

## LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

### Hoofdstuk 71 – Kunstgrasvelden, bovenbouw (kunstmatten en shockpads)

Datum rapportage: 17 februari 2025  
Versie rapportage: 1.1

Opdrachtgever: Stichting Nationale Milieudatabase  
Opdrachtnemer(s): NIBE BV, KIWA ISA Sport

Auteur(s): Mantijn van Leeuwen (NIBE), Gert-Jan Kieft (KIWA ISA Sport)  
Peer reviewer(s): Gert-Jan Vroege, Ecointelligence  
St. NMD

<b>(Deel)producten / Productkaarten onderdeel LCA-rapportage</b>
Kunstgrasmat PE 40 mm vezel (EU), schaalbaar tot 60 mm
Kunstgrasmat PE 40 mm vezel (CN) , schaalbaar tot 60 mm
Kunstgrasmat PP 40 mm vezel (EU) , schaalbaar tot 60 mm
Kunstgrasmat PP 40 mm vezel (CN) , schaalbaar tot 60 mm
Kunstgrasmat Hockey (EU)
Kunstgrasmat Hockey (CN)
Non-infill mat
Hergebruiksmat
E-layer
Foam PU
Foam PE
Gerecycled foam

## Wijzigingenregister

Versie rapport	Datum	Opsteller	Peer Reviewer	Gewijzigde productkaarten	Toelichting
1.1	17-2-2025	Nibe	St. NMD	E-layer 25 mm E-layer 15 mm Foam PU 10mm Foam PE 10mm Recycled foam 17 mm	Eindeleven scenario van de shockpads is aangepast van 100% recycling met de nieuwe technologie naar het forfaitaire eindeleven scenario uit bijlage V van de Bepalingsmethode, als een meer conservatieve inschatting

*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

<b>Inhoudsopgave</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Inleiding</b> .....	<b>5</b>
Doelstelling en doelgroep .....	6
Verantwoording .....	6
Leeswijzer .....	7
<b>2. Methode</b> .....	<b>8</b>
Aanpak .....	8
Scope .....	8
Productbeschrijving .....	9
Systeemgrenzen .....	10
<b>3. Levenscyclusinventarisatie (LCI)</b> .....	<b>11</b>
Dataverzameling .....	11
Specificatie en decompositie deelproducten in materialen en processen .....	11
3.2.1 Deelproduct Kunstgrasmat .....	12
3.2.2 Deelproduct Kunstgrasmat Hockey (PE).....	18
3.2.3 Deelproduct Kunstgrasmat non-infill .....	22
3.2.4 Deelproduct hergebruiksmat .....	26
3.2.5 Deelproduct E-layer .....	30
3.2.6 Deelproduct Foam PU .....	34
3.2.7 Deelproduct Foam PE .....	36
3.2.8 Deelproduct gerecycled Foam .....	39
<b>4. Resultaten</b> .....	<b>44</b>
Berekening milieuprofiel .....	44
Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat .....	45
Duiding van de resultaten (Zwaartepuntanalyse) .....	46
Gevoeligheidsanalyse .....	47
<b>5. Referenties</b> .....	<b>48</b>
<b>6. Bijlagen</b> .....	<b>49</b>
Bijlage: Schalingformules .....	49

## 1. Inleiding

Deze LCA<sup>1</sup>-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in Hoofdstuk 71 in de Nationale Milieudatabase<sup>2</sup>.

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'<sup>3</sup>. Met software-instrumenten zoals DuboCalc<sup>4</sup> kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden.

Opdrachtgevers in de GWW-sector gebruiken deze MKI-berekeningen om in de ontwerpfase van het project afwegingen te kunnen maken tussen verschillende materialen of ontwerpopties. Ze vergelijken dan de MKI-waarde van de verschillende oplossingen en kunnen vervolgens voor het duurzaamste materiaal (het product met de laagste MKI-waarde) kiezen. Ook kan in de aanbesteding van een project een gunningscriterium toegepast worden waarbij de inschrijver met de laagste MKI-waarde de hoogste fictieve korting krijgt<sup>5</sup>.

Stichting NMD wil regelmatig de categorie 3 data in de Nationale Milieudatabase actualiseren en verbeteren. Hierop kan iedereen inspraak geven. In de paragraaf "Verantwoording" 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 NMD-basisprocessendatabase actualiseert, bijvoorbeeld als gevolg van een update van de EcolInvent database of wijziging in verwerking-scenario's einde leven. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de NMD-Basisprocessendatabase 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.

---

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

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

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

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

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

## Doelstelling en doelgroep

In deze studie zijn milieuprofielen opgesteld van kunstgrasvelden op basis van hoofdstuk 71 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 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.

## Verantwoording

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit het "Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW", welke in lijn is met de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de laatste versies van de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804-A2*)<sup>6</sup>. Bij het uitvoeren is gebruik gemaakt van de databronnen conform Tabel 1.

De LCA is in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederlands (RVO), in samenwerking met Stichting Nationale Milieudatabase, uitgevoerd door NIBE en KIWA ISA Sport. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode augustus 2022 tot februari 2023, waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld.

Het LCA-dossier dat in het kader van deze studie is opgesteld, is niet volledig getoetst conform het toetsingsprotocol door een erkend LCA deskundige. De studie is wel getoetst door Gert-Jan Vroege van EcoIntelligence met behulp van de "peer review" conform "Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW". 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 zorgvuldig uitgevoerd. Indien echter een derde van mening is dat de ingevoerde productkaarten en/of de onderhavige rapportage fouten bevatten, dan kan er een verzoek tot rectificatie worden ingediend bij Stichting NMD. Deze zal een dergelijk verzoek conform haar procedures afwikkelen. Hiervoor kan een e-mail gestuurd worden aan [info@milieudatabase.nl](mailto:info@milieudatabase.nl).

---

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

## Leeswijzer

In hoofdstuk 2 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** 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 zwaartepuntanalyse beschreven.

## 2. Methode

### Aanpak

Dit rapport beschrijft alle (deel)producten binnen dit RAW-hoofdstuk, welke binnen hetzelfde hoofdstuk als een productkaart in de NMD staan. Dit rapport bevat het hoofdproduct kunstgrasveld en specifiek voor dit product zijn in dit rapport enkel de volgende deelproducten in kaart gebracht:

- Sporttechnische laag (shock pads)
- Toplaag (kunstmat)
- Infill (nemen we mee in de kunstmat)

Deze drie deelproducten worden doorgaans als de bovenbouw aangeduid. De onderbouw, bestaande uit fundering, zand, weefseldoek en drainage worden in een aparte LCA studie uitgewerkt en in een apart achtergrondrapport gerapporteerd.

Voor alle deelproducten geldt dat de voorgrond -en achtergronddata is geïnventariseerd conform eisen en richtlijnen uit het "Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten GWW", waarbij alle componenten en bijbehorende onderbouwingen beschreven zijn.

### Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 71.2 van de Standaard RAW Bepalingen 2020 (CROW, 2020), waarbij de volgende onderdelen meegenomen in deze studie:

- Sporttechnische laag (shock pads)
- Toplaag (kunstmat)
- Infill

Deze vormen samen de bovenbouw van een kunstgrassportveld.



## Productbeschrijving

### Productomschrijvingen

RAW-hoofdstuk 71.2

RAW-beschrijving Kunstgrassportvelden

Functionele eenheid: bovenbouw van 1 m<sup>2</sup> kunstgrassportveld, dat voldoet aan de geldende sporttechnische eisen. De bovenbouw van een kunstgrassportveld bevat de kunstgrasmat, infill en shockpad.

In de onderstaande Tabel 1 zijn de verschillende deelproducten opgenomen met daarbij de gebruikte versie van de Bepalingsmethode, NMD, Ecolnvent, de rekenmethode en de gebruikte software.

Hfd 71.2 : Kunstgrassportvelden, bovenbouw						
Deelproducten	Eenheid	Versie Bepalingsmethode	NMD-processendatabase versie	Ecolnvent versie <sup>7</sup>	Rekenmethode	Software incl. versie
Kunstgras mat, inclusief infill	m <sup>2</sup>	1.1	3.5	3.6	CML-VLCA dec. 2019, NMD 3.1	SimaPro 9.0
Shock pad	m <sup>2</sup>	1.1	3.5	3.6	CML-VLCA dec. 2019, NMD 3.1	SimaPro 9.0

**Tabel 1: Deelproducten**

Met betrekking tot de levensduur van sportvelden wordt op basis van de huidige situatie een aantal algemene uitgangspunten gedefinieerd om te kunnen komen tot de bepaling van het jaarlijkse milieueffect van een sportveld:

- Elk sportveld bestaat uit verschillende lagen:
  - Onderbouw met een gangbare drainage
  - Fundering
  - Bovenbouw
- De levensduren zijn als volgt, tenzij de producent een andere levensduur aantoonbaar maakt:
  - Bovenbouw voor kunstgrasvelden en kunststof onderlagen: 8 jaar voor de velden, conform de PEFCR en voor de shock pads 2 cycli, dus 16 jaar.

Voor de afmetingen van de velden worden de volgende waarden aangehouden:

Sport	Veldafmeting ( l x b )	Inclusief uitlopen ( l x b )	Totale afmeting ( m <sup>2</sup> )
Voetbal	100 x 64	108 x 72	7776
	105 x 69	113 x 77	8701 ( 8000 )
Korfbal*	60 x 30	64 x 34	2176
Hockey	91,40 x 55	99,40 x 59	5865

\* Heeft doorgaans zelfde opbouw als een zandkunstgras hockeyveld.

Aangezien er twee formaten zijn voor voetbalvelden, wordt voor verdere vergelijking uitgegaan van velden met een oppervlak van 8000 m<sup>2</sup>.

<sup>7</sup> Wanneer er verschillende versies zijn gehanteerd, bijvoorbeeld als er productkaarten op een later moment zijn toegevoegd, dan dient dit hier duidelijk te zijn aangegeven welke productkaarten zijn opgesteld met de desbetreffende versie.

De constructie van een kunstgrasveld ziet er over het algemeen ongeveer als volgt uit:

- drainagebuis met omhulsel
- zanddrainagelaag
- sporttechnische laag
- weefsel/doek (waterdoorlatend)
- shockpads
- backing, waarin de vezels worden bevestigd
- kunstgrasvezel
- instrooi materiaal.

De eerste vier onderdelen vormen samen de onderbouw van het veld en zijn geen onderdeel van deze studie.

De kunstgrasvezels zijn meestal van polyethyleen (PE) of polypropyleen (PP), soms van Nylon. De lengte kan variëren van 40 tot 60 mm (dit is in de producten als een schaalbare dimensie opgenomen). Er is onderscheid gemaakt in deze studie tussen kunstgras matten geproduceerd in China (CN) en in Europa (EU).

### 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 2, 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, waarbij in Tabel 2: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: niet gedeclareerd) Tabel 2 tevens de productkaarten zijn opgenomen die afwijkende systeemgrenzen hebben.

	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	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangen	Verbouwen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finale afvalverwerk	Mogelijkheden voor hergebruik,
LCA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

**Tabel 2: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: niet gedeclareerd)**

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

- emissies naar de lucht bij het gebruik van thermische energie van CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> (N<sub>2</sub>), SO<sub>2</sub>, C<sub>x</sub>H<sub>x</sub> en fijnstof (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, zoals beschreven in de scope van hoofdstuk 2.

#### Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is van generieke / gemiddelde producten en processen, welke representatief zijn voor het (deel)product inclusief onderbouwing. Per (deel)product zijn 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 de NMD processendatabase geeft de Bepalingsmethode ook forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend moet worden.

#### Specificatie en decompositie deelproducten in materialen en processen

Voor de beschouwde deelproducten zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïventariseerd. De gehanteerde decompositie is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In de volgende tabellen wordt per (deel)product aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn.

### 3.2.1 Deelproduct Kunstgrasmat

- Korte omschrijving: Kunstgras mat met PE of PP vezels. Dit is de meest gebruikte kunstgras mat. De vezels kunnen langer worden uitgevoerd, dat is opgenomen in een schaalbare dimensie voor de vezels.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>8</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 8 conform PEFCR;
- Schaling van de kunstgras vezel lengte:
  - De standaard schalingsmaat inclusief eenheden; vezellengte in mm;
  - De minimale en maximale schalingsmaat inclusief eenheden; 40-60 mm;
  - Het productonderdeel waarop de schaling van toepassing is inclusief eenheden: vezels;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 2,45 kg per m<sup>2</sup> (bij vezellengte 40 mm).

Er zijn voor zowel PE als PP vezels ieder 2 varianten uitgewerkt: productie in Europe en productie in China. Samen dus 4 varianten met schaalbare vezel lengte van 40 mm tot 60 mm.

#### Productiefase (A1-3)

Voor China zijn voor bepaalde grondstoffen RoW profielen aangehouden en voor Europe RER. Er zijn enkel grondstof profielen uit de NMD aangehouden, deze zijn doorgaans gebaseerd op market for EcolInvent processen. Voor de polyolefines (PE en PP) zijn GLO profielen aangehouden in beide varianten, aangezien dit wereldwijd verhandelde commodities zijn en er is heel weinig onderscheid in EcolInvent tussen de beschikbare regionale profielen. Voor Latex en Polyurethaan zijn wel regionale profielen aangehouden. De productie van de backing en de vezels vindt plaats door extrusie, dit proces is opgenomen in de basis processen uit de NMD voor polyolefines inclusief extrusie. Deze processen in de NMD zijn doorgaans aangeduid als productie van folie of weefsels, tabel .. is aangegeven welke basis processen zijn gekozen voor de verschillende product varianten.

Er wordt een polyurethaan lijm gebruikt om de vezels en de backing te verbinden. Hiervoor is gekozen het beschikbare polyurethaan profiel te hanteren voor vaste schuimen. Hoewel de lijm niet geschuimd wordt zijn de basis grondstoffen voor polyurethaan altijd polyolen en isocyanaten en is het beschikbare profiel hier een goede representatie voor.

De hoeveelheden die zijn aangehouden voor de grondstoffen komen uit de sector tool(7) en zijn opgebouwd uit eerder onderzoek dat hiervoor is uitgevoerd. Het achtergrondrapport bij de tool is van 2013, maar de tool is altijd wel onderhouden geweest en nieuwe data en inzichten zijn in de tool verwerkt (zonder dat er nieuwe achtergrondrapporten zijn uitgegeven).

#### Transportfase (A4, C2)

Het transport van China naar Europa is opgenomen in module A4 (transport naar de bouwplaats). Omdat de invoermodule van de NMD slechts 1 modaliteit kan is het zeetransport (ingeschat 20.000 km) omgerekend op MKI waard naar transport over de weg. Hiervoor is de verhouding in MKI tussen oceanic transport (container) en lorry (unspecified) aangehouden, deze verhouding is 0,14. De 20.000

<sup>8</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

km zee transport, plus 500 km weg transport in China en 60 km in Nederland (Rotterdam-Utrecht) geeft een totaal van 3340 km wegtransport als representatieve afstand voor module A4. Voor het profiel met productie in Europa is 500 km wegtransport aangehouden voor A4 (net als in de eerdere rekentool, die in de sector werd gehanteerd).

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

### Constructiefase (A5)

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector. Voor afval in de bouwfase wordt de default van 3% aangehouden.

### Gebruiksfase (B1-B5)

Er wordt bij kunstgrasvelden onderscheid gemaakt tussen groot, specialistisch onderhoud en dagelijks onderhoud.

Het grote, specialistische onderhoud wordt een aantal keer per jaar uitgevoerd. Tijdens dit onderhoud wordt het veld grondig geïnspecteerd door gespecialiseerd personeel. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specialistische machines. Er wordt begonnen met de inspectie van de naden en belijning van de velden. Losgeraakte delen worden hersteld. Rondom het veld wordt het onkruid verwijderd, de bestrating schoongeveegd en de schoonloopmatten worden geklopt. Ook het hekwerk en de accessoires op het veld worden gecontroleerd en daar waar nodig hersteld. Met een onderhoudsmachine wordt het vuil van het veld verwijderd. Vervolgens wordt de infill losgemaakt of schoongemaakt. Tijdens dit proces wordt ook een deel van de algen en mos verwijderd. Tot slot wordt het veld weer aangevuld met infill en opgeborsteld, zodat het veld weer zijn sporttechnische eigenschappen terug krijgt.

Tabel 3 Wel en niet meegenomen speciale onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Herstel losgeraakte delen</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Herstel hekwerk en accessoires</b>	Nee, veld\situatie specifiek
<b>Bijstrooien infill</b>	Ja

Het dagelijks onderhoud omvat werkzaamheden die door de vereniging of gemeente zelf uitgevoerd kunnen worden. Het regelmatig uitvoeren van deze werkzaamheden verlengt de levensduur van het kunstgrasveld. Het gaat hierbij om het verwijderen van het zwerfvuil, maar zeker ook om het verwijderen van bladeren en naalden. Het bijeen geblazen afval wordt vervolgens machinaal of met een kunststof of rubberen hark verwijderd. Het borstelen is essentieel om het veld egaal te houden. Dit vermindert de 'compactering' van de mat, waardoor groei van algen en mossen minder snel optreedt. Ook het gebruik van goedgekeurde bestrijdingsmiddelen vermindert de kans op algen en mossen.

Tabel 4 Wel en niet meegenomen dagelijkse onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Gebruik bestrijdingsmiddelen</b>	Ja
<b>Beregeningsinstallatie</b>	Nee

Tijdens het dagelijks onderhoud moet ook het veld zelf (naden en belijning) en de eventueel aanwezige beregeningsinstallatie gecontroleerd worden op gebreken (gebreken te herstellen door de leverancier).

Bij het onderhoud wordt het energieverbruik en transport van de werktuigen meegenomen, maar niet het transport van de werknemers.

### **Sloopfase (C1)**

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Er is in de branche een nieuwe installatie in gebruik genomen voor recycling van kunstgrasvelden. Het mag worden aangenomen dat alle partijen hier gebruik van gaan maken. Er is hiervoor een nieuw EOL scenario opgezet met 100% recycling. Voor de processen voor recycling wordt gebruik gemaakt van de proceskaart uit de NMD: 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). Het resulterende recyclaat uit het proces kan worden gebruikt voor een verschillende toepassingen en heeft een kwaliteit die lijkt op PE. We houden voor de benefit van recycling daarom het NMD proces 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}| production | Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67) aan.

Tabel 5 Decompositie Kunstgrasmat PE per [m<sup>2</sup>]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Primary backing (PP), polypropyleen	0216-fab&Polypropreen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,21	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Vezel (PE), polyethyleen	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	1,10	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Secondary backing (Latex), Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER}) market for latex   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0632-fab&Latex, acryl, RoW (o.b.v. Latex {RoW}) market for latex   Cut-off, U)	NMD	0,99	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Lijm (PU), polyurethaan lijm	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0635-fab&PUR, hardschuim, RoW (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RoW}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	0,15	kg	- 1200 kg op een veld van 8000 m2 (bron SP model) - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,23	tkm	- 500km gehanteerd voor Europa variant en 3340 km voor China variant
Constructie fase	A5	egaliseren inleggen, bostelen, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Onderhoud	B2	dagelijks onderhoud, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,03	hr	
		jaarlijks onderhoud, reinigingsmiddel	0630-fab&Zeep (o.b.v. Soap {RER}) production   Cut-off, U)	NMD	0,015	kg	- schoonmaken, soap uit Ecoinvent gekozen, nog niet in NMD - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
		jaarlijks onderhoud, infill	0175-fab&Zand, Flugsand (o.b.v. Sand {RoW}) market for sand   Cut-off, U + 300 km binnenvaart)	NMD	2,00	kg	- zand, - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.

Sloop/demontage fase	C1	Verwijderen korrels, opbreken matten, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Transport eindeleven sduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,123	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	100	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,2100	kg	T.b.v. input Primary backing (PP), polypropyleen
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,100	kg	T.b.v. input Vezel (PE), polyethyleen
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,990	kg	T.b.v. input Secondary backing (Latex), Latex
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,15	kg	T.b.v. input Lijm (PU), polyurethaan lijn

Tabel 6 Decompositie Kunstgrasmat PP per [m<sup>2</sup>]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Primary backing (PP), polypropyleen	0216-fab&Polypropyleen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,21	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Vezel (PE), polyethyleen	0216-fab&Polypropyleen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	1,10	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Secondary backing (Latex), Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER}) market for latex   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0632-fab&Latex, acryl, RoW (o.b.v. Latex {RoW}) market for latex   Cut-off, U)	NMD	0,99	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.



Transport naar het werk	A4	Lijm (PU), polyurethaan lijm	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam (RER)) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0635-fab&PUR, hardschuim, RoW (o.b.v. Polyurethane, rigid foam (RoW)) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	0,15	kg	- 1200 kg op een veld van 8000 m2 (bron SP model) - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified (GLO)) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,23	tkm	- 500km gehanteerd voor Europa variant en 3340 km voor China variant
Constructie fase	A5	egaliseren inleggen, bostelen, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine (GLO)) market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Onderhoud	B2	dagelijks onderhoud, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine (GLO)) market for   Cut-off, U)	NMD	0,03	hr	
		jaarlijks onderhoud, reinigingsmiddel	0630-fab&Zeep (o.b.v. Soap (RER)) production   Cut-off, U)	NMD	0,015	kg	- schoonmaken, soap uit Ecoinvent gekozen, nog niet in NMD - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
		jaarlijks onderhoud, infill	0175-fab&Zand, Flugsand (o.b.v. Sand (RoW)) market for sand   Cut-off, U + 300 km binnenvaart)	NMD	2,00	kg	- zand, - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
Sloop/demontage fase	C1	Verwijderen korrels, opbreken matten, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine (GLO)) market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Transport eindeleven sduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified (GLO)) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,123	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted (Europe without Switzerland)) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	100	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate (RER)) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,2100	kg	T.b.v. input Primary backing (PP), polypropyleen

Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,100	kg	T.b.v. input Vezel (PP), polypropyleen
Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,990	kg	T.b.v. input Secondary backing (Latex), Latex
Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,15	kg	T.b.v. input Lijm (PU), polyurethaan lijn

### 3.2.2 Deelproduct Kunstgrasmat Hockey (PE)

- Korte omschrijving: Kunstgras mat met PE vezels voor toepassing op Hockey velden.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>9</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 8 volgens de PEFCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 3,6 kg per m<sup>2</sup>.

Er zijn 2 varianten uitgewerkt: productie in Europe en productie in China.

#### Productiefase (A1-3)

Voor China zijn voor bepaalde grondstoffen RoW profielen aangehouden en voor Europe RER. Er zijn enkel grondstof profielen uit de NMD aangehouden, deze zijn doorgaans gebaseerd op market for EcoInvent processen. Voor de polyolefines (PE en PP) zijn GLO profielen aangehouden in beide varianten, aangezien dit wereldwijd verhandelde commodities zijn en er is heel weinig onderscheid in EcoInvent tussen de beschikbare regionale profielen. Voor Nylon, latex en Polyurethaan zijn wel regionale profielen aangehouden. De productie van de backing en de vezels vindt plaats door extrusie, dit proces is opgenomen in de basis processen uit de NMD voor polyolefines inclusief extrusie. Deze processen in de NMD zijn doorgaans aangeduid als productie van folie of weefsels, tabel .. is aangegeven welke basis processen zijn gekozen voor de verschillende product varianten.

Er wordt een polyurethaan lijn gebruikt om de vezels en de backing te verbinden. Hiervoor is gekozen het beschikbare polurethaan profiel te hanteren voor vaste schuimen. Hoewel de lijn niet geschuimd wordt zijn de basis grondstoffen voor polyurethanen altijd polyolen en isocyanaten en is het beschikbare profiel hier een goede representatie voor.

De hoeveelheden die zijn aangehouden voor de grondstoffen komen uit de sector tool(7) en zijn opgebouwd uit eerder onderzoek dat hiervoor is uitgevoerd. Het achtergrondrapport bij de tool is van

<sup>9</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

2013, maar de tool is altijd wel onderhouden geweest en nieuwe data en inzichten zijn in de tool verwerkt (zonder dat er nieuwe achtergrondrapporten zijn uitgegeven).

### Transportfase (A4, C2)

Het transport van China naar Europa is opgenomen in module A4 (transport naar de bouwplaats). Omdat de invoermodule van de NMD slechts 1 modaliteit kan is het zeetransport (ingeschat 20.000 km) omgerekend op MKI waard naar transport over de weg. Hiervoor is de verhouding in MKI tussen oceanic transport (container) en lorry (unspecified) aangehouden, deze verhouding is 0,14. De 20.000 km zee transport, plus 500 km weg transport in China en 60 km in Nederland (Rotterdam-Utrecht) geeft een totaal van 3340 km wegtransport als representatieve afstand voor module A4. Voor het profiel met productie in Europa is 500 km wegtransport aangehouden voor A4 (net als in de eerdere rekentool, die in de sector werd gehanteerd).

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

### Constructiefase (A5)

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

### Gebruiksfase (B1-B5)

Er wordt bij kunstgrasvelden onderscheid gemaakt tussen groot, specialistisch onderhoud en dagelijks onderhoud.

Het grote, specialistische onderhoud wordt een aantal keer per jaar uitgevoerd. Tijdens dit onderhoud wordt het veld grondig geïnspecteerd door gespecialiseerd personeel. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specialistische machines. Er wordt begonnen met de inspectie van de naden en belijning van de velden. Losgeraakte delen worden hersteld. Rondom het veld wordt het onkruid verwijderd, de bestrating schoongeveegd en de schoonloopmatten worden geklopt. Ook het hekwerk en de accessoires op het veld worden gecontroleerd en daar waar nodig hersteld. Met een onderhoudsmachine wordt het vuil van het veld verwijderd. Vervolgens wordt de infill losgemaakt of schoongemaakt. Tijdens dit proces wordt ook een deel van de algen en mos verwijderd. Tot slot wordt het veld weer aangevuld met infill en opgeborsteld, zodat het veld weer zijn sporttechnische eigenschappen terug krijgt.

**Tabel 7.** Wel en niet meegenomen speciale onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Herstel losgeraakte delen</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Herstel hekwerk en accessoires</b>	Nee, veld\situatie specifiek
<b>Bijstrooien infill</b>	Ja

Het dagelijks onderhoud omvat werkzaamheden die door de vereniging of gemeente zelf uitgevoerd kunnen worden. Het regelmatig uitvoeren van deze werkzaamheden verlengt de levensduur van het kunstgrasveld. Het gaat hierbij om het verwijderen van het zwerfvuil, maar zeker ook om het verwijderen van bladeren en naalden. Het bijeen geblazen afval wordt vervolgens machinaal of met

een kunststof of rubberen hark verwijderd. Het borstelen is essentieel om het veld egaal te houden. Dit vermindert de 'compactering' van de mat, waardoor groei van algen en mossen minder snel optreedt. Ook het gebruik van goedgekeurde bestrijdingsmiddelen vermindert de kans op algen en mossen.

**Tabel 8.** Wel en niet meegenomen dagelijkse onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Gebruik bestrijdingsmiddelen</b>	Ja
<b>Beregeningsinstallatie</b>	Nee

Tijdens het dagelijks onderhoud moet ook het veld zelf (naden en belijning) en de eventueel aanwezige beregeningsinstallatie gecontroleerd worden op gebreken (gebreken te herstellen door de leverancier).

Bij het onderhoud wordt het energiegebruik en transport van de werktuigen meegenomen, maar niet het transport van de werknemers.

### Sloofase (C1)

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Er is in de branche een nieuwe installatie in gebruik genomen voor recycling van kunstgrasvelden. Het mag worden aangenomen dat alle partijen hier gebruik van gaan maken. Er is hiervoor een nieuw EOL scenario opgezet met 100% recycling. Voor de processen voor recycling wordt gebruik gemaakt van de proceskaart uit de NMD: 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). Het resulterende recycalaat uit het proces kan worden gebruikt voor een verschillende toepassingen en heeft een kwaliteit die lijkt op PE. We houden voor de benefit van recycling daarom het NMD proces 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production | Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67) aan.

**Tabel 9** Decompositie Hockeyveld PE per [m<sup>2</sup>]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Primary backing (PP), polypropyleen	0216-fab&Polypropyleen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO} market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO} market for   Cut-off, U)	NMD	0,40	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Vezel (PE), polyetheen	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO} market for   Cut-off, U)	NMD	1,65	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.



		Secondary backing (Latex), Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER})   market for latex   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0632-fab&Latex, acryl, RoW (o.b.v. Latex {RoW})   market for latex   Cut-off, U)	NMD	1,40	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Lijm (PU), polyurethaan lijm	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER})   market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)  Voor de China variant wordt aangehouden 0635-fab&PUR, hardschuim, RoW (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RoW})   market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	0,15	kg	- 1200 kg op een veld van 8000 m2 (bron SP model) - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO})   market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,80	tkm	- 500km gehanteerd voor EU variant en 3340 km voor de China variant (niet getoond in deze table).
Constructiefase	A5	egaliseren inleggen, bostelen, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO})   market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Onderhoud	B2	dagelijks onderhoud, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO})   market for   Cut-off, U)	NMD	0,03	hr	- 3,5 l diesel per week
		jaarlijks onderhoud, reinigingsmiddel	0630-fab&Zeepp (o.b.v. Soap {RER})   production   Cut-off, U)	NMD	0,015	kg	- schoonmaken, soap uit Ecoinvent gekozen, nog niet in NMD - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
Sloop/demontage fase	C1	Verwijderen korrels, opbreken matten, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO})   market for   Cut-off, U)	NMD	0,099	hr	
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO})   market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,180	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland})   treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	100	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})   production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,4000	kg	T.b.v. input Primary backing (PP), polypropyleen

Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,650	kg	T.b.v. input Vezel (PE), polyethyleen
Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	1,400	kg	T.b.v. input Secondary backing (Latex), Latex
Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,2	kg	T.b.v. input Lijm (PU), polyurethaan lijm

### 3.2.3 Deelproduct Kunstgrasmat non-infill

- Korte omschrijving: Kunstgras non-infill. Een kunstgrasveld dat zonder in-fill wordt gebruikt. 1 vezellengte beschikbaar.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>10</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 8 jaar conform de PEFCE;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 4,15 kg per m<sup>2</sup>.

#### Productiefase (A1-3)

Van dit type veld is 1 variant uitgewerkt, hierbij zijn voor alle grondstoffen GLO profielen aangehouden uit de NMD basis processen database. De productie van de backing en de vezels vindt plaats door extrusie, dit proces is opgenomen in de basis processen uit de NMD voor polyolefines inclusief extrusie. Deze processen in de NMD zijn doorgaans aangeduid als productie van folie of weefsels, tabel .. is aangegeven welke basis processen zijn gekozen voor de verschillende product varianten.

Er wordt een polyurethaan lijm gebruikt om de vezels en de backing te verbinden. Hiervoor is gekozen het beschikbare polurethaan profieel te hanteren voor vaste schuimen. Hoewel de lijm niet geschuimd wordt zijn de basis grondstoffen voor polyurethanen altijd polyolen en isocyanaten en is het beschikbare profiel hier een goede representatie voor.

De hoeveelheden die zijn aangehouden voor de grondstoffen komen uit de sector tool(7) en zijn opgebouwd uit eerder onderzoek dat hiervoor is uitgevoerd. Het achtergrondrapport bij de tool is van 2013, maar de tool is altijd wel onderhouden geweest en nieuwe data en inzichten zijn in de tool verwerkt (zonder dat er nieuwe achtergrondrapporten zijn uitgegeven).

#### Transportfase (A4, C2)

Voor A4 is 500 km wegtransport aangehouden.

<sup>10</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

#### **Constructiefase (A5)**

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

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

Er wordt bij kunstgrasvelden onderscheid gemaakt tussen groot, specialistisch onderhoud en dagelijks onderhoud.

Het grote, specialistische onderhoud wordt een aantal keer per jaar uitgevoerd. Tijdens dit onderhoud wordt het veld grondig geïnspecteerd door gespecialiseerd personeel. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specialistische machines. Er wordt begonnen met de inspectie van de naden en belijning van de velden. Losgeraakte delen worden hersteld. Rondom het veld wordt het onkruid verwijderd, de bestrating schoongeveegd en de schoonloopmatten worden geklopt. Ook het hekwerk en de accessoires op het veld worden gecontroleerd en daar waar nodig hersteld. Met een onderhoudsmachine wordt het vuil van het veld verwijderd.

**Tabel 10 Wel en niet meegenomen speciale onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.**

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Herstel losgeraakte delen</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Herstel hekwerk en accessoires</b>	Nee, veld\situatie specifiek

Het dagelijks onderhoud omvat werkzaamheden die door de vereniging of gemeente zelf uitgevoerd kunnen worden. Het regelmatig uitvoeren van deze werkzaamheden verlengt de levensduur van het kunstgrasveld. Het gaat hierbij om het verwijderen van het zwerfvuil, maar zeker ook om het verwijderen van bladeren en naalden. Het bijeen geblazen afval wordt vervolgens machinaal of met een kunststof of rubberen hark verwijderd. Het borstelen is essentieel om het veld egaal te houden. Dit vermindert de 'compactering' van de mat, waardoor groei van algen en mossen minder snel optreedt. Ook het gebruik van goedgekeurde bestrijdingsmiddelen vermindert de kans op algen en mossen.

**Tabel 11 Wel en niet meegenomen dagelijkse onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.**

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Gebruik bestrijdingsmiddelen</b>	Ja
<b>Beregeningsinstallatie</b>	Nee

Tijdens het dagelijks onderhoud moet ook het veld zelf (naden en belijning) en de eventueel aanwezige beregeningsinstallatie gecontroleerd worden op gebreken (gebreken te herstellen door de leverancier).

Bij het onderhoud wordt het energiegebruik en transport van de werktuigen meegenomen, maar niet het transport van de werknemers.

### Sloofase (C1)

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Er is in de branche een nieuwe installatie in gebruik genomen voor recycling van kunstgrasvelden. Het mag worden aangenomen dat alle partijen hier gebruik van gaan maken. Er is hiervoor een nieuw EOL scenario opgezet met 100% recycling, waar het EOL scenario voor polyolefines in de NMD uitgaat van 85% verbranding, 5% recycling en 10% stort. Voor de processen voor recycling is nog niet de informatie van de nieuwe installatie verwerkt, maar wordt nu nog gebruik gemaakt van de proceskaart uit de NMD: 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). Het resulterende recyclaat uit het proces kan worden gebruikt voor een verschillende toepassingen en heeft een kwaliteit die lijkt op PE. We houden voor de benefit van recycling daarom het NMD proces 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}| production | Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67) aan.

**Tabel 12 Decompositie Kunstgrasmat non-infill [m<sup>2</sup>]**

Fase	Module	Materiaal/process	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Primary backing (PP), polypropyleen	0216-fab&Polypropreen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}  market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,30	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Vezel (PE), polyetheen	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	2,60	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Secondary backing (Latex), Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER}  market for latex   Cut-off, U)	NMD	1,10	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
		Lijm (PU), polyurethaan lijm	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}  market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	0,15	kg	- 1200 kg op een veld van 8000 m2 (bron SP model) - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.





Transport naar het werk	A4	Transport	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NM D	2,08	tkm	- 500km gehanteerd
Constructiefase	A5	egaliseren inleggen, bostelen, Tractor	0132- pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NM D	0,099	hr	
Onderhoud	B2	dagelijks onderhoud, Tractor	0132- pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NM D	0,03	hr	
		jaarlijks onderhoud, reinigingsmiddel	XXX zeep	NM D	0,015	kg	- schoonmaken, soap uit Ecoinvent gekozen, nog niet in NMD - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
Sloop/demontage fase	C1	Verwijderen korrels, opbreken matten, Tractor	0132- pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NM D	0,099	hr	
Transport eindelevensduurfas e	C2	Transport eindelevensduur	0001- tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NM D	0,208	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286- reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NM D	100	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)

Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NM D	0,3000	kg	T.b.v. input Primary backing (PP), polypropyleen
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NM D	2,600	kg	T.b.v. input Vezel (PE), polyethyleen
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NM D	1,100	kg	T.b.v. input Secondary backing (Latex), Latex
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NM D	0,2	kg	T.b.v. input Lijm (PU), polyurethaan lijm

### 3.2.4 Deelproduct hergebruiksmat

- Korte omschrijving: Kunstgras mat met PE of PP vezels. Dit is de meest gebruikte kunstgras mat. De hergebruiksmat is een mat die vrijkomt met nog genoeg kwaliteit om nog een keer te kunnen worden toegepast, dit komt in de praktijk regelmatig voor.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>11</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 8 jaar conform PEFCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 2,45 kg per m<sup>2</sup>.

### Productiefase (A1-3)

<sup>11</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

Voor de hergebruiksmat wordt een “free of burden” milieuprofiel aangehouden, van 100% secundaire grondstof.

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

In module A4 is 150 km (forfaitair) als transport afstand aangehouden.

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

#### **Constructiefase (A5)**

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

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

Er wordt bij kunstgrasvelden onderscheid gemaakt tussen groot, specialistisch onderhoud en dagelijks onderhoud.

Het grote, specialistische onderhoud wordt een aantal keer per jaar uitgevoerd. Tijdens dit onderhoud wordt het veld grondig geïnspecteerd door gespecialiseerd personeel. Hierbij wordt gebruik gemaakt van specialistische machines. Er wordt begonnen met de inspectie van de naden en belijning van de velden. Losgeraakte delen worden hersteld. Rondom het veld wordt het onkruid verwijderd, de bestrating schoongeveegd en de schoonloopmatten worden geklopt. Ook het hekwerk en de accessoires op het veld worden gecontroleerd en daar waar nodig hersteld. Met een onderhoudsmachine wordt het vuil van het veld verwijderd. Vervolgens wordt de infill losgemaakt of schoongemaakt. Tijdens dit proces wordt ook een deel van de algen en mos verwijderd. Tot slot wordt het veld weer aangevuld met infill en opgeborsteld, zodat het veld weer zijn sporttechnische eigenschappen terug krijgt.

**Tabel 13 Wel en niet meegenomen speciale onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.**

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Herstel losgeraakte delen</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Herstel hekwerk en accessoires</b>	Nee, veld\situatie specifiek
<b>Bijstrooien infill</b>	Ja

Het dagelijks onderhoud omvat werkzaamheden die door de vereniging of gemeente zelf uitgevoerd kunnen worden. Het regelmatig uitvoeren van deze werkzaamheden verlengt de levensduur van het kunstgrasveld. Het gaat hierbij om het verwijderen van het zwerfvuil, maar zeker ook om het verwijderen van bladeren en naalden. Het bijeen geblazen afval wordt vervolgens machinaal of met een kunststof of rubberen hark verwijderd. Het borstelen is essentieel om het veld egaal te houden. Dit vermindert de 'compactering' van de mat, waardoor groei van algen en mossen minder snel optreedt. Ook het gebruik van goedgekeurde bestrijdingsmiddelen vermindert de kans op algen en mossen.

**Tabel 14 Wel en niet meegenomen dagelijkse onderhoudsactiviteiten voor een kunstgrasveld.**

Activiteit	Meegenomen in LCA
<b>Gebruik machines</b>	Ja
<b>Afvoer vuil</b>	Nee, verwaarloosbaar effect
<b>Gebruik bestrijdingsmiddelen</b>	Ja
<b>Beregeningsinstallatie</b>	Nee

Tijdens het dagelijks onderhoud moet ook het veld zelf (naden en belijning) en de eventueel aanwezige beregeningsinstallatie gecontroleerd worden op gebreken (gebreken te herstellen door de leverancier).

Bij het onderhoud wordt het energiegebruik en transport van de werktuigen meegenomen, maar niet het transport van de werknemers.

### Sloopfase (C1)

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Er is in de branche een nieuwe installatie in gebruik genomen voor recycling van kunstgrasvelden. Het mag worden aangenomen dat alle partijen hier gebruik van gaan maken. Er is hiervoor een nieuw EOL scenario opgezet met 100% recycling, waar het EOL scenario voor polyolefines in de NMD uitgaat van 85% verbranding, 5% recycling en 10% stort. Voor de processen voor recycling is nog niet de informatie van de nieuwe installatie verwerkt, maar wordt nu nog gebruik gemaakt van de proceskaart uit de NMD: 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). Het resulterende recyclaat uit het proces kan worden gebruikt voor een verschillende toepassingen en heeft een kwaliteit die lijkt op PE. We houden voor de benefit van recycling daarom het NMD proces 0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} | production | Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67) aan.

**Tabel 15 Decompositie Hergebruiksmat [m<sup>2</sup>]**

Fase	Module	Materiaal/process	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	gebruikte kunstgrasmat, polyethyleen	fab&kunstgrasmat , hergebruikte kunstgrasmat - free of burden (leeg proces; 0% primair, 100% secundair)	NMD	2,45	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 100% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}   market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,37	tkm	- 150km gehanteerd
Constructiefase	A5	egaliseren inleggen, bostelen, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine	NMD	0,099	hr	



Onderhoud	B2		{GLO}  market for   Cut-off, U)				
		infill	0175-fab&Zand, Flugsand (o.b.v. Sand {RoW}  market for sand   Cut-off, U + 300 km binnenvaart)	NM D	2,00	kg	- zand - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
		dagelijks onderhoud, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NM D	0,03	hr	- 3,5 l diesel per week
		jaarlijks onderhoud, reinigingsmiddel	XXX zeep	NM D	0,015	kg	- schoonmaken, soap uit Ecoinvent gekozen, nog niet in NMD - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
Sloop/demontag e fase	C1	jaarlijks onderhoud, infill	0175-fab&Zand, Flugsand (o.b.v. Sand {RoW}  market for sand   Cut-off, U + 300 km binnenvaart)	NM D	2,00	kg	- zand - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 1jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario no waste (empty scenario) (NMD ID 15) gehanteerd.
		Verwijderen korrels, opbreken matten, Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NM D	0,099	hr	
Transport eindelevensduur fase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NM D	0,123	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}  treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NM D	100	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils)

### 3.2.5 Deelproduct E-layer

- Korte omschrijving: Shockpad E-layer (15 en 25 mm). Dit is een veel gebruikt shockpad. Een shockpad is een elastische onderlaag, die bepalend is voor de speeleigenschappen van het kunstgrassportveld.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>12</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 16 jaar, gelijk aan 2 maal de RSL van kunstgrasvelden volgens de PEFCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 15 kg per m<sup>2</sup> bij 25 mm toepassing en 10 kg per m<sup>2</sup> bij 15 mm toepassing

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

De E-layer wordt geproduceerd uit een latex (84% van het gewicht) en een polyurethaan binder (16% van het gewicht). Een E-layer wordt toegepast zonder geofleece.

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

In module A4 is 500 km als transport afstand aangehouden.

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

#### **Constructiefase (A5)**

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

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

Voor de E-layer wordt geen onderhoud aangehouden.

#### **Sloopfase (C1)**

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Voor de materialen uit de E-layer is het forfaitaire eindelevensduur scenario voor polyolefines aangehouden van 85% verbranding, 5% recycling en 10% stort. Voor recycling is een kwaliteitsfactor van 0,67 aangehouden. Deze factor duidt aan dat driemaal gebruik wordt beschouwd, dus na het primaire gebruik nog tweemaal recyclage. Bij recyclage treedt er kwaliteitsverlies op en dat wordt met de kwaliteitsfactor verrekend.

---

<sup>12</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten



Tabel 16 Decompositie E-layer [15 mm]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER}) market for latex   Cut-off, U)	NMD	8,40	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 10,14MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		polyurethaan binder	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}) market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	1,60	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 33,1443MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	5,00	tkm	- 500km gehanteerd
Constructiefase	A5	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Sloop/demontage fase	C1	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,400	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	85	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	5	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)

Finale afvalverwerking	C4	Stort	0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}   treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD	10	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}   production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,4200	kg	T.b.v. input Latex
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}   production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,080	kg	T.b.v. input polyurethaan binder
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	72,39960	MJ	T.b.v. input Latex
		Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	45,07625	MJ	T.b.v. input polyurethaan binder

Tabel 17 Decompositie E-layer [25 mm]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieu-profiel	Bron	Hoeveel-heid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Latex	0050-fab&Latex, acryl (o.b.v. Latex {RER}   market for latex   Cut-off, U)	NMD	12,60	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 10,14MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		polyurethaan binder	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}   market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	2,40	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 33,1443MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.





Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	7,50	tkm	- 500km gehanteerd
Constructiefase	A5	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Sloop/demontage fase	C1	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Transport eindelevensduur	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	2,100	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	85	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	5	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD	10	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER})	NMD	0,6300	kg	T.b.v. input Latex

			production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)				
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,120	kg	T.b.v. input polyurethaan binder
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	108,59940	MJ	T.b.v. input Latex
		Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	67,61437	MJ	T.b.v. input polyurethaan binder

### 3.2.6 Deelproduct Foam PU

- Korte omschrijving: Shockpad foam PU (10 mm). Dit is een veel gebruikt shockpad. Een shockpad is een elastische onderlaag, die bepalend is voor de speleeigenschappen van het kunstgrassportveld.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>13</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 16 jaar, gelijk aan 2 maal de RSL van kunstgrasvelden volgens de PEFRCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 3 kg per m<sup>2</sup> bij 10 mm toepassing.

#### Productiefase (A1-3)

De foam PU wordt geproduceerd uit een flexibel PU foam (80% van het gewicht) en een polyurethaan binder (20% van het gewicht). Een foam PU shockpad wordt toegepast zonder geofleece.

#### Transportfase (A4, C2)

In module A4 is 500 km als transport afstand aangehouden.

<sup>13</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

### Constructiefase (A5)

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

### Gebruiksfase (B1-B5)

Voor de foam PU shockpad wordt geen onderhoud aangehouden.

### Sloopfase (C1)

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Voor de materialen uit de foam PU is het forfaitaire eindelevensduur scenario voor polyolefines aangehouden van 85% verbranding, 5% recycling en 10% stort. Voor recycling is een kwaliteitsfactor van 0,67 aangehouden. Deze factor duidt aan dat driemaal gebruik wordt beschouwd, dus na het primaire gebruik nog tweemaal recyclage. Bij recyclage treedt er kwaliteitsverlies op en dat wordt met de kwaliteitsfactor verrekend.

Tabel 18 Decompositie foam PU [10 mm]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveel-heid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	PU flexibel foam	PU flexibele foam, secundair	NMD	2,52	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 100% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 0MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		polyurethaan binder	0032-fab&PUR (o.b.v. Polyurethane, rigid foam {RER}  market for polyurethane, rigid foam   Cut-off, U)	NMD	0,48	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 33,1443MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}  market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,50	tkm	- 500km gehanteerd
Constructiefase	A5	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	



Sloop/demontage fase	C1	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,420	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	85	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	5	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD	10	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,0240	kg	T.b.v. input polyurethaan binder
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	13,52287	MJ	T.b.v. input polyurethaan binder
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto verlies	Polyurethane, flexible foam {RER}) market for polyurethane, flexible foam   Cut-off, U	NMD	2,394	kg	T.b.v. input PU flexibel foam

### 3.2.7 Deelproduct Foam PE

- Korte omschrijving: Shockpad foam PE (10 mm). Dit is een veel gebruikt shockpad. Een shockpad is een elastische onderlaag, die bepalend is voor de speeleigenschappen van het kunstgrassportveld.
- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>14</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 16 jaar, gelijk aan 2 maal de RSL van kunstgrasvelden volgens de PEFCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 0,625 kg per m<sup>2</sup> bij 10 mm toepassing, inclusief een geofleece.

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

De foam PE wordt geproduceerd uit LDPE, dat wordt geschuimd. Voor schuimen is het Ecolnvent process polymer foaming {GLO} | market for aangehouden.

Een foam PE shockpad wordt toegepast met een geofleece. Een geofleece wordt geproduceerd uit PP, hiervoor is het NMD proces 0216 aangehouden ( 0216-fab&Polypropoeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}| market for | Cut-off, U))

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

In module A4 is 500 km als transport afstand aangehouden.

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

### **Constructiefase (A5)**

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

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

Voor de foam PE shockpad wordt geen onderhoud aangehouden.

### **Sloopfase (C1)**

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Voor de materialen uit de foam PE is het forfaitaire eindelevensduur scenario voor polyolefines aangehouden van 85% verbranding, 5% recycling en 10% stort. Voor recycling is een kwaliteitsfactor van 0,67 aangehouden. Deze factor duidt aan dat driemaal gebruik wordt beschouwd, dus na het primaire gebruik nog tweemaal recyclage. Bij recyclage treedt er kwaliteitsverlies op en dat wordt met de kwaliteitsfactor verrekend.

---

<sup>14</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten

Tabel 19 Decompositie foam PE [10 mm]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	LDPE	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,50	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		Foaming	Polymer foaming {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,50	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 0MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		geofleece	0216-fab&Polypropreen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,13	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,56	tkm	- 500km gehanteerd
Constructiefase	A5	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Sloop/demontage fase	C1	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,158	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
Afvalverwerking	C3	Verbranding	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	85	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)



Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	5	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD	10	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,0250	kg	T.b.v. input LDPE
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,025	kg	T.b.v. input Foaming
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,006	kg	T.b.v. input geofleece
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	15,99063	MJ	T.b.v. input LDPE
		Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	3,99766	MJ	T.b.v. input geofleece

### 3.2.8 Deelproduct gerecycled Foam

- Korte omschrijving: Shockpad gerecycled foam (17 mm). Dit is een veel gebruikt shockpad. Een shockpad is een elastische onderlaag, die bepalend is voor de speeieigenschappen van het kunstgrassportveld.

- Toepassing in het werk: nadat de fundering en drainage (onderbouw) is aangelegd, worden de shock pads en de toplaag aangebracht. Ter afronding wordt het infill materiaal (zand) aangebracht.
- (Functionele) Eenheid<sup>15</sup>: m<sup>2</sup> kunstgrassportveld;
- Levensduur (jaar): 16 jaar, gelijk aan 2 maal de RSL van kunstgrasvelden volgens de PEFCR;
- Gewicht (kg) van product per Functionele Eenheid (FE) : 2,615 kg per m<sup>2</sup> bij 17 mm toepassing, inclusief een geofleece.

### Productiefase (A1-3)

De shockpad van gerecycled foam wordt geproduceerd uit PE vlokken (80%) gecombineerd met foam (20%).

Een gerecycled foam shockpad wordt toegepast met een geofleece. Een geofleece wordt geproduceerd uit PP, hiervoor is het NMD proces 0216 aangehouden ( 0216-fab&Polypropreen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}| market for | Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}| market for | Cut-off, U))

### Transportfase (A4, C2)

In module A4 is 500 km als transport afstand aangehouden.

Voor C2 zijn de forfaitaire transportafstanden aangehouden conform de Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken.

### Constructiefase (A5)

Voor aanleg is per m<sup>2</sup> 0,099 hr tractor aangehouden, conform de eerdere rekentool (7) van de sector.

### Gebruiksfase (B1-B5)

Voor de gerecycled foam shockpad wordt geen onderhoud aangehouden.

### Sloopfase (C1)

Gelijk genomen aan de aanlegfase.

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

Voor de materialen uit de gerecycled foam shockpad is het eindelevensduur scenario voor polyolefines aangehouden, 100% recycling. Gerecycled foam shockpads kunnen doorgaans gerecycleerd worden. Conform het verwerkingsscenario voor polyolefinen is hierbij een kwaliteitsfactor van 0,67 aangehouden. Deze factor duidt aan dat driemaal gebruik wordt beschouwd, dus na het primaire gebruik nog tweemaal recyclage. Bij recyclage treedt er kwaliteitsverlies op en dat wordt met de kwaliteitsfactor verrekend.

### Tabel 20 Decompositie gerecycled foam [17 mm]

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
------	--------	------------------	---------------	------	-------------	---------	----------------------------

<sup>15</sup> Conform stappenplan Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten





Productie	A1-3	80% vlokken PE	PE vlokken, secundair	NMD	1,97	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 100% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		20% primair foam	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,49	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		20% primair foaming	Polymer foaming {GLO} market for   Cut-off, U	NMD	0,49	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 0MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		geofleece	0216-fab&Polypropeen, PP, folie, weefsel (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for   Cut-off, U + Extrusion, plastic film {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,13	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 37,625MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 8jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41) gehanteerd.
		Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	1,54
Constructiefase	A5	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Sloop/demontage fase	C1	Tractor	0132-pro&Tractor verm. 40-110 kW; 4%4, per uur (o.b.v. 343 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) market for   Cut-off, U)	NMD	0,100	hr	
Transport eindelevensduur	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified   Cut-off, U)	NMD	0,432	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km



Afvalverwerking	C3	Verbranding	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	NMD	85	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Afvalverwerking	C3	Recycling	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling (o.b.v. Waste polyethylene, for recycling, sorted {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, for recycling, unsorted, sorting   Cut-off, U)	NMD	5	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0251-sto&Stort PE (o.b.v. Waste polyethylene {Europe without Switzerland}) treatment of waste polyethylene, sanitary landfill   Cut-off, U), ook elastomeren als epdm	NMD	10	%	polyolefines (i.a. pe,pp) (i.a. pipes, foils) (NMD ID 41)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,0247	kg	T.b.v. input 20% primair foam
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,025	kg	T.b.v. input 20% primair foaming
		Netto doorgegeven, Recycling	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER}) production   Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	NMD	0,006	kg	T.b.v. input geofleece
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	63,06703	MJ	T.b.v. input 80% vlokken PE
		Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	15,76676	MJ	T.b.v. input 20% primair foam
		Energy recovery	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31%	NMD	4,00	MJ	T.b.v. input geofleece

			thermisch (per MJ LHV)				
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto verlies	0012-fab&Polyetheen, LDPE, folie (o.b.v. Packaging film, low density polyethylene {GLO}  market for   Cut-off, U)	NMD	1,873	kg	T.b.v. input 80% vlokken PE

## 4. Resultaten

### 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+A2 (set 1 en set 2) en het Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten.
- De milieuingrepen zijn berekend met de methoden die zijn omschreven in NEN-EN 15804+A2 aangevuld met karakterisatiefactoren uit de CML-VLCA-rekenmethode. De gebruikte methode en Software versie per (deel)product is vastgelegd in Tabel 1.
- Indien van toepassing zijn de regels voor allocatie bij multi-input, -output, recycling- en hergebruikprocessen uit NEN-EN 15804 gevolgd, overeenkomstig de NEN-EN-ISO 14044.
- De LCA-berekeningen zijn uitgevoerd met SimaPro:
  - 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.

### Gekarakteriseerde resultaten en gewogen resultaat

Gekarakteriseerde resultaten en het gewogen resultaat zijn in Tabel 21 en Tabel 22 weergegeven, per deelproduct en per functionele eenheid voor zowel Set 1 en Set 2. De uitgebreide resultaten per module zijn opgenomen in bijlage 6.1.

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 Bepalingmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW werken, gebruikgemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende effectcategorieën te wegen tot één eindpunt

**Tabel 21 Resultaten deelproducten per functionele eenheid Set 1**

Effectcategorie	Eenheid	Kunstgrasmat PE 40 mm (EU)	Kunstgrasmat PE 40 mm (CH)	Kunstgrasmat PP 40 mm (EU)	Kunstgrasmat PP 40 mm (CH)	Kunstgrasmat Hockey (EU)	Kunstgrasmat Hockey (CH)	Non-infill kunstgrasmat	hergebruiksmat
abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	7,3E-05	1,5E-04	7,0E-05	1,5E-04	8,2E-05	1,2E-04	1,1E-04	3,0E-05
abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	8,0E-02	9,4E-02	7,8E-02	9,2E-02	1,1E-01	1,2E-01	1,3E-01	9,1E-03
global warming (GWP)	kg CO2 eq	7,6E+00	9,5E+00	7,3E+00	9,2E+00	1,0E+01	1,1E+01	1,2E+01	1,8E+00
ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	4,2E-07	7,3E-07	3,8E-07	6,9E-07	4,2E-07	6,8E-07	5,3E-07	1,6E-07
photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,5E-03	7,7E-03	4,9E-03	6,1E-03	8,5E-03	9,4E-03	1,1E-02	1,0E-03
acidification (AP)	kg SO2 eq	3,6E-02	4,5E-02	3,5E-02	4,3E-02	4,6E-02	5,2E-02	5,1E-02	6,8E-03
eutrophication (EP)	kg PO4 <sup>---</sup> eq	5,7E-03	7,3E-03	5,4E-03	7,0E-03	6,5E-03	7,8E-03	7,2E-03	1,9E-03
human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,5E+00	3,5E+00	2,4E+00	3,4E+00	3,2E+00	3,8E+00	4,0E+00	1,2E+00
Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,3E+00	1,3E+00	1,3E+00	1,3E+00	1,3E+00	1,4E+00	1,4E+00	1,3E+00
Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	1,5E+02	2,3E+02	1,3E+02	2,2E+02	1,9E+02	2,5E+02	2,4E+02	4,6E+01
Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	5,9E-01	5,9E-01	5,9E-01	5,9E-01	6,0E-01	6,0E-01	6,0E-01	5,7E-01
MKI	€	0,919	1,166	0,875	1,121	1,159	1,334	1,355	0,324

Tabel 22 Resultaten deelproducten per functionele eenheid Set 2

Effectcategorie	Eenheid	Kunstgrasmat PE 40 mm (EU)	Kunstgrasmat PE 40 mm (CH)	Kunstgrasmat PP 40 mm (EU)	Kunstgrasmat PP 40 mm (CH)	Kunstgrasmat Hockey (EU)	Kunstgrasmat Hockey (CH)	Non-infill kunstgrasmat	hergebruiksmaat
Climate change	kg CO2 eq	4,6E-02	5,7E-02	4,3E-02	5,5E-02	5,7E-02	6,5E-02	6,3E-02	9,2E-03
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	7,4E+00	9,4E+00	7,1E+00	9,0E+00	9,8E+00	1,1E+01	1,1E+01	1,5E+00
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-3,4E-01	-3,4E-01	-3,4E-01	-3,4E-01	-4,0E-01	-4,0E-01	-4,8E-01	-2,5E-01
Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	7,6E+00	9,5E+00	7,3E+00	9,2E+00	1,0E+01	1,2E+01	1,2E+01	1,6E+00
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1,5E-01	1,6E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,6E-01	1,5E-01
Acidification	mol H+ eq	1,7E+02	2,1E+02	1,6E+02	2,0E+02	2,0E+02	2,2E+02	2,3E+02	3,1E+01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	4,9E-07	6,6E-07	4,8E-07	6,5E-07	6,2E-07	7,5E-07	6,6E-07	1,2E-07
Eutrophication, marine	kg N eq	1,2E-02	1,6E-02	1,2E-02	1,6E-02	1,4E-02	1,7E-02	1,5E-02	4,1E-03
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,9E-04	2,1E-04	1,7E-04	1,8E-04	2,5E-04	2,6E-04	3,4E-04	3,8E-05
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1,2E-01	1,6E-01	1,1E-01	1,6E-01	1,4E-01	1,7E-01	1,5E-01	3,5E-02
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,4E-08	1,5E-08	1,4E-08	1,5E-08	1,5E-08	1,6E-08	1,6E-08	1,7E-09
Resource use, fossils	MJ	2,3E-07	2,6E-07	2,2E-07	2,5E-07	2,7E-07	2,9E-07	2,7E-07	3,0E-08
Water use	m3 depriv.	1,9E-01	2,9E-01	1,5E-01	2,5E-01	2,2E-01	3,1E-01	3,0E-01	6,6E-02
Particulate matter	disease inc.	5,8E+01	8,2E+01	5,6E+01	8,0E+01	5,4E+01	7,3E+01	6,8E+01	3,7E+01
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4,7E-07	8,6E-07	4,4E-07	8,3E-07	4,7E-07	7,9E-07	5,8E-07	2,0E-07
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3,8E-02	5,0E-02	3,4E-02	4,6E-02	4,6E-02	5,6E-02	5,3E-02	9,2E-03
Human toxicity, cancer	CTUh	1,6E+02	1,9E+02	1,5E+02	1,8E+02	2,2E+02	2,4E+02	2,5E+02	1,9E+01
Human toxicity, non-cancer	CTUh	7,3E-05	1,5E-04	6,9E-05	1,5E-04	8,2E-05	1,2E-04	1,1E-04	3,0E-05
Land use	Pt	5,9E+00	6,0E+00	5,3E+00	5,4E+00	7,2E+00	7,3E+00	8,2E+00	1,2E+00

### Duiding van de resultaten (Zwaartepuntanalyse)

In de onderstaande twee tabellen staan de resultaten in MKI samengevat per submodule per product. Alle producten bestaan uit kunststoffen, latex en Polyurethaan lijmen en voor alle producten geldt dat recycling het eindelevensduur scenario is. De zwaartepunten zijn heel duidelijk te zien in de grondstoffen (in zoverre het primaire grondstoffen zijn), het recycling proces (C3) en de mogelijke milieuwinst in module D in geval van primaire grondstoffen. Daarnaast zit er in module B2 nog een milieulast die verband houdt met het onderhoudsproces (gebruik van zeep en het aanvullen van infull materiaal indien dat nodig is).

Het verschil tussen producten met productie in Europa en China is duidelijk te zien in de bijdrage in module A4 (transport) en in mindere mate in het verschil in productie proces (invloed van geografie op de grondstof profielen).

Resultaten op MKI per product per module:

	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
Kunstgrasmat PE 40 mm vezel (EU)	0,734	0,020	0,050	0,000	0,163	0,000	0,000	0,001	0,002	0,135	0,000	-0,186	0,919
Kunstgrasmat PE 40 mm vezel (CN)	0,772	0,132	0,146	0,000	0,163	0,000	0,000	0,001	0,002	0,135	0,000	-0,186	1,166
Kunstgrasmat PP 40 mm vezel (EU)	0,691	0,020	0,049	0,000	0,163	0,000	0,000	0,001	0,002	0,135	0,000	-0,186	0,875
Kunstgrasmat PP 40 mm vezel (CN)	0,729	0,132	0,145	0,000	0,163	0,000	0,000	0,001	0,002	0,135	0,000	-0,186	1,121
hergebruiksmat	0,000	0,006	0,017	0,000	0,163	0,000	0,000	0,001	0,002	0,135	0,000	0,000	0,324
Kunstgrasmat non-infill	1,243	0,033	0,046	0,000	0,114	0,000	0,000	0,001	0,003	0,229	0,000	-0,316	1,355
Kunstgrasmat Hockey PE (EU)	1,048	0,029	0,040	0,000	0,114	0,000	0,000	0,001	0,003	0,199	0,000	-0,274	1,159
Kunstgrasmat Hockey PE (CN)	1,048	0,194	0,045	0,000	0,119	0,000	0,000	0,001	0,003	0,199	0,000	-0,274	1,334

	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
E-layer 25 mm*	4,706	0,121	0,209	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,034	2,035	0,014	-1,017	6,103
E-layer 15 mm*	3,138	0,081	0,139	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,023	1,357	0,009	-0,678	4,069
Foam PU 10mm*	0,362	0,024	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,007	0,404	0,003	-0,188	0,638
Foam PE 10mm*	0,234	0,005	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,085	0,001	-0,042	0,295
Recycled foam 17 mm*	0,231	0,021	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,006	0,334	0,002	-0,156	0,458

\*geüpdatet middels nieuwste versie processendatabase 17-2-2025

## Gevoeligheidsanalyse

Bij het opstellen van deze LCA zijn er geen specifieke afwegingen of aannames gevonden, waarvan de gevoeligheid getest dient te worden. Bij twijfel is uitgegaan van een 'worst-case scenario'.

Over de levensduur van de producten is nu de PEFCR gevolgd. Die geeft voor de kunstgrasmatten een levensduur aan van 8 jaar. Dat lijkt aan de korte kant. Het heeft geen invloed op de productkaart, maar uiteraard werkt het wel door in de project berekening.

## 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 1.1, maart 2022
- [5] Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.5
- [6] EcolInvent Database versie 3.6
- [7] Onderzoeksrapport Definiëring methodiek en systeemgrenzen voor duurzaamheidsbepaling van kunstgrassystemen, SGS INTRON en KIWA ISA sport, 6 juni 2013



## 6. Bijlagen

Bijlage: Schalingformules

### **Kunstgrasmat PE en PP**

- *Voor de producten Kunstgrasmat van zowel PE als PP en voor zowel de EU als de China variant is voor de vezel lengte schaling toegestaan. De basis waarde is 40 mm en de maximale waarde is 60 mm. De massa van de vezel schaalt lineair met de lengte. Dus bij 40 mm is het equivalent 1 en bij 60 mm 1,5.*
- *Er is geen gebruik gemaakt van regressie. De formule is volledig lineair ( $y=x$ ).*