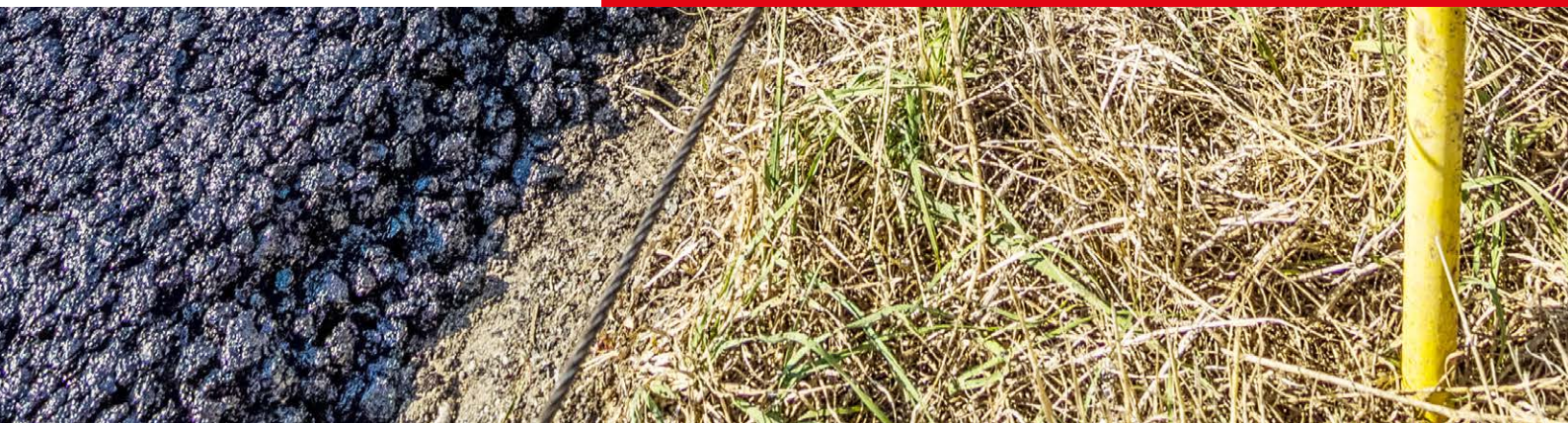




# MRA Klimaatneutrale en Circulaire Inkoop

metropool  
regioamsterdam

Handreiking Asfalt en Beton





# Voorwoord

**Nederland staat voor grote duurzaamheidsopgaven en dus ook de Metropoolregio Amsterdam. In het Klimaatakkoord is afgesproken om de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 met 49% gereduceerd te hebben (en toe te werken naar 95% reductie in 2050). Daarnaast heeft het Rijksbrede Programma Circulaire Economie de ambitie om het primair grondstofverbruik in 2030 met 50% te hebben gereduceerd (en toe te werken naar een volledig circulaire economie in 2050). Het MRA-programma Circulaire Economie sluit zich daarbij aan. Het is de ambitie om als regio 100% circulair te zijn in 2050, door een effectieve en efficiënte transitie naar een circulaire economie.**

Daarmee dragen we ook bij aan een toekomstbestendige metropool: een regionale economie die op de langere termijn internationaal succesvol is, is een schone economie.

Een belangrijke wijze waarop wij kunnen bijdragen aan deze ambitie is door klimaat neutrale en circulaire principes mee te nemen in onze inkoop- en aanbestedingstrajecten. Daarmee stimuleren wij circulair economische bedrijvigheid. Tijdens de Duurzaamheidstop van 2019 is door wethouders Duurzaamheid van alle MRA-overheden afgesproken om op vijf inkooppakketten gunningscriteria en eisen uit te werken, waaronder die voor beton en asfalt. Dit als eerste serie van de totaal ruim 100 inkoop pakketten.

De keuze voor beton en asfalt komt voort uit de enorme potentiële impact die met deze inkooppakketten bereikt kan worden. Door in alle aanbestedingen op alle beton- en asfaltprojecten klimaat neutrale en circulaire principes mee te nemen, kan een grote duurzaamheidswinst door de MRA-

overheden worden behaald.

Deze handreiking is tot stand gekomen via een gezamenlijke werkgroep van verschillende MRA-overheden, ondersteund door Eco Review. Deze handreiking biedt een praktische wegwijzer - rekening houdend met de diversiteit aan vormen van aanbesteding binnen de MRA op het gebied van asfalt en beton- hoe dit op een meer uniforme manier kan worden aangepakt. Het toepassen van de MilieuKostenIndicator (MKI) als gunningscriterium is daarbij het vertrekpunt.

Deze handreiking biedt bovendien handelingsperspectief aan alle MRA-overheden: groot en klein, ervaren en minder ervaren. Daarbij richten we ons primair op projectleiders, inkopers en contractmanagers.

Om te komen tot daadwerkelijke toepassing van deze handleiding, zal competentieontwikkeling bij de betrokken medewerkers gewenst zijn, met name hoe om te gaan met MKI als gunningscriterium.

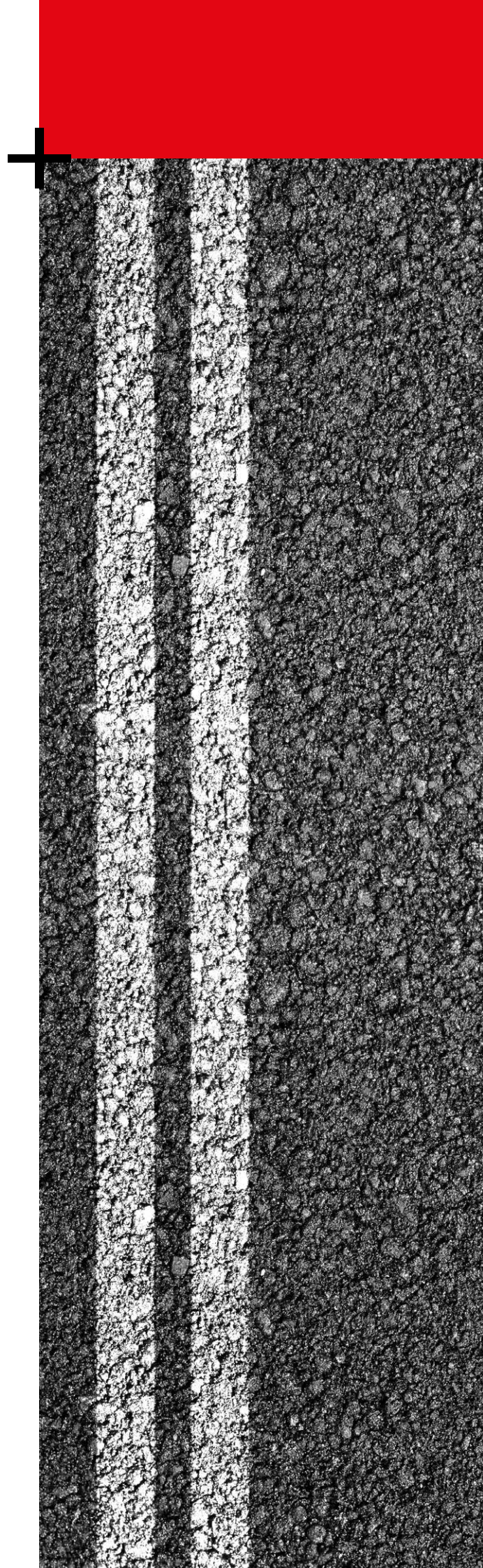
Naast deze handreiking worden daarom verschillende wijzen van ondersteuning aangeboden. Zo is er een aantal generieke (online) trainingen beschikbaar. Ook wordt het mogelijk om met elkaar de voortgang te monitoren, wanneer we gebruik maken van de online omgeving die bij deze handreiking hoort. Daarmee kunnen we op termijn inzichtelijk maken welke impact we hebben gerealiseerd door onze asfalt- en betonproducten klimaatneutraal en circulair in te kopen.

Heel veel succes!

Stuurgroep MRA Handreiking Beton & Asfalt:  
**Annemiek Vos**, Gemeente Amsterdam  
**Titus Reijntjes**, Vervoerregio Amsterdam  
**Freek Rebel**, Gemeente Almere  
**Marc Montauban**, Gemeente Beverwijk  
**Sybren Bosch**, MRA Regisseur Circulaire Inkoop  
**Yolanda Musson**, MRA Programmamanager  
Circulaire Economie

Auteurs:

**Bouke Bakker**, EcoReview  
**Paul Prinssen**, EcoReview  
**Pieter Stadhouders**, EcoReview





# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>2</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
<b>Context</b>	<b>8</b>
Aanleiding	8
Probleemstelling	8
Scope	8
Doel van de handreiking	9
<b>Leeswijzer</b>	<b>10</b>
<b><u>Deel A: Basiskennis &amp; context</u></b>	<b>11</b>
<b>1. Theoretisch kader</b>	<b>12</b>
1.1. Levenscyclusanalyse (LCA)	12
1.1.1. LCA-levensfasen	12
1.1.2. Milieueffect categorieën	15
1.2. Milieu Kosten Indicator (MKI)	16
1.2.1. Omrekening van LCA naar MKI	18
1.2.2. Berekening van CO <sub>2</sub> in LCA	18
1.3. Circulariteit	18
1.4. Normen en regels	20
1.4.1. Dynamiek in de normen	21
1.4.2. Nationale Milieudatabase (NMD)	21
<b>2. Asfalt &amp; Beton</b>	<b>22</b>
2.1. Asfalt	24
2.1.1. PCR Asfalt	26
2.1.2. Innovaties in de asfaltsector	26
2.2. Beton	28
2.2.1. Innovaties in de Betonsector	28
<b>3. Randvoorwaarden</b>	<b>30</b>
3.1. Monitoring	30
3.2. Consistente, langdurige stimulering van MKI	31
3.3. Uitdagende eisen stellen	31
3.4. Ontwikkeling van de inkoopketen	31

<b>Deel B: Stappenplan</b>	<b>34</b>
<b>Stap 1. Organisatie voorbereiden</b>	<b>36</b>
<b>Stap 2. Voorbereiding inkoopopdracht</b>	<b>37</b>
2.1. Inventariseer doelstellingen van de organisatie	37
2.2. Identificeer impactvolle productcategorieën	38
2.3. Stel de contractvorm vast	38
2.4. Stel de inkoopstrategie van de organisatie vast	41
Implicaties van de verschillende inkoopstrategieën op duurzaamheid, circulariteit en MKI.	42
2.5. Hanteer MKI als eis of gunningscriteria	42
2.6. Bepaal of de MKI op product- of contractniveau wordt uitgevraagd	43
2.7. Bepaal over welke levensfasen de MKI wordt uitgevraagd	43
2.8. Stel eisen aan de MKI en LCA	46
2.9. Stel een referentieberekening op	47
2.10. Bepaal weging MKI	48
2.11. Bepaal vooraf verificatie-eisen aan MKI	49
2.12. Borging MKI in contractbepalingen	49
2.13. Leg kaders en gemaakte keuzes duidelijk vast in de aanbestedingsstukken	50
2.14. Toets uitvraag	50
2.15. Organiseer een marktconsultatie	50
<b>Stap 3. Publicatie aanbesteding</b>	<b>51</b>
3.1. Organiseer een informatiebijeenkomst	51
3.2. Beantwoord NvI deskundig	51
<b>Stap 4. Gunning</b>	<b>52</b>
4.1. Beoordeel inschrijvers	52
4.2. Toets LCA-berekening van (voorlopig) gegunde inschrijver	52
4.3. Verduidelijk afspraken met gegunde inschrijver	52
4.4. Evalueer de resultaten	52
<b>Stap 5. Borging realisatie</b>	<b>54</b>
5.1. Controleer op het naleven van afspraken en de MKI	54
<b>Stap 6. Monitoring</b>	<b>56</b>
6.1. Monitor de weging van de MKI	56
6.2. Monitor de effecten op sectoraal en organisatie niveau	56
<b>Bijlage A: Verklarende woordenlijst en afkortingen</b>	<b>58</b>
<b>Bijlage B: Normen &amp; Rekenregels</b>	<b>60</b>
<b>Bijlage C: Weegfactoren CO<sub>2</sub> &amp; Circulariteit</b>	<b>61</b>
<b>Bijlage D: Contractmanagement op MKI</b>	<b>63</b>
<b>Bijlage E: Borging realisatie asfalt</b>	<b>64</b>
7.1. Controle tijdens en na oplevering	64
7.2. Borg A1-A3	64
7.3. Borg A4 en C2	64
7.4. Borg A5	65
7.5. Borg C1	65
7.6. Borg C3-C4-D	65
<b>Bijlage F: Voorbeeld circulaire inkoop beton</b>	<b>66</b>



# Samenvatting

**De overheden in de Metropoolregio Amsterdam willen koploper zijn in het klimaatneutraal en circulair inkopen van beton en asfalt. Om hier invulling aan te geven zijn ambitieuze doelstellingen geformuleerd om materiaalverbruik en milieu-impact te reduceren. Hiervoor is behoefte aan een uniforme aanpak.**

In de GWW is 'gunnen op waarde' gebruikelijk. Dit betekent dat kwaliteit en duurzaamheid omgerekend wordt naar een fictieve korting op de inschrijfprijs in euro's. Een opdrachtgever gebruikt het gunningsmodel om inschrijvers te stimuleren om meer te bieden dan wat reeds minimaal geëist staat in contractdocumenten. U weegt naast de prijs immers ook andere kwaliteitsaspecten mee in de beoordeling. Marktpartijen vragen steeds actiever om uitgedaagd te worden op duurzaamheid en circulariteit.

Duurzaamheid en circulariteit zijn te kwantificeren met Levenscyclusanalyse (LCA) en de MilieuKostenIndicator (MKI). Een LCA is een methode om de milieu-impact (CO<sub>2</sub>-emissies, grondstoffenverbruik, etc.) te berekenen van een materiaal, product of project. De MKI is een indicator waarmee de uitkomst van een LCA wordt uitgedrukt in een (financiële) waarde: de maatschappelijke kosten van milieuvervuiling.

Beton en asfalt hebben een groot aandeel in de milieu-impact en het gebruik van grondstoffen door overheden. Dit document biedt de benodigde kennis en een uitvoeringsplan om duurzaam en circulair asfalt en beton in te kopen, maar is ook geschikt voor andere productgroepen.

Naast de inhoud van deze handreiking zijn er organisatorische randvoorwaarden om duurzaam en circulair inkopen succesvol te implementeren. Deze hebben betrekking op het uitdagen van de markt middels de MKI, het ontwikkelen van de eigen inkoopketen en monitoring van resultaten.

Om hier invulling aan te geven worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Vertaal de duurzaamheidsdoelstellingen van de organisatie in concreet beleid voor de inkoop van asfalt en beton. Formuleer minimale doelen voor de reductie van MKI per productgroep, zodat invulling wordt gegeven aan de MRA-doelstelling om vanaf 2030 klimaatneutraal en circulair in te kopen.
- Kwantificeer en beoordeel duurzaamheid van asfalt en beton uitsluitend met de MKI. Vraag CO<sub>2</sub> of percentage circulariteit enkel als aanvullende parameter om beleidsdoelstellingen te monitoren.
- Monitor de resultaten van dit inkoopbeleid om de effectiviteit van overheidsuitgaven te bepalen. Binnen MRA kan er een strategie voor monitoring worden ontwikkeld zodat het beleid van de individuele organisaties kan worden vergeleken en aangescherpt.

- Zorg voor een uniforme en langdurig constante stimulering op MKI, zodat marktpartijen lange-termijn investeringen in verduurzaming kunnen doen.
- Communiceer de uitwerking van de inkoopstrategie duidelijk naar marktpartijen, zodat zij hier tijdig op kunnen anticiperen en in kunnen investeren.
- Deel kennis met andere MRA-overheden, zodat effectief van elkaar geleerd kan worden. Richt hier een platform, forum of andere manier van structurele kennisdeling voor in.
- Vergroot het kennisniveau over duurzaam inkopen met MKI binnen de MRA-overheden, zodat er kwalitatief hoogwaardige uitvragen worden gedaan die duurzaamheid op een effectieve manier stimuleren.
- Stel een coördinator aan als schakel tussen beleid en uitvoering (bijvoorbeeld een project-leider duurzaam inkopen), met als doel om de inkoopketen te verbinden en duurzaamheidsdoelstellingen te concretiseren.





# Context

## Aanleiding

Wereldwijd zijn afspraken gemaakt om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te reduceren: in Europa moet de uitstoot in 2030 met 40% worden teruggebracht. In Nederland zijn de CO<sub>2</sub>-doelstellingen vastgelegd in het Klimaatakkoord en geldt een ambitie om 50% minder primaire grondstoffen te gebruiken in 2030. De Metropoolregio Amsterdam (MRA) wil koploper zijn om invulling te geven aan de nationale doelstellingen en streeft naar een volledig circulaire inkoop in 2030:

*“Een product of dienst is circulair, als het leidt tot minimale toepassing van nieuwe materialen (en fossiele energie), zowel in het productieproces als bij het gebruik van de producten en diensten, en/of maximaal inzet op lange levensduur en daarna hoogwaardig herbruikbaarheid van het product of de materialen daarin.”*

Opdrachtgevers willen steeds vaker duurzame oplossingen inkopen om invulling te geven aan de beleidsdoelstellingen. Om de doelstellingen in relatie tot het inkopen van een product, levering of werken te kunnen beoordelen en vergelijken is er behoefte aan een eenduidige en objectieve methode.

## Probleemstelling

Het ontbreekt aan een strategie en werkwijze om de doelstellingen vanuit inkoop te integreren en behalen. Doordat er momenteel geen kwantitatieve meetmethode wordt gebruikt is het niet inzichtelijk of, en in welke mate, de inkoop bijdraagt aan het

behalen van doelstellingen.

Uit een inventarisatie zijn de volgende uitdagingen geconstateerd:

- Er is weinig inzicht in de effectiviteit van het huidige duurzaamheidsbeleid;
- Het huidige kennis- en ervaringsniveau van klimaatneutraal en circulair inkopen is laag;
- Momenteel verschillen de inkoopstrategieën van de overheden sterk. Er is behoefte aan een uniforme methode voor duurzaam inkopen;
- Er is behoefte om duurzaamheid en circulariteit meer kwantitatief uit te vragen.

## Scope

In deze handreiking staan de Levens Cyclus Analyse (LCA) en de Milieu Kosten Indicator (MKI) centraal als methoden. De LCA analyseert alle milieu-impact van een product of project over de gehele levenscyclus. De uitkomst van een LCA wordt vertaald in de MKI, waarmee duurzaamheid (milieueffecten) en circulariteit (materiaalgebruik) objectief en eenduidig worden uitgedrukt.



Er wordt specifiek ingezet op duurzame inkoop in de asfalt- en betonsector. Bij het inkopen van asfalt en beton is relatief veel milieu-impact gemoeid. De LCA en MKI worden in de asfalt- en betonsector al veel toegepast om te sturen op verduurzaming.

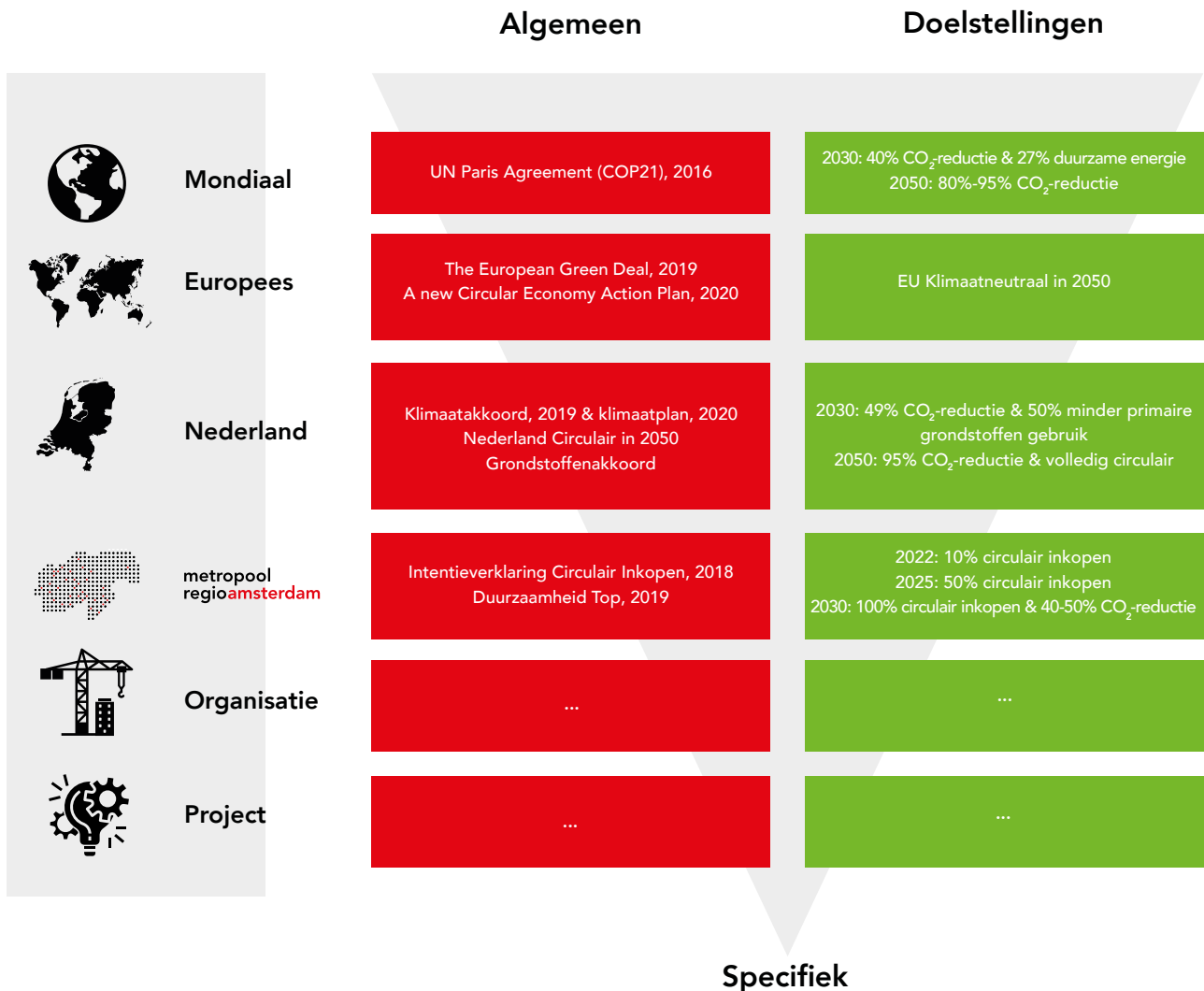
### Doel van de handreiking

De handreiking biedt MRA-overheden handvatten om tot een meer uniforme werkwijze voor klimaatneutrale en circulaire inkoop te komen. De LCA en MKI-methode geeft inkopende organisaties inzicht in de milieu-impact van hun inkoop. De handreiking draagt bij aan het versnellen van verduurzaming in de asfalt- en betonsector door

gezamenlijk beleid, inkoopkracht en kennis te ontwikkelen. Aan dat doel geeft deze handreiking invulling door:

- De basiskennis over LCA en MKI-methoden van MRA-overheden te vergroten;
- Context en inzicht te geven in de huidige mogelijkheden van de asfalt en betonmarkt;
- Randvoorwaarden te benoemen om de klimaatneutrale en circulaire ambities voor asfalt- en betonprojecten te kunnen realiseren;
- De LCA-methoden in te zetten voor monitoring op voortgang en effectiviteit;
- Een stappenplan te presenteren om succesvol klimaatneutraal en circulair asfalt en beton in te kopen met de LCA & MKI.

Figuur 1:



Figuur 1. biedt overzicht van alle relevante beleidsafspraken op verschillende niveaus en de daarbij gestelde doelstellingen voor duurzaamheid en circulariteit.



# Leeswijzer

## Deel A: Basiskennis & context

**Het basisgedeelte van de handreiking biedt inhoudelijke kennis over de theorie, asfalt & beton en de organisatorische randvoorwaarden.**

Dit basisdeel is bedoeld voor alle spelers in de inkoopketen. Te weten: allen die inkoopopdrachten verlenen (organisatieniveau) en allen die inkoopopdrachten op projectniveau uitvoeren.

- Hoofdstuk 1 schetst het theoretisch kader, waarin toelichting wordt gegeven over de LCA, MKI & circulariteit;
- Hoofdstuk 2 zoomt in op de asfalt- en betonsector: waar vindt milieu-impact plaats, welke recent beschikbare innovaties er zijn en wat de ervaring met MKI is binnen deze sectoren.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de randvoorwaarden welke door de organisatie geborgd dienen te worden om succesvol duurzaam in te kopen met de LCA & MKI.

## Deel B: Stappenplan

**Het stappenplan is bedoeld voor alle uitvoerende spelers in de inkoopketen. Te weten: Allen die inkoopopdrachten op projectniveau uitvoeren.**

Het stappenplan helpt de projectleider, inkoper, adviseur, contractmanager, enzovoort om duurzame en circulaire inkoop van beton en asfalt te realiseren.

Het stappenplan loopt stapsgewijs mee door zes fases van een aanbesteding:

- Organisatie voorbereiden
- Voorbereiding inkoopopdracht
- Publicatie aanbesteding
- Gunning
- Borging realisatie
- Monitoring



# **Deel A:** **Basiskennis** **& context**



# Theoretisch kader

Om aan de slag te kunnen met het duurzaam en circulair inkopen van beton en asfalt biedt dit hoofdstuk de benodigde basiskennis over de verschillende onderwerpen. De onderwerpen worden eerst kort toegelicht.

- Circulariteit is een strategie voor duurzaam gebruik van materialen en grondstoffen om uitputting en schaarste te voorkomen. Circulariteit beoordeelt het reduceren van primair materiaalgebruik en de hergebruikswaarde bij einde van de levenscyclus.
- Een levenscyclusanalyse (LCA) is een methode om de milieu-impact te berekenen van een materiaal, product, project of gebouw over bepaalde levensfasen. Het uitvoeren van een LCA-berekening resulteert in een milieuprofiel.
- De MilieuKostenIndicator (MKI) is een indicator die de uitkomst (het milieuprofiel) van een LCA versimpelt tot een (financiële) waarde. De MKI is hoofdzakelijk ontworpen om LCA-milieu-profielen van producten en civiele werken makkelijker onderling te kunnen vergelijken. De MKI wordt voornamelijk gehanteerd in de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) voor bouwmaterialen, -producten en -projecten.

## 1.1. Levenscyclusanalyse (LCA)

Een belangrijke bouwsteen bij het verduurzamen van de inkoop van asfalt en beton is de LCA. De LCA analyseert de milieu-impact van een materiaal, product, dienst, contract of bouwwerk over bepaalde levensfasen. De LCA-methodiek maakt

het mogelijk om alle relevante kennis van de milieueffecten op een inzichtelijke manier in beeld te brengen. Het resultaat is een milieuprofiel waarin per levensfase de hoeveelheid milieu-impact wordt vermeld.

Vooraf in de bouw is de LCA een belangrijk instrument om te kunnen sturen op milieu-impact. Het belang van het uitvoeren van een adequate levenscyclusanalyse om de milieu-impact te berekenen neemt toe. Een gedegen analyse van een milieuprofiel helpt bij het beantwoorden van vragen als:

- Welke levensfase is het meest belastend voor het milieu?
- Welke materialen of processen zijn het meest relevant?
- Welk type milieueffect draagt het meeste bij?

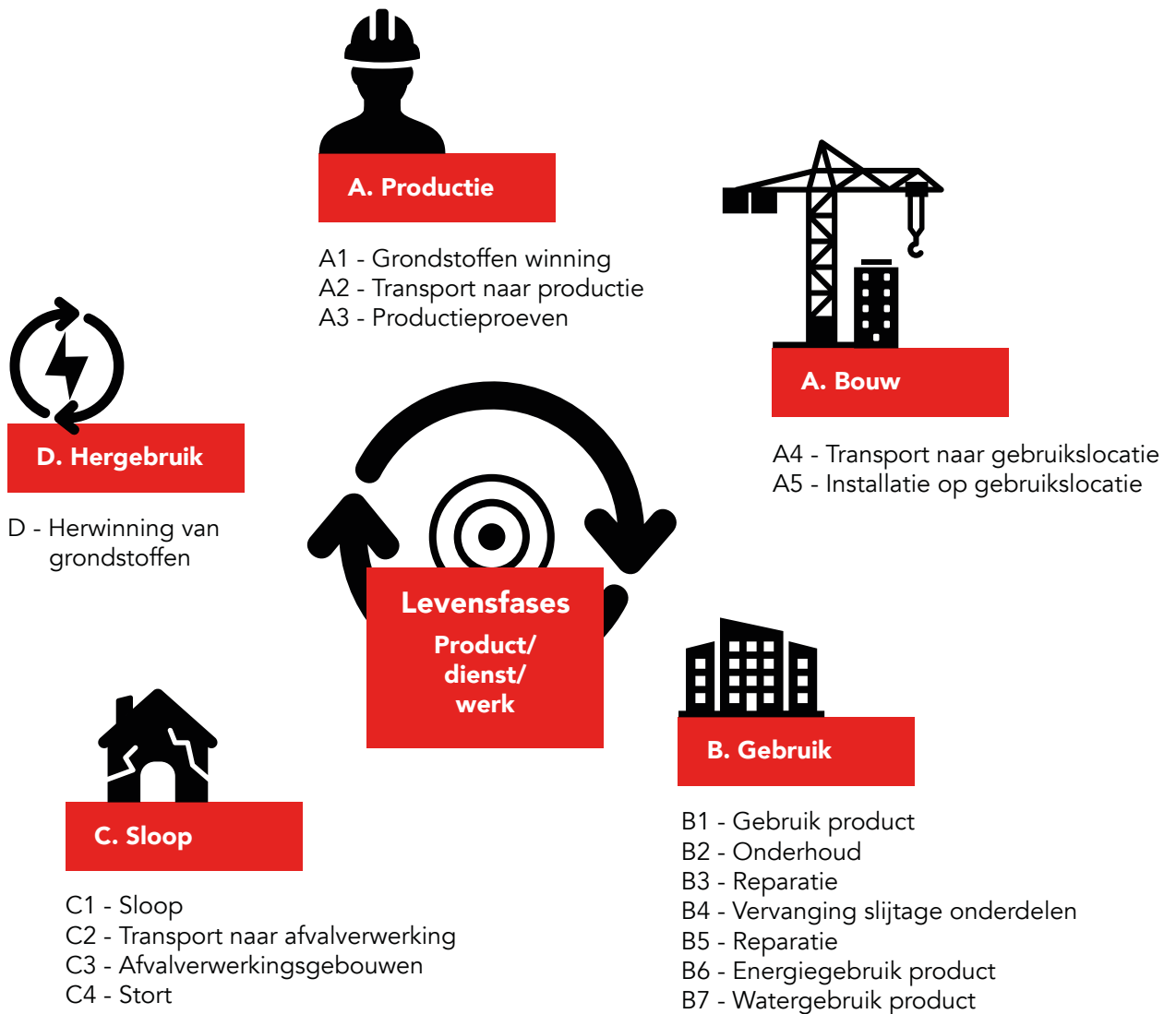
### 1.1.1. LCA-levensfasen





Bij een LCA voor bouwwerken en bouwproducten worden vier fases onderscheiden:

- A. Productie- en bouwfase
- B. Gebruiksfase
- C. Sloop- en verwerkingsfase
- D. Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling

Binnen deze vier levensfasen worden nog meer gedetailleerde subfasen onderscheiden. Dit is toegelicht in figuur "2" (LCA-berekening) en figuur "3" (LCA-levensfasen).

Figuur 2: LCA-berekening













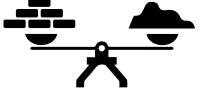
-  **Energie**
-  **Afval**
-  **Grondstof**
-  **Emissies**

De uitkomst van een LCA-studie is het milieuprofiel van alle levensfasen van een product, dienst of werk.

Per levensfase (A t/m D) berekent de LCA-uitvoerder de gebruikte energie, grondstoffen en vrijgekomen afval en emissies.

In dit figuur wordt de eerste fase (A: Productie- en bouwfase) uitgesplitst weergegeven over een productie- en een bouwfase.

**Figuur 3: LCA-levensfasen**

Fase		Betekenis
A1		De milieu-impact door de onttrekking van benodigde primaire en secundaire grondstoffen en fossiele en hernieuwbare energie
A2		De milieu-impact doordat benodigde grondstoffen en energie worden getransporteerd naar de productielocatie middels verschillende typen van transport zoals boot, trein, vrachtwagen en vliegtuig.
A3		De milieu-impact doordat de grondstoffen een productieproces ondergaan en resulteren in producten. A1 – A3 wordt ook wel Cradle to Gate genoemd omdat het de levensfasen van de wieg tot het hek van een producent of toeleverancier omvat.
A4		De milieu-impact doordat benodigde producten worden getransporteerd naar de bouw- of gebruiks-locatie middels verschillende typen van transport.
A5		De milieu-impact doordat benodigde producten, gearriveerd op de gebruikslocatie, ontdaan van verpakkingen, geïnstalleerd en soms aangepast of versneden worden. Hiervoor is vaak energie benodigd en kunnen restproducten ontstaan.
B		De milieu-impact tijdens de gebruiksfase van het bouwwerk of product doordat deze ook energie of water gebruikt, emissies uitstoot of onderhoud vergt waarvoor verdere grondstoffen en energie benodigd zijn en restproducten kunnen ontstaan.
C1		De milieu-impact doordat het product of bouwwerk gesloopt of gedemonteerd moet worden op de gebruikslocatie voordat deze getransporteerd kan worden
C2		De milieu-impact doordat vrijkomende restproducten getransporteerd moeten worden naar een daartoe erkende verwerker middels verschillende typen van transport.
C3		De milieu-impact doordat het gearriveerde restproduct behandlungsprocessen ondergaat zodat het veilig gestort of (hoogwaardig) hergebruikt kan worden in een volgende levenscyclus.
C4		De milieu-impact doordat een gedeelte van de restproducten niet hergebruikt, gerecycled of verbrand kan worden en hier een 'stort' scenario voor overblijft
D		De milieu-impact die vermeden wordt doordat de restproducten na bewerkingen in de slooffases hoogwaardig hergebruikt kunnen worden of energie opleveren. De baten staan gelijk aan de verminderde milieu-impact in de A1 levensfase van een volgende levenscyclus door de verminderde of vermedenonttrekkingen van benodigde grondstoffen en energie

### 1.1.2. Milieueffect categorieën

Een LCA maakt inzichtelijk wat de milieu-impact is van het gebruik van energie, grondstoffen en vrijkomen van afval en emissies. Een LCA neemt alle onttrekkingen van de aarde, en alle emissies naar de aarde, water, zee en atmosfeer in beschouwing. Elke onttrekking of emissie heeft een bepaald effect op de aarde: een milieueffect. Het milieuprofiel van een LCA-berekening geeft deze milieueffecten weer, per levensfase, verdeeld over 11 milieueffecten. Een LCA-berekening kijkt daarmee verder dan alleen CO<sub>2</sub>.

Figuur "4" geeft een overzicht van de milieueffecten die momenteel gerapporteerd worden in een Nederlandse LCA. Deze lijst bevat 11 milieueffect-categorieën en wordt aangeduid als 'set 1'.

Vanaf 2021 is het verplicht om conform de Europese EN 15804 in totaal 19 milieu-impact categorieën te berekenen<sup>1</sup>. Figuur 5 geeft hier een overzicht van. De vernieuwde lijst met 19 milieueffect-categorieën wordt aangeduid als 'set 2'.

## Figuur 4: Overzicht van de Milieueffecten

(indicatoren set 1, vigerend tot 01-01-2020) die de milieu-impact beschrijven volgens De Bepalingsmethode

Milieu-impactcategorie	Indicator	Eenheid
Uitputting van abiotische grondstoffen, ex fossiele energiedrager	ADP-elementen	kg antimoon
Uitputting van fossiele energiedragers	ADP-brandstof	kg antimoon
Klimaatverandering	GWP-100j	kg CO <sub>2</sub>
Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC 11
Fotochemische oxidantvorming	POCP	kg etheen
Verzuring	EP	kg SO <sub>2</sub>
Vermesting	AP	g (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup>
Humaan-toxicologische effecten	HTP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater)	FAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater)	MAETP	kg 1,4 dichloorbenzeen
cotoxicologische effecten, terrestrisch	TETP	kg 1,4 dichloorbenzeen

<sup>1</sup> Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken / versie 1.0 (juli 2020)

**Figuur 5: Overzicht van de milieueffecten (indicatoren set 2, vigerend vanaf 01-01-2020) die de milieu-impact beschrijven volgens De Bepalingmethode.**

#	Milieu-impactcategorie	Indicator	Eenheid
1	Klimaatverandering - totaal	GWP-totaal	kg CO <sub>2</sub> -eq
2	Klimaatverandering - fossiel	GWP-fossiel	kg CO <sub>2</sub> -eq
3	Klimaatverandering - biogeen	GWP-biogeen	kg CO <sub>2</sub> -eq
4	Klimaatverandering - landgebruik en verandering in landgebruik	GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> -eq
5	Ozonlaagaantasting	ODP	kg CFC11-eq
6	Verzuring	AP	mol H <sup>+</sup> -eq
7	Vermesting zoetwater	EP-zoetwater	kg PO <sub>4</sub> -eq
8	Vermesting zeewater	EP-zeewater	kg N-eq
9	Vermesting land	EP-land	mol N-eq
10	Smogvorming	POCP	kg NMVOC-eq
11	Uitputting van abiotische grondstoffen mineralen en metalen	ADP-mineralen en metalen	kg Sb-eq
12	Uitputting van abiotische grondstoffen fossiele brandstoffen	ADP-fossiel	MJ, net cal. val.
13	Watergebruik	WDP	m <sup>3</sup> world eq. deprived
14	Fijnstof emissie	Ziekte door PM	Ziekte-incidentie
15	Ioniserende straling	Humane blootstelling	kBq U236-eq
16	Ecotoxiciteit (zoetwater)	CTU ecosysteem	CTUe
17	Humane toxiciteit, carcinogeen	CTU humaan	CTUh
18	Humane toxiciteit, non-carcinogeen	CTU humaan	CTUh
19	Landgebruik gerelateerde impact / bodemkwaliteit	Bodemkwaliteitindex	Dimensieloos

## 1.2. Milieu Kosten Indicator (MKI)

De uitkomst van een LCA-berekening van een product, het LCA-milieuprofiel, is lastig te vergelijken met het LCA-milieuprofiel van andere producten. Het is bijvoorbeeld niet eenvoudig te stellen of een product met weinig 'klimaatveranderende effecten' maar hoge 'toxische effecten' meer of minder milieubelastend is dan een soortgelijk product met veel 'klimaatveranderende effecten' maar weinig 'toxische effecten'.


Daarom is er een gestandaardiseerde methode ontwikkeld om het LCA-milieuprofiel van een

product om te rekenen naar een meer eenvoudige éénpunt-score. Voor (bouw)producten in de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) wordt deze omrekening gemaakt naar de MKI. De MKI maakt zowel de interpretatie als vergelijking van een LCA gemakkelijker.

Figuur '6' geeft de omrekening van een LCA-milieuprofiel naar een MKI-waarde visueel weer aan de hand van het voorbeeld van de milieu-impact van de productiefase (A1 – A3) van 1 m<sup>3</sup> betonmortel.



Figuur 6: Voorbeeld omrekening LCA naar MKI voor 1 m<sup>3</sup> betonmortel (A1-A3)



Milieueffect categorie	Equivalente eenheid:	Hoeveelheid (eq.) A1 - A3:	Weegfactor (€/kg eq.):	Resultaat:
Functionele eenheid: 1 m <sup>3</sup> beton C20/25				
1. Uitputting abiotische grondstoffen	kg Sb eq.	1.11E-4	€ 0,16	€ 0,00
2. Uitputting fossiele energiedragers	kg Sb eq.	3.39E-01	€ 0,16	€ 0,05
3. Klimaatverandering	kg CO <sub>2</sub> eq.	1.17E+02	€ 0,05	€ 5,83
4. Aantasting ozonlaag	kg CFK 11 eq.	5.82E-06	€ 30,00	€ 0,00
5. Smogvorming	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq.	4.56E-02	€ 2,00	€ 0,09
6. Verzuring	kg SO <sub>2</sub> eq.	5.30E-01	€ 4,00	€ 2,12
7. Vermesting	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> eq.	8.62E-02	€ 9,00	€ 0,78
8. Toxicologische effecten op de mens	kg 1,4-DB eq.	1.80E+01	€ 0,09	€ 1,62
9. Toxicologische effecten op zoetwaterorganismen	kg 1,4-DB eq.	4.81E-01	€ 0,03	€ 0,01
10. Toxicologische effecten op zoutwaterorganismen	kg 1,4-DB eq.	2.81E+03	€ 0,00001	€ 0,28
11. Toxicologische effecten op landorganismen	kg 1,4-DB eq.	1.88E-01	€ 0,06	€ 0,01

Systeemgrens: Cradle-to-gate

€ 10,80/m<sup>3</sup>

De MKI is de optelsom van alle 11 gemonetariseerde waarden.

De LCA inventariseert de effecten van een product, dienst of werk en ordent deze in elf milieueffect categorieën	Elk milieueffect wordt uitgedrukt in een equivalente eenheid (uitputting of emissie). Koolstofdioxide, methaan en lachgas worden allen uitgedrukt in CO <sub>2</sub> -equivalenten.	Deze kolom toont de hoeveelheden equivalente impact van de productie van een kuub beton.	De "hoeveelheid" wordt vermenigvuldigd met een "Weegfactor".	Het resultaat van de vermenigvuldiging zijn de milieueffecten in euro's maatschappelijke kosten
--	---	--	--	---

### 1.2.1. Omrekening van LCA naar MKI

De MKI komt tot stand door de milieueffecten, afkomstig uit de LCA-berekeningen, te vermenigvuldigen met een financiële waarde. De financiële waarde voor elke milieueffect-categorie wordt de weegfactor of de milieukosten genoemd. De factoren zijn voor elk milieueffect vastgesteld en omvatten de verwachte kosten die door de overheid gemaakt worden als het optredende milieueffect vermeden moet worden, met de daarvoor huidig bekende en reguliere oplossingen. Denk hierbij aan de kosten voor dijkverhoging vanwege klimaatverandering, het verlagen van de maximumsnelheid om de hoeveelheid stikstof uitstoot te verminderen of de extra zorgkosten van menselijke huidschade door UV-straling vanwege aantasting van de ozonlaag.

De optelling van de schaduwkosten van alle 11 milieueffecten leidt tot de MKI. Deze wordt uitgedrukt in euro's: de milieukosten. Hoe lager de MKI-waarde, des te minder schadelijke milieueffecten optreden.

### 1.2.2. Berekening van CO<sub>2</sub> in LCA

Een LCA is geschikt om voortgang op de CO<sub>2</sub>-doelstellingen te bepalen. De CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt in een LCA uitgerekend onder het milieueffect klimaatverandering. Naast koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) worden ook andere broeikasgassen<sup>2</sup> meegewogen in de CO<sub>2</sub>-bepaling. De CO<sub>2</sub>-waarde kan als aanvullende parameter worden uitgevraagd. In de regel staat een lagere MKI gelijk aan reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daardoor is het mogelijk om CO<sub>2</sub> ook te bepalen op basis van de MKI-waarde, zie bijlage D.

Let op! Het uitvragen van de CO<sub>2</sub>-waarde is niet toereikend<sup>3</sup> om duurzaamheid te kwantificeren of te beoordelen. Maak hiervoor uitsluitend gebruik van de MKI-waarde als uitkomst van de LCA om integraal duurzaamheid te bepalen.

## 1.3. Circulariteit

Naast het streven om meer duurzame materialen toe te passen liggen er ambities op circulariteit. De LCA en MKI geven ook daar invulling aan: de MKI waardeert niet alleen de directe milieu-impacts, zoals CO<sub>2</sub>-emissies, maar ook de (potentiële) circulariteit over meerdere levenscycli worden weerspiegeld in de MKI-score. Zie Figuur "7" voor een schematische uitleg.

In- en uitstroom van (primaire / secundaire / biobased) grondstoffen wordt opgenomen in de LCA. Vanaf 2021 dient hierover gerapporteerd te worden. Zo geeft de LCA steeds meer invulling aan circulaire indicatoren, zoals grondstofgebruik en herbruikbaarheid. Daarnaast is het mogelijk om op basis van kengetallen de circulariteitsindicatoren te bepalen door gebruik van weegfactoren, zie bijlage D.

Leidend hierin is de hoeveelheid primair materiaal voor een toekomstig bouwwerk die met het vrijgekomen materiaal uit dit bouwwerk kan worden uitgespaard. Dit vrijkomend materiaal geeft een negatieve impact in module D<sup>4</sup>. Indien er stappen nodig zijn om tot een gelijkwaardig primair materiaal te komen, dan wordt de impact van deze opwerking weer als last toegekend in module D. Daarnaast worden ook degradatie van het materiaal, kwaliteitsverlies of functieverlies mee gewaardeerd in de bepaling van de milieukosten en -baten in module D.

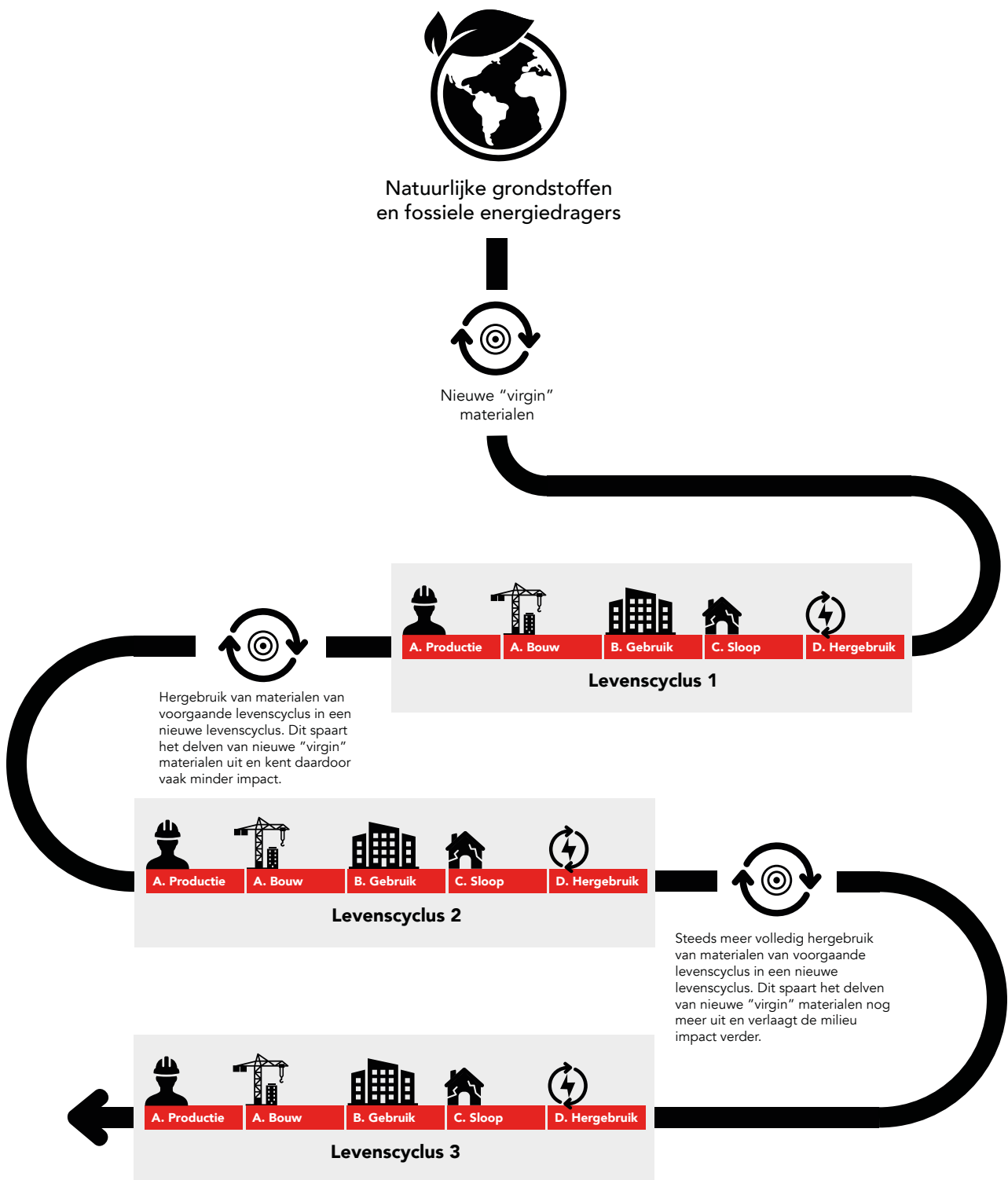
Dit maakt de Milieu Kosten Indicator een gewogen indicator voor circulariteit, als integraal onderdeel van de milieu-impact. Circulariteit is daarbij een middel om de milieubelasting van bouwwerken te verlagen en bestaande materiaal voorraden te beschermen. Middels de LCA en MKI kan gecontroleerd worden of de circulaire strategie ook daadwerkelijk bijdraagt aan verduurzaming.

<sup>2</sup> Andere broeikasgassen zijn bijvoorbeeld methaan (NH<sub>4</sub>) en lachgas (N<sub>2</sub>O).

<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub>-waarde is niet toereikend om duurzaamheid te beoordelen, omdat duurzaamheid in veel meer aspecten uiteenvalt dan alleen 'klimaatverandering door opwarming van de aarde'. zie figuur 4 voor een overzicht van overige milieueffecten.

<sup>4</sup> Een negatieve impact houdt in, dat het de impact uitspaart van de materialen die het doet vervangen.

Figuur 7: MKI waardeert de circulariteit van materialen en hoogwaardig hergebruik.



**Het platform Circulair Bouwen 2023 (CB'23)** heeft als doel om breedgedragen, transparante en uniforme methodes te ontwikkelen voor het circulair maken van de bouwsector. De methodes zijn van toepassing voor zowel de GWW-sector als de burgerlijke woning- en utiliteitsbouw (B&U). Om circulariteit meetbaar te maken, is een kernmeetmethode ontwikkeld, aanvullend op bestaande meetmethoden zoals de MKI.

De kernmeetmethode circulariteit omvat informatiebehoefte voor de volgende kerndoelen:

- Beschermen van materiaalvoorraden;
- Beschermen van het milieu;
- Beschermen van bestaande waarde.

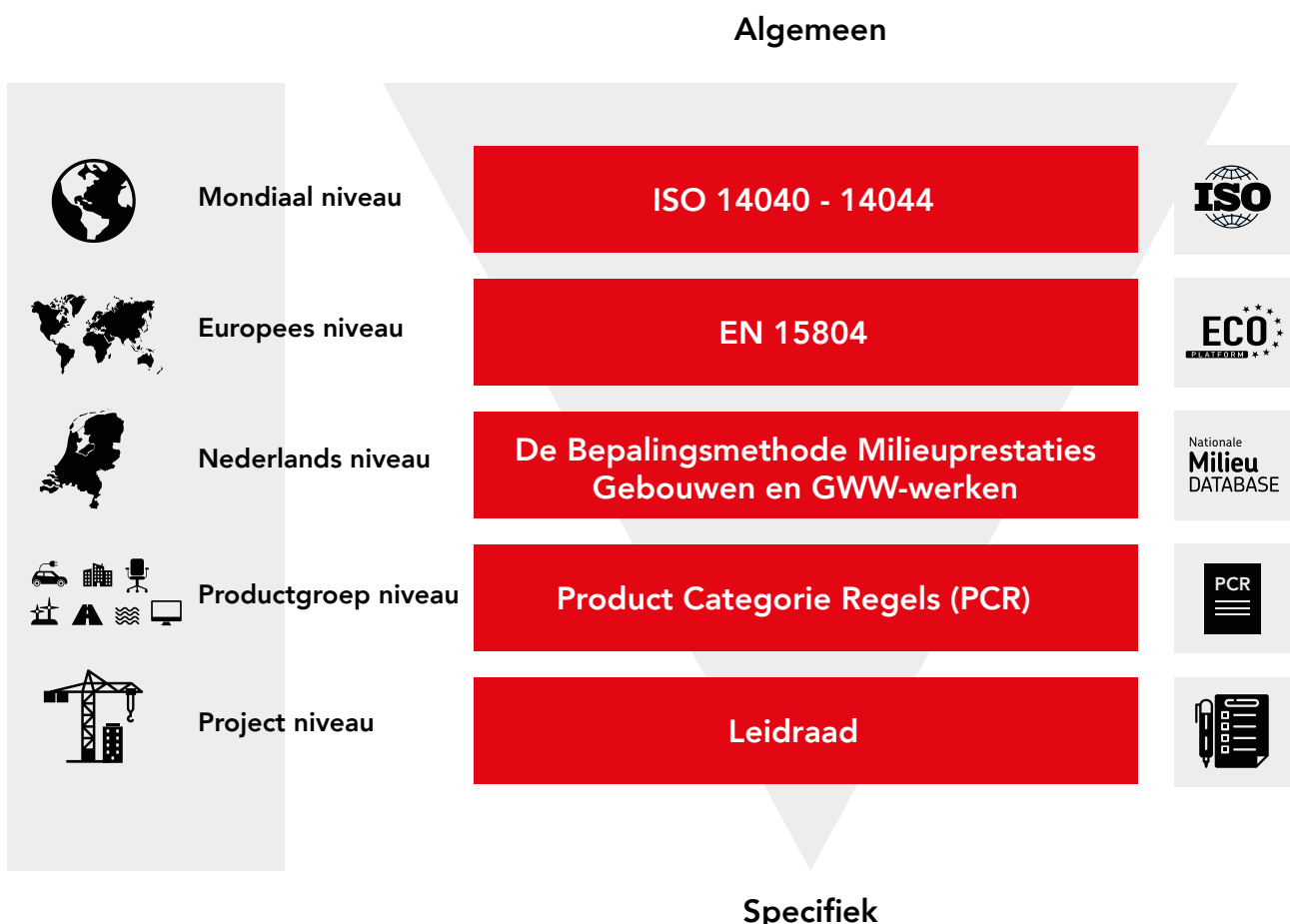
De kernmeetmethode circulariteit schrijft een theoretisch kader voor en blijft in ontwikkeling. Ook de rekenregels zijn nog niet vastgesteld. In de praktijk is er nog weinig ervaring met het berekenen van de circulariteitsindex. De huidige methode biedt wel inzicht op de verschillende onderdelen van circulariteit, maar is niet geschikt om een volledig circulaire afweging te maken. Om deze reden wordt de CB'23-methode vooralsnog buiten beschouwing gelaten in deze Handreiking. Zie voor de meest actuele inzichten van CB'23 en de kernmeetmethode circulariteit de website van Platform CB'23.

## 1.4. Normen en regels

Om een eenduidige manier van LCA-berekening te borgen, zijn standaarden en normen ontwikkeld. Het hanteren van deze normen maakt milieuberekeningen onderling vergelijkbaar. Daarbij zijn er een aantal normen op verschillende hiërarchische

niveaus. Deze normen zijn weergegeven in figuur 8. Bijlage C geeft verdiepende informatie per norm.

**Figuur 8: (LCA-normen) en bepalingen hiërarchisch weergegeven**



### 1.4.1. Dynamiek in de normen

De LCA-systematiek is de langst bestaande methoden om milieu-impact te analyseren. Desondanks is er qua normstelling nog veel beweging om de berekeningen accurater en uniform te maken.

Diverse organisaties leggen zich toe op het ontwikkelen van normen:

- Europa: Europese Commissie
- Nederland: Stichting Bouwkwaliiteit (wordt Stichting Nationale Milieudatabase)
- Asphalt: Asphalt Impuls
- Beton: Betonakkoord

Een belangrijke aankomende ontwikkeling in de rekenregels is de Europese EN-15804. Hierdoor is het vanaf 2021 verplicht om meer milieu-impacten mee te wegen in de LCA en te rapporteren over onderliggende parameters uit de LCA-rapportages, zoals grondstof- en energiegebruik.

### 1.4.2. Nationale Milieudatabase (NMD)

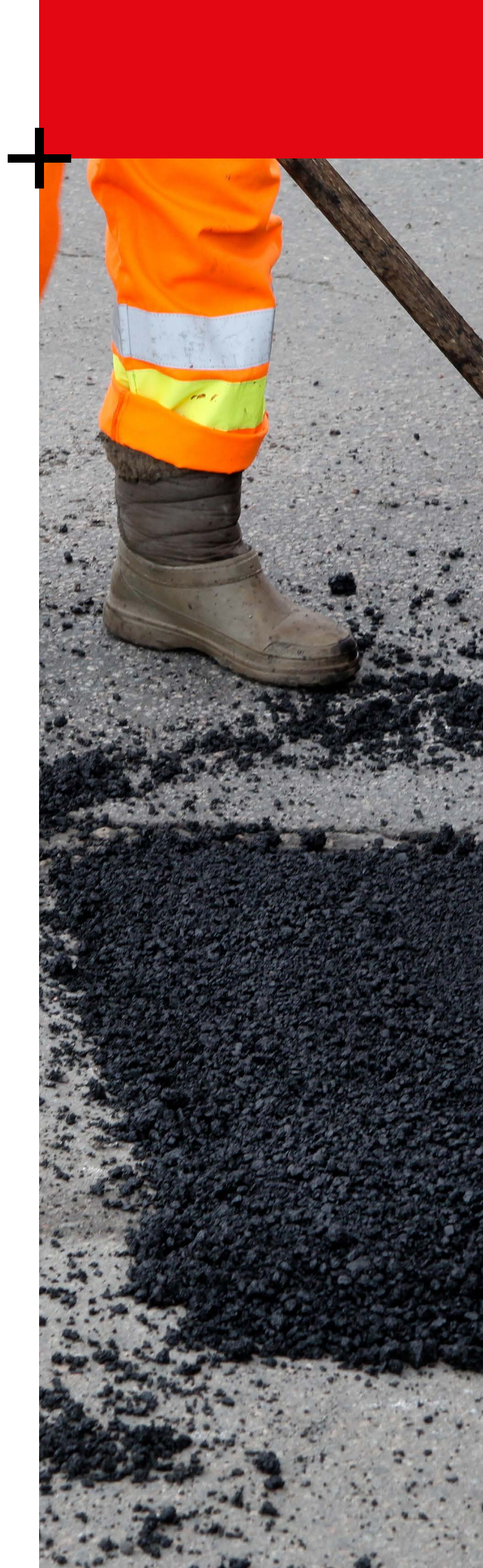
Stichting NMD heeft als doel om een integrale kwaliteitszorg in de bouw te stimuleren. Op gebied van het milieu is NMD verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de Nederlandse rekenregels: de Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' & de Nationale Milieudatabase (NMD). Naast de rekenregels en database worden LCA-deskundigen en rekeninstrumenten getoetst en gevalideerd. Zo wordt de kwaliteit van het bepalen van milieuprestaties in Nederland gewaarborgd.

Voor het eenduidige berekenen van de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken is in Nederland de stichting Nationale Milieudatabase (NMD) opgericht. In deze database staan milieuprofielen van producten welke bij het berekenen moeten worden gebruikt. Zo schrijft de NMD verwerkingsscenario's voor op basis van de Nederlandse situatie. Daarnaast zijn er specifiekere milieuprofielen voor producten en bouwelementen opgenomen in de database.

De Nationale Milieudatabase (NMD) bevat drie categorieën van milieuprofielen, waarbij de hoogste categorie het meest accuraat is:

- Categorie 1: Getoetste productspecifieke profielen
- Categorie 2: Getoetste branchegemiddelde profielen
- Categorie 3: Ongetoetste algemene profielen

De categorie 3 profielen dienen vooral als back-up bij het ontbreken van categorie 1 en 2 profielen. De categorie 3 profielen hebben doorgaans een hogere milieubelasting en zijn ongetoetst. Daardoor wordt er bij het gebruik van de categorie 3 profielen een toeslagfactor berekend. Aannemers worden daardoor gestimuleerd om zo veel mogelijk met categorie 1 en 2 informatie te werken.





# 2 Asfalt & Beton

Deze Handreiking richt zich op het duurzaam inkopen van asfalt en beton. Deze producten zijn geselecteerd door de MRA-stuurgroep omdat ze het grootste aandeel in de milieu-impact van de inkoop door overheden vertegenwoordigen.

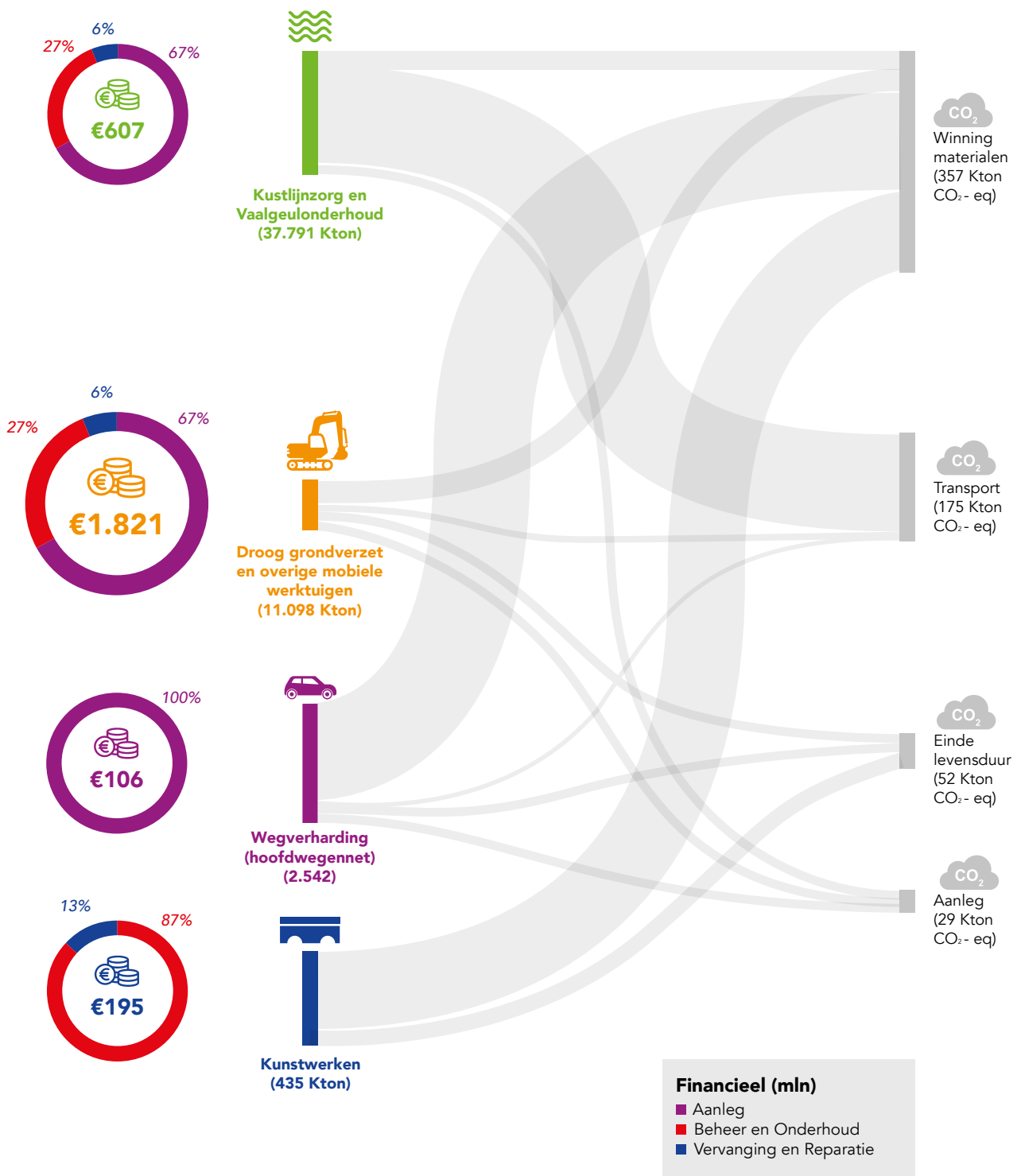
Dit hoofdstuk schetst de context voor het inkopen van de productgroepen asfalt en beton en beantwoordt vragen zoals: Waarom kennen deze productgroepen zo'n grote milieu-impact? Waar zit die milieu-impact en welke innovaties bestaan er om de milieu-impact te reduceren?

Figuur 9 geeft een overzicht van de milieu-impact van GWW-werken van Rijkswaterstaat. Hieruit blijkt dat asfalt en beton een significante bijdrage hebben in de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Bij de MRA-overheden zal de relatieve bijdrage van deze productgroepen nog hoger zijn, aangezien er minder onderhoud van vaarwegen en kustlijn is in vergelijking met Rijkswaterstaat.

## Functioneel aanbesteden

Hoewel deze Handreiking gericht is op asfalt en beton, is het belangrijk om hier niet op blind te staren. Bij een functionele uitvraag kunnen er ook andere materialen worden aangeboden. Bij een functionele uitvraag naar een wegverharding is het mogelijk dat zowel asfalt, beton als gebakken straatstenen hieraan voldoen. Wanneer de markt met innovaties komt die functioneel voldoen, is het goed om hiervoor open te staan. Juist omdat een aangeboden alternatief een duurzamere inkoop kan zijn.

Figuur 9: CO<sub>2</sub>-emissies GWW-werken Rijkswaterstaat



De omzet en CO<sub>2</sub>-emissies van de werkzaamheden van Rijkswaterstaat, als illustratie van de verdeling van die omzet en emissies. De linkerzijde geeft de totale omzet weer; in het midden zijn de emissies gekoppeld aan de soorten werkzaamheden; en aan de rechterzijde aan de fasen in een project.

## 2.1. Asfalt

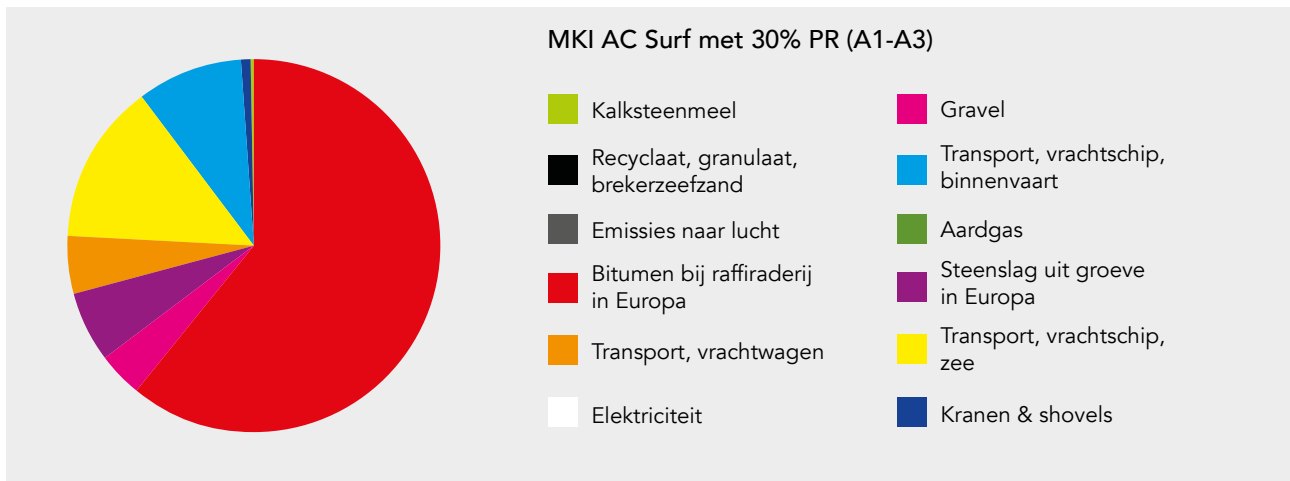
Asfalt zorgt een substantiële bijdrage aan de milieu-impact van de inkoop van overheden. Waar wordt deze milieu-impact door veroorzaakt?

In de figuren 10, 11 en 12 is een LCA-analyse van een standaardmengsel AC Surf met 30% PR<sup>5</sup> (een Asfalt Concrete voor een deklaag met 30% gerecycled asfalt) weergegeven. In figuur 11 wordt de MKI-score van de gehele levenscyclus van het asfaltmengsel weergegeven. Hieruit zien we dat ongeveer 55% van de impact uit de materialen komt (A1), 17% uit het transport van de materialen (A2) en 13% uit de productie op de asfaltcentrale (A3). Het overige gedeelte van de impact komt uit de aanleg (A4, A5) het gebruik (B) en de sloop (C). In module D wordt een korting berekend op basis van

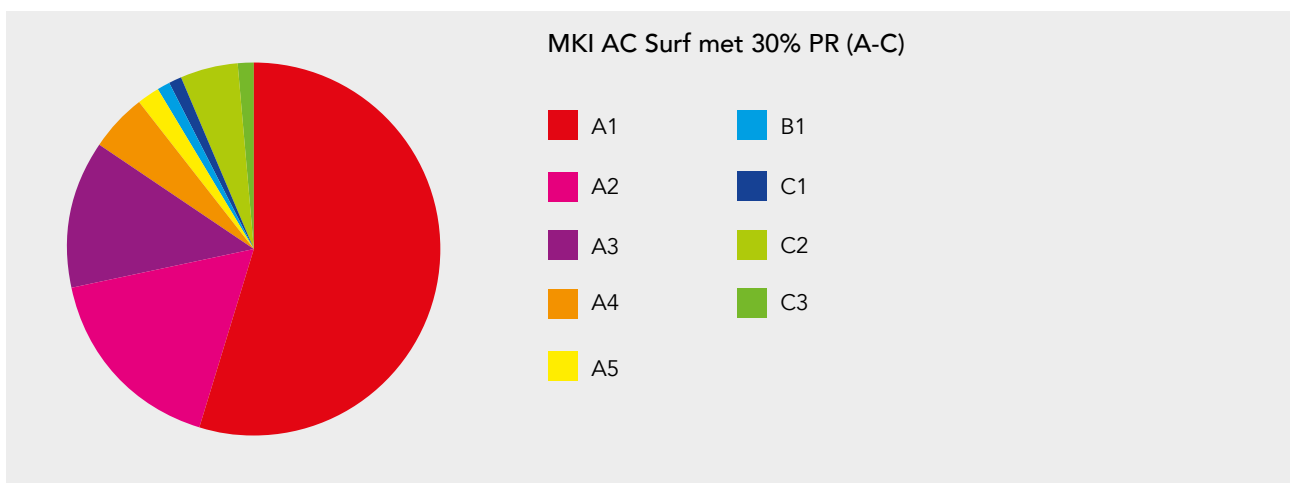
recyclebaarheid of herbruikbaarheid van het product. In figuur 12 is te zien dat in module D ongeveer 33% van de MKI-score weer wordt afgetrokken van de totaalscore. Dit geeft de 'bonus' weer voor het terugwinnen en daarmee uitsparen van primair materiaalgebruik in de volgende levenscyclus.

In figuur 10 wordt verder ingezoomd op de productie van asfalt (A1 - A3). Van de totale impact van de productie wordt 50% veroorzaakt door bitumen en slechts 9% door de overige materialen (A1). In totaal telt het transport van materialen naar de asfaltcentrale mee voor 23% (A2). Het overige deel (18%) is het gevolg van energieverbruik en emissies tijdens het productieproces op de centrale (A3).

**Figuur 10: MKI Asfalt: Productie (A1-A3)**



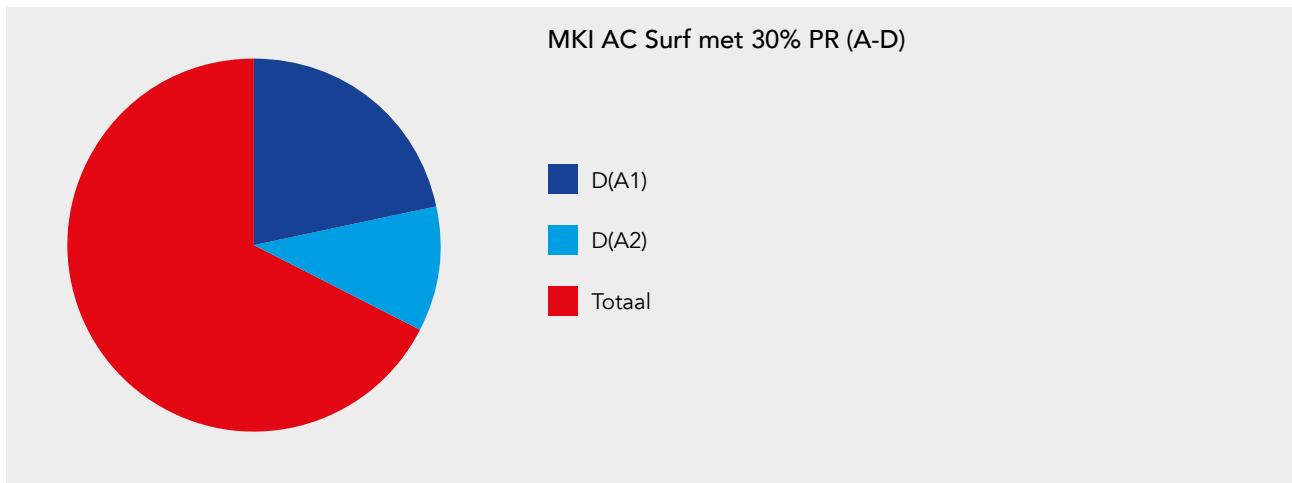
**Figuur 11: MKI Asfalt: Levenscyclus (A-C)**



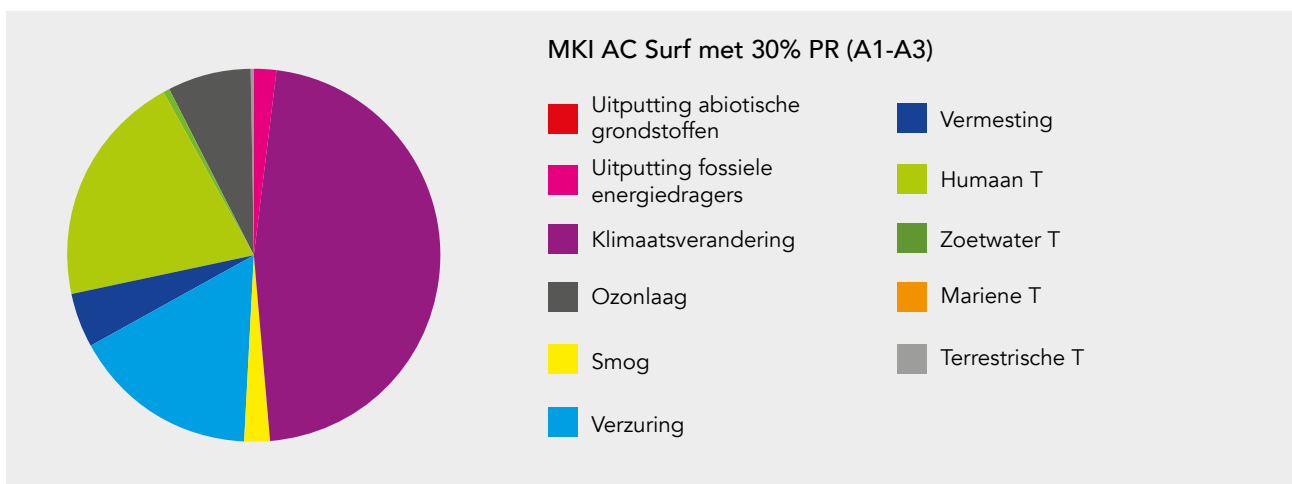
<sup>5</sup> LCA-Achtergrondrapport voor Nederlandse asfaltmengsels (versie 2020)



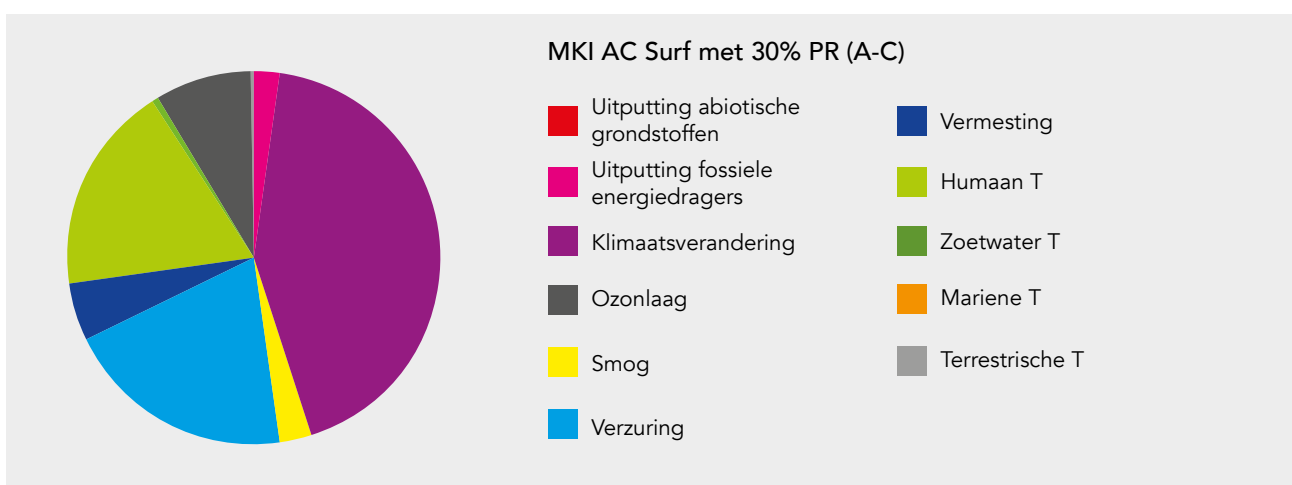
**Figuur 12: MKI Asfalt: Levenscyclus (A-D)**



**Figuur 13: MKI Asfalt: Milieueffecten asfalt productie (A1-A3)**



**Figuur 14: MKI Asfalt: Milieueffecten asfalt levenscyclus (A-C)**



### 2.1.1. PCR Asfalt

In de asfaltsector is inmiddels zowel bij opdrachtgevers als opdrachtnemers ruime ervaring met het inkopen en rekenen met de MKI. Naarmate de ervaringen en de belangen toe zijn genomen, is het duidelijk geworden dat er nadere spelregels dienen te komen voor het correct en consistent opstellen van een asfalt-LCA. Vanuit Asfaltimpuls is daarom het initiatief genomen om de PCR (Product Category Rules) Asfalt op te stellen. Deze bevat specifieke rekenregels voor de asfaltsector en zorgt daarmee voor een gelijkwaardiger speelveld. In juli 2020 is de PCR Asfalt (versie 1.0) gepubliceerd. Wanneer u een MKI-berekening conform de PCR uitdraagt borgt u dat er volgens deze regels gerekend wordt.

### 2.1.2. Innovaties in de asfaltsector

In de asfaltsector is men continu zoekende naar innovaties om te verduurzamen. Deze sectie beschrijft kort waar zich innovatiekansen bevinden. Het Asfalt Impuls programma van CROW verenigt opdrachtgevers en opdrachtnemers om te innoveren en te verduurzamen in de asfaltsector. Actuele informatie over de programma's en innovaties is te vinden via de website van Asfalt Impuls.

#### Bitumen

Bij asfaltproductie heeft bitumen het grootste aandeel in de milieu-impact. Deze impact komt hoofdzakelijk uit de winning van ruwe olie, transport van de olie en het raffinageproces. In de productieketen van bitumen wordt continu geïnnoveerd om efficiënter en duurzamer materiaal te produceren. Door middel van modificaties kunnen de eigenschappen van de bitumen worden aangepast. Vaak wordt hiermee de milieu-impact van de productie verhoogd, maar doordat materiaaleigenschappen verbeteren wordt vaak de levensduur verlengd of kan de dikte van de constructie worden gereduceerd. Zodoende neemt de milieu-impact van de asfaltconstructie over de gehele levenscyclus af. Producenten kunnen middels een specifieke LCA van hun bitumen de verlagingen in milieu-impact aantonen. Naast het modifieren van bitumen zijn er initiatieven voor de ontwikkeling van een biobased variant, bijvoorbeeld op basis van reststromen uit de afvalwaterzuivering.

#### Steenslag

Steenslagen voor de asfaltindustrie worden geleverd vanuit mijnen uit heel Europa. Het grootste gedeelte van de milieu-impact van steenslagen wordt veroorzaakt door het springen van de steen in de mijnen, het transport van de steenslag naar Nederland en het breken van de steenslagen.

Momenteel is de sector bezig met de volgende innovaties:

- In de mijnen worden explosieven toegepast die minder schadelijke emissies hebben;
- In het transport worden emissiereducerende maatregelen getroffen en alternatieve brandstoffen toegepast;
- Het breekproces wordt met efficiëntere machines uitgevoerd en men past groene energie toe.

#### Asfaltproductie

Ook in het productieproces van het asfalt vinden ontwikkelingen plaats om de milieu-impact te reduceren. Primair bestaat asfaltproductie uit twee processen: het mengen van verschillende grondstoffen en het verhitten tot de juiste verwerkingstemperatuur. Met name de verhitting is energie-intensief en zorgt voor veel emissies. Er wordt momenteel onderzocht of niet-fossiele brandstoffen kunnen worden gebruikt voor de verhitting van de asfaltmengsels. Daarnaast is de ontwikkeling van lage-temperatuur asfaltmengsels een methode om het energiegebruik in de productie te doen afnemen.

#### Materieel

Middels investeringen in nieuw materieel heeft een aannemer directe invloed op de milieu-impact van een werk. De Stage Klasse<sup>6</sup> van materieel bepaalt het emissieprofiel. Hoe hoger de Stage Klasse, hoe lager het emissieprofiel. Daarnaast worden er steeds meer alternatieve brandstoffen toegepast om emissies te verlagen. Efficiëntere materieelinzet middels "Het Nieuw Draaien"<sup>7</sup> kan de emissies op de bouwplaats verder reduceren.

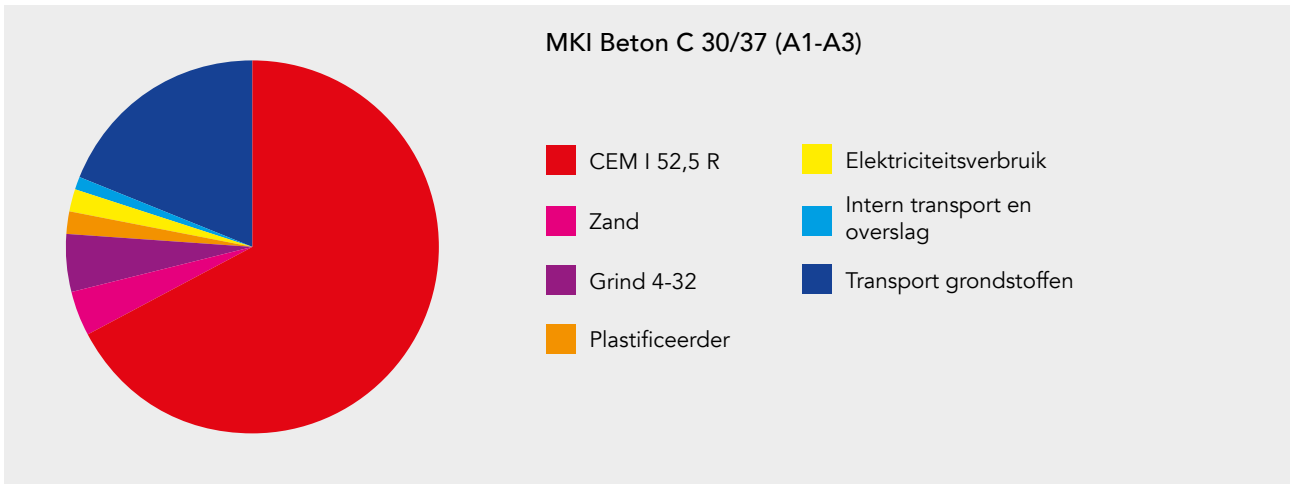
#### Levensduur asfalt

In de levenscyclus van een asfaltconstructie is de levensduur een belangrijke factor. Een rekenvoorbeeld: in een project is een levensduur van 50 jaar gedefinieerd. Als een constructie met een levensduur van 10 jaar wordt neergelegd, zijn er na initiële aanleg nog vier vervangingen nodig. Wanneer de levensduur van het asfaltmengsel 12,5 jaar is, zijn er maar drie vervangingen nodig. Over de gehele levensduur kan zo dus veel materiaal en energie worden bespaard. De asfaltsector zet in op innovaties om de levensduur van asfaltmengsels te verlengen. Van een nieuw mengsel is de prestatie op lange termijn – en daarmee de levensduur – echter lastig vooraf aan te tonen. In de PCR Asfalt wordt uitgegaan van referentie levensduren voor verschillende mengsels. De sector werkt aan een gestandaardiseerde methode om de levensduur van mengsels op basis van testen te extrapoleren.

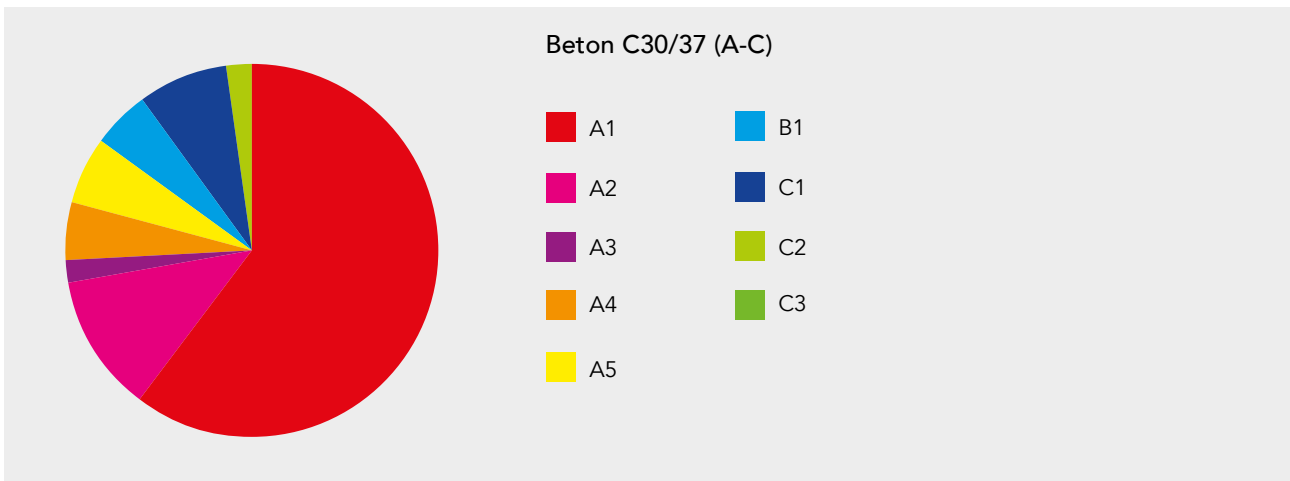
<sup>6</sup> vergelijkbaar met de Euro Klasse van auto's en vrachtwagens

<sup>7</sup> [www.greendealhetnieuwedraaien.nl](http://www.greendealhetnieuwedraaien.nl)

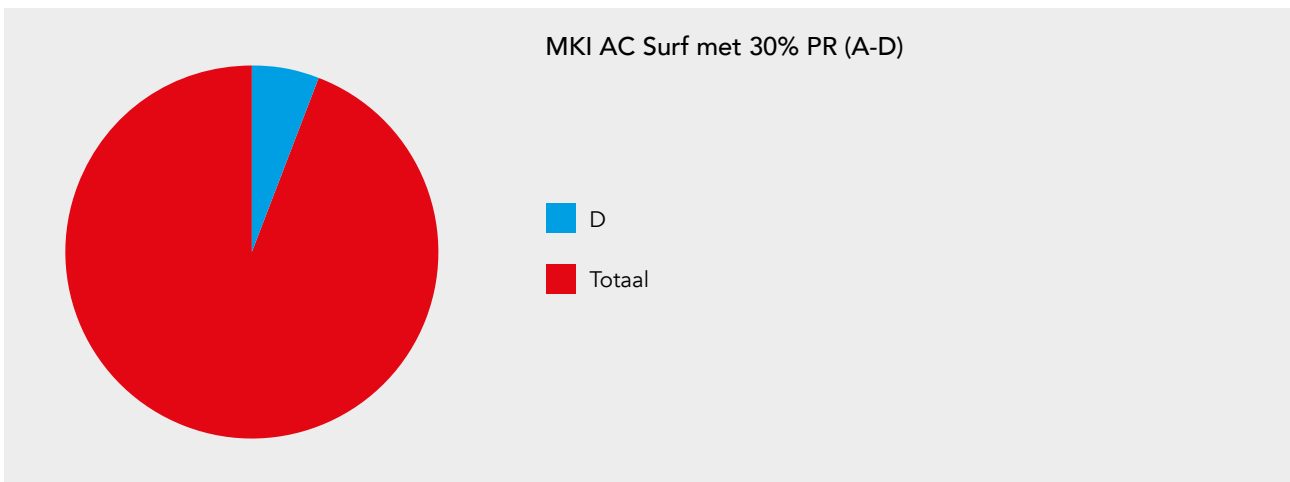
**Figuur 15: MKI Beton: Productie (A1-A3)**



**Figuur 16: MKI Beton: Levenscyclus (A-C)**



**Figuur 17: MKI Beton: Productie Levenscyclus (A-D)**



## Verjonging

In plaats van het vernieuwen van een asfaltconstructie is in sommige gevallen verjonging een optie. Er komen steeds meer innovatieve producten en technieken om de levensduur van asfaltconstructies te verlengen. Wanneer een wegconstructie integraal wordt beschouwd en de levensduur meeweegt, kan verjonging passen in een verduurzamingsstrategie. Aangezien de materiaalbehoefte van verjonging vaak veel lager is dan die van een volledige reconstructie, is dit voor duurzaamheid en circulariteit een interessante optie.

## Recycled content

Het materiaal dat vrijkomt bij einde levensduur wordt in veel gevallen weer toegepast in nieuw asfalt. In de onder- en tussenlagen wordt al op grote schaal gerecycled materiaal (PR) verwerkt. In asfaltmengsels voor deklagen is het minder gangbaar, maar ook hier wordt in toenemende mate gerecycled asfalt toegepast. Om deze ontwikkeling mogelijk te maken dient u hier als Opdrachtgever rekening mee te houden in de contracteisen

## 2.3. Beton

Naast asfalt is beton het meest toegepaste materiaal in de GWW-sector. De productie van beton en cement is verantwoordelijk voor ongeveer 8%<sup>8</sup> van de totale wereldwijde CO<sub>2</sub>-emissies. Hiermee is het een sector met een groot reductiepotentieel. De milieu-impact van beton wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de productie van cement. In de figuren 15, 16 en 17 is een LCA-analyse van C30/37<sup>9</sup> beton weergegeven.

In figuur 15 wordt de MKI-score van de gehele levenscyclus van het asfaltmengsel weergegeven. In figuur 17 zien we dat de ongeveer 61% van de impact uit de materialen komt (A1), 12% uit het transport van de materialen (A2) en 3% uit de productie op de betoncentrale (A3). Het overige gedeelte van de impact komt uit de aanleg (A4, A5), het gebruik (B) en de sloop (C). In module D wordt

vervolgens een gedeelte van het materiaal weer teruggewonnen, waarmee primair materiaal in een volgende levenscyclus kan worden bespaard. In figuur 17 is te zien dat in module D ongeveer 6% van de MKI-score weer wordt afgetrokken van de totale score. Dit geeft de bonus weer voor het uitsparen van de primaire materialen in de volgende cyclus.

In figuur 15 wordt verder ingezoomd op de productie van beton (A1-A3). Van de totale impact van de productie wordt 68% veroorzaakt door de cement en slechts 11% door de overige materialen (A1). In totaal telt het transport van materialen naar de centrale mee voor 19% (A2). Het overige deel (3%) door energieverbruik en emissies op de betoncentrale (A3).

### 2.3.1. Innovaties in de Betonsector

In het Betonakkoord hebben marktpartijen en opdrachtgevers zich geïnteresseerd om de betonsector te verduurzamen. Deze afspraken zijn geclusterd tot zeven thema's. De thema's en doelstellingen sluiten aan op het geboden theoretisch kader in deze handreiking; het verlagen van de MKI, reduceren van CO<sub>2</sub>-uitstoot en hergebruik van grondstoffen. Voor het verlagen van de MKI zijn de volgende reductiewaardes voor het Betonakkoord voorgesteld<sup>10</sup>. Om hier invulling aan te geven wordt er in de betonsector continu geïnnoveerd om te verduurzamen. In deze sectie wordt kort omschreven waar de innovatiekansen zich bevinden.

#### Cement

Het meest toegepaste bindmiddel voor beton is cement. Primair cement (Portland / CEM I) wordt gewonnen uit kalksteen en gebrand in cementovens. Hierbij wordt de kalksteen tot 1450 graden Celsius verhit en vindt er de-carbonatie plaats. Dat wil zeggen dat de CO<sub>2</sub> die in het gesteente aanwezig is, er op hoge temperatuur wordt gestookt. Hiermee zijn er bij de productie van cement twee belangrijke CO<sub>2</sub>-bronnen:

- Het verhitten van de oven met brandstoffen, waarbij CO<sub>2</sub> vrijkomt.

Periode	Reductie per jaar	Cumulatieve reductie t.o.v 2018
2020 - 2021	2%	4%
2022 - 2023	4%	12%
2024 - 2029	5%	42%

<sup>8</sup> Lehne, J., & Preston, F. (2018). *Making Concrete Change. Innovation in Low-carbon Cement and Concrete.*

<sup>9</sup> C30/37 is een standaard sterkteklasse voor beton

<sup>10</sup> Advies voor MKI-plafondwaarden voor betonmortel en betonproducten, NIBE 2018

- De kalksteen (calciumcarbonaat) die bij hoge temperatuur wordt omgezet in CO<sub>2</sub> en klinker.

In de cementindustrie zijn er diverse mogelijkheden om de emissies te verlagen:

- In de cementovens worden alternatieve brandstoffen ingezet. Dit kunnen secundaire stromen zijn die niet meer te recyclen zijn en verbrand worden voor hun calorische waarde.
- Het chemische proces waarbij de CO<sub>2</sub> uit het gesteente wordt gebrand, is niet direct aan te passen. Daarom kijkt men naar mogelijkheden om de CO<sub>2</sub> uit het proces af te vangen en op te slaan.
- De klinkergehaltes (primaire cement) in de eindproducten worden steeds verder verlaagd en vervangen door secundaire bindmiddelen.
- Ongehydrateerd cement wordt herwonnen bij recycling van beton en toegepast als vervanger van primaire cement.

### Secundaire bindmiddelen

De belangrijkste secundaire bindmiddelen die in beton worden toegepast zijn vliegashoudend en hoogovenslakken. Vliegashoudend is een bijproduct van de kolencentrales en hoogovenslakken zijn een bijproduct van de staalproductie. Omdat deze producten tot op heden geringe waarde hebben, worden er geen emissies van de kolencentrale en de hoogoven aan toegerekend. Deze worden op dit moment toegerekend aan de hoofdproducten (elektriciteit en staal). Hierdoor hebben deze producten een relatief lage MKI-score en worden ze gebruikt voor toepassing in cement en beton. Wanneer ze worden bijgemengd in cement worden ze verkocht als CEM II of CEM III. Daarbij is het getal II of III bepalend voor het primaire cementgehalte: hoe hoger dit getal, hoe minder primaire cement. Een van de eigenschappen van cementen met een relatief hoog gehalte aan secundaire bindmiddelen (CEM II / CEM III) is dat ze trager reageren dan primaire cement (CEM I / Portland). Daardoor kan een trade-off ontstaan tussen de uitvoeringssnelheid (benodigde droogtijd) en duurzaamheid (benodigde materialen in productie).

Door als opdrachtgever minder strenge eisen te stellen aan de uitvoeringssnelheid ontstaan er meer mogelijkheden voor het toepassen van secundaire bindmiddelen. Er zijn ook betonproducenten die de secundaire bindmiddelen rechtstreeks bijmengen in het beton. Hiermee is de producent beter in staat om zelf te optimaliseren in de verhoudingen, afhankelijk van de specifieke toepassing. Dit is mogelijk, mits hier een schriftelijk certificaat voor beschikbaar is.

### Geopolymeren

Geopolymeerbeton is een nieuwe betonsoort waarbij geen primaire cement wordt toegepast. Bij geopolymeren worden alternatieve bindmiddelen

(vaak secundair) geactiveerd door middel van een alkalische activator. Bij cementen met secundaire bindmiddelen worden deze geactiveerd door de alkalische reactie die het primaire cement in contact met water veroorzaakt. De alkalische reactie kan ook door andere stoffen worden gecreëerd. Hiermee kan primaire cement worden uitgespaard en dus een aanzienlijke CO<sub>2</sub>-reductie gerealiseerd worden. Bij de toepassing van geopolymeren moet uiteraard wel gekeken naar welk type alkalische activator wordt toegepast, aangezien de productie en toepassing ook een milieu-impact heeft.

### Toeslagmaterialen

De meest toegepaste toeslagmaterialen zijn zand en grind. Er worden echter steeds meer secundaire toeslagmaterialen toegepast in beton. Denk hierbij aan betonpuingranulaat (dat vrijkomt bij het breken van beton uit een vorige levenscyclus), bodemassen (die vrijkomen bij afvalverbranding of kolencentrales) of brekerzand (dat vrijkomt bij breekprocessen). Secundaire grondstoffen hebben vaak een lage milieu-impact omdat de impact van de productie al in een vorige levenscyclus is meegerekend. Voor deze materialen hoeft daarom geen milieu-impact gerekend te worden.

### Wapening

Traditioneel wordt beton met stalen wapeningsstaven of netten gewapend. Staal kent bij de productie een relatief hoge milieu-impact, maar is daarentegen goed te recyclen. Hierdoor krijgt staal aan het einde van de levenscyclus (module D) weer een vrij hoge bonus toegekend. Wanneer beton met verschillende wapeningsopties wordt vergeleken, maakt het een groot verschil of alleen module A (productie en bouw), of modules A-D (volledige levenscyclus) worden beschouwd. Naast traditionele stalen wapening wordt er ook steeds meer vezelwapening toegepast. Vezelwapening kan zowel met staal als kunststoffen worden toegepast. Over het algemeen zal een kunststof wapening in de productiefase een lagere milieu-impact hebben als staal, maar kan staal aan het einde van de levenscyclus weer grotere baten hebben. Het is dus van belang de volledige levenscyclus integraal te beschouwen.

### Recycling

Gebroken betonpuingranulaat wordt steeds hoogwaardiger toegepast. Waar het vroeger vooral met andere puinstromen werd vermengd tot mengpuin, wordt het nu vaak selectiever gesloopt en gebroken. Dit maakt het mogelijk het materiaal weer toe te passen als toeslagmateriaal in nieuw beton. Er zijn tevens moderne breektechnieken beschikbaar waarbij een deel van het ongehydrateerde cement kan worden teruggewonnen en weer kan worden toegepast in beton om primaire cement te vervangen.



# 3 Randvoorwaarden

In dit hoofdstuk worden de randvoorwaarden genoemd om te komen tot een duurzame inkooppraktijk in relatie tot het uitvragen van MKI. Daar is meer voor nodig dan alleen het laten landen van de systematiek in de individuele projecten.

Over de projecten heen zullen er ook een aantal zaken georganiseerd moeten worden om tot een duurzame verantwoorde inkooppraktijk te komen via de systematiek van plan-do-check-act.

De volgende 4 randvoorwaarden moeten invulling krijgen:

- Monitoring
- Consistente en langdurige stimulering van MKI vanuit de inkooporganisatie
- Stellen van uitdagende eisen
- Ontwikkeling van de inkoopketen in relatie tot het realiseren van duurzaamheidsdoelen

## 3.1. Monitoring

Inkopen met de MKI kan niet alleen voor beton en asfalt, maar in feite voor alle aanbestedingen van werken en leveringen. Denk bijvoorbeeld aan rioleringswerkzaamheden, groenvoorzieningen, straatverlichting of kantoormeubilair. Bij het opstarten van de monitoring dient rekening te worden gehouden met categorisering in de verschillende sectoren. Het is belangrijk om op dezelfde parameters te monitoren, zodat inzichtelijk wordt in welke sectoren duurzaamheidswinst het meest kosteneffectief gerealiseerd kan worden. Van de contracten waarbij de MKI als gunningscriterium is toegepast kunnen de volgende indicatoren

bepaald worden:

- Milieu-impact Projecten
- Stimulering (€ / € MKI)
- Percentage van de inschrijvers dat de streefwaarde behaald
- Productmonitoring

### Milieu-Impact Projecten

De winnende inschrijver dient de MKI-score op te geven bij uitvoering van het werk, zodat de milieu-impact van het totale project kan worden bepaald. Door verschillende projecten in een specifieke sector te aggregeren, wordt de totale milieu-impact van de inkoop van de sector wegen beschouwd. Dezelfde aggregatiestap kan worden uitgevoerd binnen een organisatie om de milieu-impact van de inkoop op organisatieniveau te bepalen. Door de milieu-impact van de projecten te vergelijken met de berekende referentiewaarden wordt de reductie ten opzichte van een conventionele uitvoering bepaald.

### Stimulering (€ / € MKI)

Met de stimulering wordt bepaald hoeveel de opdrachtgever bereid is te betalen voor de gerealiseerde duurzaamheidswinst. Per contract kan bepaald worden welke stimulering er wordt geboden op de MKI. Dit wordt berekend met de volgende formule:  $EMVI\text{-gunningkorting MKI} / (\text{referentiewaarde} - \text{streefwaarde}) = \text{stimulering } (\text{€} / \text{€MKI})$ .

Voor de inschrijvers geeft de stimulering aan tegen welk kostenniveau er duurzame maatregelen genomen kunnen worden. Uitgangspunt is dat inschrijvers willen toewerken naar een minimale fictieve inschrijfprijs.

*Voorbeeld:*

EMVI-gunningskorting MKI:	€600.000
referentiewaarde:	€450.000
streefwaarde:	€250.000

$$\text{stimulering } \text{€MKI} = 600.000 / (450.000 - 250.000) = \text{€}3,00$$

Statistieken betreffende stimulering (€ / € MKI) kunt u vinden in de online applicatie (EcoReview). Dit geeft inzicht in welke stimulering andere organisaties in de verschillende sectoren historisch geboden hebben. Dit kan een indicatie bieden of u een in de sector gangbare stimulering hanteert.

### Percentage van de inschrijvers dat streefwaarde behaald

Het percentage inschrijvers dat de streefwaarde behaald, geeft aan hoe uitdagend de streefwaarde is. Wanneer een hoog percentage van de inschrijvers de streefwaarde behaald, is er weinig onderscheidend vermogen in het EMVI-model. Hierop kan worden besloten om in volgende projecten de streefwaarde ten opzichte van de referentiewaarde relatief te verlagen.

### Productmonitoring

Door ook op productniveau de MKI te monitoren ontstaat er een beter beeld van waar de markt toe in staat is. Van een specifiek asfaltmengsel kan bijvoorbeeld worden bepaald wat de gemiddelde MKI-waarde per ton is van alle inschrijvingen, wat de laagste MKI-waarde per ton is waarmee ooit is ingeschreven en wat de referentiewaarde voor dit asfaltmengsel is. Dit geeft inzicht in waar de markt toe instaat is en hoe het EMVI-model kan worden aangepast om een effectieve stimuleren te hanteren. Het vereist wel dat op een hoger detailniveau informatie uit de aanbesteding wordt verzameld.

## 3.2. Consistente en langdurige stimulering van MKI vanuit de inkooporganisatie

Om met het duurzaam inkoopbeleid een langdurige impact te realiseren in de gehele keten dient er een constante stimulering op MKI te worden geboden. Op dit moment varieert de stimulering per organisatie en per contract sterk. Als gevolg kunnen inschrijvers alleen ad-hoc reageren op de stimulering die in het specifieke contract wordt geboden. Een langdurige en constante stimulering op MKI biedt aanne-

mers en hun toeleveranciers zekerheid om investeringen te doen in verduurzamingsmaatregelen. Dit maakt het ook mogelijk om de meerwaarde van MKI-reductie door te rekenen, waardoor aannemers en leveranciers een businessmodel voor verduurzaming kunnen opstellen. Hiervoor is het van belang dat opdrachtgevers de langjarige ambities en commitment communiceren met de markt.

## 3.3. Uitdagende eisen stellen

Het stellen van eisen aan de MKI is een eerste stap geweest om de markt bekend te maken met de MKI als methodiek. Het stellen van eisen is in principe de minst stimulerende manier om MKI mee te nemen in een contract, maar kan een laagdrempelige manier zijn om MKI te gaan uitvragen. Bij het meenemen van een eis in de contracten, is het van belang dat de eis op het juiste niveau is. Dit wil zeggen dat de eis:

- Niet zo laag is dat geen enkele inschrijver eraan kan voldoen
- Niet zo hoog is dat de gehele markt er zonder inspanning aan voldoet

Om de eis te bepalen moet er inzicht zijn waar de markt toe instaat is met betrekking tot:

- Laagste MKI-niveau waartoe de markt in staat is
- Gemiddelde MKI-niveau waarmee de markt heeft ingeschreven

Als de MKI als gunningscriterium wordt toegepast, is het aan te raden gebruik te maken van informatie op productniveau. Op basis van productinformatie kan beter worden bepaald waar de markt toe in staat is om zodoende een stimulerend MKI-niveau vast te stellen. Om uitdagende eisen te stellen dient er dus kennisuitwisseling plaats te vinden tussen organisaties die MKI als gunningscriterium hanteren en organisatie die MKI als eis hanteren. Binnen MRA-verband wordt hiervoor een communicatieplatform worden opgezet.

## 3.4. Ontwikkeling van de inkoopketen in relatie tot het realiseren van duurzaamheidsdoelen

Bij aanbestedende diensten bestaat de inkoopketen uit verschillende spelers. Om de inkoopdoelstellingen te behalen dienen de aanbestedende diensten de organisatie en de inkoopketen als geheel hiernaar in te richten. Uit de praktijk blijkt dat het ontbreekt aan kennis en een standaard om duurzaam en circulair in te kopen. Met name de keten-spelers tussen het beleid en de inkoper zijn onvoldoende betrokken, terwijl zij moeten faciliteren in toereikende kaders, planningen en budgetten. Reeds behaalde successen zijn veelal te danken aan

gemotiveerde individuen. Deze successen zijn onvoldoende om de gewenste integratie van het beleid in de inkoopketen te realiseren. Dit vraagt om verdere ontwikkeling van individuen die een rol hebben binnen de inkoopketen als ook een ontwikkeling van de inkoopketen zelf. Vooral dat deel van de inkoopketen dat de vertaalslag moet maken van de duurzaamheidsdoelen en beleidsambities naar kaders, standaarden en tooling om de verrichtingen binnen de projecten de nodige sturing mee te geven is door de band genomen nog slecht ontwikkeld.

Deze handreiking en het document 'competentieontwikkeling MRA, januari 2021) bieden daarvoor handvatten, maar het doorvoeren in de inkoopketen is randvoorwaardelijk voor succes.







# Deel B: Stappenplan

## 1 Organisatie voorbereiden

1.1 MRA Competentie ontwikkeling 2020

---

## 2 Voorbereiding inkoopopdracht

2.1 Inventariseer doelstellingen van de organisatie

2.2 Identificeer impactvolle producten

2.3 Stel de contractvorm vast

2.4 Stel de inkoopstrategie van de organisatie vast

2.5 Hanteer MKI als eis of gunningscriterium

2.6 Bepaal of de MKI op product- of contractniveau wordt uitgevraagd

2.7 Bepaal over welke levensfasen de MKI wordt uitgevraagd

2.8 Stel eisen aan de MKI en LCA

2.9 Stel een referentie berekening op

2.10 Bepaal weging MKI

2.11 Bepaal vooraf verificatie eisen aan MKI

2.12 Borging MKI in contractbepalingen

2.13 Leg kaders en gemaakte keuzes duidelijk vast in de aanbestedingsstukken

2.14 Toets uitvraag

2.15 Organiseer een marktconsultatie

---

## 3 Publicatie aanbesteding

3.1 Organiseer een informatiebijeenkomst

3.2 Beantwoord Nvi deskundig

---

## 4 Gunning

4.1 Beoordeel inschrijvers

4.2 Toets LCA-berekening van (voorlopige) gegunde inschrijver

4.3 Verduidelijking afspraken met gegunde inschrijver

4.4 Evalueer de uitkomst

---

## 5 Borging realisatie

5.1 Controleer op het naleven van afspraken en de MKI

---

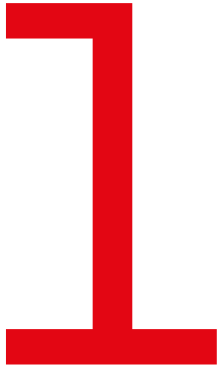
## 6 Monitoring

6.1 Monitor de weging van de MKI

6.2 Monitor de effecten op sectoraal en organisatie niveau

---

Stap



# Organisatie voorbereiden

Bereid eerst de organisatie voor op het structureel meenemen van de MKI. Dit voorbereiden is belangrijk om onder meer te zorgen voor voldoende draagvlak, kennis en inzicht in de implicaties van inkopen met de MKI. Het voorbereiden van de organisatie staat beschreven in het document 'competentie-ontwikkeling'<sup>11</sup>. Dit stappenplan start met de stappen nadat de organisatie besloten heeft om MKI toe te gaan passen in asfalt- en beton-gerelateerde projecten en de inkooporganisatie daarvoor heeft voorbereid.

<sup>11</sup> MRA Competentie ontwikkeling, 2021 is te downloaden via: [www.metropoolregioamsterdam.nl](http://www.metropoolregioamsterdam.nl)

# 2 Voorbereiding inkoopopdracht

## 2.1. Inventariseer doelstellingen van de organisatie

Inkopen met de MKI is geen doel op zich, maar een instrument om duurzaamheidsdoelstellingen te realiseren. Meestal zijn deze doelstellingen vrij algemeen, zoals: 'de helft minder CO<sub>2</sub> in 2030' of '50% circulair in 2025'.

De toepassing van de MKI sluit vaak goed aan bij algemene duurzaamheidsdoelstellingen van een organisatie, omdat het verschillende milieuaspecten combineert. Het brengt bijvoorbeeld uitputting van grondstoffen, broeikaseffect, humane toxiciteit, vermesting, verzuring, aantasting ozonlaag en ecotoxiciteit in beeld. Daarnaast weegt de MKI ook de circulariteit van materialen en hoogwaardig hergebruik mee.

Het verlagen van de MKI van een organisatie is nu nog zelden genoemd als een organisatiedoelstelling. Naarmate de MKI vaker wordt gehanteerd in projecten, kan de MKI wel als organisatiedoelstelling opgenomen worden. Tot dan is het aanbevolen om inschrijvers, naast de MKI-berekening, ook te vragen om de specifieke kengetallen van de LCA-berekening. Bijvoorbeeld de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het project of de tonnen materiaalgebruik. Op die manier kan de informatie die aan de MKI ten grondslag ligt, bijdragen aan het monitoren van de voortgang op de duurzame doelstellingen van de organisatie.

Het is niet de taak van de inkoper c.q. inkoopadviseur om het beleid, dat op bestuurlijk niveau is geformuleerd, te operationaliseren naar het project. De inkoper dient dit aangereikt te krijgen vanuit de organisatie. Treed in contact met beleidsadviseurs, interne opdrachtgevers of een projectleider duurzaam inkopen voor concrete invulling. Zie ook het document 'MRA Competentie Ontwikkeling, 2021' voor een visuele uiteenzetting. In bijlage "Praktische opdracht: Organisatie Doelstellingen" staat een zelfstandig uit te voeren opdracht gegeven welke de organisatiedoelstellingen op een speelse wijze vergelijkt met projectdoelstellingen.

## 2.2. Identificeer impactvolle product-categorieën

Identificeer de impactvolle productcategorieën binnen het project en vraag hier de MKI op uit. Voor asfalt betreft dit de bitumineuze lagen en de fundering. Voor beton betreft dit prefab elementen of mortel, eventueel aangevuld met wapeningsstaal. Het is onwenselijk voor de markt om voor een (te) groot aantal producten een MKI-waarde op te (laten) stellen, vanwege de administratieve lasten die hiermee gemoeid zijn. Probeer onderdelen te selecteren waarmee ongeveer 80% van de verwachte milieu-impact van een opdracht afgedekt wordt. Er mag geen twijfel bestaan bij inschrijvers over welke materialen en processen binnen- of buiten de scope van de MKI-berekening vallen. Omschrijf dit daarom duidelijk. Om een meer eenduidig beeld te creëren, helpt het om de referentieberekening inclusief uitgangspunten als bijlage aan de leidraad toe te voegen.

### Voorbeeld wegverharding

- Provinciale weg: Provinciale wegen kennen relatief veel Groot Onderhoud-projecten, soms met volledige reconstructie. Vraag de MKI altijd uit op de combinatie van asfaltconstructie en fundering<sup>12</sup>. Veel provinciale wegen worden ook verbreed en van veilige bermverharding voorzien. Het meenemen van de MKI van bijvoorbeeld bermverbandblokken is dan goed mogelijk, omdat veel producenten hiervan LCA's beschikbaar hebben.
- Gemeentelijke weg: De wegverharding van een woonwijk bestaat uit de levering van een groot aantal generieke wegverhardingselementen zoals betontegels, betonstraatstenen, trottoirbanden, een aantal bijzondere elementen met afwijkende kleuren, patronen en formaten en een beperkte hoeveelheid asfalt. Vraag hier alleen de MKI-waarden uit voor de meest voorkomende (beton)elementen of de asfaltmengsels. Laat overige elementen buiten beschouwing voor de MKI-berekening. De figuren "K" en "N" geven een indicatie wat de impactvolle materialen zijn in respectievelijk asfalt en beton.

## 2.3. Stel de contractvorm vast

Besteed bij inkopen met de MKI extra aandacht aan de bouworganisatie- en contractvorm:

- De bouworganisatievorm beschrijft de wijze waarop de taken over de verschillende deelnemers aan het bouwproces worden verdeeld.

- Een contractvorm bepaalt de juridische vastlegging van de contractuele afspraken, die tussen die deelnemers worden gemaakt.

De bouworganisatie- en contractvorm zijn sterk bepalend voor de ruimte die de markt heeft om innovatieve oplossingen met een lagere MKI te kunnen aanbieden. In de praktijk ligt de contractvorm van een beoogd contract vaak al vast. Mogelijk moet de contractvorm van toekomstige aanleg- en beheerprojecten heroverwogen worden om duurzame constructies verder te stimuleren.

De opdrachtgever kan zich bij zijn keuze voor een bouworganisatie- en contractvorm laten leiden door de mate van vrijheid die hij, middels de vraagspecificatie, aan de markt wil bieden. In het extreme getrokken zijn er twee type van specificeren:

- Functioneel specificeren
- Technisch specificeren

### Functioneel specificeren

Bij functioneel specificeren wordt vaak gebruik gemaakt van de standaard Uniforme Administratieve Voorwaarden voor Geïntegreerde Contractvormen (UAV-GC 2005). Contractvormen die hiervoor veel gekozen worden zijn geïntegreerde contractvormen zoals Design & Construct, DBM, DBFM.

**Tip:** Maak gebruik van het stappenplan van PIANOo om functioneel te specificeren<sup>13</sup>.

### Technisch specificeren

Bij technisch specificeren wordt vaak gebruik gemaakt van de standaard Uniforme Administratieve Voorwaarden (UAV 2012). Contractvormen die hiervoor veel gekozen worden zijn traditionele contractvormen zoals de RAW-besteksystematiek.

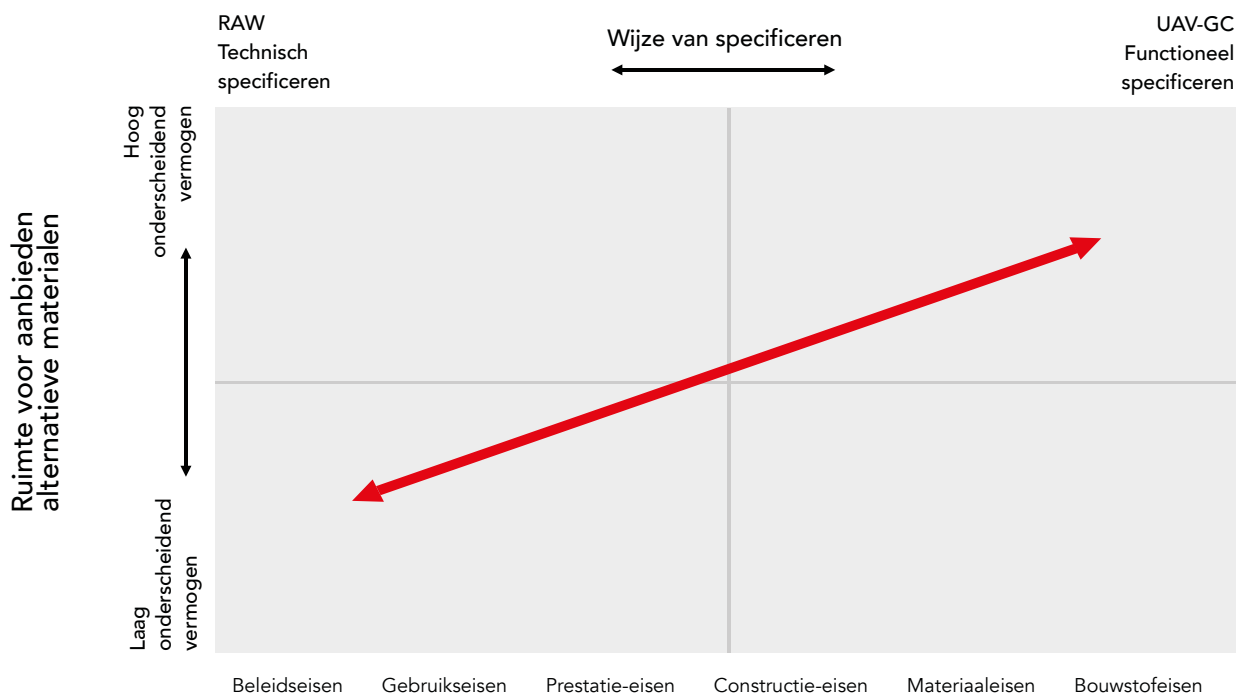
Wanneer de contractvorm een sterk technisch specificerend karakter heeft, ligt er een grotere verantwoording bij de Opdrachtgever om reeds duurzame afwegingen te maken tijdens ontwerp en voorbereidingsfasen. Indien de contractvorm een functioneel specificerend karakter heeft, ligt een grotere verantwoording bij de Opdrachtnemer om duurzame afwegingen te maken tijdens ontwerp en voorbereidingsfasen.

Een vuistregel is dat hoe meer een contractvorm (technisch) voorschrijvend is in de oplossingen, hoe moeilijker het voor inschrijvers wordt om alternatieven te bieden met een veel lagere MKI aan te bieden. zie figuur 18. Voor de twee meest voorkomende contractvormen gelden de volgende aandachtspunten:

<sup>12</sup> De fundering maakt integraal onderdeel uit van de (asfalt)wegverharding. U wilt voorkomen dat partijen de asfaltconstructie gaan minimaliseren met een overgedimensioneerde fundering.

<sup>13</sup> [www.piano.nl/nl/stappenplan-functioneel-specificeren](http://www.piano.nl/nl/stappenplan-functioneel-specificeren)

**Figuur 18: Het verband tussen de wijze van specificeren (functioneel / technisch) en de mogelijkheid van inschrijvers om zich te onderscheiden op duurzaamheid en verlaging van de milieukosten.**



### UAV-GC-contract

Een UAV-GC-contract, met sterk functioneel omschreven kwaliteitseisen, geeft ruimte aan inschrijvers om alternatieve materialen aan te dragen. Door het opnemen van extra (functionele) eisen aan de levensduur, het onderhoud of uitstraling, kunt u de scope van de oplossingen juist iets beperken. Wil de organisatie dat er op bepaalde onderdelen van het contract helemaal niet mag worden afgeweken van een beoogd type materiaal? Neem dit dan op als eis. Voor provinciale wegen is bijvoorbeeld vaak het type en de dikte van de asfaltdeklaag als eis vastgesteld. Inschrijvers mogen op de overige lagen een alternatieve laagopbouwstructuur voorstellen. Voor een damwandkering kan bijvoorbeeld voorgeschreven worden dat deze van staal, beton, (gerecycled) plastic of hout moet bestaan.

Contractvormen die hiervoor veel gekozen worden zijn geïntegreerde contractvormen zoals:

- Engineering & Construct (E&C): De opdrachtnemer voert werk uit met een minimaal aandeel detail-engineering.
- Design & Construct (D&C): De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het ontwerp van infrastructuur, en de uitvoering van de aanleg daarvan.
- Design, Build, Maintain (DBM): De opdrachtnemer is niet alleen verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van het project, maar ook voor het onderhoud.

- Design, Build, Finance & Maintain (DBFM): De opdrachtnemer is niet alleen verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van het project, maar ook voor de financiering en het totale onderhoud.

### UAV-contract

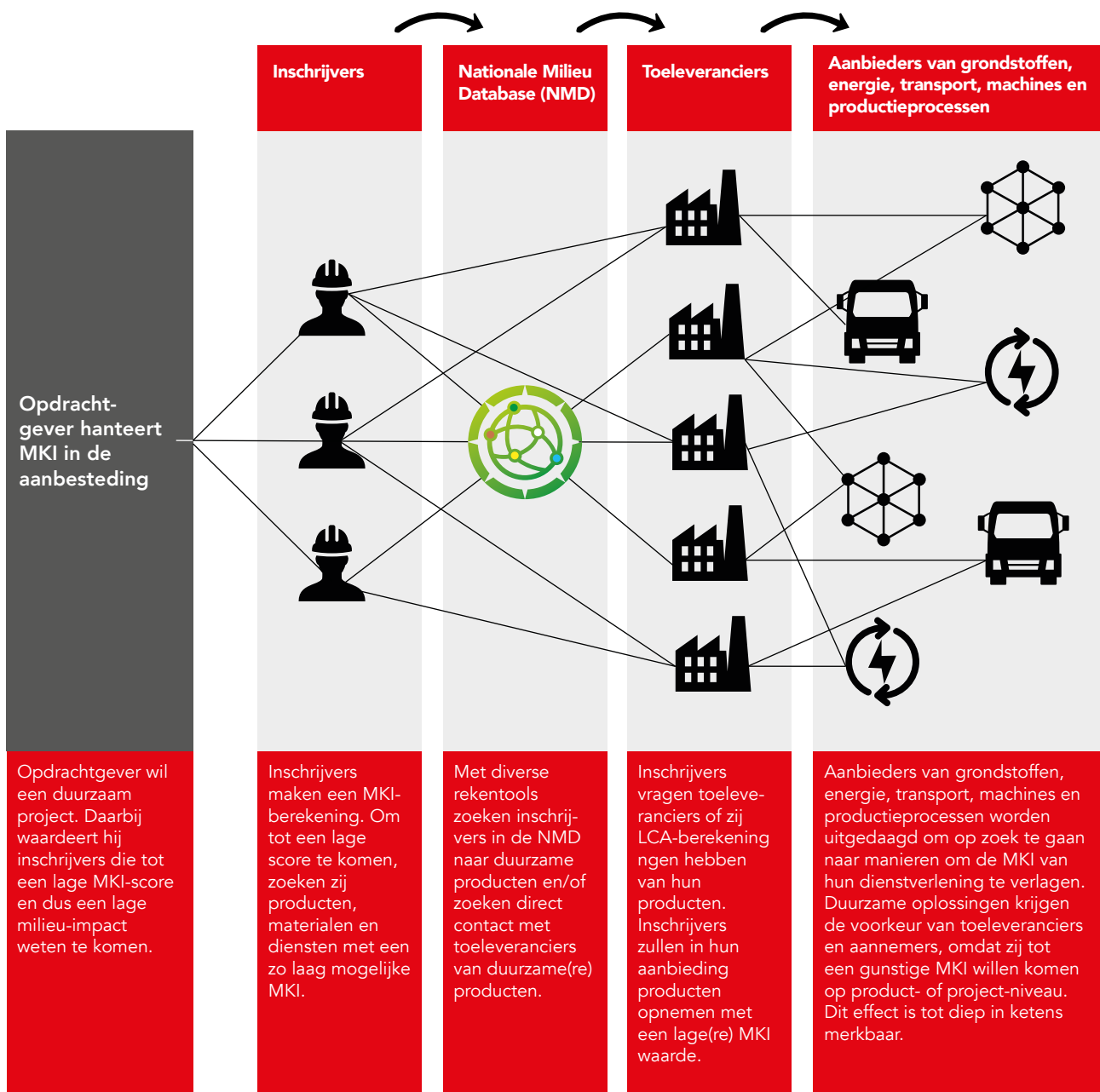
Een UAV-contract met RAW-bestek heeft inherent een beperkende werking op de verscheidenheid aan oplossingen. Dit komt door het sterk technisch voorschrijvende karakter hiervan. Door het loslaten van omschrijvende bepalingen of materiaalgebonden keurmerken in deel 3 van het RAW-bestek, kan de scope van de oplossingen juist wat opgerekt worden. Wil de organisatie dat er op bepaalde onderdelen van het contract juist afgeweken wordt van een bepaald type materiaal? Overweeg dan het uitvragen naar varianten in de RAW-systematiek. Dit neemt in de inschrijvingsfase wel extra tijd in beslag. Contractvormen die hiervoor veel gekozen worden zijn traditionele contractvormen zoals:

- RAW: Gestandaardiseerde vorm van voorschrijven van werken in de RAW-besteksystematiek. Vaak in combinatie met UAV administratieve voorwaarden.
- Hybride: Een combinatie van een RAW-bestek, voor de gedetailleerde uitvraag, met een aantal functionele eisen. Het is eigenlijk een RAW onder de bepalingen van UAV-GC.

### Aandachtspunten

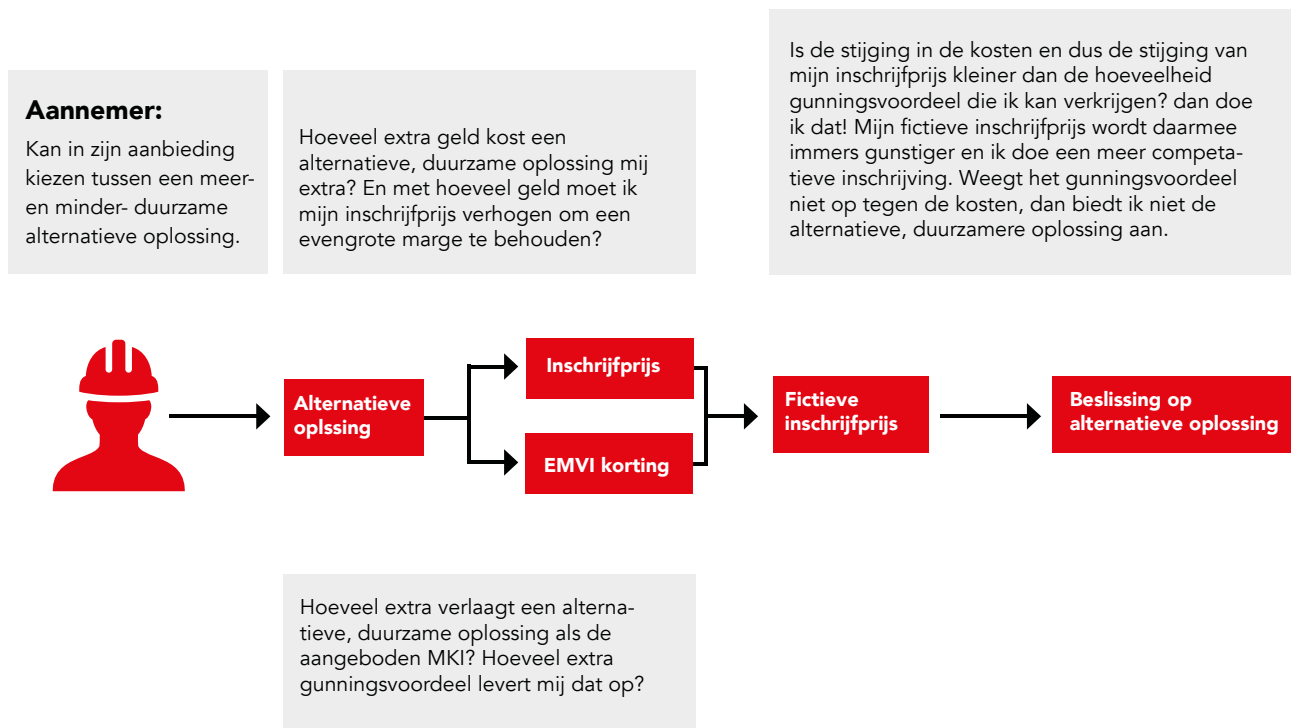
- Bij functioneel specificeren kan de aannemer duurzame keuzes in materiaal en uitvoering maken.
  - Bij technisch specificeren kan de aannemer beperkt duurzame keuzes maken en heeft de opdrachtgever een belangrijke rol te vervullen bij duurzame ontwerpkeuzes.
  - Het onderscheidende vermogen van inschrijvers betreffende duurzame ontwerpen en een verlaging van de MKI is bij functioneel specificeren vele malen hoger dan bij technisch specificeren. Zie hiervoor figuur "19" en figuur "20".
- In de praktijk zijn de wijze van specificeren en de daarbij passende bouworganisatievormen en contracten sterk afhankelijk van de betreffende organisatie. Functioneel specificeren wordt over het algemeen als meer complex beschouwd en de toepassing ervan is afhankelijk van de ervaring die een organisatie ermee heeft.

**Figuur 19: MKI stimuleert verduurzaming in de keten**





**Figuur 20: Afwegingsmodel van inschrijvers bij het bepalen van duurzame keuzes in aanbidding**



## 2.4. Stel de inkoopstrategie van de organisatie vast

MRA-overheden hanteren verschillende wijzen van inkopen voor asfalt en beton. Er zijn tenminste vier verschillende inkoopstrategieën te onderscheiden:

1. Werken - projectmatig inkopen (levering aannemer)
2. Werken - projectmatig inkopen (levering eigen depot)
3. Leveringen - langjarig inkopen (raamovereenkomst)
4. Samenwerkingsovereenkomsten (SOK) (raamovereenkomst voor Werken)

### 1. Werken - projectmatig inkopen (levering aannemer)

De meeste organisaties kopen asfalt en beton in middels het definiëren van een aanleg- of vervangingsproject. De opdrachtgever specificeert het werk en de opdrachtnemer wordt gevraagd om de materialen te leveren en deze te installeren op de bouwplaats. Vaak wordt de opdrachtnemer bij deze wijze van inkoop ook gevraagd een bepaalde garantie af te geven op het werk.

### 2. Werken - projectmatig inkopen (levering eigen depot)

Enkele organisaties kopen asfalt en beton in middels het definiëren van een aanleg- of vervangingsproject, maar geven daarbij aan zelf enkele materialen te

leveren als directielevering vanaf eigen depot. De opdrachtgever specificeert het werk functioneel of technisch en de opdrachtnemer wordt gevraagd om bepaalde materialen (kosteloos) af te nemen van de opdrachtgever ("leverantie post") en overige materialen (nieuw) te leveren. De opdrachtnemer wordt gevraagd beide type materialen te installeren op de bouwplaats.

### 3. Leveringen - raamovereenkomst toekomstige levering op afroep.

Enkele organisaties kiezen ervoor om materialen die benodigd zijn voor veel gelijksoortige opdrachten, die met een zekere regelmaat worden verstrekt, separaat in te kopen van deze projecten, middels een raamovereenkomst. Een raamovereenkomst heeft als doel het plaatsen van een stroom van toekomstige opdrachten. De opdrachtnemer spreekt een aantal voorwaarden af (zoals prijs, kwaliteit, hoeveelheid en levertijd) waaronder de opdrachten (nadere overeenkomsten) zullen worden gegund. Hier kunnen ook eisen aan duurzaamheid (waaronder MKI) worden toegevoegd. De looptijd van een raamovereenkomst kan enkele jaren behelzen.

### 4. Samenwerkingsovereenkomsten - geografisch afgebakende contracten voor de toekomstige levering en onderhoud van asfalt en beton.

Deze samenwerkingsovereenkomsten worden door de gemeente Amsterdam toegepast bij groot onderhoudswerken en vervangingswerken en worden niet toegepast buiten Amsterdam.

## Implicaties van de verschillende inkoopstrategieën op duurzaamheid, circulariteit en MKI.

De verschillende inkoopstrategieën kennen implicaties op de mate van duurzaamheid en circulariteit van beton en asfalt.

### 1. Implicaties: Werken - projectmatig inkopen (levering aannemer)

De handreiking is hoofdzakelijk geschreven voor het projectmatig inkopen van beton en asfalt. Oftewel, het inkopen van een project, waarbij de aannemer van het werk de benodigde materialen installeert en levert. Daarbij wordt verondersteld dat wanneer het werk technisch is voorgeschreven (RAW-bestek), de aannemer vrij is in het bepalen bij welke leverancier hij deze materialen inkoop.

### 2. Implicaties: Werken - projectmatig inkopen (levering eigen depot)

Soms komen materialen vrij uit een ander, eerder uitgevoerd (sloop)werk en zijn de materialen nog goed herbruikbaar. Organisaties die een eigen grondstoffendepot bezitten, definiëren in de contracten dat zij eigenaar willen blijven van goed herbruikbare, vrijkomende materialen. Dit systeem verlaagt de hoeveelheid materiaal die een aannemer in een vorig werk zou hebben afgevoerd als puin en daarmee de kosten. Tevens vermindert dit de hoeveelheid nieuwe producten voor de opdrachtgever in een volgend werk en daarmee de kosten.

### 3. Implicaties: Leveringen - raamovereenkomst toekomstige levering op afroep.

Het duurzaam inkopen met LCA/MKI bij het separaat inkopen van materiaal (middels raamovereenkomst) en installatie (middels projectmatig inkopen) verloopt afwijkend. Bij de inkoop van het materiaal dient enkel gevraagd te worden naar de LCA/MKI van de productie levensfasen van het product (A1 - A3) en gebruik (B) en eventueel toekomstige sloop (C3 - C4) en hergebruik (D) scenario's, welke inherent verbonden zijn met het materiaal. De leverancier heeft immers geen of beperkte invloed op de wijze van installatie en de milieu-impact die daarbij hoort.

Bij langdurige raamcontracten is het gangbaar dat er afspraken worden gemaakt over het verlagen van de MKI gedurende de looptijd van de overeenkomst. Doordat deze inkoopvorm zekerheid biedt aan leveranciers, kunnen er gemakkelijker investeringen worden toegezegd tot verdergaande verduurzamingsmaatregelen.

Bij de inkoop van de installatie, (middels projectmatige inkoop of raamovereenkomst) dient enkel gevraagd te worden naar de LCA/MKI van de installatie levensfasen van het product (A4 - A5) welke inherent verbonden zijn met de wijze van

installatie en transport. De aannemer heeft immers enkel invloed op de wijze van installatie en de bijbehorende milieu-impact en niet op het materiaal.

Het monitoren en berekenen van de kosteneffectiviteit van het beleid is met raamovereenkomsten lastiger dan middels het projectmatig inkopen van werken.

### 4. Implicaties: samenwerkingsovereenkomsten - geografisch afgebakende contracten voor de toekomstige levering en onderhoud van asfalt en beton.

De SOK is net als bij de raamwerkovereenkomsten voor materialen een goede insteek voor langjarige stimulering van (toe)leveranciers om te verduurzamen. Daarnaast geeft het ook een langjarige stimulering af aan de aannemer om te investeren in een duurzame uitvoering. De exacte uitwerking van de Gemeente Amsterdam en de implicaties daarvan op de langere termijn betreffende duurzaamheid zijn nog niet duidelijk. Een punt van aandacht is dat de afspraken die gemaakt zijn bij de start omtrent verduurzaming gedurende de lange contractperiode niet aangepast kunnen worden. Er moet dus een constructie gevonden worden waarin de aannemer gedurende de contractperiode gestimuleerd blijft om meer te doen dan minimaal vereist wordt.

Het vaststellen van de kosteneffectiviteit van het SOK-beleid - via monitoring - is eigenlijk niet mogelijk, omdat "een eerlijke prijs voor eerlijk werk" beleid gehanteerd wordt met een vooraf afgesproken minimale en maximale winstmarge voor de gegunde aannemer.

## 2.5. Hanteer MKI als eis of gunningscriteria

U kunt de MKI als eis of gunningscriterium opnemen in een aanbesteding. Elke vorm heeft zijn eigen voor- en nadelen. Voor het projectmatig inkopen van beton en asfalt wordt het hanteren van de MKI als eis afgeraden. Het consequent hanteren van MKI als gunningscriterium wordt aangeraden.

### MKI als eis

U kunt de MKI als eis opnemen door een maximale MKI-waarde in uw aanbestedingsstukken te stellen die behaald of verbeterd moet worden. Inschrijvers met een hogere MKI-waarde, en dus een hogere milieu-impact dan geëist, worden uitgesloten. De MKI als eis hanteren is relatief eenvoudig. U stimuleert inschrijvers echter niet om met een lagere MKI-waarde in te schrijven dan geëist is, omdat zij hier niet voor worden beloond.

### MKI als eis aan producten

De MKI als minimale eis stellen aan een product heeft als toegevoegde waarde dat de inschrijver

voor milieubelastende producten zoals beton en asfalt, een variant kiest die voldoet aan een vooraf gestelde maximale milieubelasting per verklaarde eenheid. Hoofdstuk 3.3 "Randvoorwaarden / Monitoring voor succes", kopje "Uitdagende eisen stellen" beschrijft in detail hoe op basis van monitoring binnen MRA-verband tot uitdagende eisen gekomen kan worden.

### MKI als eis aan projecten

De MKI als eis stellen voor een project heeft alleen toegevoegde waarde als de maximale MKI-grenswaarde zo gesteld is dat deze voor de markt haalbaar, maar wel uitdagend is. Dit is belangrijk om te voorkomen dat inschrijvers de eis al behalen met gangbare, niet-duurzame materialen en processen. Het is lastig om deze grenswaarde vooraf nauwkeurig te bepalen. Mede daarom wordt MKI als minimale eis voor een project afgeraden.

### MKI als gunningscriterium

Neemt u de MKI mee als gunningscriterium, dan belooft u inschrijvers die oplossingen aandragen met een lage milieu-impact. Inschrijvers voegen bij hun inschrijving de specifiek berekende MKI-waarde van hun oplossing toe. In het gunningsmodel kent u gunningsvoordeel toe aan inschrijvers met lagere MKI-waarden dan de gegeven referentie MKI-waarde. Gunningsvoordeel bestaat idealiter uit meer euro's fictieve aftrek van de inschrijfprijs. Voorwaarde is uiteraard dat u gebruik maakt van het gunningscriterium beste prijs-kwaliteitverhouding (BPKV) of laagste kosten op basis van kosteneffectiviteit.

### Aandachtspunten

- Een absolute<sup>14</sup> beoordeling hanteren.
- Voorkom overlap met aanvullende duurzaamheidscriteria<sup>15</sup>.
- Besteed extra aandacht aan de stimulering op de MKI. Dit kan verschillen per productgroep en wordt nader toegelicht in stap "2.9" "Bepaal weging van het BPKV model op MKI". Laat u hiervoor bijstaan door een LCA-deskundige of de applicatie van EcoReview. Deze kan ook een gevoeligheidsanalyse uitvoeren om te testen of het beoogde effect wordt bereikt.

## 2.6. Bepaal of de MKI op product- of contractniveau wordt uitgevraagd

Een MKI op productniveau is altijd gebaseerd op een LCA van een verklaarde eenheid<sup>16</sup> of een functionele eenheid<sup>17</sup>. Bij het inkopen van producten middels een raamcontract voor het eigen depot of leverantie posten is het uitvragen van MKI op productniveau zinvol. Een MKI op contractniveau bestaat uit een som van alle product-MKI's die voor het uitvoeren van het contract nodig zijn. Dit wordt vermenigvuldigd met de uitgevraagde hoeveelheden en daarbij opgeteld de transporten en processen benodigd voor de uitvoering van het contract. Er zijn verschillende applicaties die helpen bij het maken van deze berekeningen (zie figuur "21" en figuur "22" voor visualisaties van product- en contractniveau).

## 2.7. Bepaal over welke levensfasen de MKI wordt uitgevraagd

Het is belangrijk om vast te stellen over welke levensfasen u de MKI uit vraagt. Voor het vergelijken van de milieu-impact geeft een volledige levenscyclusanalyse het meest complete beeld. Een volledige LCA berekent ook in hoeverre alle gebruikte materialen na een levenscyclus herbruikbaar zijn (ook wel cradle-to-grave of cradle-to-cradle). Het uitvragen van een volledige levenscyclus is echter nog niet altijd haalbaar voor elke productgroep.

Heeft een opdrachtnemer geen invloed op de sloop en hergebruik fase of is dit nog erg onzeker? Dan is een LCA met een focus op een duurzame productiefase (ook wel cradle-to-gate, fase A1 t/m A3) vaak voldoende om de milieu-impact tussen verschillende inschrijvingen te vergelijken.

Let op: bij uitvraag van enkel A1 – A3:

- komen circulaire voordelen of modulaire ontwerpkeuzes minder tot uitdrukking in de MKI.
- is de keuze van de materialen bij de productiefase A1 – A3, bepalend voor toekomstige sloopmogelijkheden (C) en herbruikbaarheid (D)

<sup>14</sup> Een relatieve beoordeling waarbij het gunningsvoordeel van een inschrijver afhankelijk is van de MKI-waarden van andere inschrijvers, wordt in beginsel afgeraden omdat dit soms tot scheve verhoudingen leidt bij weinig inschrijvingen of inschrijvingen die dicht bij elkaar liggen. Dit heeft een wiskundige oorzaak.

<sup>15</sup> CO<sub>2</sub> is bijvoorbeeld sterk vertegenwoordigd in de MKI en hoeft daarom niet apart gewaardeerd te worden, tenzij u apart CO<sub>2</sub>-beprijzing toepast.

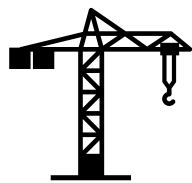
<sup>16</sup> Verklaarde eenheid: Gewicht, lengte, oppervlakte, volume, etc.

<sup>17</sup> Functionele eenheid: is een producteenheid die een specifieke functie vervult, bijvoorbeeld: een lichtmast, een armatuur, een lamp, etc.

Figuur 21: MKI-product-, project- en gebouwniveau



Product



Project



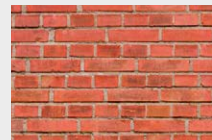
Gebouw



MKI = €11,-  
 Aantal: 1 m3  
**MKI totaal = €6,-**



MKI = €11,-  
 Aantal: 180 m3  
**MKI totaal = €360,-**



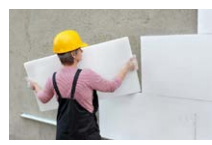
MKI = €11,-  
 Aantal: 25 m3  
**MKI totaal = €90,-**



MKI = €11,-  
 Aantal: 25 m3  
**MKI totaal = €90,-**



MKI = €3,-  
 Aantal: 180 m3  
**MKI totaal = €540,-**



MKI = €3,-  
 Aantal: 25 m3  
**MKI totaal = €75,-**



MKI = €24,-  
 Aantal: 1 m3  
**MKI totaal = €24,-**



MKI = €24,-  
 Aantal: 70 m3  
**MKI totaal = €1680,-**



MKI = €24,-  
 Aantal: 32 m3  
**MKI totaal = €768,-**

**MKI totaal = €33,-**

**MKI totaal = €2.580,-**

**MKI totaal = €933,-**

**Figuur 22: Toepassen MKI bij inkoop op product- of contractniveau**



## Asfalt

Met de komst van de PCR Asfalt is er eenduidigheid voor inschrijvers om de milieu-impact van de gebruiksfase (B) en de einde levensduur (C-D) te bepalen. De waarden van module D worden bepaald op basis van de grondstoffen die er in module A in het asfaltmengsel worden toegepast en geven daarmee een gewogen waarde voor de circulariteit van het asfaltmengsel. Om uniformiteit in het uitvragen van asfalt contracten te creëren, wordt geadviseerd de PCR Asfalt te volgen en de volledige levenscyclus (A -D) uit te vragen.

## Beton

Voor beton is - in tegenstelling tot asfalt – op dit moment nog geen Nederlandse PCR. Het initiatief om deze op te stellen is gestart, en de verwachting is dat deze eind 2021 wordt gepubliceerd.

Tot het moment dat de PCR wordt gepubliceerd houden we de volgende indicatie aan bij de uitvraag van de levenscyclusfasen:

- Bij kleinere<sup>18</sup> projecten wordt geadviseerd om alleen de fasen A1 - A3 uit te vragen om de last voor inschrijvers te beperken.
- Bij middelgrote projecten kunnen A4 en A5 worden toegevoegd.
- Voor de grote projecten kunt u de volledige levenscyclus (A -D) uitvragen.

Mocht u ertoe besluiten meerdere levenscyclusfasen uit te vragen (meer dan A1-A3) dan is het van belang dat in de leidraad duidelijk gespecificeerd staat welke vrijheidsgraden er voor inschrijvers bestaan om aanpassingen te doen in de modules. De einde levensfasen van beton (C - D) mag niet worden aangepast op basis van een aanname van de inschrijver. Mocht er een alternatief recycling scenario worden aangeboden, dan dient dit onderbouwd te worden met een getoetste LCA.

## 2.8. Stel eisen aan de MKI en LCA

Het is belangrijk om een LCA te eisen die volgens een gestandaardiseerde methode is berekend.

Neem hierbij de volgende punten mee:

- Een LCA moet opgesteld zijn volgens de ISO 14040-44 en EN 15804, de Bepalingsmethode opgesteld door SBK/NMD en eventueel een vigerende PCR. Dit waarborgt dat de LCA volgens dezelfde aannames, rekenregels en met gelijke forfaitaire waarden wordt opgesteld. Alleen zo zijn de uitkomsten van LCA-berekeningen één-op-één met elkaar te vergelijken. Vermeld ook het versienummer van elke norm

in de eis. Het verband tussen alle normen staat aangegeven in figuur 8.

- Een LCA moet geverifieerd zijn door een onafhankelijk LCA-deskundige.
- Inschrijvers maken vaak gebruik van online databases waar de LCA-gegevens van een groot aantal producten en processen staan opgeslagen, zoals 'EcolInvent' en de 'Nationale Milieudatabase (NMD)'. Deze databases worden regelmatig vernieuwd en de MKI kan daardoor verschillen bij herberekeningen. Het is daarom belangrijk om in de uitvraag aan te geven met welke versie van de databases de MKI moet worden berekend.

De hierboven beschreven punten zijn generieke eisen voor elk project. Het is niet mogelijk om een template te ontwikkelen die in elke aanbesteding kan worden toegepast aangezien er projectspecifieke afwijkingen zijn. De online applicatie (EcoReview) kan op basis van projectspecifieke parameters ondersteunen in specifieke eisen aan LCA.

### Aandachtspunten

#### Stel eisen en randvoorwaarden

In elk geval geldt dat het belangrijker is dat zoveel mogelijk gestelde keuzes, eisen en randvoorwaarden beschreven staan in de handreiking, dan dat deze ook daadwerkelijk het meest ideaal zijn gekozen. Het onvoldoende benoemen van eisen en keuzes leidt in principe tot onvergelykbare LCA's en MKI's en daarmee tot grotere problemen.

#### Bitumineuze LCA's

Hiervoor moet altijd de PCR gevolgd worden. Raadpleeg de meest recente versie van de PCR.

#### Buitenlandse LCA's

In het buitenland worden LCA's op dezelfde manier berekend. Een buitenlandse LCA vermeldt echter niet altijd de in Nederland verplicht gestelde toxische emissies. Ook gebeurt het berekenen van de MKI alleen in Nederland. Er zijn wel manieren om de MKI te berekenen van een buitenlandse LCA. Win hierover bij internationale aanbestedingen deskundige informatie in.

#### Levensduur materialen

Wanneer de levensduur van producten of projecten is meegenomen in de MKI-berekening, is het belangrijk om rekenregels op te stellen over hoe inschrijvers moeten omgaan met de MKI als de levensduur van hun producten afwijkt van wat voorgeschreven of verlangd wordt.

<sup>18</sup> klein, middelgroot, groot ten opzichte van de normaal van de inkopende organisatie.

## 2.9. Stel een referentieberekening op

Stel een referentieberekening op gedurende de voorbereidende fase om de kans op verrassingen tijdens de inschrijvingsperiode te verkleinen.

Een referentieberekening is een snelle methode om de MKI-waarde van een project te berekenen. Het is meestal een optelling van generieke MKI-waardes van milieuprofielen, gebaseerd op huidige gangbare methodes en materialen om een project uit te voeren.

Een referentie-MKI geeft de Opdrachtgever snel inzicht in waar de meeste milieu-impact zit. Zo kan een aanbestedende dienst in de voorbereidende fase al kiezen voor materialen die een lage impact hebben. Als tijdens het opstellen van de referentie-MKI al blijkt dat er innovatieve of alternatieve materialen op de markt beschikbaar zijn, kan de aanbestedende dienst in een vroeg stadium additionele eisen toevoegen om het gebruik hiervan te stimuleren of juist te voorkomen.

### *Verdieping Referentieberekening en bepaling streefwaarde*

Een opdrachtgever maakt geen gebruik van categorie 1 milieuprofielen om een referentieberekening te maken. Categorie 1 milieuprofielen zijn immers producent specifiek en er zou een voorschrijvende insinuatie vanuit kunnen gaan. Gebruik daarom zo veel mogelijk categorie 2 en 3 milieuprofielen voor het opstellen van een referentieberekening.

Het gebruik van categorie 1 en 2 milieuprofielen leidt ertoe de referentieberekening vaak hoog uitkomt en de markt relatief eenvoudig tot een aanzienlijke reductie komt (Bijvoorbeeld 40% reductie, alleen door het vervangen van categorie 2 of 3 data, met categorie 1 data). Voor het bepalen van een uitdagende streefwaarde kan daarom het beste gebruikt gemaakt worden van de ervaring en resultaten uit eerdere aanbestedingen binnen de organisatie. De online applicatie (EcoReview) houdt deze data bij en doet voorstellen voor het bepalen van een streefwaarde die in ieder geval tot onderscheid leidt bij inschrijvers.

**Tip:** U kunt alvast een referentieberekening (laten) maken voordat er overeenstemming is over de daadwerkelijke hoeveelheden of type materialen. Zelfs een snelle, grove referentieberekening leidt tot inzichten. Later kan een referentieberekening verfijnd worden, bijvoorbeeld met data uit een definitief ontwerp. Het wordt aangeraden om de



referentieberekening bij publicatie van de aanbesteding te delen met inschrijvers.

**Om een referentieberekening voor beton op te stellen wordt verwezen naar de volgende documenten en aandachtspunten:**

- In de NMD zijn voor diverse betonsoorten referentie categorie 3 profielen beschikbaar. Deze worden gespecificeerd op basis van sterkteklassen en milieuklassen. Bij het opstellen van de referentieberekening is het dus van belang dat u de technische specificaties waar het beton aan dient te voldoen voor ogen hebt.
- Voor de grondstoffen die in beton worden toegepast is op dit moment geen specifieke lijst met forfaitaire categorie 3 profielen beschikbaar. Wel zijn er in de NMD verscheidene betongereleerde grondstofprofielen beschikbaar voor bijvoorbeeld cementen, zand, grind, etc. Van veel grondstoffen zijn ook producent specifieke categorie 1 data beschikbaar in de NMD. Het cement dat in de Nederlandse markt wordt toegepast wordt voor het grootste gedeelte in het buitenland geproduceerd. Gezien het belang van de MKI in aanbestedingen kiezen steeds meer buitenlandse cementproducenten ervoor om LCA op te stellen voor de geproduceerde cementen. Een gedeelte hiervan is gepubliceerd in de NMD, de overige producenten kiezen ervoor dit middels een EPD direct met hun klanten te communiceren.
- Producenten van betonmortel hebben vaak geen producent specifieke categorie 1 data beschikbaar in de NMD. Dit komt omdat de betonrecepturen per project worden aangepast. Wanneer de weersomstandigheden bijvoorbeeld veranderen kan het zijn dat de verhouding tussen de grondstoffen wordt aangepast. Op projectbasis kunnen betonmortel producten wel een geverifieerde LCA-berekening opleveren. Prefab producenten die in een meer gecontroleerde omgeving worden geproduceerd kunnen wel beschikken over categorie 1 data of EPD's.

**Om een referentieberekening voor asfalt op te stellen wordt verwezen naar de volgende documenten en aandachtspunten:**

- LCA-Achtergrondrapport Nederlandse Asfalt Industrie, Rapport voor opname van branche representatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase. Dit rapport wordt jaarlijks geactualiseerd. Zorgt u bij het maken van de referentieberekening dat de versie die u toepast overeenkomt met de eisen die u aan de LCA stelt.
- Bij het opstellen van een LCA voor asfalt dienen de regels van de PCR Asfalt gevolgd te worden. In de PCR staan de forfaitaire profielen beschreven voor het uitvoeren van een asfalt LCA. In

tabel 4 staat een lijst met forfaitaire grondstof profielen. Daarnaast zijn er ook forfaitaire profielen beschreven voor transport, materieel en energie. Wanneer er geen producent-specifieke data beschikbaar is, dient met deze profielen gerekend te worden.

- In de NMD staan alle forfaitaire categorie 3 profielen zoals beschreven in de PCR Asfalt. Daarnaast staan ook de brancherepresentatieve asfaltmengsels (categorie 2) in de NMD. Van een aantal grondstoffen is ook producent-specifieke categorie 1 data beschikbaar in de NMD. Niet alle producenten kiezen er echter voor hun milieudata te publiceren in de NMD. Een groot gedeelte communiceert dit middels een EPD direct met hun klanten.
- Asfaltproducenten kiezen er vrijwel nooit voor hun specifieke asfaltmengsels op te nemen in de NMD. Zij produceren per centrale vaak meer dan honderd mengsels, die jaarlijks ook nog wijzigen. De infrastructuur en kostenstructuur van de NMD is hier momenteel nog niet op ingericht.

## 2.10. Bepaal weging MKI

Een BPKV-model bestaat uit één of meerdere gunningscriteria, geselecteerd door de opdrachtgever. Het toekennen van een weging bepaalt de hoeveelheid stimulering op ieder criterium en dus de hoeveelheid waarde die de opdrachtgever aan dat gunningscriterium verbindt. Een inschrijver zal alleen duurzame oplossingen aandragen in zijn aanbieding als hij daarmee een meer competitieve inschrijving doet.

De opdrachtgever kan door middel van een weging op de MKI-inschrijvers stimuleren om duurzame(re) keuzes te maken. Een inschrijver maakt namelijk een kosten/baten afweging voor elke mogelijke duurzame maatregel en beslist hoe hij het meest kostenefficiënt de milieu-impact van een project kan verlagen. Zie figuur "20" voor een schets van het afwegingsmodel dat inschrijvers hanteren bij het bepalen van duurzame keuzes / alternatieven in hun aanbieding.

De weging op de MKI moet nauwkeurig bepaald worden. De hoeveelheid gunningsvoordeel voor het verlagen van de MKI moet minimaal even groot zijn als de mogelijke verhoging van de inschrijfprijs. Immers: te weinig stimulering en inschrijvers zien af van duurzame keuzes, omdat het verlagen van de MKI niet opweegt tegen de hogere (inkoop)kosten. Te veel stimulering en de opdrachtgever geeft geld uit aan kostbare maatregelen met een marginale duurzaamheidswinst. Deze stap is vrij complex voor beginnende organisaties. Het wordt aangeraden om in deze fase EcoReview of een ander ervaren inkoopexpert te betrekken.



Middels de online applicatie (EcoReview) genoemd in de inleiding kunnen de effecten van de weging van het EMVI / BPKV-model eenvoudig en visueel worden weergegeven. De applicatie analyseert tevens de geanonimiseerde, geaggregeerde resultaten van alle actieve organisaties. Dit wordt omgezet in aanbevelingen voor het ontwerp van een EMVI / BPKV model dat onderscheidend stimuleert, in overeenstemming met de doelstellingen van het project en de organisatie. Zie figuur 18 voor het effect van de weging op inschrijvers.”

## 2.11. Bepaal vooraf verificatie-eisen aan MKI

De aanbestedende dienst kan ervoor kiezen om inschrijvers te laten inschrijven met: MKI-waarden, gebaseerd op getoetste, of ongetoetste LCA-berekeningen.

Inschrijven met MKI-waarden, gebaseerd op getoetste LCA-berekeningen verdient altijd de voorkeur.

Inschrijven met MKI-waarden, gebaseerd op ongetoetste LCA-berekeningen verlaagt de inspanning en kosten voor inschrijvers. Het toelaten van ongetoetste of achteraf geverifieerde LCA-berekeningen in aanbestedingen is mogelijk maar vereist extra aandacht op deze stappen:

1. Inschrijvers worden beoordeeld op de ongetoetste MKI-waarde waarmee zij inschrijven.
2. Een inschrijver wordt aan de - bij inschrijving - toegezegde MKI-waarde gehouden in de realisatie.
3. De aanbestedende dienst moet in de leidraad vermelden dat de inschrijver die de opdracht voorlopig gegund krijgt, de LCA-berekeningen vóór de definitieve gunning alsnog laat verifiëren door een erkend onafhankelijk LCA-deskundige.
4. Inschrijven met ongetoetste berekeningen is volledig voor het risico van de inschrijver. Het moeten doen van kleine aanpassingen achteraf ontslaat hem niet van zijn verplichting aan de toegezegde MKI-waarde bij inschrijving te voldoen.
5. Het niet behalen van de toegezegde MKI is gekoppeld aan een boete van minimaal 1,5 maal het genoten gunningsvoordeel.
6. Opdrachtgever dient bij elke wijziging van de projectscope ná definitieve gunning te vermelden of de wijziging van de projectscope invloed heeft op de MKI-berekening.

### Asfalt

Bij inkoop van asfaltwegverhardingen is de LCA van de asfaltmengsels vrijwel altijd al als getoetste LCA-berekening in het bezit van asfaltcentrales (A1

– A3, B, D1, D2). Een inschrijver hoeft dus alleen zijn projectspecifieke LCA-berekening te laten toetsen. (Bijvoorbeeld voor de impact van transport (A4) naar het werk en installatie (A5) of sloop (C)). Hierdoor is er voor deze productgroep een relatief kleine kans op significante afwijkingen bij het toelaten van ongetoetste LCA-berekeningen.

## 2.12. Borging MKI in contractbepalingen

Bij gunning wordt de opgegeven MKI-waarde van inschrijving bindend en onderdeel van het contract. Er zijn verschillende manieren om er zeker van te zijn dat de MKI-waarde behaald wordt bij realisatie en oplevering van het contract. Dit wordt As-Built toetsen genoemd.

De borging op MKI kan door de aanbestedende dienst volledig zijn uitgeschreven in de leidraad en/of vraagspecificatie. Het is ook mogelijk om te vermelden dat de gegunde inschrijver zelf een voorstel moet maken voor het uitvoeren van contractmanagement op de eigen toezeggingen (systeemgerichte contract management).

Het uitschrijven van de borging op MKI door de opdrachtgever wordt in alle gevallen aanbevolen om meerdere redenen:

- Aanbestedende diensten hebben ervaring met het voorschrijven en opvragen van een oplever-, revisie- of kwaliteitswaarborging document. De MKI zou hier onderdeel van kunnen uitmaken.
- Aanbestedende organisaties hebben de mogelijkheid om het contractmanagement op de MKI te uniformeren. Dit is iets waar ook inschrijvers om vragen.
- Aanbestedende organisaties kunnen beter de geleerde lessen en ervaring bij terugkerende aanbestedingen verwerken in aanscherpingen van het contractmanagement op MKI.

Zie bijlage “E” “Contractmanagement op MKI in de praktijk” voor een aanzet om het contractmanagement op MKI te uniformeren binnen MRA-verband.

De online applicatie voorziet organisaties altijd van de meest recente, nationaal geharmoniseerde bepalingen voor een As-Built toetsingsprotocol op project niveau.

Beschrijf ongeacht de keuze dat de aanbestedende dienst streng toeziet op het daadwerkelijk behalen van de MKI-waarde die is toegezegd bij inschrijving. De as-built toets vormt het fundament onder het systeem van ‘gunnen op waarde’ met de MKI als indicator voor duurzaamheid en circulariteit.

### 2.13. Leg kaders en gemaakte keuzes duidelijk vast in de aanbestedingsstukken

Leg alle keuzes, aannames, eisen, criteria en nadere bepalingen uit de hiervoor benoemde stappen helder vast in de aanbestedingsleidraad. Inhoudelijke eisen en zaken die contractueel vastgelegd moeten worden, moeten ook in contractstukken genoemd worden. Deze stap klinkt vanzelfsprekend, maar wordt in de praktijk slecht gevolgd.

Door dit stappenplan te volgen en alle punten helder te omschrijven, voorkom je dat er aannames worden gemaakt en berekent elke inschrijver de milieu-impact op gelijke wijze.

Het werkt voor inschrijvers het gemakkelijkst als de aanbestedende dienst alle benodigde informatie met betrekking tot de MKI in een aparte bijlage van de leidraad zet. Houd er rekening mee dat een complete beschrijving van alle bepalingen omtrent de LCA / MKI leiden tot een bijlage van zo'n 30 A4 pagina's. Een inkoop met MKI waar minder pagina's gewijd worden aan de bepalingen omtrent MKI moet voor opdrachtgevers al een rode vlag zijn. Naarmate bepalingen meer geborgd gaan worden in Europese en Nederlandse normen zal er minder bepaald hoeven te worden in deze bijlagen.

### 2.14. Toets uitvraag

Zeker voor beginnende organisaties is het aan te raden om vlak voor publicatie de aanbestedingsstukken te laten controleren door een LCA-deskundige die ook ervaren is met inkopen. Dit voorkomt onduidelijkheden en mogelijke juridische stappen van inschrijvers. De auteur van deze handreiking voert een dergelijke "Tenderscan" regelmatig uit voor ervaren en minder ervaren organisaties.

Een Tenderscan is een inhoudelijke controle van de leidraad m.b.t. LCA / MKI en bekijkt de leidraad door de ogen van een LCA-specialist / verificateur. Hiermee wordt de door het projectteam opgestelde leidraad op 60 punten gecontroleerd, alvorens deze gepubliceerd wordt. Uit een dergelijke toets volgt directe feedback naar het projectteam die kan worden gebruikt om lering uit te trekken en de kwaliteit van de uitvraag te verhogen. Deze opzet geeft veel vrijheid aan projectteams bij de praktische toepassing van de leidraad, maar voorkomt dat er fouten in de uitvraag staan, welke in latere fasen van het inkooptraject tot problemen zouden leiden.

### 2.15. Organiseer een marktconsultatie

Organiseer een marktconsultatie wanneer er onzekerheid bij de opdrachtgever heerst betreffende een aspect van de inkoop of mogelijkheden van opdrachtnemers. Stel een duidelijk doel voor de marktconsultatie. Laat vervolgens in de uitvraag blijken hoe de uitkomsten van de marktconsultatie zijn meegenomen in de leidraad.

# 3 Publicatie aanbesteding

## 3.1. Organiseer een informatie- bijeenkomst

Informatiebijeenkomsten worden erg gewaardeerd door marktpartijen. Een informatiebijeenkomst wordt georganiseerd zodat geïnteresseerde partijen verduidelijkende vragen kunnen stellen over het beoogde project, proces, planning en de gemaakte keuzes met betrekking tot de MKI. Zorg in ieder geval dat op deze bijeenkomsten vanuit de opdrachtgever een specialist aanwezig is om vragen over de MKI te kunnen beantwoorden<sup>19</sup>.

Bij projecten die meervoudig onderhands gegund worden, communiceert de Opdrachtgever liever individueel met partijen. Overweeg dan een informatiepakket of online training beschikbaar te stellen. Zo wordt gegarandeerd dat elke partij dezelfde kennis heeft.

## 3.2. Beantwoord Nvl deskundig

Zorg dat er voldoende kennis in het projectteam aanwezig is om de vragen in de nota van inlichting deskundig en gedetailleerd te kunnen beantwoorden<sup>20</sup>. Bij onvoldoende kennis is het mogelijk om alle vragen over de MKI uit de Nota van Inlichtingen te verzamelen en deze in concept te laten beantwoorden door een LCA-deskundige met ervaring in aanbestedingen.

<sup>19</sup> Notuleer de vragen en verwerk deze samen met de antwoorden als bijlage in de eerstvolgende nota van inlichtingen.

<sup>20</sup> Is deze kennis niet rechtstreeks aanwezig in het projectteam, schakel dan een extern LCA-deskundige in.

Step

# 4 Gunning

## 4.1. Beoordeel inschrijvers

Beoordeling van inschrijvers op MKI is eenvoudig. Wanneer de MKI als eis is toegepast dan worden de inschrijvers met een te hoge MKI uitgesloten. Is MKI (ook) als gunningscriterium toegepast dan moet de ingediende MKI omgerekend worden naar een bepaald gunningsvoordeel.

## 4.2. Toets LCA-berekening van (voorlopig) gegunde inschrijver

De inschrijver die op basis van BPKV heeft gewonnen dient de LCA-berekening van de inschrijving te laten toetsen door een erkend LCA-deskundige, als dat nog niet is gedaan voor de voorlopige gunning. Het is van belang dat u als opdrachtgever in de uitvraag vermeldt dat deze toets plaats moet vinden vóór definitieve gunning. Hou er rekening mee dat de verificatie van een LCA-dossier enkele weken in beslag kan nemen.

### Aandachtspunt : vertrouwelijke informatie

De uitgebreide LCA-berekening en rapportage bevat veel bedrijfsvertrouwelijk informatie, zoals recepturen, exact energiegebruik en namen van leveranciers. Een uitgebreide producent-specifieke LCA-berekening wordt dan ook niet gedeeld. De uitkomst van een LCA-berekening, betreffende de totale hoeveelheden emissies in de milieu-impact indicatoren, wordt als minder vertrouwelijke data gezien. Deze informatie kan in de vorm van een EPD of productkaart in de NMD worden gepubliceerd.

De LCA-berekeningen die inschrijvers opstellen en de MKI-waarden die daaruit volgen, dienen niet gedeeld te worden met concurrerende inschrijvers. Een onafhankelijk LCA-deskundige kan wel altijd inzage krijgen in de vertrouwelijke data en optreden als onafhankelijke controleur.

### Aandachtspunt : LCA's van Asfaltmengsels

Asfaltcentrales houden ook de uitkomst van LCA-berekening van asfaltmengsels graag intern. Zij wensen te voorkomen dat concurrenten deze gegevens kunnen gebruiken voor het strategisch modelleren en inschatten hoe de concurrentie gaat scoren.

## 4.3. Verduidelijk afspraken met gegunde inschrijver

Plan een gesprek in met de gegunde inschrijver. Bevraag of het duidelijk is wat zij tijdens de uitvoering van het contract moeten monitoren en bijhouden, om na realisatie van de opdracht de toegezegde MKI-score te kunnen onderbouwen. Als ervoor gekozen is dat de inschrijver zelf een plan van aanpak, contractbeheersing en de toetsing van de MKI op moet stellen, is het aan te raden om dit kort na de definitieve gunning op te vragen.

## 4.4. Evalueer de resultaten

Plan een interne evaluatie van de aanbesteding in met het projectteam. Het is mogelijk om de resulta-

ten en de respons van inschrijvers naast elkaar te leggen en hier zelf verbanden, patronen of trends in te ontdekken.

De online applicatie beschikt over deze mogelijkheid en presenteert uit elke aanbesteding een set indicatoren waarmee vergelijkingen met eerdere aanbestedingen gemaakt kunnen worden.

Zeker als het uw eerste aanbesteding met MKI is, is het nuttig om te evalueren en vast te leggen hoe u hier in een volgende aanbesteding mee verder gaat.

### Voorbeeld opzet interne evaluatie

**Wanneer: +/- 4 weken na sluitingsdatum inschrijvingen & +/- 4 weken na oplevering**

**Wie:**

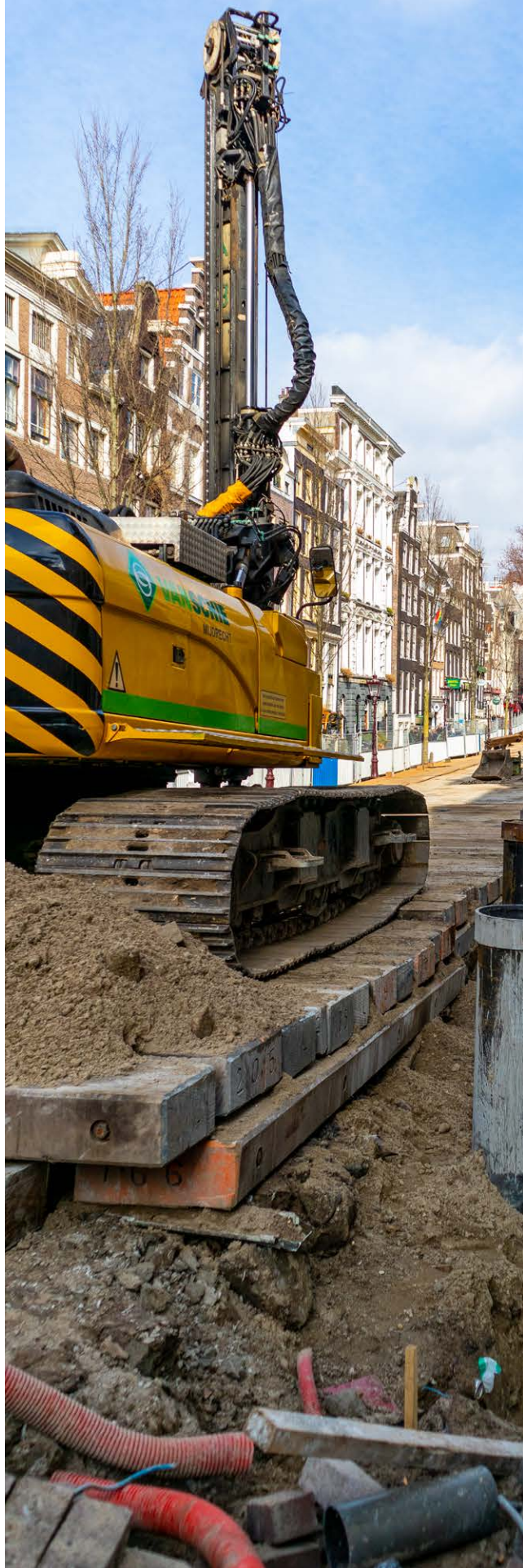
- Projectleider
- Inkoper
- Inkoop adviseur
- Ambtelijke opdrachtgever

#### Agenda punten na inschrijvingen

- Aantal inschrijvingen
- Kwaliteit van inschrijvingen
- Onderscheidend vermogen inschrijvers
- Hoeveelheid vragen NvI
- Gewenste reacties van inschrijvers op gunningsmodel
- Ongewenste reacties van inschrijvers op gunningsmodel
- Geleerde lessen

#### Agenda punten na oplevering

- Communicatie met aannemer
- Kwaliteit van oplevering
- Behalen doelstellingen plan van aanpak
- Behalen doelstellingen duurzaamheid
- Communicatie MKI
- Gewenste reactie van aannemer op MKI
- Ongewenste reactie van aannemer op MKI
- Geleerde lessen



# 5 Borging realisatie

## 5.1. Controleer op het naleven van afspraken en de MKI

Duurzaam, circulair of maatschappelijk verantwoord inkopen heeft alleen bestaansrecht als de inkopende organisatie er zeker van kan zijn dat de gerealiseerde dienst, levering of werk ook daadwerkelijk op de afgesproken manier uitvoert. Het aantonen van de gerealiseerde MKI door de inschrijver is daarmee een cruciale laatste stap van het inkoopproces met de MKI.

Het begint met het duidelijk benoemen dat u als opdrachtgever de eindoplevering c.q. eindrapportage van de inschrijver gaat opvragen, en dat consequenties zoals boetes of uitsluitingsgronden bij afwijkingen ook daadwerkelijk worden toegepast. Daarnaast is het belangrijk dat de verificatie eisen aan de MKI (stap 2.10) en het contractmanagement op de MKI (stap 2.11) vooraf goed beschreven staan in de leidraad. Hierdoor zijn inschrijvers zich van tevoren bewust van de verantwoordelijkheid die zij hebben voor het onderbouwen van berekeningen en worden die bepalingen automatisch onderdeel van het contract.

### Asfalt

Een gedetailleerde invulling hoe opdrachtgever kan borgen dat de toegezegde MKI-waarde gerealiseerd wordt in de praktijk, staat beschreven in het verificatie-onderdeel van 'Aantoonbaar duurzaam asfalt'

In de bijlage F is een voorzet gegeven voor inkopende organisaties over het borgen van de realisatie van het werk in de praktijk. Bij het inkopen van asfalt is tot nu toe de meeste ervaring met het controleren van de MKI in de praktijk. De verificatie van de MKI is in principe voor elke inkoopcategorie mogelijk, maar het bewijsmateriaal zal verschillen.

### Beton

Voor betonproducten is het van belang dat de aannemer kan aantonen dat het gebruikte bindmiddel overeenkomt met wat is toegezegd in de LCA. Zowel betreffende het type bindmiddel als de gebruikte hoeveelheid per ton betonmortel.



# 6 Monitoring

## 6.1. Monitor de weging van de MKI

Het is interessant om over meerdere projecten te monitoren wat het gunningsvoordeel op de MKI is, wat het effect is op de uitslag en welke duurzaamheidsmaatregelen daadwerkelijk zijn getroffen.

Een analyse van aanbestedingen met een MKI-uitvraag voor wegverhardingen, wijst uit dat het gunningsvoordeel kan wisselen tussen € 0,80 en € 70,00 voor elke punt verlaging van de MKI ten opzichte van de referentiewaarde. Inschrijvers berekenen op basis hiervan welke investeringen in duurzame oplossingen wel of niet opwegen tegen het gunningsvoordeel. (Zie wederom figuur "19").

Door deze data uit te wisselen met andere (MRA-) organisaties, zullen opdrachtgevers komen tot een meer eenduidige en constante stimulering op de MKI en wordt verwacht dat inschrijvers (aannemers) en toeleveranciers ook langetermijninvesteringen op duurzaamheid gaan maken.

Een analyse van de data op projectniveau kan de organisatie de volgende inzichten opleveren:

- Hebben inschrijvers met een hogere inschrijfprijs ook beter gescoord op duurzaamheidscriteria, zoals de MKI?
- Hoe ver liggen de inschrijfprijzen uit elkaar?
- Hoe groot is de spreiding op de MKI? Hoe hoog is het percentage van inschrijvers die maximaal hebben gescoord op duurzaamheid?
- Hoeveel geld is uiteindelijk uitgegeven aan welke mate van duurzaamheid?

Het reflecteren op de aanbesteding levert de inkoopende organisatie input om een volgende inkoop nog beter af te stemmen op de wensen van de organisatie (zie stap "1" van dit stappenplan "Inventariseer doelstellingen van de organisatie" en hoofdstuk "5.3" "Randvoorwaarden / Monitoring voor succes"). De essentie van de aangehaalde online applicatie is de monitoring. Antwoorden op bovenstaande vragen worden hiermee verkregen.

## 6.2. Monitor de effecten op sectoraal en organisatieniveau

Het inkopen van asfalt en beton met MKI kan bijdragen aan het bereiken van sectorale of organisatorische doelstellingen.

Door te analyseren waar in de organisatie het meest efficiënt milieu-impact is vermeden, kunnen er vanuit het beleid keuzes worden gemaakt op welke productgroepen extra ingezet zou moeten worden.

Het vergelijken van resultaten van inkopen met de MKI tussen gelijksoortige gemeenten en provincies levert ook bruikbare inzichten op. Het uitwisselen van deze inzichten versnelt het lerend vermogen van de organisaties en de optimalisatie van de MKI als stimulerend instrument voor duurzaam asfalt en beton.





# **Bijlagen:** **A tot F**



# A Verklarende woordenlijst en afkortingen

Verklarende woordenlijst en afkortingen	
Bepalingsmethode	In de bepalingmethode staat hoe we in Nederland de levenscyclusanalyse uitvoeren voor bouwmaterialen en -producten en welke milieueffecten we uitrekenen.
BPKV	Beste Prijs Kwaliteit Verhouding
Circulariteit	Op nationaal en internationaal schaalniveau wordt circulariteit gemeten door reductie van primair grondstoffen gebruik. De MRA benoemt aanvullend de levensduur en herbruikbaarheid als indicatoren voor circulariteit.
EMVI	Economisch Meest Voordelige Inschrijver
EPD	Environmental Product Declaration. Een presenteerbare en beknopte weergave van een LCA met resultaten zoals de milieueffecten en MKI.
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw. Afkorting die wordt gebruikt om civiele werken als wegen, bruggen, dijken en kanalen aan te duiden.
kg CO <sub>2</sub> -eq.	De eenheid waarin klimaatimpact wordt uitgedrukt: kilogram CO <sub>2</sub> -equivalenten. Dankzij deze eenheid kan het effect van verschillende broeikasgassen in één getal worden uitgedrukt. Zo is het effect van 1 kg methaan gelijk aan 36 kg CO <sub>2</sub> -eq.
Klimaatverandering	Het milieueffect veroorzaakt door de uitstoot van broeikasgassen, uitgedrukt in kg CO <sub>2</sub> -eq.

LCA	Levenscyclusanalyse. In een LCA worden de milieueffecten van alle processen en grondstoffen die nodig zijn om een product toe te passen uitgerekend, gedurende de levensduur van het product. De levensduur wordt omschreven door levensfasen, aangeduid met de nummering A1 t/m D. A1-A3 betreft de productiefase, B de gebruiksfase, C1-4 de sloop- en afvalfase en D de terugwinningfase.
Milieueffect	Een verandering in het milieu als gevolg van een activiteit. Er zijn meerdere milieueffecten zoals: klimaatverandering, verzurend, vermist en toxiciteit. Elk beschrijft een ander effect en wordt uitgedrukt in een eigen eenheid.
Milieu-impactcategorie	Synoniem voor "Milieueffect"
Milieuprestatie	Geheel van methode, database en rekenhulpmiddelen, aangeduid als het 'MP-systeem'.
MKI	MilieuKostenIndicator. Met een levenscyclusanalyse worden de milieueffecten van een materiaal, product of bouwwerk uitgerekend. Deze milieueffecten (meerdere getallen met verschillende eenheden) zijn om te rekenen tot één integraal getal: de milieukosten, in euro's. Ook wel schaduwkosten genoemd.
MPG	Milieuprestatie Gebouw. Een optelsom van de schaduwkosten van alle producten en materialen die zijn toegepast in het gebouw én de benodigde vervangingen, gedeeld door de beschouwde periode en het bruto vloeroppervlak.
NMD	Nationale Milieudatabase. Database die wordt gebruikt voor het berekenen van de milieuprestatie van gebouwen en/of bouwproducten. De database bevat een groot aantal profielen van materialen en producten die vaak in de bouw voorkomen met de bijbehorende milieueffecten en schaduwkosten.
SBK	Stichting Bouwkwiteit, de beheerder van de NMD.

# B Normen & Rekenregels

- **ISO-Normeringen:** De ISO 14040 – 14044 zijn de meest algemene normen waarin de methodologie van het uitvoeren van een LCA worden beschreven. Deze gelden op mondiaal niveau.
- **EN-standaarden:** De EN 15804 is de Europese norm waarin duurzaamheid van bouwwerken, milieuverklaringen van producten en basisregels voor bouwproducten zijn vastgelegd. Een LCA die conform de EN 15804 is opgesteld, kan resulteren in een Environmental Product Declaration (EPD). Dit is een certificaat waarin het milieuprofiel is weergegeven en Europees kan worden gecommuniceerd.
- **Bepalingsmethode:** De Bepalingsmethode 'Milieuprestaties Bouwwerken' geldt in Nederland aanvullend op de EN 15804. De bepalingmethode weegt vier aanvullende milieueffectcategorieën mee om de MKI-score te berekenen. Daarnaast worden uitgangspunten voor Nederlandse markt beschreven, zoals afvalverwerking en gemiddelde transportafstanden.
- **PCR (Product Category Rules):** Naast de algemene regels voor bouwwerken en bouwproducten worden specifieke regels voor het opstellen van een LCA per productgroep vastgelegd in een PCR. In juli 2020 is een PCR voor Asfalt gepubliceerd en in 2021 wordt een PCR voor beton verwacht. De PCR voor asfalt stelt eenduidige regels om tot eerlijkere resultaten te komen, welke beter beter vergelijkbaar zijn.
- **Aanbestedingsleidraad:** De leidraad, die door de opdrachtgever wordt opgesteld, vermeldt een aantal projectspecifieke regels. Daarbij kunnen bovenstaande normen worden toegepast. In deel twee van deze handreiking staat het stappenplan voor het opstellen van deze leidraad en hoe invulling te geven aan de projectspecifieke regels.

# Weegfactoren CO<sub>2</sub> & Circulariteit

De milieuwinst die voortkomt uit de verschillende doelstellingen – onder meer CO<sub>2</sub>-emissies, grondstofgebruik, levensduur en herbruikbaarheid – zijn geïntegreerd in de LCA en MKI-methodes. Het gebruik van de LCA & MKI borgt de afweging tussen de doelstellingen met als doel de hoogste milieuwinst. De verschillende indicatoren dienen niet los van elkaar met verschillende methodes getoetst te worden. Het monitoren en sturen op de voortgang van de doelstellingen wordt het liefst met exacte informatie uitgevoerd. Door gebruik te maken van kengetallen is het mogelijk om indicatief de doelstellingen te monitoren op basis van de beschikbare informatie, zoals de MKI-waarde en het toegepaste materiaal. De invulling daarvan wordt hieronder toegelicht.

Een alternatief is om de specifieke informatie aanvullend op te vragen bij de winnende partij. Zo kan er gemonitord worden met exacte informatie, maar vindt de beoordeling om de meest duurzame / circulaire inkoop te verkrijgen integraal plaats.

## CO<sub>2</sub>

Het CO<sub>2</sub>-aandeel in de MKI-waarde valt met kengetallen vast te stellen. Bij het berekenen van CO<sub>2</sub>-equivalenten op basis van de MKI-waarde dient rekening te worden gehouden met de (huidige, in 2020) milieukosten van € 0,05 / kg CO<sub>2</sub>. Op basis van de beschikbare gegevens over de asfalt- en betonsector kan het aandeel per sector nauwkeurig worden bepaald.

Het aandeel van CO<sub>2</sub> in de MKI-waarde is op basis van sectorgegevens vastgesteld op de volgende waarden:

- Beton: 55 %<sup>21</sup>
- Asfalt: 50 %<sup>22</sup>

### Voorbeeld CO<sub>2</sub>-berekening:

Bij het groot onderhoud van een provinciale weg (5km lengte) wordt een nieuwe asfaltdeklaag aangelegd. De aannemer toont middels een MKI-berekening aan dat met de uitvoering van het werk € 230.000 milieukosten gemoeid zijn.

Indien je als opdrachtgever een indicatie wilt hebben van de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot die gemoeid is geweest met dit project, bestaat daar een vrij simpele, methode voor. Het project valt duidelijk in de sector 'asfalt'. Het aandeel van CO<sub>2</sub> in de MKI-waarde voor asfalt is ca 50%. 50% van de totale milieukosten (€230.000) = € 115.000. De milieukosten van CO<sub>2</sub> bedragen altijd € 0,05 / kg. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> gemoeid met dit project bedraagt dus: 115.000 / 0,05 = 2.300.000 kg, oftewel 2.300 ton CO<sub>2</sub>.

### Formule:

Hoeveelheid kg CO<sub>2</sub> = (Project MKI \* aandeel van CO<sub>2</sub> in de MKI-waarde) / 0,05

<sup>21</sup> Nationale Milieudatabase v3.1 (o.b.v. Ecoinvent 3.5) - Betonmortel, C30/37 XC1 S3 (330 kg/m<sup>3</sup> CEM III)

<sup>22</sup> LCA-Achtergrondrapportage voor NL Asfaltmengsels, v 3.1 - AC Surf 30% PR & AC bin/base 50% PR

Op nationaal en internationaal schaalniveau wordt circulariteit gemeten door reductie van primair grondstoffen gebruik. De MRA benoemt aanvullend de levensduur en herbruikbaarheid als indicatoren voor circulariteit. Doordat er onder de doelstelling verschillende indicatoren worden genoemd is een belangrijke vraag hoe deze zich tot elkaar en tot het hogere doel verhouden. De LCA & MKI-methodiek voorziet in het afwegingsmodel. De verschillende indicatoren van circulariteit in relatie tot de LCA & MKI worden hieronder verder toegelicht.

### **Primair grondstoffengebruik**

Het gebruik van primaire of secundaire grondstoffen vertaalt zich in de milieu-impact van een product of werk. De werkelijke hoeveelheden van gebruikte grondstoffen zijn niet direct af te lezen uit de MKI-score, maar worden wel in de LCA opgenomen. De achterliggende informatie in een LCA is echter niet altijd toegankelijk. Om het resultaat van de inkoop te vertalen naar reductie van primaire grondstoffen worden de volgende uitgangspunten per sector voorgesteld.

In de asfaltsector wordt het aandeel van secundaire grondstoffen weergegeven in % PR (Partiële Recycling). PR is oud asfalt wat door frezen en breken wordt gerecycled tot herbruikbare grondstoffen. Zo kan worden gesteld dat een asfaltmengsel met 70% PR voor 70% uit secundaire grondstoffen bestaat.

Voor beton is het bepalen van secundair grondstoffengebruik gecompliceerder. Daarbij geldt dat er verschillende secundaire grondstoffen kunnen worden toegepast in een betonmengsel, zoals betongranulaat, gegraneerde hoogovenslakken, AEC-granulaat en vliegassen. Bovendien wordt een betonreceptuur regelmatig geoptimaliseerd op basis van verschillende factoren, waaronder de beoogde toepassing. De werkelijke samenstelling en hoeveelheid secundair grondstoffengebruik verschilt daardoor per betonmengsel. Echter, op basis van gemiddelde samenstelling en toegepaste grondstoffen valt te bepalen wat het aandeel aan secundaire grondstoffen is in veel gebruikte betonmengsels. Als voorbeeld bestaat een typisch hoogovencement voor 65% uit hoogovenslakken.

### **Herbruikbaarheid**

Herbruikbaar wordt in de LCA-methode meegewo-

gen in module D. In de laatste module van de LCA wordt een negatieve impact, ofwel een korting, toegekend op basis van de recyclebaarheid of herbruikbaarheid van het product. Wanneer een product wordt gerecycled tot grondstof wordt de negatieve milieu-impact berekend op basis van de module A1: winning van primaire grondstoffen. Wanneer een product wordt hergebruikt in dezelfde of vergelijkbare functie, dan wordt aanvullend de milieuwinst op transport naar de productielocatie (A2) en het productieproces (A3) meegewogen. Zodoende krijgt hoogwaardiger hergebruik een grotere korting toegerekend, doordat ook het productieproces komt te vervallen bij hergebruik.

Een belangrijk onderdeel van de berekening in module D is het meewegen van de milieu-impact van opwaardeerprocessen. Daardoor is het mogelijk om verschillende opties voor recycling of hergebruik tegen elkaar af te wegen. De hoogste vorm van hergebruik hoeft immers niet de laagste milieu-impact te hebben. Als er vervuilende processen nodig zijn om hoogwaardig hergebruik te realiseren, dan kan een laagwaardige vorm een duurzamere keuze zijn.

# D Contract- management op MKI

Voor standaard asfaltwerken hebben grote aannemers inmiddels wel ervaring met het zelf organiseren van het contractmanagement. Tegelijkertijd wordt door hen aangegeven dat zij liever zouden zien dat inkomende organisaties komen tot een uniforme wijze om de gerealiseerde LCA-berekeningen in de praktijk aan te toetsen.

Om het vertrouwen in de MKI te vergroten moeten richtlijnen worden opgesteld en toegepast, waarin opdrachtgevers aangeven hoe zij de MKI in de praktijk willen verifiëren. aanbevelingen hiervoor zijn:

- Consistente rapportage en regelmatige verificatie tijdens de oplevering van het project. Door vroegtijdig te meten, kunnen aanpassingen op tijd worden gemaakt, waardoor de kans op verrassingen in de uiteindelijke MKI-berekening afneemt.
  - Het is aan te raden verificatie te richten op de materialen en bewijslasten die:
    - het hoogste percentage van de totale MKI-score dragen
    - het meest kunnen verschillen tussen inschrijvers
    - het meest onderhevig kunnen zijn aan verandering
  - Spreek duidelijke regels af voor wijzigingen in het projectontwerp met betrekking tot de scope en met onvoorziene problemen. Scope-uitbreidingen kunnen bijvoorbeeld een aparte MKI-score krijgen met een minimum doelstelling. Bij onvoorziene situaties moet het duidelijk worden wie verantwoordelijk is en onder welke voorwaarden afwijkingen eventueel worden toegestaan.
- Zorg dat verantwoordelijkheden voor verificatie duidelijk worden uitgelegd en dat technische projectspecificaties op dezelfde manier worden geïnterpreteerd door alle belanghebbenden. Op deze wijze kunnen onzekerheden en onregelmatigheden die aanleiding geven tot een uitgebreidere en duurdere verificatie tijdens en na de oplevering worden vermeden.
  - Sancties of bonussen zorgen ervoor dat MKI-richtlijnen serieus worden genomen en dat misbruik van MKI-streefwaarden kan worden voorkomen. De sanctie moet hoog genoeg zijn zodat het niet nakomen van de verbintenis negatieve gevolgen heeft voor de aannemers, zelfs na het sluiten van een contract en mogelijk vele lucratieve uitbreidingen van de reikwijdte. Anders kunnen aannemers in de verleiding komen om eventuele boetes in te calculeren. (zie ook paragraaf "8.7 Handhaaf bij geconstateerde afwijkingen of ondeugdelijke bewijsstukken").
  - Als de MKI-score verbeterd ten opzichte van de ingeschreven score, dan kunnen beloningen worden overwogen. Desalniettemin moet in de richtlijnen duidelijk worden aangegeven wanneer precies beloningen kunnen worden verkregen. Deze mogen niet zo hoog zijn dat inschrijvingen met een hogere MKI-score worden aangemoedigd.

# Borging realisatie asfalt

## 7.1. Controle tijdens en na oplevering

Hieronder vindt u voorbeelden van bewijsmateriaal dat geschikt is om aan te tonen dat de in de MKI-berekening toegezegde materialen zijn ingekocht en in te zetten materieel ook daadwerkelijk is ingezet.

Door wijzigingen tijdens de uitvoering van een project kan het materiaalgebruik veranderen en de MKI-score in de praktijk beïnvloeden. Daarom is consistente rapportering noodzakelijk om onzekerheden tijdens en na de oplevering te verminderen. Idealiter wordt dit aspect gedefinieerd in de voorbereiding van het contractontwerp en bepaalt u op welke manier verificatie, eventueel door derden, plaats zal vinden.

## 7.2. Borg A1-A3

### Voorbeeld asfalt wegverharding:

Aantonen aangebracht type mengsel middels:

- Weegbon asfaltcentrale

De samenstelling en het tonnage dat vermeldt staat op de weegbon van de asfaltcentrale dient overeen te komen met de bij inschrijving ingediende LCA.

## 7.3. Borg A4 en C2

### Voorbeeld asfalt wegverharding:

Aantonen aantal kilometers en type transport middels:

- Weegbon asfaltcentrale / breek installatie
- Asfaltdagrapport
- Tankbonnen
- Poortregistratie
- Transport registratie systeem

Voor kleine werken volstaat de combinatie van de weegbon van de asfaltcentrale of breekinstallatie voor het bepalen van het aantal kilometers dat gereden wordt tussen de asfaltcentrale en het werk. Het asfaltdagrapport vermeldt vervolgens het aantal leveringen op de installatielocatie en vermeldt de kentekens van de ingezette vrachtwagens en de Euro of Stage emissienormen van hun motoren. Tankbonnen vermelden het administratief toegekende percentage HVO van de getankte brandstof.

Voor grote werken wordt soms gebruikgemaakt van een poortregistratie systeem die ook de kentekens van vrachtwagens van transporteurs registreert en waaruit de emissie-klasse kan worden afgeleid.

Steeds meer grotere aannemers werken met een intern digitaal registratiesysteem voor transporten. Deze systemen registreren lading, het gewicht, de transporteur, de chauffeur, de bestemming en brandstofgegevens.

Duurzaam materieel kan eventueel ook worden gestimuleerd door gebruik te maken van de "Meetlat materieelinzet" ontwikkeld door SKAO. <https://www.maglr.com/klimaat-envelop/art-10-materieel>



## 7.4. Borg A5

### Voorbeeld asfalt wegverharding:

Aantonen methode van aanbrengen middels:

- Asfaltdagrapport / weekrapport
- Tankbonnen

Het asfaltdagrapport vermeldt de aanwezige materieelstukken op het werk en hun draaiuren. Tankbonnen vermelden het HVO% van de getankte brandstof.

Voor asfaltwegverhardingen is het relatief eenvoudig om vast te stellen welk materieel dient te worden meegenomen voor het aanbrengen van asfalt (asfaltpaver, asfaltwals, borstelwagen, etc.) en welk materieel out of scope gelaten mag worden (wiellader, kraan, trilplaat, etc.). Toch wordt het aangeraden om in de leidraad voor alle inschrijvers vast te stellen welk materieel wel en welk materieel niet valt onder de bepaling van A5 om verschillende interpretaties van aannemers te voorkomen. Een wiellader kan namelijk wel nodig zijn voor het aanbrengen van de funderingslaag, maar niet voor het aanbrengen van de bovenste laag.

## 7.5. Borg C1

### Voorbeeld asfalt wegverharding:

De sloopfase van een asfaltwegverharding is omgeven door meer onzekerheid, als het de toekomstige sloop betreft van een aan te leggen asfaltconstructie. De borging van het realiseren van de MKI-waarde, waarmee is ingeschreven voor de toekomstige sloopfase, is niet uitvoerbaar omdat dit 10, 20 of 100 jaar in de toekomst kan liggen. Het is wel mogelijk de MKI van de sloopfase van de bestaande, te verwijderen wegverharding te borgen.

Aantonen methode van slopen middels:

- Dagrapport / weekrapport
- Tankbonnen

Al het materieel dat benodigd is voor de werkzaamheden op de slooplocatie wordt vermeld in het weekrapport. De sloopfase start op het moment dat het bouwwerk buiten gebruik wordt gesteld en eindigt op het moment dat het bouwwerk is gesloopt of ontmanteld. De LCA van de sloopfase waarmee is ingeschreven, is voornamelijk gebaseerd op het verwachte brandstofverbruik. Middels het aantal draaiuren - vermeld in het weekrapport - of het werkelijk brandstofverbruik en de tankbonnen die eventueel een HVO% vermelden, kan geborgd worden dat de in de praktijk gerealiseerde MKI-score voldoet.

## 7.6. Borg C3-C4-D

### Voorbeeld asfalt wegverharding:

Aantonen afvalverwerkingsprocessen, stort en herwinning middels:

- Weegbon breek installatie

De waarden voor C3, C4 en D waarmee ingeschreven is zijn voornamelijk afhankelijk van het type breekinstallatie en de efficiency hiervan. Indien is ingeschreven met een specifieke LCA-berekening van een breekinstallatie kan de weegbon aantonen dat het vrijkomende materiaal ook daadwerkelijk naar deze locatie is vervoerd en ook de hoeveelheid materiaal overeenkomt.

# Voorbeeld circulaire inkoop beton

## Innovatieve aanbesteding circulaire bruggen op Floriade park

In 2040 moeten in Nederland 40.000 bruggen vervangen worden. Voor Flevoland betekent dit dat circa 2.000. Dat is niet alleen een enorme investering, er dreigt ook onvoldoende ontwerp- en bouwcapaciteit te zijn.

Bruggencampus Flevoland-Floriade, een initiatief van Gemeente Almere en provincie Flevoland, zoekt naar oplossingen op de vervangingsopgave zo circulaair mogelijk te realiseren. Dit doet zij o.a. door een nieuwe wijze van aanbesteden voor de twee circulaire bruggen op het Floriade park.

Wat ging er dan anders? In de eerste plaats werden drie aannemers geselecteerd en aangevuld met externe, voor de aannemer onbekende experts. Ten tweede gingen de teams in design sprints aan de slag om te werken aan de ontwikkelplannen voor de bruggen. Dit gebeurde aan de hand van de 4 gunningscriteria: de inzichten uit de hackathon, de LCA, de circulariteit van materialen, de toegevoegde waarde van de brug aan de Floriade en de manier van kennisoverdracht. Een onafhankelijke jury koos welke ontwerpen verder uitgewerkt en gerealiseerd werden. De opgedane kennis wordt vastgelegd in een gemeenschappelijke data omgeving en gedeeld om bruggenbouwers te inspireren en te laten ervaren dat het anders kan.

Wat is het resultaat? De uitkomst is zijn inspirerende ontwerpen van twee circulaire bruggen genaamd 'Rondje Weerwater' en 'de Beverbrug'. Beiden worden gemaakt van cementloos beton, dat grotendeels is gemaakt uit stedelijke reststromen vanuit recycle-perrons, stadsreiniging en het openbare gebied van Almere. De grondstoffen krijgen zo een 'tweede leven' waardoor een bijdrage wordt geleverd aan CO<sub>2</sub>-reductie en circulaire economie. Door het gebruik van dit beton in plaats van regulier beton wordt 65% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot gereduceerd.





**metropool**  
**regioamsterdam**

Dit is een uitgave van het MRA Bureau  
Strawinskylaan 1779, 1077 XX Amsterdam

[info@metropoolregioamsterdam.nl](mailto:info@metropoolregioamsterdam.nl)  
[www.metropoolregioamsterdam.nl](http://www.metropoolregioamsterdam.nl)