+01	2,34E+01	9,09E+00	1,99E+01	0,00E+00	1,32E+01	4,35E+00	0,00E+00	8,04E-02	-7,06E+00	€ 0,00
067. Human toxicity, cancer	CTUh	2,62E-09	1,38E-09	2,33E-10	6,94E-10	0,00E+00	4,63E-10	1,11E-10	0,00E+00	1,86E-12	-2,61E-10	€ 0,00
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	5,34E-08	2,09E-08	7,73E-09	1,70E-08	0,00E+00	1,14E-08	3,70E-09	0,00E+00	5,71E-11	-7,38E-09	€ 0,00
069. Land use	Pt	3,22E+01	9,34E+00	1,43E+01	4,20E+00	0,00E+00	2,80E+00	6,87E+00	0,00E+00	2,60E-01	-1,57E+00	€ 0,00
111. Energy, primary, renewable, excludi	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
113. Energy, primary, renewable, materia	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	5,74E-01	3,93E-01	1,26E-01	1,78E-01	0,00E+00	1,19E-01	6,04E-02	0,00E+00	1,00E-03	-3,04E-01	€ 0,00
112. Energy, primary, non-renewable, exc	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,06E+02	3,24E+01	1,32E+01	3,50E+01	0,00E+00	2,33E+01	6,33E+00	0,00E+00	1,32E-01	-4,65E+00	€ 0,00
108. Secondary material (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	-5,13E-02	6,19E-02	1,26E-03	1,70E-03	0,00E+00	1,13E-03	6,05E-04	0,00E+00	1,32E-04	-1,18E-01	€ 0,00
106. Waste, hazardous (kg)	kg	2,46E-04	6,00E-05	3,09E-05	8,97E-05	0,00E+00	5,98E-05	1,48E-05	0,00E+00	1,85E-07	-8,88E-06	€ 0,00
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	2,77E+00	2,95E-01	1,09E+00	3,90E-02	0,00E+00	2,60E-02	5,23E-01	0,00E+00	8,41E-01	-4,75E-02	€ 0,00
107. Waste, radioactive (kg)	kg	6,93E-04	2,04E-04	8,49E-05	2,29E-04	0,00E+00	1,52E-04	4,06E-05	0,00E+00	8,13E-07	-1,92E-05	€ 0,00
120. Components for re-use (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
121. Materials for recycling (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,84	€ 0,49	€ 0,08	€ 0,32	-€ 0,24	€ 0,21	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	-€ 0,04	€ 0,84

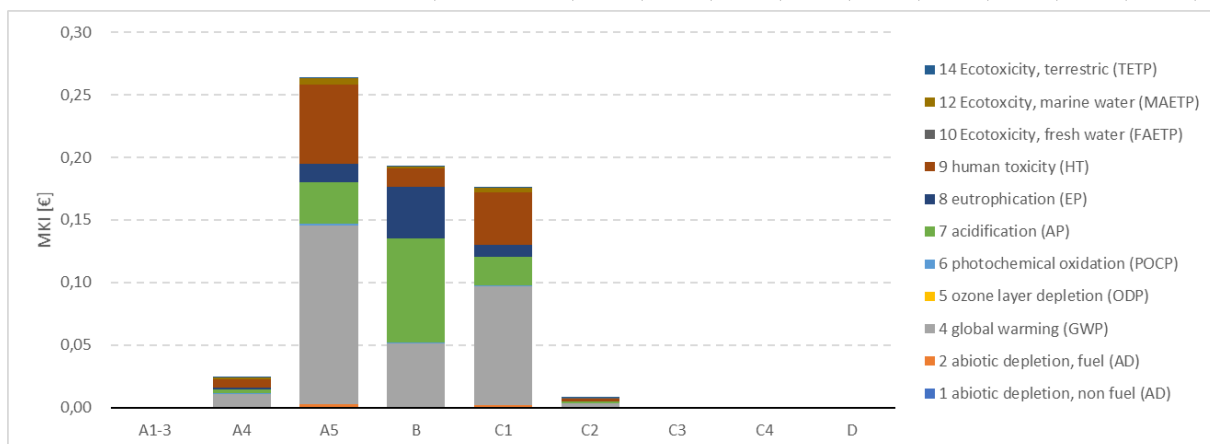


6.1.12 Houtsnipperpad

Houtsnipperpad

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m2_Totaal Houtsnipperpad (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	Enheid	Totaal	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	3,55E-06	0,00E+00	4,10E-07	1,33E-06	7,86E-07	8,87E-07	1,37E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,66
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,79E-02	0,00E+00	1,62E-03	1,94E-02	3,41E-03	1,29E-02	5,40E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	6,04E+00	0,00E+00	2,14E-01	2,84E+00	1,02E+00	1,89E+00	7,13E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,40E-07	0,00E+00	4,25E-08	4,95E-07	5,85E-08	3,30E-07	1,42E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,30
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,06E-03	0,00E+00	1,35E-04	9,35E-04	3,24E-04	6,24E-04	4,50E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,57E-02	0,00E+00	7,80E-04	8,33E-03	2,08E-02	5,55E-03	2,60E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,46E-03	0,00E+00	1,59E-04	1,59E-03	4,59E-03	1,06E-03	5,30E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,14
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,44E+00	0,00E+00	7,53E-02	7,03E-01	1,65E-01	4,69E-01	2,51E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,07
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	3,31E-02	0,00E+00	4,86E-03	1,39E-02	3,46E-03	9,29E-03	1,62E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,13
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,07E+02	0,00E+00	1,27E+01	4,66E+01	1,26E+01	3,11E+01	4,24E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,47E-03	0,00E+00	4,46E-04	2,50E-03	1,70E-03	1,67E-03	1,49E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,01
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,67E+00	0,00E+00	5,78E-02	3,16E-01	1,07E+00	2,11E-01	1,93E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	8,43E+01	0,00E+00	3,70E+00	4,33E+01	7,14E+00	2,89E+01	1,23E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	8,17E-03	0,00E+00	7,51E-04	4,09E-03	3,44E-04	2,73E-03	2,50E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	5,43E-04	0,00E+00	2,62E-05	2,99E-04	9,64E-06	1,99E-04	8,73E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	3,32E+00	0,00E+00	3,05E-01	7,27E-02	2,80E+00	4,85E-02	1,02E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,58E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,58E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,66	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,26	€ 0,19	€ 0,18	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,66

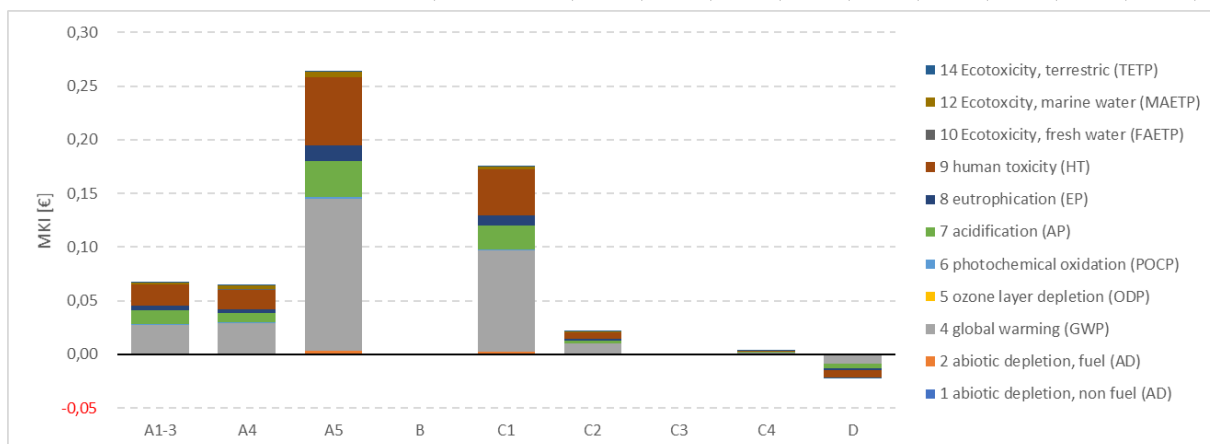


6.1.13 Schelpenpad

Schelpenpad

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m2 _Totaal Schelpenpad (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	4,72E-06	1,96E-06	1,09E-06	1,33E-06	0,00E+00	8,87E-07	3,69E-07	0,00E+00	2,68E-08	-9,43E-07	€ 0,57
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,11E-02	3,76E-03	4,32E-03	1,94E-02	0,00E+00	1,29E-02	1,45E-03	0,00E+00	3,47E-04	-1,17E-03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	5,88E+00	5,28E-01	5,70E-01	2,84E+00	0,00E+00	1,89E+00	1,92E-01	0,00E+00	2,38E-02	-1,70E-01	€ 0,01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,05E-06	7,62E-08	1,13E-07	4,95E-07	0,00E+00	3,30E-07	3,82E-08	0,00E+00	8,57E-09	-1,52E-08	€ 0,29
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,33E-03	3,88E-04	3,60E-04	9,35E-04	0,00E+00	6,24E-04	1,21E-04	0,00E+00	2,59E-05	-1,23E-04	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,91E-02	3,25E-03	2,08E-03	8,33E-03	0,00E+00	5,55E-03	7,00E-04	0,00E+00	1,79E-04	-9,74E-04	€ 0,00
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,63E-03	5,40E-04	4,24E-04	1,59E-03	0,00E+00	1,06E-03	1,43E-04	0,00E+00	3,39E-05	-1,70E-04	€ 0,08
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,59E+00	2,19E-01	2,01E-01	7,03E-01	0,00E+00	4,69E-01	6,76E-02	0,00E+00	1,03E-02	-7,60E-02	€ 0,03
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	4,43E-02	4,60E-03	1,30E-02	1,39E-02	0,00E+00	9,29E-03	4,36E-03	0,00E+00	2,50E-04	-1,09E-03	€ 0,14
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,37E+02	1,76E+01	3,39E+01	4,66E+01	0,00E+00	3,11E+01	1,14E+01	0,00E+00	8,77E-01	-4,75E+00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,35E-03	9,61E-04	1,19E-03	2,50E-03	0,00E+00	1,67E-03	4,01E-04	0,00E+00	2,58E-05	-3,96E-04	€ 0,01
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	8,50E-01	2,55E-01	1,54E-01	3,16E-01	0,00E+00	2,11E-01	5,19E-02	0,00E+00	5,98E-03	-1,44E-01	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	9,19E+01	8,08E+00	9,86E+00	4,33E+01	0,00E+00	2,89E+01	3,32E+00	0,00E+00	7,76E-01	-2,35E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,77E-02	6,47E-02	2,00E-03	4,09E-03	0,00E+00	2,73E-03	6,74E-04	0,00E+00	7,62E-04	-5,72E-02	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	6,17E-04	2,74E-05	6,98E-05	2,99E-04	0,00E+00	1,99E-04	2,35E-05	0,00E+00	4,89E-07	-3,13E-06	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	5,93E+00	2,46E-01	8,14E-01	7,27E-02	0,00E+00	4,85E-02	2,74E-01	0,00E+00	4,50E+00	-2,22E-02	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	4,00E-05	4,51E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,83E-06	-9,90E-06	€ 0,00
MKI	Euro	€ 0,57	€ 0,07	€ 0,06	€ 0,26	€ 0,00	€ 0,18	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	-€ 0,02	€ 0,57

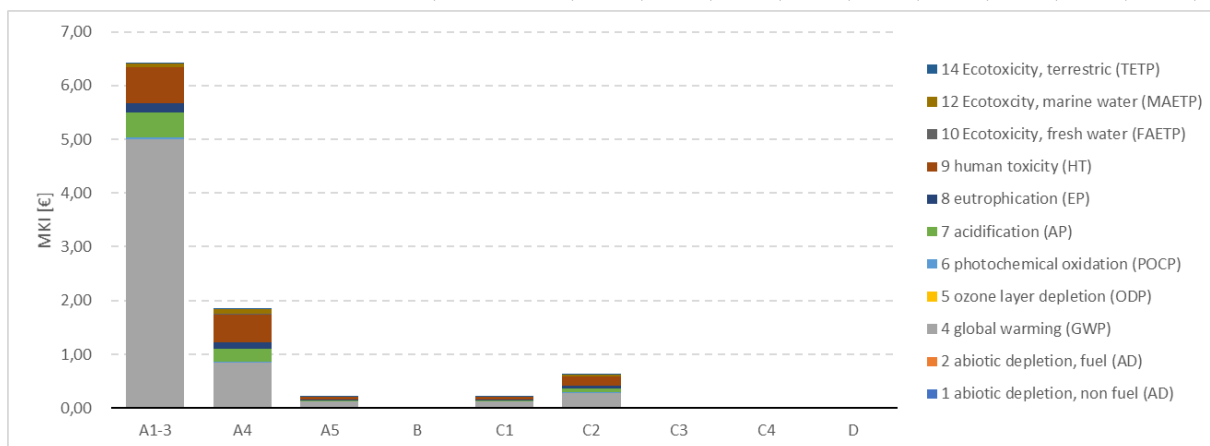


6.1.14 Eéntoppig bomenzand

Eéntoppig bomenzand

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m3 _Totaal Eéntoppig bomenzand (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	1,07E-04	6,20E-05	3,16E-05	1,09E-06	0,00E+00	1,09E-06	1,06E-05	0,00E+00	7,73E-08	0,00E+00	€ 9,32
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	3,37E-01	1,38E-01	1,25E-01	1,59E-02	0,00E+00	1,59E-02	4,20E-02	0,00E+00	1,00E-03	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,26E+02	9,97E+01	1,65E+01	2,33E+00	0,00E+00	2,33E+00	5,55E+00	0,00E+00	6,87E-02	0,00E+00	€ 0,05
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	7,77E-06	2,55E-06	3,28E-06	4,05E-07	0,00E+00	4,05E-07	1,10E-06	0,00E+00	2,48E-08	0,00E+00	€ 6,32
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,71E-02	1,16E-02	1,04E-02	7,67E-04	0,00E+00	7,67E-04	3,50E-03	0,00E+00	7,48E-05	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,10E-01	1,15E-01	6,01E-02	6,83E-03	0,00E+00	6,83E-03	2,02E-02	0,00E+00	5,18E-04	0,00E+00	€ 0,05
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,87E-02	1,96E-02	1,22E-02	1,31E-03	0,00E+00	1,31E-03	4,12E-03	0,00E+00	9,79E-05	0,00E+00	€ 0,84
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,64E+01	7,46E+00	5,80E+00	5,76E-01	0,00E+00	5,76E-01	1,95E+00	0,00E+00	2,99E-02	0,00E+00	€ 0,35
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	6,83E-01	1,59E-01	3,74E-01	1,14E-02	0,00E+00	1,14E-02	1,26E-01	0,00E+00	7,23E-04	0,00E+00	€ 1,48
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,02E+03	6,30E+02	9,79E+02	3,82E+01	0,00E+00	3,82E+01	3,30E+02	0,00E+00	2,53E+00	0,00E+00	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	9,24E-02	4,22E-02	3,44E-02	2,05E-03	0,00E+00	2,05E-03	1,16E-02	0,00E+00	7,45E-05	0,00E+00	€ 0,20
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,82E+01	1,17E+01	4,45E+00	2,59E-01	0,00E+00	2,59E-01	1,50E+00	0,00E+00	1,73E-02	0,00E+00	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,62E+03	1,17E+03	2,85E+02	3,55E+01	0,00E+00	3,55E+01	9,59E+01	0,00E+00	2,24E+00	0,00E+00	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	1,90E+00	1,82E+00	5,78E-02	3,35E-03	0,00E+00	3,35E-03	1,95E-02	0,00E+00	2,20E-03	0,00E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,02E-03	8,34E-04	2,02E-03	2,45E-04	0,00E+00	2,45E-04	6,79E-04	0,00E+00	1,41E-06	0,00E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	5,21E+01	7,50E+00	2,35E+01	5,96E-02	0,00E+00	5,96E-02	7,92E+00	0,00E+00	1,30E+01	0,00E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	1,56E-03	1,55E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-05	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 9,32	€ 6,41	€ 1,85	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,22	€ 0,62	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 9,32

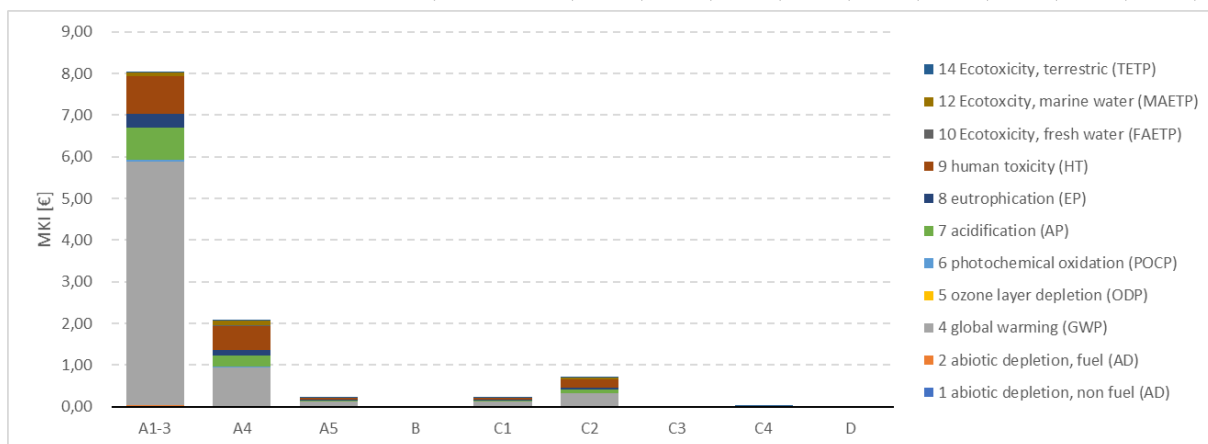


6.1.15 Bomengranulaat, basalt/lavagesteente

Bomengranulaat, basalt/lava

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m3 _Totaal Bomengranulaat, lavagesteente (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	9,58E-05	4,64E-05	3,53E-05	1,09E-06	0,00E+00	1,09E-06	1,19E-05	0,00E+00	8,62E-08	0,00E+00	€ 11,22
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,16E-01	1,97E-01	1,39E-01	1,59E-02	0,00E+00	1,59E-02	4,68E-02	0,00E+00	1,12E-03	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,47E+02	1,17E+02	1,84E+01	2,33E+00	0,00E+00	2,33E+00	6,19E+00	0,00E+00	7,66E-02	0,00E+00	€ 0,07
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,37E-06	3,65E-06	3,65E-06	4,05E-07	0,00E+00	4,05E-07	1,23E-06	0,00E+00	2,76E-08	0,00E+00	€ 7,33
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,68E-02	1,97E-02	1,16E-02	7,67E-04	0,00E+00	7,67E-04	3,90E-03	0,00E+00	8,34E-05	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	2,97E-01	1,93E-01	6,70E-02	6,83E-03	0,00E+00	6,83E-03	2,26E-02	0,00E+00	5,77E-04	0,00E+00	€ 0,07
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	5,69E-02	3,59E-02	1,36E-02	1,31E-03	0,00E+00	1,31E-03	4,60E-03	0,00E+00	1,09E-04	0,00E+00	€ 1,19
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	1,98E+01	9,99E+00	6,47E+00	5,76E-01	0,00E+00	5,76E-01	2,18E+00	0,00E+00	3,33E-02	0,00E+00	€ 0,51
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,00E-01	2,19E-01	4,17E-01	1,14E-02	0,00E+00	1,14E-02	1,41E-01	0,00E+00	8,07E-04	0,00E+00	€ 1,78
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,38E+03	8,44E+02	1,09E+03	3,82E+01	0,00E+00	3,82E+01	3,68E+02	0,00E+00	2,83E+00	0,00E+00	€ 0,02
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,07E-01	5,15E-02	3,84E-02	2,05E-03	0,00E+00	2,05E-03	1,29E-02	0,00E+00	8,31E-05	0,00E+00	€ 0,24
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	2,56E+01	1,84E+01	4,97E+00	2,59E-01	0,00E+00	2,59E-01	1,67E+00	0,00E+00	1,93E-02	0,00E+00	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,90E+03	1,40E+03	3,18E+02	3,55E+01	0,00E+00	3,55E+01	1,07E+02	0,00E+00	2,50E+00	0,00E+00	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	2,42E-01	1,47E-01	6,45E-02	3,35E-03	0,00E+00	3,35E-03	2,17E-02	0,00E+00	2,46E-03	0,00E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,49E-03	9,95E-04	2,25E-03	2,45E-04	0,00E+00	2,45E-04	7,58E-04	0,00E+00	1,57E-06	0,00E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	5,79E+01	8,19E+00	2,62E+01	5,96E-02	0,00E+00	5,96E-02	8,83E+00	0,00E+00	1,45E+01	0,00E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	2,30E-03	2,28E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-05	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 11,22	€ 8,02	€ 2,06	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,22	€ 0,69	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 11,22

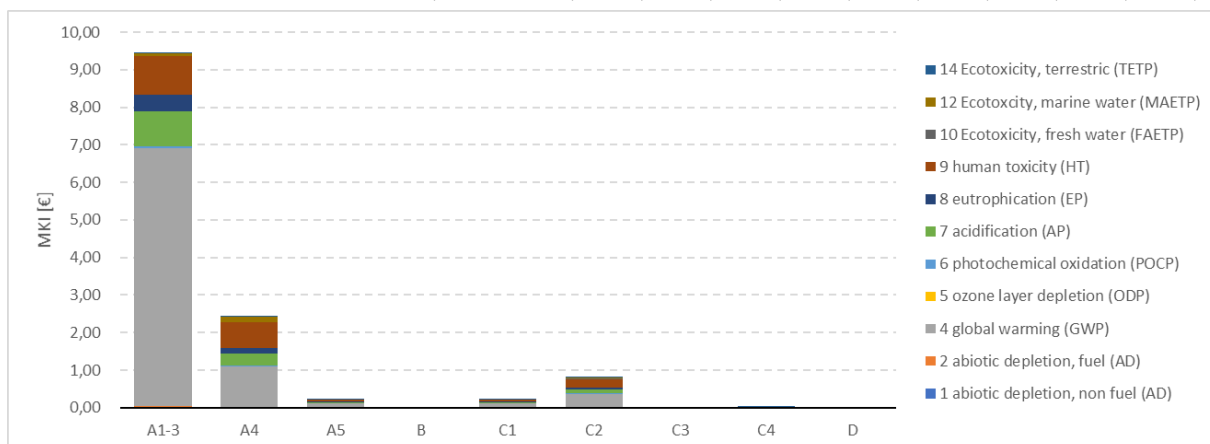


6.1.16 Bomengranulaat, graniet/natuursteen

Bomengranulaat, graniet

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 m3 _Totaal Bomengranulaat, natuursteen/breuksteen (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	7,71E-05	1,96E-05	4,14E-05	1,09E-06	0,00E+00	1,09E-06	1,39E-05	0,00E+00	1,01E-07	0,00E+00	€ 13,10
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,76E-01	2,25E-01	1,63E-01	1,59E-02	0,00E+00	1,59E-02	5,49E-02	0,00E+00	1,31E-03	0,00E+00	€ 0,00
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,71E+02	1,37E+02	2,15E+01	2,33E+00	0,00E+00	2,33E+00	7,25E+00	0,00E+00	8,98E-02	0,00E+00	€ 0,08
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,19E-05	5,32E-06	4,28E-06	4,05E-07	0,00E+00	4,05E-07	1,44E-06	0,00E+00	3,24E-08	0,00E+00	€ 8,55
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	4,74E-02	2,76E-02	1,36E-02	7,67E-04	0,00E+00	7,67E-04	4,58E-03	0,00E+00	9,78E-05	0,00E+00	€ 0,00
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	3,51E-01	2,31E-01	7,86E-02	6,83E-03	0,00E+00	6,83E-03	2,65E-02	0,00E+00	6,77E-04	0,00E+00	€ 0,09
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,48E-02	5,07E-02	1,60E-02	1,31E-03	0,00E+00	1,31E-03	5,39E-03	0,00E+00	1,28E-04	0,00E+00	€ 1,40
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,26E+01	1,13E+01	7,59E+00	5,76E-01	0,00E+00	5,76E-01	2,55E+00	0,00E+00	3,90E-02	0,00E+00	€ 0,67
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,51E-01	1,73E-01	4,89E-01	1,14E-02	0,00E+00	1,14E-02	1,65E-01	0,00E+00	9,46E-04	0,00E+00	€ 2,03
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,42E+03	6,30E+02	1,28E+03	3,82E+01	0,00E+00	3,82E+01	4,31E+02	0,00E+00	3,31E+00	0,00E+00	€ 0,03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,01E-01	3,63E-02	4,50E-02	2,05E-03	0,00E+00	2,05E-03	1,51E-02	0,00E+00	9,75E-05	0,00E+00	€ 0,24
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,67E+01	8,33E+00	5,83E+00	2,59E-01	0,00E+00	2,59E-01	1,96E+00	0,00E+00	2,26E-02	0,00E+00	€ 0,01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,21E+03	1,64E+03	3,72E+02	3,55E+01	0,00E+00	3,55E+01	1,25E+02	0,00E+00	2,93E+00	0,00E+00	€ 0,00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	2,17E-01	1,07E-01	7,56E-02	3,35E-03	0,00E+00	3,35E-03	2,55E-02	0,00E+00	2,88E-03	0,00E+00	€ 0,00
106 Waste, hazardous (kg)	kg	4,30E-03	2,77E-04	2,64E-03	2,45E-04	0,00E+00	2,45E-04	8,88E-04	0,00E+00	1,85E-06	0,00E+00	€ 0,00
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	5,96E+01	1,37E+00	3,08E+01	5,96E-02	0,00E+00	5,96E-02	1,04E+01	0,00E+00	1,70E+01	0,00E+00	€ 0,00
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,07E-03	3,05E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,83E-05	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 13,10	€ 9,43	€ 2,42	€ 0,22	€ 0,00	€ 0,22	€ 0,81	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 13,10

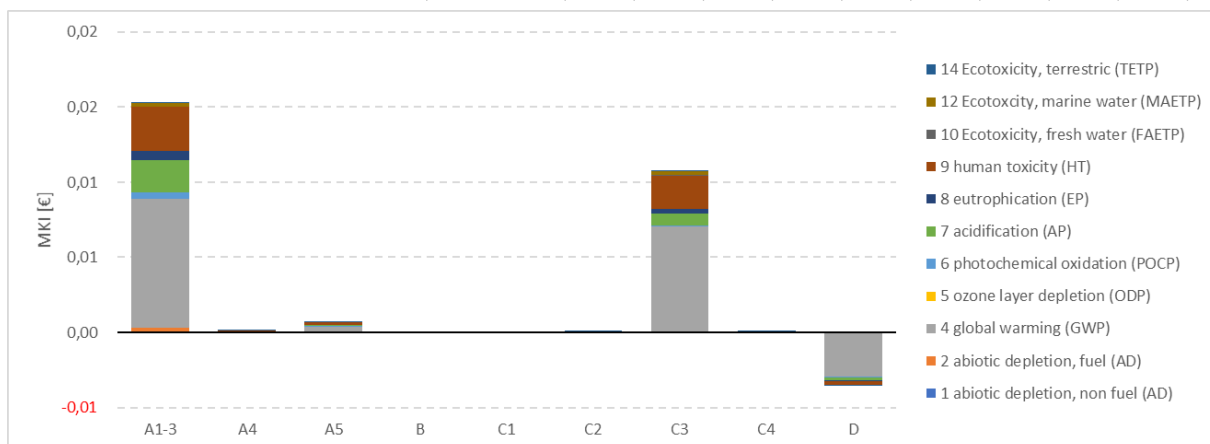


6.1.17 Boomband

Boomband

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p_Totaal Boomband (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	2,55E-07	6,35E-08	1,70E-09	7,41E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,59E-09	1,84E-07	9,75E-11	-3,49E-09	€ 0,023
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,65E-03	1,84E-03	6,71E-06	4,80E-05	0,00E+00	0,00E+00	6,27E-06	2,85E-04	9,14E-07	-5,36E-04	€ 0,000
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,65E-01	1,72E-01	8,87E-04	7,72E-03	0,00E+00	0,00E+00	8,28E-04	1,40E-01	5,10E-04	-5,73E-02	€ 0,000
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	2,03E-08	2,58E-09	1,76E-10	5,91E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,65E-10	2,29E-08	2,01E-11	-6,12E-09	€ 0,013
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	2,09E-04	2,00E-04	5,60E-07	6,08E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,23E-07	1,53E-05	1,43E-07	-1,37E-05	€ 0,000
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	7,33E-04	5,44E-04	3,24E-06	2,13E-05	0,00E+00	0,00E+00	3,02E-06	2,07E-04	5,17E-07	-4,63E-05	€ 0,000
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	9,58E-05	6,69E-05	6,59E-07	2,79E-06	0,00E+00	0,00E+00	6,15E-07	3,12E-05	1,72E-07	-6,52E-06	€ 0,003
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	5,66E-02	3,25E-02	3,12E-04	1,65E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,92E-04	2,50E-02	5,03E-05	-3,16E-03	€ 0,001
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,41E-03	7,88E-04	2,01E-05	4,11E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-05	5,73E-04	1,28E-05	-4,34E-05	€ 0,005
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	5,14E+00	2,37E+00	5,27E-02	1,50E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,92E-02	2,67E+00	1,60E-02	-1,66E-01	€ 0,000
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	6,47E-04	5,31E-04	1,85E-06	1,88E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,73E-06	1,16E-04	1,62E-07	-2,34E-05	€ 0,001
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	2,14E-01	1,58E-01	2,40E-04	6,25E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,24E-04	5,33E-02	3,07E-05	-3,97E-03	€ 0,000
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	4,23E+00	4,63E+00	1,53E-02	1,23E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,43E-02	5,67E-01	2,02E-03	-1,13E+00	€ 0,000
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,42E-02	1,33E-02	3,11E-06	4,14E-04	0,00E+00	0,00E+00	2,91E-06	1,01E-03	1,95E-06	-4,65E-04	€ 0,000
106 Waste, hazardous (kg)	kg	9,57E-07	6,33E-07	1,09E-07	2,79E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,01E-07	1,21E-06	1,47E-09	-1,13E-06	€ 0,000
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,74E-02	9,33E-03	1,27E-03	7,97E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,18E-03	8,17E-03	7,02E-03	-3,77E-04	€ 0,000
107 Waste, radioactive (kg)	kg	3,75E-06	2,08E-06	0,00E+00	1,09E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E-06	1,15E-08	-4,33E-07	€ 0,000
MKI	Euro	€ 0,023	€ 0,015	€ 0,000	€ 0,001	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,011	€ 0,000	-€ 0,004	€ 0,023

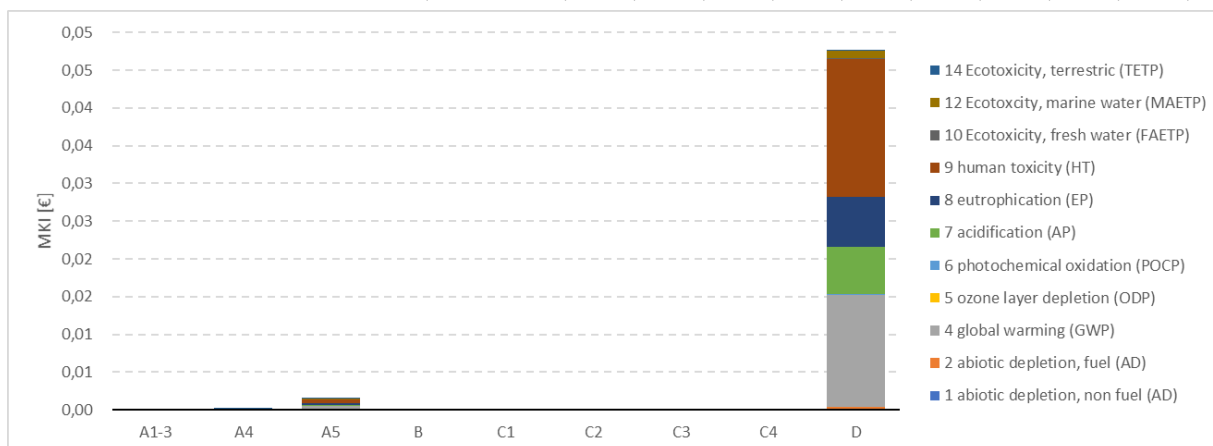


6.1.18 Duurzame boomband

Duurzame boomband

Calculation:	Analyse
Results:	Effectbeoordeling
Product:	1 p_Totaal Duurzame boomband (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	1,91E-07	0,00E+00	1,22E-09	5,56E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-07	€ 0,049
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	2,18E-03	0,00E+00	4,80E-06	6,34E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,11E-03	€ 0,000
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	3,06E-01	0,00E+00	6,34E-04	8,93E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,97E-01	€ 0,000
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,41E-09	0,00E+00	1,26E-10	2,74E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,01E-09	€ 0,015
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	9,78E-05	0,00E+00	4,00E-07	2,85E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,45E-05	€ 0,000
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,61E-03	0,00E+00	2,31E-06	4,69E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-03	€ 0,000
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,54E-04	0,00E+00	4,71E-07	2,20E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,31E-04	€ 0,006
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,09E-01	0,00E+00	2,23E-04	6,10E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,03E-01	€ 0,007
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	6,20E-03	0,00E+00	1,44E-05	1,81E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,01E-03	€ 0,019
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	9,37E+00	0,00E+00	3,77E-02	2,73E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,06E+00	€ 0,000
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	8,68E-04	0,00E+00	1,32E-06	2,53E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,41E-04	€ 0,001
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,05E+00	0,00E+00	1,71E-04	8,89E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,96E+00	€ 0,000
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,63E+00	0,00E+00	1,10E-02	1,06E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,51E+00	€ 0,000
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,23E-02	0,00E+00	2,22E-06	3,58E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,19E-02	€ 0,000
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,91E-06	0,00E+00	7,76E-08	8,47E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-06	€ 0,000
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	2,93E-02	0,00E+00	9,05E-04	8,53E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,75E-02	€ 0,000
107 Waste, radioactive (kg)	kg	6,44E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,26E-06	€ 0,000
MKI	Euro	€ 0,049	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,001	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,000	€ 0,048	€ 0,049

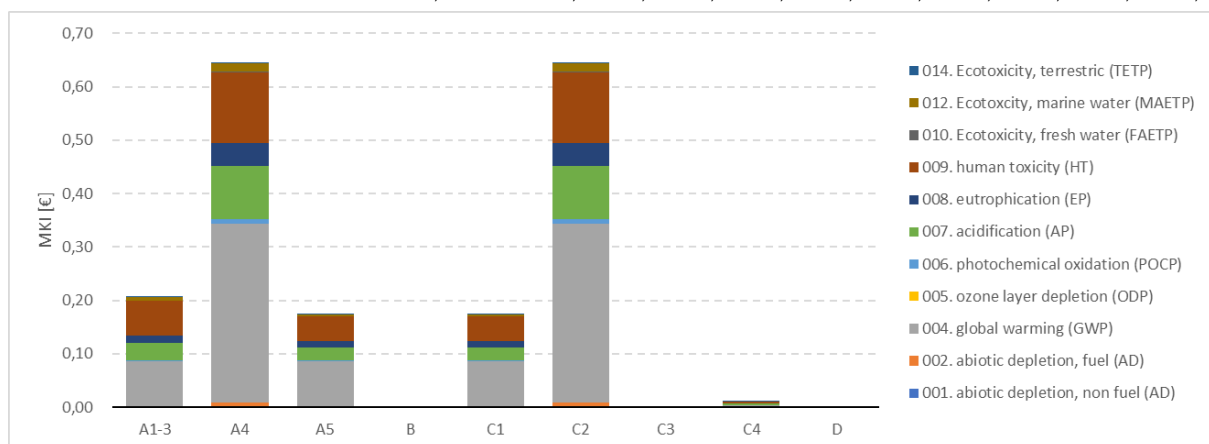


6.1.19 Aanleg Teelaarde (compost)

Teelaarde (compost)

Calculation: Analyze
 Results: Impact assessment
 Product: 1 m3 _Groenvoorzieningen, Aanleg, Teelaarde (compost) A1-5 C1-4 D (of project 29.24.0006x NMD cat.3 update Fase 7 Perceel 5)
 Method: Bepalingsmethode 'set 1', feb 2021 (NMD 3.4) V3.04 / MKI-SBK single-score
 Indicator: Characterization
 Skip categories: With result = 0
 Exclude infrastructure processes: No
 Exclude long-term emissions: Yes
 Sorted on item: Impact category
 Sort order: Ascending

Impact category	Unit	Total	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	MKI
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	2,77E-04	3,79E-05	1,16E-04	3,50E-06	0,00E+00	3,50E-06	1,16E-04	0,00E+00	7,23E-07	0,00E+00	€ 1,85
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,36E-01	1,21E-02	5,01E-02	1,15E-02	0,00E+00	1,15E-02	5,01E-02	0,00E+00	1,06E-03	0,00E+00	€ 0,00
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,86E+01	1,68E+00	6,72E+00	1,69E+00	0,00E+00	1,69E+00	6,72E+00	0,00E+00	7,75E-02	0,00E+00	€ 0,02
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	3,45E-06	2,82E-07	1,27E-06	2,97E-07	0,00E+00	2,97E-07	1,27E-06	0,00E+00	2,58E-08	0,00E+00	€ 0,93
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	1,06E-02	1,06E-03	4,20E-03	5,20E-04	0,00E+00	5,20E-04	4,20E-03	0,00E+00	8,26E-05	0,00E+00	€ 0,00
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	7,06E-02	8,04E-03	2,48E-02	6,14E-03	0,00E+00	6,14E-03	2,48E-02	0,00E+00	5,67E-04	0,00E+00	€ 0,02
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,38E-02	1,59E-03	4,82E-03	1,24E-03	0,00E+00	1,24E-03	4,82E-03	0,00E+00	1,09E-04	0,00E+00	€ 0,28
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	4,69E+00	7,13E-01	1,45E+00	5,16E-01	0,00E+00	5,16E-01	1,45E+00	0,00E+00	3,50E-02	0,00E+00	€ 0,12
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,62E-01	1,90E-02	6,11E-02	9,92E-03	0,00E+00	9,92E-03	6,11E-02	0,00E+00	8,32E-04	0,00E+00	€ 0,42
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,65E+02	6,88E+01	1,64E+02	3,29E+01	0,00E+00	3,29E+01	1,64E+02	0,00E+00	2,97E+00	0,00E+00	€ 0,00
014. Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,92E-02	2,72E-03	8,16E-03	5,01E-03	0,00E+00	5,01E-03	8,16E-03	0,00E+00	8,80E-05	0,00E+00	€ 0,05
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	3,20E+00	4,86E-01	1,07E+00	2,79E-01	0,00E+00	2,79E-01	1,07E+00	0,00E+00	1,79E-02	0,00E+00	€ 0,00
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,04E+02	2,65E+01	1,12E+02	2,59E+01	0,00E+00	2,59E+01	1,12E+02	0,00E+00	2,35E+00	0,00E+00	€ 0,00
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,16E-02	4,08E-03	1,07E-02	1,90E-03	0,00E+00	1,90E-03	1,07E-02	0,00E+00	2,36E-03	0,00E+00	€ 0,00
106. Waste, hazardous (kg)	kg	7,18E-04	6,40E-05	2,61E-04	6,43E-05	0,00E+00	6,43E-05	2,61E-04	0,00E+00	3,30E-06	0,00E+00	€ 0,00
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	3,50E+01	1,40E+00	9,23E+00	6,01E-02	0,00E+00	6,01E-02	9,23E+00	0,00E+00	1,50E+01	0,00E+00	€ 0,00
107. Waste, radioactive (kg)	kg	1,94E-03	1,60E-04	7,17E-04	1,66E-04	0,00E+00	1,66E-04	7,17E-04	0,00E+00	1,45E-05	0,00E+00	€ 0,00
MKI	Euro	€ 1,85	€ 0,21	€ 0,64	€ 0,17	€ 0,00	€ 0,17	€ 0,64	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 1,85



Calculation:	Compare
Results:	Impact assessment
Product 1:	1 m2 B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (diesel) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 2:	1 m2 B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (elektrisch) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 3:	1 m2 B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (schapen) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 4:	1 m B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Paden (diesel) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 5:	1 m B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Paden (elektrisch) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 6:	1 p B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien bomen (diesel) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 7:	1 p B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien bomen (elektrisch) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 8:	1 m2 B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien struiken (diesel) (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data)
Product 9:	1 m2 B Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien struiken (elektrisch) (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	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (diesel)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (elektrisch)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Maaien (schapen)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Paden (diesel)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Paden (elektrisch)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien bomen (diesel)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien bomen (elektrisch)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien struiken (diesel)	Groenvoorzieningen, Onderhoud, Snoeien struiken (elektrisch)
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,51E-07	1,97E-07	1,48E-09	4,35E-07	6,41E-07	4,33E-07	6,24E-07	2,33E-07	3,40E-07
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,64E-03	1,37E-03	5,82E-06	6,34E-03	5,13E-03	6,01E-03	4,88E-03	3,32E-03	2,69E-03
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	2,71E-01	2,18E-01	7,69E-04	9,29E-01	6,92E-01	8,96E-01	6,77E-01	4,91E-01	3,68E-01
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	4,03E-08	1,26E-08	1,53E-10	1,62E-07	3,73E-08	1,52E-07	3,70E-08	8,45E-08	1,99E-08
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	8,98E-05	4,52E-05	4,85E-07	3,06E-04	1,05E-04	2,95E-04	1,09E-04	1,62E-04	5,75E-05
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	1,85E-03	1,63E-03	2,80E-06	2,72E-03	1,73E-03	3,22E-03	2,30E-03	1,59E-03	1,07E-03
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	3,91E-04	3,63E-04	5,71E-07	5,21E-04	3,95E-04	6,37E-04	5,20E-04	3,09E-04	2,43E-04
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	6,24E-02	2,73E-02	2,71E-04	2,30E-01	7,19E-02	2,19E-01	7,29E-02	1,21E-01	3,89E-02
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,31E-03	7,44E-04	1,75E-05	4,55E-03	1,99E-03	4,38E-03	2,01E-03	2,40E-03	1,07E-03
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	4,39E+00	2,87E+00	4,57E-02	1,52E+01	8,42E+00	1,47E+01	8,36E+00	8,04E+00	4,51E+00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	2,92E-04	8,95E-04	1,60E-06	8,18E-04	3,53E-03	8,19E-04	3,33E-03	4,39E-04	1,85E-03
101 Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	8,71E-02	2,94E-01	2,08E-04	1,03E-01	1,03E+00	1,32E-01	9,94E-01	6,25E-02	5,45E-01
102 Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	3,65E+00	2,78E+00	1,33E-02	1,42E+01	1,03E+01	1,34E+01	9,78E+00	7,41E+00	5,39E+00
103 Energy, primary (MJ)	MJ	3,73E+00	3,07E+00	1,35E-02	1,43E+01	1,13E+01	1,35E+01	1,08E+01	7,48E+00	5,93E+00
104 Water, fresh water use (m3)	m3	6,04E-04	7,44E-04	2,70E-06	1,34E-03	1,97E-03	1,41E-03	2,00E-03	7,37E-04	1,06E-03
105 Waste, non hazardous (kg)	kg	1,77E-01	1,78E-01	1,10E-03	2,38E-02	2,66E-02	1,18E-01	1,21E-01	3,64E-02	3,79E-02
106 Waste, hazardous (kg)	kg	2,49E-05	1,46E-05	9,41E-08	9,78E-05	5,14E-05	9,23E-05	4,94E-05	5,11E-05	2,71E-05
MKI	euro	3,10E-02	2,38E-02	8,62E-05	8,60E-02	5,37E-02	8,63E-02	5,64E-02	4,63E-02	2,95E-02

