

## Verkorte uitleg MKI

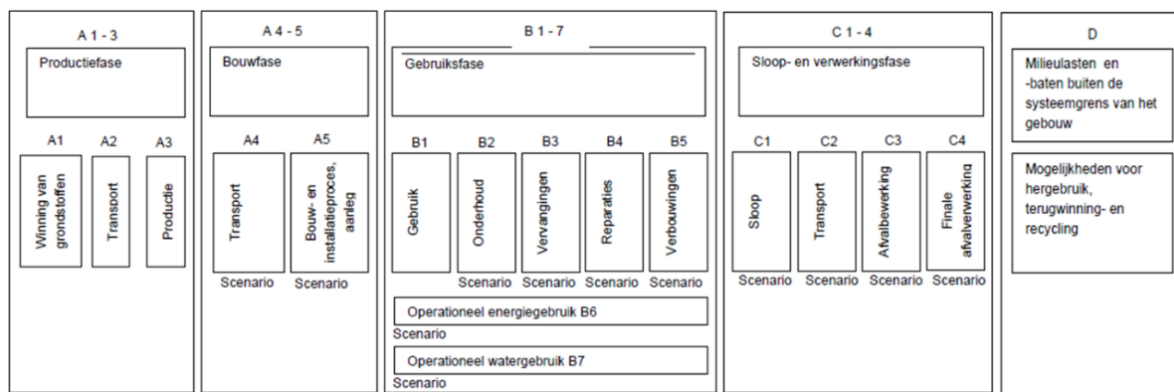
### 1.1 Milieu Kosten Indicator (MKI)

De MKI-waarde wordt steeds vaker ingezet als kwantitatief meetinstrument voor de mate van duurzaamheid van een product in de GWW. Het doel is marktpartijen te stimuleren om via deze methodiek de milieu-impact van hun producten te berekenen en te reduceren.

De basis van een MKI-waarde is de levenscyclusanalyse (LCA). De MKI weegt de milieueffecten die ontstaan zijn tijdens de levenscyclus van een product en telt deze op tot één enkele score. De financiële waarde is voor elk milieueffect vastgesteld en gestandaardiseerd en omvatten de verwachte maatschappelijke kosten om de optredende milieueffecten ongedaan te maken. De MKI is een makkelijke manier om de milieu-impact van producten of projecten te vergelijken en te communiceren.

### 1.2 Levenscyclusanalyse (LCA)

De LCA-methode wordt gebruikt om de milieu-impact te berekenen van een product, dienst, werk of geheel contract, verdeeld over vier levensfasen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van speciale rekenmodellen. Tijdens de LCA wordt de hele levenscyclus van een product of activiteit bekeken. Van de winning van grondstoffen, via productie en (her)gebruik, tot en met afvalverwerking (zie figuur 1).



Figuur 1: Overzicht levenscyclus (per fase) (bron: Bepalingsmethode)

De uitkomst van een LCA-studie is een milieuprofiel: een scorelijst met elf milieueffecten of milieu-impactcategorieën. Aan het milieuprofiel is te zien welke milieueffecten het meest dominant zijn in de levenscyclus.

### 1.3 Vertalen naar MKI

Omdat het lastig is om een individueel LCA-milieuprofiel te interpreteren en te vergelijken met andere LCA-milieuprofielen, is er een gestandaardiseerde methode ontwikkeld om de uitkomst van een LCA om te rekenen naar een monetaire waarde. Dit wordt gedaan met behulp van weegfactoren waarbij

de afzonderlijke milieueffecten worden samengevoegd in één monetaire waarde. Deze monetaire waarde is de MKI-waarde en staat ook bekend als de schaduwprijs van het desbetreffende product. Hierbij geldt: 'hoe lager de MKI-waarde, hoe minder de milieukosten, en hoe lager de impact op het milieu'.

| Milieu-impactcategorieën                                             | Eenheid                                | Weegfactor<br>(€/kg eh) |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| 1 Uitputting van abiotische grondstoffen, ex fossiele energiedragers | kg Sb eq.                              | €0,16                   |
| 2. Uitputting van fossiele energiedragers                            | kg Sb eq.                              | €0,16                   |
| 3. Klimaatverandering                                                | kg CO <sub>2</sub> eq.                 | €0,05                   |
| 4. Aantasting ozonlaag                                               | kg CFK 11 eq.                          | €30,00                  |
| 5. Smogvorming                                                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.   | €2,00                   |
| 6. Verzuring                                                         | kg SO <sub>2</sub> eq.                 | €4,00                   |
| 7. Vermesting                                                        | kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> eq. | €9,00                   |
| 8. Toxicologische effecten op de mens                                | kg 1,4-DB eq.                          | €0,09                   |
| 9. Toxicologische effecten op zoetwaterorganismen                    | kg 1,4-DB eq.                          | €0,03                   |
| 10. Toxicologische effecten op zoutwaterorganismen                   | kg 1,4-DB eq.                          | €0,0001                 |
| 11. Toxicologische effecten op landorganismen                        | kg 1,4-DB eq.                          | €0,06                   |

*Tabel 1: Huidige milieu-impactcategorieën in de Bepalingsmethode*

Hoewel het milieuprofiel momenteel bestaat uit elf milieu-impactcategorieën, dient LCA-data voor opname in de NMD sinds 1 juli 2020 te worden opgeleverd in zowel elf als negentien milieu-impactcategorieën. Dit is in lijn met de Europese EN15804+A2:2019.

#### 1.4 Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken (versie 1.0 dd juli 2020, inclusief de wijzigingsbladen dd 1 oktober 2020)

Voor het berekenen van de MKI-waarde gelden de eisen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken' van de Stichting Nationale Milieudatabase (NMD). De Bepalingsmethode is een toepassing van de internationale norm EN15804 voor de uitvoering van LCA's, uitgewerkt voor de Nederlandse context en beheerd door Stichting NMD. Het versiebeheer van de uitvraag wordt geborgd in de aanbestedingsdocumenten. Voor meer informatie over het uitvoeren van een LCA, kijk op: <https://milieudatabase.nl/milieudata/>

1.5 Referentieberekening Wegbebakening, lengtemarkeringen (thermoplast, doorlopend)

De basis voor de minimumeisen is de referentiewaarde die is gepubliceerd in de NMD op 19 oktober 2021. Zie onderstaand een screenshot van de LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase: Hoofdstuk 32 Bebakening (datum 26 juni 2020).

Met deze uitvraag richt Rijkswaterstaat zich op een duurzaam alternatief van de bestaande markeringen. Om die reden is gekozen voor een minimale reductie van 10% t.o.v. de gekozen LCA (afgerond €1.100 per km doorlopende streep van 20 cm breed). Mochten fases A4-A5 of B-D niet inzichtelijk zijn op het moment van inschrijven, dienen onderstaande de referentiewaarden gebruikt te worden:

| Fase | A4-A5 | B-D     |
|------|-------|---------|
| MKI  | €9,12 | €259,78 |

| Wegbebakening, Lengtemarkeringen, Thermoplast |                                                                                                                         |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|--|
| Calculation:                                  | Analyse                                                                                                                 |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Results:                                      | Impact assessment                                                                                                       |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Product:                                      | 1 km _Wegbebakening, Lengtemarkeringen, Thermoplast (of project 26.19.00693 LCA SBK RWS Kwaliteitsverbetering GWW data) |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Method:                                       | SBK Bepalingsmethode, 25 oktober 2018 (na NMD 2.2) V3.04 / MKI-SBK single-score                                         |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Indicator:                                    | Characterisation                                                                                                        |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Skip categories:                              | Never                                                                                                                   |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Exclude infrastructure processes:             | No                                                                                                                      |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Exclude long-term emissions:                  | Yes                                                                                                                     |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Sorted on item:                               | Impact category                                                                                                         |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Sort order:                                   | Ascending                                                                                                               |            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |            |  |
| Impact category                               | Unit                                                                                                                    | Totaal     | A1-3     | A4       | A5       | B        | C1       | C2       | C3       | C4       | D        | MKI        |  |
| 1 abiotic depletion, non fuel (AD)            | kg Sb eq                                                                                                                | 1,71E-02   | 1,69E-02 | 4,92E-05 | 1,58E-05 | 0,00E+00 | 2,21E-05 | 1,64E-05 | 0,00E+00 | 5,63E-05 | 0,00E+00 | € 1.218,31 |  |
| 2 abiotic depletion, fuel (AD)                | kg Sb eq                                                                                                                | 3,87E+01   | 3,74E+01 | 1,94E-01 | 3,25E-01 | 0,00E+00 | 4,55E-01 | 6,46E-02 | 0,00E+00 | 2,35E-01 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| 4 global warming (GWP)                        | kg CO2 eq                                                                                                               | 9,58E+03   | 4,88E+03 | 2,56E+01 | 4,70E+01 | 0,00E+00 | 6,57E+01 | 8,54E+00 | 0,00E+00 | 4,56E+03 | 0,00E+00 | € 6,20     |  |
| 5 ozone layer depletion (ODP)                 | kg CFC-11 eq                                                                                                            | 5,12E-04   | 4,81E-04 | 5,09E-06 | 8,51E-06 | 0,00E+00 | 1,19E-05 | 1,70E-06 | 0,00E+00 | 4,28E-06 | 0,00E+00 | € 479,11   |  |
| 6 photochemical oxidation (POCP)              | kg C2H4                                                                                                                 | 5,17E+00   | 5,02E+00 | 1,62E-02 | 4,76E-02 | 0,00E+00 | 6,65E-02 | 5,39E-03 | 0,00E+00 | 1,92E-02 | 0,00E+00 | € 0,02     |  |
| 7 acidification (AP)                          | kg SO2 eq                                                                                                               | 5,11E+01   | 4,98E+01 | 9,34E-02 | 3,56E-01 | 0,00E+00 | 4,98E-01 | 3,11E-02 | 0,00E+00 | 2,97E-01 | 0,00E+00 | € 10,35    |  |
| 8 eutrophication (EP)                         | kg PO4--- eq                                                                                                            | 3,92E+00   | 3,57E+00 | 1,90E-02 | 8,02E-02 | 0,00E+00 | 1,12E-01 | 6,34E-03 | 0,00E+00 | 1,30E-01 | 0,00E+00 | € 204,49   |  |
| 9 human toxicity (HT)                         | kg 1,4-DB eq                                                                                                            | 4,48E+03   | 4,27E+03 | 9,02E+00 | 1,69E+01 | 0,00E+00 | 2,37E+01 | 3,01E+00 | 0,00E+00 | 1,56E+02 | 0,00E+00 | € 35,26    |  |
| 10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)           | kg 1,4-DB eq                                                                                                            | 9,55E+02   | 9,40E+02 | 5,82E-01 | 2,36E-01 | 0,00E+00 | 3,30E-01 | 1,94E-01 | 0,00E+00 | 1,38E+01 | 0,00E+00 | € 402,93   |  |
| 12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)          | kg 1,4-DB eq                                                                                                            | 5,08E+05   | 4,52E+05 | 1,52E+03 | 7,95E+02 | 0,00E+00 | 1,11E+03 | 5,08E+02 | 0,00E+00 | 5,20E+04 | 0,00E+00 | € 28,65    |  |
| 14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)            | kg 1,4-DB eq                                                                                                            | 8,59E+00   | 7,24E+00 | 5,35E-02 | 2,80E-02 | 0,00E+00 | 3,91E-02 | 1,78E-02 | 0,00E+00 | 1,22E+00 | 0,00E+00 | € 50,80    |  |
| 101 Energy, primary, renewable (MJ)           | MJ                                                                                                                      | 5,22E+03   | 5,19E+03 | 6,93E+00 | 3,94E+00 | 0,00E+00 | 5,51E+00 | 2,31E+00 | 0,00E+00 | 1,10E+01 | 0,00E+00 | € 0,52     |  |
| 102 Energy, primary, non-renewable (MJ)       | MJ                                                                                                                      | 8,38E+04   | 8,10E+04 | 4,43E+02 | 7,31E+02 | 0,00E+00 | 1,02E+03 | 1,48E+02 | 0,00E+00 | 4,97E+02 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| 103 Energy, primary (MJ)                      | MJ                                                                                                                      | 8,90E+04   | 8,62E+04 | 4,50E+02 | 7,34E+02 | 0,00E+00 | 1,03E+03 | 1,50E+02 | 0,00E+00 | 5,08E+02 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| 104 Water, fresh water use (m3)               | m3                                                                                                                      | 4,62E+01   | 4,47E+01 | 8,99E-02 | 5,58E-02 | 0,00E+00 | 7,81E-02 | 3,00E-02 | 0,00E+00 | 1,24E+00 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| 105 Waste, non hazardous (kg)                 | kg                                                                                                                      | 2,23E+03   | 1,97E+03 | 3,66E+01 | 7,48E-01 | 0,00E+00 | 1,05E+00 | 1,22E+01 | 0,00E+00 | 2,15E+02 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| 106 Waste, hazardous (kg)                     | kg                                                                                                                      | 3,06E-01   | 2,82E-01 | 3,14E-03 | 5,07E-03 | 0,00E+00 | 7,10E-03 | 1,05E-03 | 0,00E+00 | 7,66E-03 | 0,00E+00 | € 0,00     |  |
| MKI                                           | Euro                                                                                                                    | € 1.218,31 | € 949,41 | € 2,87   | € 6,25   | € 0,00   | € 8,74   | € 0,96   | € 0,00   | € 250,08 | € 0,00   | € 1.218,31 |  |

Figuur 1: NMD database van datum 19 oktober 2021