

# LCA RAPPORT HERGEBRUIKTE LUIJTGAARDEN DAKPANNEN

Aan: Gert Jan de Gier [Luijtgaarden]  
Tom Blomaard [Luijtgaarden]

Van: Laureen van Munster [NIBE]  
Olga van der Velde [NIBE]

Datum: 16 maart 2020  
V1.2: 20 oktober 2020

---

## 1. Inleiding

In opdracht van Luijtgaarden voert NIBE een LCA onderzoek uit voor hergebruikte dakpannen. Dit rapport dient inzicht te geven in de milieu-impact van dit product en het voordeel hiervan t.o.v. nieuwe dakpannen. Voor de berekening is gebruik gemaakt van NIBE EPD-tool en van de database EcolInvent versie 3.4 en de Nationale Milieudatabase. De rekenmethode die is gevolgd staat beschreven in de Bepalingsmethode<sup>1</sup>.

## 2. Uitgangspunten

Voor de LCA berekening is de volgende functionele eenheid gehanteerd.

Een vierkante meter dakbedekking toegepast op een hellend dak, die minimaal voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit. Exclusief panlatten, tengels en bevestigingsmiddelen.
---

De beschouwde periode is 10 jaar.

In deze berekening is 10 jaar aangehouden omdat dit de minimale levensduur is voor hergebruikte dakpannen. Verderop in het rapport bekijken we de milieu-impact op gebouw niveau met een levensduur van 75 jaar. Hiermee wordt er inzichtelijk gemaakt hoeveel milieu-impact hergebruikte en nieuwe dakpannen hebben in een levenscyclus van een gebouw.

De milieu-impact van de hergebruikte dakpannen is bepaald a.d.h.v. de door Luijtgaarden verstrekte informatie. Met name de transportbewegingen van Luijtgaarden zijn gedetailleerd in kaart gebracht.

De berekening heeft betrekking op het hergebruik van keramische en betonnen dakpannen van Luijtgaarden.

---

<sup>1</sup> Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' versie 3.0 januari 2019, inclusief 'wijzigingsblad d.d. 1 juli 2019'

### 3. Schaduwkosten

In de schaduwkostenmethode die gehanteerd wordt in de NMD en de Milieuclassificaties van NIBE worden de milieueffecten vermenigvuldigd met monetariserings- of schaduwkostengetallen per milieueffect. Door de vermenigvuldiging met één noemer zijn de verschillende milieueffecten bij elkaar op te tellen waardoor er een totaal milieu-impact plaatje gepresenteerd kan worden, een gewogen score in één getal. Hierdoor is het mogelijk de milieu-impact van verschillende producten met elkaar te vergelijken.

Schaduwkosten zijn kosten van preventieve maatregelen waarmee een bepaalde milieubelasting/milieueffect kan worden voorkomen. Bij 'preventiekosten tot duurzaamheid' gaat het om de kosten van preventieve maatregelen, die getroffen zouden moeten worden om de huidige emissies verder terug te dringen tot aan een duurzaam niveau. Het zijn (theoretische/hypothetische) kosten van maatregelen, die nog zouden moeten worden uitgevoerd. Deze kosten geven een beeld van wat de maatschappij bereid zou moeten zijn te betalen voor het terugdringen van de milieubelasting tot een duurzaam niveau (preventie tot duurzaamheid).

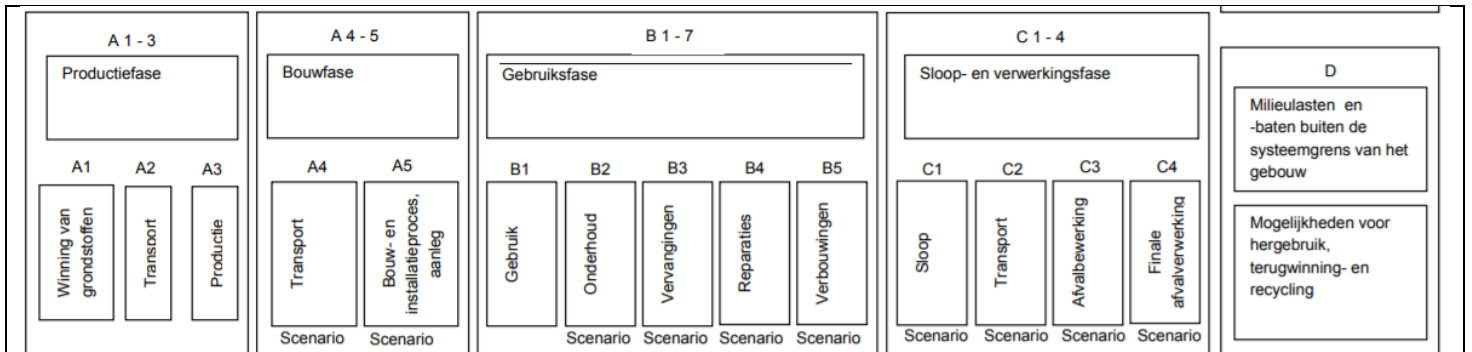
De schaduwkostenmethodiek is een breed gedragen methode in de bouw en dient o.a. volgens het bouwbesluit gebruikt te worden voor het berekenen van de milieuprestatie van woningen en kantoren.

De volgende Schaduwpreizen per eenheid van een milieueffect worden in de NIBE milieuclassificatie en de NMD gehanteerd.

Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Schaduwprijs [€ / kg equivalent]	
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16	Grondstoffen
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq	€ 0,16	
Klimaatsverandering – GWP 100 j.	CO <sub>2</sub> eq	€ 0,05	Emissies
Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq	€ 30	
Fotochemische oxidantvorming – POCP	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> eq	€ 2	
Verzuring – AP	SO <sub>2</sub> eq	€ 4	
Vermesting – EP	PO <sub>4</sub> eq	€ 9	
Humane toxiciteit – HTP	1,4-DCB eq	€ 0,09	1-puntsscore (schaduwprijs)
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	€ 0,03	
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001	
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06	

Afbeelding 1: schaduwkosten per milieueffect (bron: Bepalingsmethode, 2019, SBK)

## 4. Levenscyclusfase LCA berekening



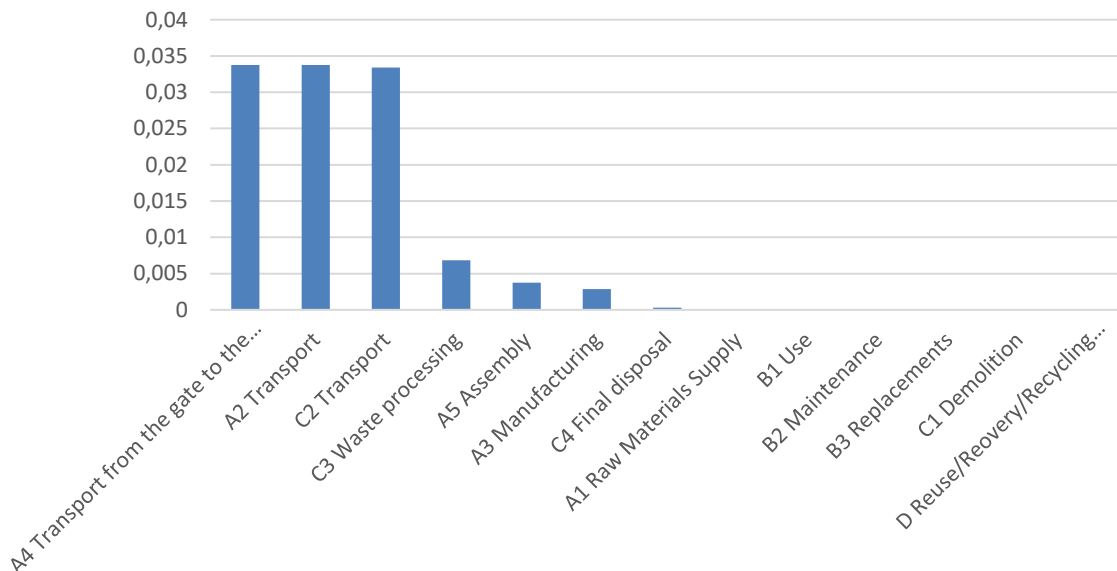
Afbeelding 2: Fases levenscyclusanalyse (LCA)

Bovenstaande afbeelding toont uit welke fases een LCA bestaat.

### 4.1 Schaduwkosten hergebruikte Luiltgaarden dakpan

We bekijken het product eerst over een periode van 10 jaar.

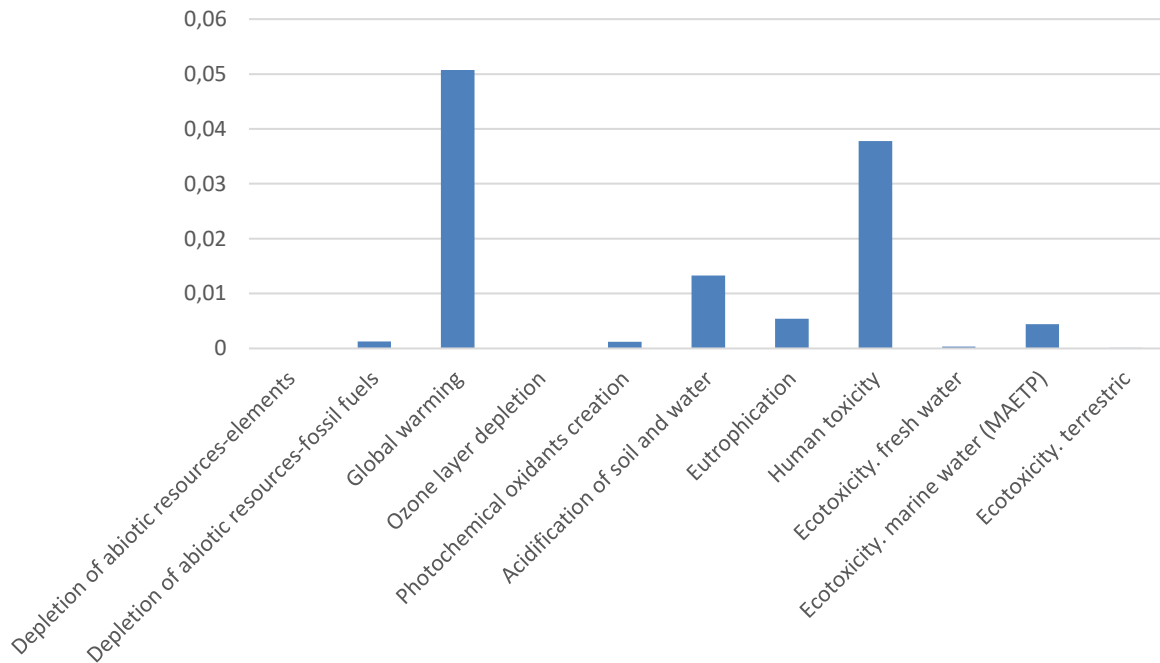
De schaduwkosten van het product bedragen €0,115 per functionele eenheid. Dit betreft 42,5 kg dakpan en 2% verpakkingsmateriaal.



In bovenstaand schema is te zien dat het transport (fase A4, A2 en C2) van de hergebruikte Luiltgaarden dakpannen veruit de grootste bijdrage leveren aan de schaduwkosten. Daarnaast zie je goed terug bij de grondstoffen (fase A1) dat hier geen schaduwkosten uit voortkomen doordat dit hergebruikte dakpannen betreft. Zou het product beschouwd worden in een gebouw met een beschouwde periode van 75 jaar, dan zou het product na elke 10 jaar vervangen moeten worden (fase B3). Dit wordt als volgt verrekend: het product is  $75/10 = 7,5$  keer nodig. Ofwel de schaduwprijs van een hergebruikte Luiltgaarden dakpannen in een gebouw met een levensduur van 75 jaar bedraagt:  $7,5 * €0,115 = €0,863$  per functionele eenheid.

## 4.2 Zwaartepuntanalyse per milieueffect

In hoofdstuk 3 is omschreven dat de milieu-impact opgebouwd is uit verschillende milieueffecten welke samen worden gewogen tot één schaduwprijs. De zwaartepuntanalyse per levenscyclusanalyse is uitgevoerd op basis van de schaduwprijs. Ter informatie wordt hier weergegeven welke milieueffecten de grootste bijdrage aan de totale schaduwprijs hebben geleverd. Dit betreffen de netto milieueffecten.



Geconcludeerd kan worden dat van de totale schaduwprijs van de hergebruikte Luijtgarden dakpannen zo'n 43% wordt veroorzaakt door 'Global warming' en 32% door 'Human toxicity'.

Dit is een normaal beeld; bij de meeste bouwproducten vormen deze twee milieueffecten het grootste aandeel van de milieulast.

## 5. MKI vergelijking

Om een goed beeld te krijgen hoeveel verschil er ontstaat in milieu-impact wanneer dakpannen hergebruikt worden of niet is er een rekentool gemaakt. In deze rekentool wordt er rekening gehouden met de toegepaste vierkante meters en de levensduren van zowel het product als het gebouw waarop het wordt toegepast. Een hergebruikte Luijtgarden dakpan heeft een minder lange levensduur dan een nieuwe dakpan. Daarnaast heeft een hergebruikte Luijtgarden dakpan een veel lagere MKI score.

Hieronder is een vergelijking te zien voor 100m<sup>2</sup> dakoppervlak met een levensduur van 75 jaar, de volgende soorten worden met elkaar vergeleken:

- Een hergebruikte Luijtgarden dakpan
- Een keramische dakpan (generiek profiel)
- Een betonnen dakpan (generiek profiel)

Projectnummer:	193.0001
Projectnaam:	Luijtgarden
Aantal m2	100 m2
Benchmark	(Hergebruikte) dakpannen
Beschouwde periode project	75 jaar

Systemen	MKI/m2	MKI project	CO2 eq/m2	CO2 eq project
Hergebruikte Luijtgarden dakpan	0,863	86,25	7,650	765,00
Beton dakpan (generiek profiel)	1,811	181,07	22,688	2268,84
Keramische dakpan (generiek profiel)	2,536	253,57	20,871	2087,08

### Toelichting

Alle getoonde waarden gelden voor de ingevoerde beschouwde periode. Voor de projectscore is de waarde per vierkante meter vermenigvuldigd met het totale aantal m<sup>2</sup>'s

De waarden per m<sup>2</sup> geven de verhouding weer van de drie beschouwde materialen, zonder dat rekening is gehouden met de levensduur.

De waarden per project zijn wel gerelateerd aan de levensduur; de levensduur van een betonnen dakpan betreft 50 jaar en die van een keramische dakpan 75 jaar (bron: SBR levensdurengids 2011)

Geconcludeerd kan worden dat het vervangen van de hergebruikte Luijtgarden dakpannen iedere 10 jaar een minder hoge milieu-impact heeft dan wanneer er volledig nieuwe dakpannen worden toegepast. Dit is natuurlijk te verklaren door de hoeveelheid uitgespaarde primaire grondstoffen en het productieproces van de dakpannen. Daarnaast is er ook weergegeven wat dit betekent voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het product (o.b.v. het milieueffect 'global warming', welke wordt uitgedrukt in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten). Dit heeft te maken met het optimaliseren van het transportproces waarbij er in 1 transport beweging zowel dakpannen worden opgehaald en worden geleverd bij de klant. Het transport, en de milieueffecten die hieruit voortkomen, zijn door dit initiatief gehalveerd. Daarnaast blijven er natuurlijk altijd bestaande dakpannen over die niet meer geschikt zijn voor hergebruik als dakpan. Luijtgarden zet zich in op hergebruik op hoogst mogelijk niveau, zodat er zo min mogelijk grondstoffen verloren gaan.