



Whitepaper Zwaartepuntanalyse

Inzicht in milieu-impact van gebouwen, objecten of producten



Colofon

Aveco de Bondt
Business Unit Duurzaamheid

Februari 2022

Voor meer informatie over deze
publicatie, neem contact op met

Kamiel Jansen

+31 6 134 59 984

kjansen@avecodebondt.nl

Emma Klamer

+31 6 105 58 871

eklamer@avecodebondt.nl



Inhoudsopgave

1	Waarom een zwaartepuntanalyse?	1
1.1	Functionele eenheid in een zwaartepuntanalyse	1
1.2	Milieu-effecten vergelijkbaar maken door middel van monetarisering	2
1.3	Scope van de zwaartepuntanalyse	2
2	Inventarisatie	4
2.1	Algemene uitgangspunten	4
2.2	Productomschrijving	4
3	Resultaten zwaartepuntanalyse	5
3.1	Analyse per levenscyclusfase	5
3.2	Analyse per Milieueffect	5
4	Verbeteropties	7
5	Bronnenlijst	8



1 Waarom een zwaartepuntanalyse?

Als aannemer, overheid of fabrikant ben je verantwoordelijk voor de producten die je produceert en de objecten die je aanlegt. Daarom zouden al deze partijen inzicht moeten hebben in de milieu-impact van deze producten of objecten. Op basis van die kennis, kun je de milieu-impact effectief reduceren. Een zwaartepuntanalyse biedt dit inzicht. Met een zwaartepunt analyse breng je in kaart welk aspect van het product welke milieu-impact veroorzaakt. De basis van een zwaartepuntanalyse is de Levenscyclusanalyse (LCA). Aveco de Bondt maakt zwaartepuntanalyses voor klanten zoals Rijkswaterstaat, gemeenten, aannemers en producenten. In dit rapport laten we aan de hand van een fictieve betontegel zien hoe een zwaartepuntanalyse er uit ziet. Let op: omdat het hier om een fictief product gaat, zijn ook de getallen generiek en puur ter illustratie.

1.1 Functionele eenheid in een zwaartepuntanalyse

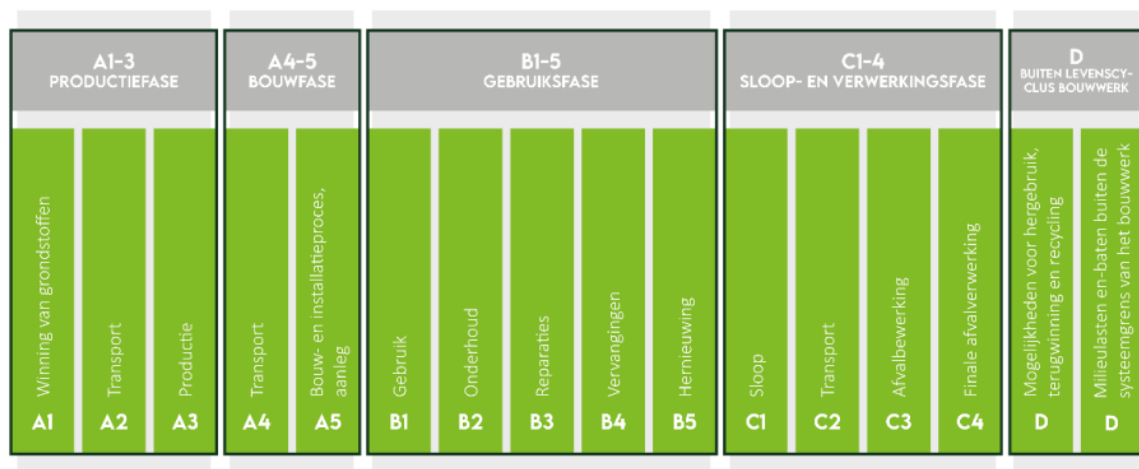
Het opstellen van een zwaartepuntanalyse begint bij het bepalen van de functionele eenheid. Door het gebruik van een functionele eenheid, kun je producten eerlijk met elkaar vergelijken. Om een bepaalde functie te vervullen, heb je bijvoorbeeld van het ene materiaal veel meer nodig dan van het andere materiaal. Het is daarom het beste om per functionele eenheid te kijken naar de totale milieu-impact. Bijvoorbeeld 1 m² deur, waarbij je voor een houten deur meer kilo's nodig hebt vergeleken met een staalplaten deur.

In deze zwaartepuntanalyse wordt de volgende functionele eenheid gehanteerd voor:

“1 m² Een vierkante meter betonverharding die onder normale omstandigheden (er vinden geen calamiteiten plaats die de verharding beschadigen) gedurende een periode van 50 jaar functioneert. Er zijn geen vervangingen tijdens gebruik meegenomen. De verharding met een dikte van 50mm, is toepasbaar als wegverharding. Productiefase (A1-A3), transport (A4), constructiefase (excl. bevestigingsmiddelen) (A5) en eindelevensduur (C+D) zijn onderdeel van deze LCA. Zie figuur 1 voor het overzicht van de verschillende fasen. De onderlagen en funderingslagen vallen buiten de scope van de LCA.”

De beschouwingsperiode van deze zwaartepuntanalyse is 50 jaar, gelijk aan de levensduur van de betontegel.

FASES IN DE LEVENSCYCLUS VAN EEN BOUWERK



Figuur 1: Fasen levenscyclusanalyse (LCA)



1.2 Milieu-effecten vergelijkbaar maken door middel van monetarisering

In een zwaartepuntanalyse wordt dezelfde schaduwkostenmethode als die van de Nationale Milieudatabase (NMD)¹ gehanteerd. De Nationale Milieudatabase en de bijbehorende Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken (kortweg 'Bepalingsmethode') is ontwikkeld om een eenduidige berekening van de milieuprestatie van bouwwerken in de Nederlandse context te kunnen maken. Deze database wordt beheerd door Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD). Dit is een onafhankelijke organisatie die naast deze database ook de Bepalingsmethode beheert en onderhoudt. In deze schaduwkostenmethode 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.

Schaduwkosten, of MilieuKosten Indicator (MKI), 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. Tabel 1 geeft de schaduw prijzen per eenheid van een milieueffect die in de NMD worden gehanteerd.

Milieueffect	Eenheid	MKI/eenheid (s€)
Depletion of abiotic resources-elements	Kg Sb	0,16
Depletion of abiotic resources-fossil fuels	Kg Sb	0,16
Global warming	Kg CO2 Equiv.	0,05
Ozone layer depletion	Kg CFC-11 Equiv.	30
Photochemical oxidants creation	Kg Ethene Equiv.	2
Acidification of soil and water	Kg SO2 Equiv.	4
Eutrophication	Kg PO43- Equiv.	9
Human toxicity	kg 1.4 DB	0,09
Ecotoxicity. fresh water	kg 1.4 DB	0,03
Ecotoxicity. marine water (MAETP)	kg 1.4 DB	0,0001
Ecotoxicity. terrestic	kg 1.4 DB	0,06

Tabel 1: Gekarakteriseerde milieu-effecten, inclusief de gewogen indicator en de MKI per eenheid

1.3 Scope van de zwaartepuntanalyse

De basis voor de Bepalingsmethode is de Europese norm EN 15804-A2. Figuur 1 op de vorige pagina toont de fases van een LCA volgens de EN15804². Fase A1-A3 loopt vanaf de winning van grondstoffen tot aan de fabriekspoort na productie, dit wordt ook wel een cradle-to-gate LCA genoemd. Module A4 en A5 vormen samen de bouwfase. Hierin is het transport naar de bouwplaats en het aanbrengen van de betontegel meegenomen. De B-fase is de gebruiksfase, deze omvat de missie tijdens de gebruiksfase(B1), maar ook onderhoud (B2), Reparaties (B3) en vervangingen (B4) (indien de beschouwingsperiode langer is dan de productlevensduur). Tevens onderdeel van de gebruiksfase zijn verbouwingen/renovaties (B5) en operationeel energie (B6)- en waterverbruik (B7), deze zijn voor de betontegel niet van toepassing. Fase C1-C4 zijn de sloop

¹ www.milieudatabase.nl

² <https://www.nen.nl/nen-en-15804-2012-a2-2019-en-265036>



van het product, het transport van het sloopmateriaal en de verwerking aan het einde van de levensduur. Tot slot bevat Fase D alle milieulasten en milieubaten buiten de systeemgrenzen, deze kunnen bijvoorbeeld ontstaan bij recycling of hergebruik van het product of de materialen.



2 Inventarisatie

2.1 Algemene uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten als hoeveelheden, levensduren, transportafstanden en afvalscenario's zijn te vinden in de achterliggende LCA rapportage³. De data is verzameld in 2021.

2.2 Productomschrijving

Eén vierkante meter aan betontegel, van het merk XX, geproduceerd in betoncentrale YY.

- *Afmeting tegel: 30x30x5cm*
- *Gewicht van 1 tegel: 10.1 kg*
- *Dichtheid: 2.253 kg/m³*

De tegels kunnen o.a. worden ingezet voor weg, plein, straat-, tuin- en perronverharding. Er worden 11,1 tegels per m² toegepast.

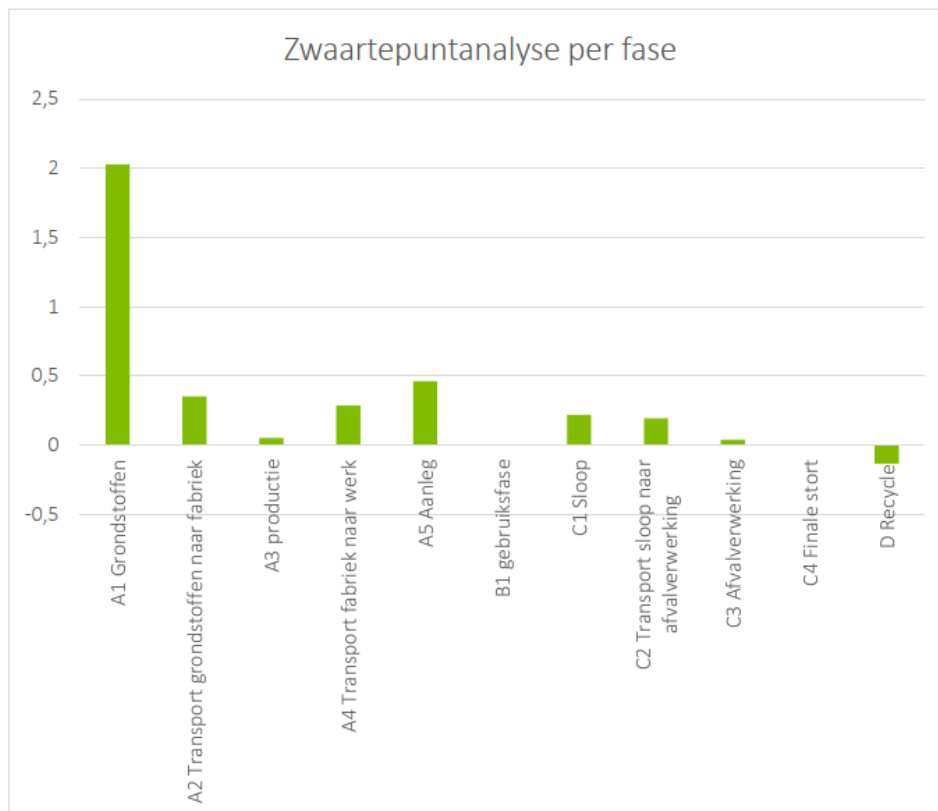
³ Omdat het hier om een fictief product gaat met fictieve waarden, is deze achterliggende LCA in dit geval ook fictief.



3 Resultaten zwaartepuntanalyse

3.1 Analyse per levenscyclusfase

De schaduwprijs/MKI per levensfase van zijn in figuur 2 weergegeven.

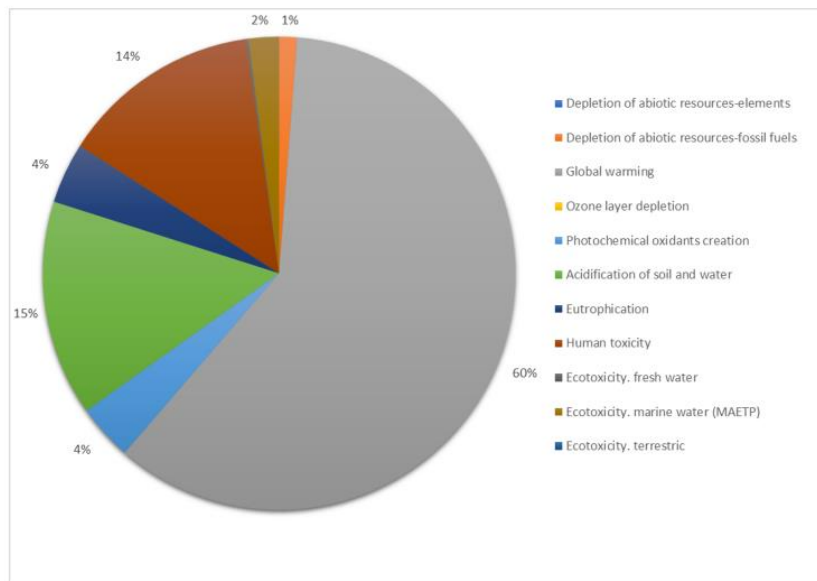


Figuur 2: MKI-bijdrage per levensduurfase van de betontegel

De hoogste milieulast (58%) wordt veroorzaakt door de winning van grondstoffen (A1). Hieronder valt ook de productie van producten die in het beton als grondstof worden gebruikt, denk bijvoorbeeld aan de productie van cement, grind en zand. Module A5, de aanleg, scoort daarna het hoogst (13%). Dit komt door de relatief grote hoeveelheid uitval (bouwafval) en het materieel wat nodig is bij de aanleg. Module A2 (transport van grondstoffen naar de fabriek) scoren daarna het hoogst met 10% van de impact. In module D worden de lasten en baten gewaardeerd voor recycling, hergebruik en/of voorkomen energieproductie. Voor de betontegels wordt in Module D een negatieve waarde van €-0,134 veroorzaakt. Dit komt door de recycling van het beton tot betongranulaat (een grind vervanger). Module B (de gebruiksfases) zijn op 0 gesteld omdat hiervoor geen milieuingrepen plaatsvinden binnen de scope van de LCA.

3.2 Analyse per Milieueffect

Eerder is beschreven dat de milieu-impact opgebouwd is uit verschillende milieueffecten welke samen worden gewogen tot één schaduwprijs. In deze paragraaf is weergegeven welke milieueffecten de grootste bijdrage aan de totale schaduwprijs hebben geleverd. Dit betreft de netto resultaten per milieueffecten, waarin dus de positieve bijdrage ten gevolge van recycling is verwerkt.

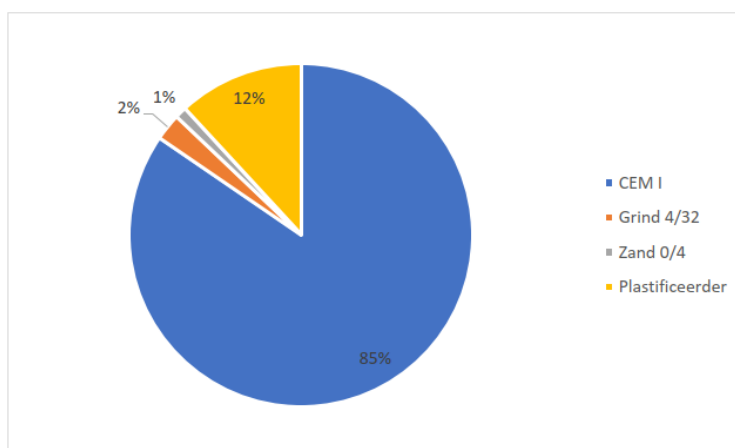


Figuur 3: Bijdrage aan de MKI-score per milieu-effect

Uit de zwaartepuntanalyse per milieueffect (figuur 3) blijkt dat, over de gehele levenscyclus, Global warming (60%) het meest bijdraagt aan de milieulast, gevolgd door humane toxiciteit (15%) en de verzuring van de bodem en water (14%). In mindere mate dragen eutrofiëring (4%), fotochemische oxidevorming (4%) en ecotoxiciteit van het zeewater (2%) ook bij. De overige zes milieueffecten hebben een bijdrage die nihil is.

1.1. Analyse zwaartepunt grondstoffen (fase A1)

De cirkeldiagram uit figuur 4 toont het aandeel aan de MKI voor de gemodelleerde grondstoffen en processen.



De grondstoffen zorgen voor 58% van de milieu-impact. Het cement zorgt 85% van de milieu-impact in fase A1. De plastificeerder zorgt met 12% voor de milieu impact. Het grind en het zand zorgen voor respectievelijk 2% en 1% van de impact. Met name in de productie van het cement, in dit geval Portlandcement, zit een grote impact.

Figuur 4: Aandeel op de totale MKI van de betontegels per grondstof



4 Verbeteropties

Door het maken van deze zwaartepuntanalyse hebben we in kaart gebracht wat de grootste milieu-impact veroorzaakt. Op basis hiervan geven we een aantal verbeteropties:

- De grootste impact wordt veroorzaakt door het cement. Hiervoor zijn diverse vervangingen mogelijk, denk aan CEM III i.p.v. CEM I of een cement soort van een specifieke toeleverancier met een lagere MKI. Hiervoor beschikken we over een lijst met cementsoorten waarvan een lage MKI beschikbaar is.
- Vervangen van de plastificeerder voor een specifiek profiel.
- Materieel bouwplaats en transport; hiervoor is nu uitgegaan van een gemiddeld profiel en diesilverbruik. Dit valt te optimaliseren door te kiezen voor een HVO-brandstof en het gebruik van schoner materieel of zelfs elektrisch materieel (op groene stroom).
- Transport van de grondstoffen naar de leveranciers (A2) kan in sommige gevallen over het water plaats vinden.

Meer weten over zwaartepuntanalyses en LCA's?

Wil je meer weten over het nut van zwaartepuntanalyses of wat wij voor jou, je organisatie of je product kunnen betekenen? Neem dan contact met ons op.



5 Bronnenlijst

- EN 15804:2012+A2:2019; Duurzaamheid van bouwwerken - Milieuverklaringen van producten - Basisregels voor de productgroep bouwproducten (<https://www.nen.nl/nen-en-15804-2012-a2-2019-en-265036>)
- Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' versie 1.0, juli 2020 (<https://milieudatabase.nl/wp-content/uploads/2020/07/Bepalingsmethode-Milieuprestatie-Bouwwerken-juli-2020.pdf>)
 - wijzigingsblad d.d. oktober 2020 – vigerend m.u.v. voorgenomen wijzigingen van hoofdstuk 3.
 - wijzigingsblad d.d. februari 2021 – vigerend m.u.v. voorgenomen wijzigingen van hoofdstuk 3.

