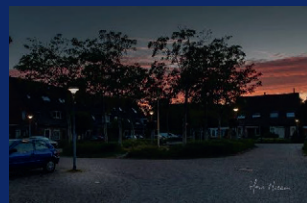
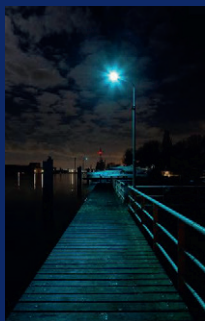


HANDLEIDING ARMATUREN & MKI

OPENBARE VERLICHTING CIRCULAIR AANBESTEDEN



HANDLEIDING ARMATUREN & MKI
OPENBARE VERLICHTING CIRCULAIR AANBESTEDEN

deze publicatie is tot stand
gekomen in samenspraak met



INLEIDING

Elke inwoner van Nederland is de laatste decennia gewend geraakt aan een wereld van recycling. Thuis scheiden we een belangrijk deel van de grondstoffen, zoals papier, glas, textiel, plastic en groente-, fruit- en tuinafval. We brengen grof afval naar de milieustraat en nog bruikbare spullen naar bijvoorbeeld de kringloopwinkel. Recycling is niet meer uit ons leven weg te denken.

Circulariteit gaat echter veel verder dan recycling. We kijken daarbij ook naar de grondstofwinning, het ontwerp, het productieproces en de gebruiksfase. Ook uitputting van grondstoffen, het energieverbruik en het vrijkomen van giftige stoffen zijn van belang. Kortom: circulair denken en doen is relevant in de hele levenscyclus, met als doel om alle grondstoffen veilig in onze economie te houden.

Het bewustzijn dat de overgang naar een circulaire economie noodzakelijk is, om deze wereld welvarend en leefbaar te houden voor toekomstige generaties groeit meer en meer. Ook de sector openbare verlichting (OVL) werkt aan deze transitie en zoekt naar instrumenten om circulariteit te kunnen meten.

De methodiek van de levenscyclusanalyse (LCA) en milieukostenindicator (MKI), waar andere sectoren al volop mee werken, kan hierbij een belangrijke rol spelen. De LCA-methodiek is al leidend in de asfalt- en betonindustrie, is in opkomst in de textiel-, kunststof- en granulaat-industrie en wordt steeds breder ingezet in de elektronica en tuinderijen. Om deze ontwikkeling ook de sector Openbare Verlichting een impuls te geven is deze Handleiding geschreven.

Inzet daarbij is om kennis te delen en te vergroten over de LCA-methodiek in het algemeen en meer specifiek als het gaat om armaturen voor OVL. Door toepassing van de LCA-methodiek krijgen we meer inzicht in circulariteit en in de milieubelasting gedurende de hele levensfase van het product. Deze kennis kan worden ingezet bij de aankoop van armaturen, maar ook tijdens de productiefase, gebruiksfase en recyclingsfase.

Deze Handleiding is een van de eindproducten van het Koplopersproject 'Meetbaar circulair - Armaturen en MKI' en is tot stand gekomen met medewerking van de gemeente Groningen, Zwolle, Nijmegen, Amsterdam, Stads kanaal, Provincie Gelderland, Provincie Noord-Brabant, Innolumis, Orange Lighting, Modernista en Lightronics. Door hun inbreng, en zeker ook hun bereidwilligheid om nieuwe paden te betreden op weg naar een meer circulaire samenleving, kon deze Handleiding gemaakt worden.

We willen de opgedane kennis en ervaring delen met andere partijen in de verlichtingswereld. Circulariteit is immers een zaak van ons allemaal en wij zijn ervan overtuigd dat de methodiek van de levenscyclusanalyse hierbij een belangrijke rol kan spelen.

De Handleiding is bovenal een uitnodiging. Om aan te slag te gaan. Om de samenwerking te zoeken. Om meer ervaring op te doen en de kennis die hier uit voortvloeit met elkaar te delen. Zodat we gezamenlijk stappen kunnen zetten naar meer circulariteit.



SAMENVATTING

Naar een circulaire wereld

De overgang naar een circulaire economie is noodzakelijk om onze wereld welvarend en leefbaar te houden voor toekomstige generaties. De Rijksoverheid heeft dit thema hoog op de agenda staan. Dit blijkt uit de ambitie 'Nederland Circulair in 2050' en uit het Klimaatakkoord 2019. Circulariteit gaat veel verder dan recycling. We kijken ook naar grondstofwinning, ontwerp, productieproces en de gebruiksfase. Ook uitputting van grondstoffen, energieverbruik en het vrijkomen van giftige stoffen zijn van belang. Kortom: circulair denken en doen in de hele levenscyclus, met als doel alle grondstoffen veilig in onze economie te houden.

Levenscyclusanalyse – de methodiek

De methodiek van de levenscyclusanalyse (LCA) en milieukostenindicator (MKI) kan hierbij een belangrijke rol spelen. Deze methodiek is leidend in de asfalt- en betonindustrie, is in opkomst in de textiel-, abri-, kunststof- en granulaatindustrie en wordt breder ingezet in de elektronica en tuinderijen. In 2018 is het Koplopersproject 'Meetbaar circulair – armaturen en MKI' gestart om deze ontwikkeling ook in het werkveld Openbare Verlichting een impuls te geven. De focus van het project ligt daarbij vooralsnog op armaturen.

De Stichting Bouwkwiteit (SBK) heeft een essentiële rol als het gaat om LCA en MKI. Zij heeft de Bepalingsmethode: 'Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken' opgesteld. Deze Bepalingsmethode geeft regels voor het kwantificeren van milieueffecten en vormt een samenhangend geheel met de Nationale Milieudatabase (NMD) en de rekenregels. Er zijn dus duidelijke, eenduidige regels voor LCA en MKI, waarbij ook de verificatie strikt geregeld is.

Levenscyclus van het product

Kenmerkend voor de LCA-methodiek is dat we naar de hele levenscyclus van het product kijken:

- A. Productie- en bouwfase
- B. Gebruiksfase
- C. Sloop- en verwerkingsfase
- D. Hergebruik, terugwinning en recycling

Voor al deze fasen worden de milieueffecten in kaart gebracht. De Milieukostenindicator (MKI) drukt deze effecten uit in een bedrag in euro's. Dat eurobedrag symboliseert dus de maatschappelijk negatieve waarde als gevolg van milieueffecten ofwel de schaduwkosten.

Waarde creëren

Door als inkopende overheid naar de MKI te vragen, ontstaat er inzicht in de 'footprint' van de armaturen en de mate waarin deze circulair zijn. Hierdoor:

- 1) ontstaat er een **nulmeting**: waar staan we nu wat betreft armaturen en circulariteit?
- 2) wordt de markt **uitgedaagd** om na te denken over duurzaamheid en circulariteit
- 3) kunnen we **referentiewaarden** gaan bepalen voor armaturen: wat is een haalbare MKI op dit moment, wat is realistisch om te vragen?
- 4) kunnen opdrachtgevers van daaruit gaan **sturen** op meer circulariteit, door de uit te vragen MKI stapsgewijs te verlagen en zo producenten/leveranciers uit te dagen steeds circulaire te produceren
- 5) kunnen opdrachtgevers maatregelen nemen om hun **eigen aandeel** in de MKI te verlagen

- 6) krijgen producenten/leveranciers **handvatten** om producten meer circulair te maken. Door maatregelen te nemen om hun aandeel in de MKI te verlagen, maar ook door hun toeleveranciers uit te dagen om hetzelfde te doen (ketenwerking)
- 7) krijgen we gezamenlijk meer **expertise en ervaring** binnen het werkveld openbare verlichting, waardoor het mogelijk wordt om het instrument breder in te zetten (LCA/ MKI van masten, kabels, etc.)

De inzichten en leereffecten ontstaan dus ook als MKI nog geen gunningscriterium is, of als LCA niet over de gehele levensduur wordt uitgevraagd. Ook deelberekeningen leveren waardevolle informatie op, bijvoorbeeld als het gaat om levensduur, energieverbruik of de toepassing van bepaalde materialen. Juist dat maakt het, ook in deze 'pioniersfase', al zo'n waardevolle methodiek.

Scenario's

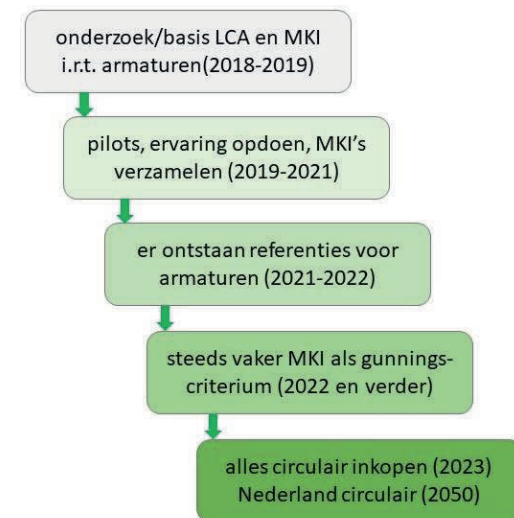
De waarde komt onder andere naar voren bij de doorrekening van diverse scenario's. Speciaal voor dit Koplopersproject zijn acht veel voorkomende basismodellen doorgerekend. Vervolgens zijn berekeningen gemaakt met diverse variabelen, onder andere levensduur en type energie (groen of grijs).

Door diverse scenario's door te rekenen, ontstaan er nieuwe inzichten. En kunnen opties tegen elkaar worden afgewogen. Bij welke levensduur scoort bijvoorbeeld een armatuur van aluminium optimaal? Wat is het effect van het vervangen van de driver? En wat is het verschil in MKI als er groene stroom wordt gebruikt in plaats van grijze stroom?

Leveranciers en overheden kunnen zo gezamenlijk opties doorrekenen en bepalen hoe de wens naar meer circulariteit het meest passend kan worden ingevuld.

Toekomstperspectief

Het uiteindelijke doel is om met elkaar, leveranciers en opdrachtgevers, te komen tot kwalitatief goede producten met minimale milieubelasting. Dat betekent een MKI van nul of wellicht dat er zelfs een positieve toevoeging aan het milieu gerealiseerd wordt. LCA en MKI maken het mogelijk om deze ontwikkeling gericht te sturen. Op het moment dat er goede referenties van armaturen beschikbaar zijn, wordt het zelfs mogelijk om de MKI concreet uit te vragen en te waarderen in aanbestedingen.



Al lerende doen, al doende leren

Om dit doel te bereiken is het noodzakelijk dat we concreet aan de slag gaan met LCA en MKI, er pilots gestart worden en we meer ervaring opdoen. De handleiding is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Het bevat een duidelijke uitleg, geeft antwoord op veelgestelde vragen, geeft een stappenplan voor overheden en voor leveranciers en bevat veel achtergrondinformatie.

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	02
Samenvatting	04
Leeswijzer	10
Afkortingen op een rij	12
1. Circulaire economie & levenscyclusanalyse	14
1.1 Ontwikkelingen op landelijk niveau	16
1.2 Strategieën om te komen tot meer circulariteit	20
1.3 Levenscyclusanalyse & milieukostenindicator	23
1.4 Hoe MKI circulariteit ondersteunt	26
2. Circulair inkopen in de praktijk	28
2.1 Het belang van het vragen van LCA en MKI	30
2.2 Armatuur: van grondstofwinning tot recycling	32
2.3 LCA en MKI: de belangrijkste vragen	34
2.4 Overheid: keuzes vooraf en aan te leveren informatie	37
3. MKI en de inkoop van armaturen	40
3.1 MKI, hoe deze te waarderen	42
3.2 Stappenplan/checklist voor overheden	46
3.3 Stappenplan/checklist voor leveranciers	48
3.4 Manieren om de MKI te verlagen	50

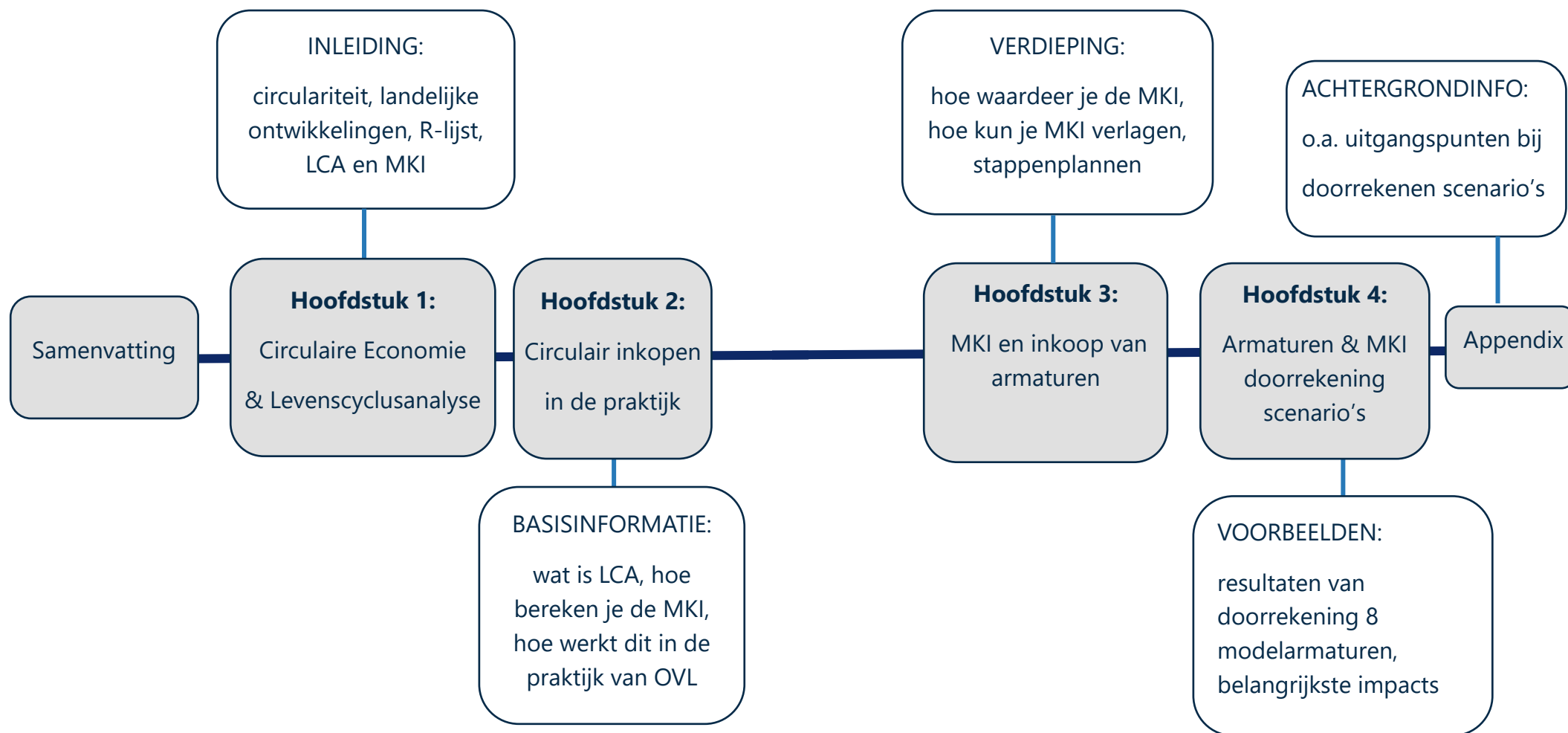
4. Armaturen en MKI: doorrekening scenario's	52
4.1 Typen armaturen & levensduur	54
4.2 Levensfasen, aannames en uitgangspunten	56
4.3 Toelichting op de scenario's en aannames	58
4.4 Resultaten doorrekenen scenario's 15, 30, 45 jaar	60
4.5 Vergelijking tussen grijze en groene stroom	66
4.6 Vergelijking 2 typen armaturen – scenario 45 jaar	68
4.7 MKI per jaar	70

Appendix	73
A. Normen en relevante organisaties	74
B. Milieudatabases	76
C. Environmental Product Declaration (EPD)	79
D. Toepassing LCA-methodiek in diverse sectoren	82
E. Levenscyclusfasen & aannames/uitgangspunten bij scenario's	84
F. Ecochain & Licht en Donker Advies	94

Colofon	96
----------------	----

Meer informatie	97
------------------------	----

LEESWIJZER



AFKORTINGEN OP EEN RIJ

EPD	Environmental Product Declaration
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw
LCA	Levenscyclusanalyse
MKI	Milieukostenindicator
MPG	Milieu Prestatie Gebouwen
NMD	Nationale Milieudatabase
OVL	Openbare verlichting
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
SBK	Stichting Bouwkwiteit



1. CIRCULAIRE ECONOMIE & LEVENSCYCLUSANALYSE

1.1. Ontwikkelingen op landelijk niveau

- 1.1.1. Noodzaak
- 1.1.2. Doel en tussendoelen
- 1.1.3. Klimaatakkoord 2019
- 1.1.4. Landelijke initiatieven
- 1.1.5. Planbureau voor de Leefomgeving

1.2. Strategieën om te komen tot meer circulariteit

- 1.2.1. De R-lijst
- 1.2.2. Drie essentiële stappen vóór aankoop
- 1.2.3. Objectief Circulair

1.3. Levenscyclusanalyse & Milieukostenindicator

- 1.3.1. Levenscyclusanalyse
- 1.3.2. Milieueffecten
- 1.3.3. Milieukostenindicator
- 1.3.4. Stichting Bouwkwiteit en de Nationale Milieudatabase

1.4 Hoe MKI circulariteit ondersteunt



1. CIRCULAIRE ECONOMIE & LEVENSCYCLUSANALYSE

1.1. Ontwikkelingen op landelijk niveau

1.1.1 Noodzaak

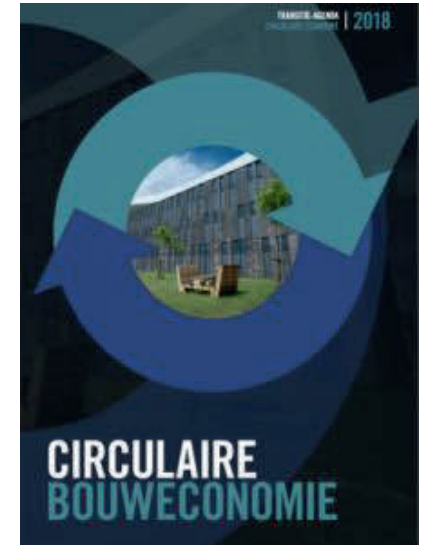
De transitie naar een circulaire economie wordt steeds urgenter. Jaarlijks wordt er een ongekende hoeveelheid grondstoffen en fossiele energie gebruikt. Dit gebruik groeit nog steeds. Door het wereldwijde streven naar meer welvaart en door de explosieve bevolkingsgroei: in 1920 waren er circa 2 miljard mensen op de wereld, dit aantal is in een eeuw bijna verviervoudigd.

De hoeveelheid grondstoffen is echter eindig. Bronnen raken uitgeput. Een economie waarbij producten na gebruik op de afvalberg belanden en/of verbrand worden is een 'luxe' die we ons niet langer kunnen permitteren. Willen we een wereld achterlaten die ook voor volgende generaties leefbaar is, dan moeten we een omslag maken in ons denken en doen wat betreft produceren en consumeren. En zorgen dat meer grondstoffen langer in de keten blijven. Een circulaire economie is onontkoombaar.

1.1.2. Doel en tussendoelen

Op het gebied van de circulaire economie zijn er diverse trends waar te nemen. Kantelpunt was de landelijke notitie 'Nederland Circulair in 2050' van september 2016. Het Rijksbrede programma circulaire economie richt zich op de ontwikkeling naar een vóór 2050 te realiseren circulaire economie. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen). Met deze doelstelling op grondstoffengebruik sluit Nederland aan bij het ambitieniveau in vergelijkbare landen.

In de Transitieagenda Circulaire Bouweconomie wordt nog een andere tussendoelstelling genoemd, namelijk: vanaf 2023 zullen alle uitvragen van overheden (landelijk, regionaal en lokaal) circulair zijn, tenzij dit niet (volledig) mogelijk is.



1.1.3. Klimaatakkoord 2019

In het Klimaatakkoord (juni 2019) is veel aandacht voor circulariteit. Het onderwerp komt veelvuldig aan de orde, zeker ook in relatie tot de Grond, Weg en Waterbouw (GWW). Een voorbeeld is het volgende citaat uit het Klimaatakkoord 2019 (pagina 67):

“De Rijksoverheid heeft met andere overheden een stevige invloed op de ontwikkeling van de sector Grond, Weg en Waterbouw (GWW), die vrijwel volledig afhankelijk is van overheidsinkoop. Daarom werken de overheden

gezamenlijk toe naar klimaatneutraal en circulair aanbesteden, zodat deze sector als geheel klimaatneutraal gaat opereren. Hiervoor wordt voortgebouwd op bestaande samenwerking en afspraken die met partijen zijn gemaakt in lijn met onder meer de marsroute circulair grondstoffengebruik in het onderdeel Industrie.”

1.1.4. Landelijke initiatieven

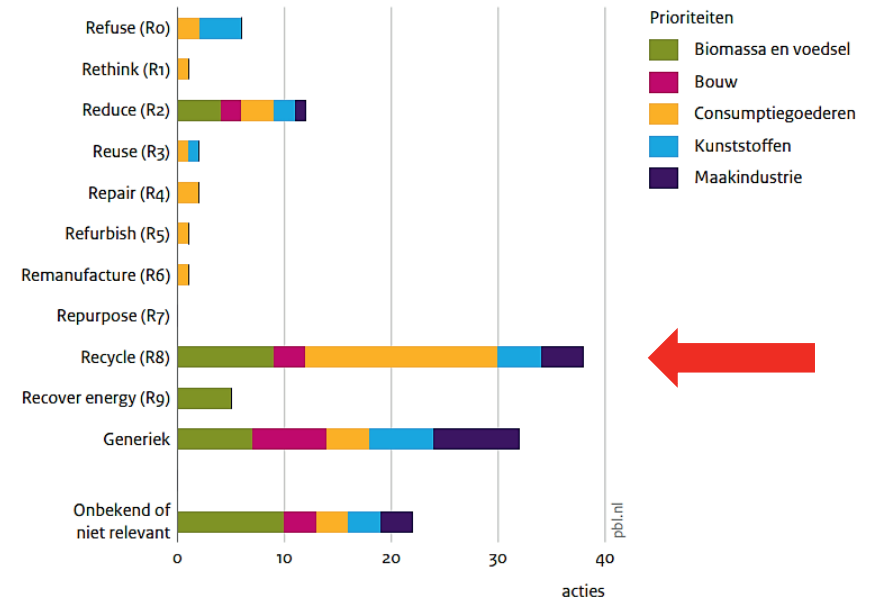
Vanuit verschillende organisaties en instellingen worden landelijk initiatieven genomen om de transitie naar een circulaire economie te stimuleren en te versnellen. Deze initiatieven gaan verder dan bewustwording en analyse. Voorbeelden hiervan zijn de Green Deal Duurzaam GWW, het Grondstoffen-akkoord en de Green Deal Circulair inkopen. Deze initiatieven hebben de intentie om een basis te leggen om de circulaire economie meer vorm en inhoud te geven. Kortom: een beweging van denken naar doen.

1.1.5. Planbureau voor de Leefomgeving

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte, speelt bij de ontwikkelingen een belangrijke rol. De afgelopen jaren heeft zij veel gepubliceerd over de circulaire economie. Ook voert zij de monitoring uit en meet de voortgang.

In de publicatie van het PBL uit 2017 ‘Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten’ komt naar voren dat er met name aandacht is voor het aspect recycling. Dit blijkt ook uit de inventarisatie ‘Circulaire economie in kaart’ uit 2018. Het is belangrijk dat de aandacht voor circulariteit zich verbreedt, want het omvat veel meer dan alleen recycling.

Acties van Rijksbreed programma circulaire economie per circulariteitsstrategie, 2017



Bron: RIVM 2017

Uit ‘Circulaire economie: wat we willen weten en kunnen meten’, PBL, 2017

1.2. Strategieën om te komen tot meer circulariteit

1.2.1. De R-lijst

De Ellen MacArthur Foundation geeft in haar publicatie uit 2013 aan dat de circulaire economie een industrieel regeneratief ('zelfvernieuwend') systeem is. Binnen de circulaire economie wordt waarde bereikt op vier manieren:

1. het verschuiven van recycelen naar hergebruik
2. het verlengen van de levensduur (door onderhoud of adaptief vermogen)
3. het gebruik van materiaal (als nieuwe grondstoffen) in andere producten
4. het toepassen van niet giftige grondstoffen en eenvoudig te scheiden bouwproducten

Deze vier manieren zijn terug te vinden in de zogenaamde R-lijst. Deze lijst bevat tien strategieën om te komen tot meer circulariteit. Er is een prioriteitsvolgorde aan te brengen in deze circulariteitsstrategieën van hoge naar lage circulariteit.

Je kunt je daarbij afvragen of R9 thuishoort in deze lijst, omdat het verbranden van grondstoffen voor het opwekken van energie een 1-op-1 omzetting is van grondstof tot afval. Zelfs de energie die vrijkomt is niet circulair: het wordt niet teruggewonnen, maar eenmalig gebruikt en uitgestraald.

SLIMMER MAKEN / GEBRUIKEN	R0 Refuse	Weigeren Product overbodig maken door van zijn functie af te zien of die met een wezenlijk ander product te leveren
	R1 Rethink	Anders denken Bijvoorbeeld het product delen, multifunctioneel ontwerpen of niet het product maar de dienst kopen
	R2 Reduce	Verminderen Product efficiënter fabriceren of efficiënter gebruiken, waardoor er minder materialen nodig zijn
LEVENSDUUR VERLENGEN	R3 Re-use	Hergebruiken Afgedankt maar nog goed product hergebruiken in dezelfde functie
	R4 Repair	Repareren Onderhouden en repareren van een product voor gebruik in dezelfde functie
	R5 Refurbish	Renoveren Opknappen en moderniseren van een verouderd product
	R6 Remanufacture	Opnieuw maken Onderdelen van een afgedankt product hergebruiken in een nieuw product met dezelfde functie
	R7 Repurpose	Herbestemmen Afgedankt product of onderdelen hergebruiken in een nieuw product met een andere functie
RECYCLEN	R8 Recycle	Herwinnen Materialen verwerken tot dezelfde (hoogwaardige) en mindere (laagwaardige) kwaliteit
	R9 Recover	Energieterugwinning door het verbranden van afvalmaterialen

Bron: PBL, *Circulaire economie: innovatie in de keten*, 2016.
Bewerking Licht en Donker Advies

1.2.2. Drie essentiële stappen vóór aankoop

Aangezien bij de circulaire economie grondstoffen centraal staan, wordt met name ingezet op circulaire producten. Bij het toepassen van de R-lijst voer je – vóór eventuele aankoop – drie (denk)stappen uit:

Preventie

Uitstellen of heroverwegen van het project/product en zoeken naar bijvoorbeeld alternatieve oplossingen of het langer in stand houden van het bestaande.

Ontwerp

Zorgdragen voor een ontwerp waarbij de meest circulaire producten kunnen worden ingepast en op basis waarvan een optimaal circulair project kan worden gerealiseerd.

Efficiëntie

Zoeken naar mogelijkheden om de hoeveelheid te gebruiken (primaire) materialen/producten te verminderen.

Het gaat hierbij niet alleen om het verlichtingsproject en de armaturen, maar ook om de processen eromheen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het gebruik van hernieuwbare energie en aan de transportafstanden tussen project en (toe)leveranciers.

1.2.3. Objectief Circulair

Met een Levenscyclusanalyse (LCA) zijn wij in staat om objectief de effecten van deze drie stappen vast te stellen. Zo krijgen we inzicht in:

1. welke mate preventie of een alternatief product daadwerkelijk een goede keuze is
2. producten die zo zijn ontworpen dat zij qua toegepaste materialen zo min mogelijk milieu-impact veroorzaken tijdens de gehele levenscyclus
3. efficiëntere productieprocessen door vooraf uit te zoeken welke vergelijkbare (secundaire) materialen ingezet kunnen worden

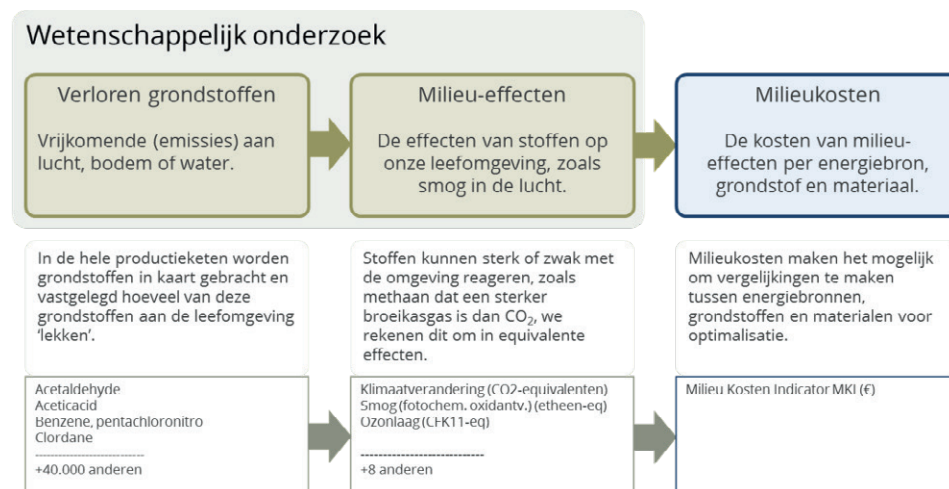
1.3. Levenscyclusanalyse & Milieukostenindicator

1.3.1. Levenscyclusanalyse

Voor circulair inkopen zijn diverse instrumenten ontwikkeld, vaak gebaseerd op de levenscyclusanalyse (LCA). Deze methodiek geeft inzicht in welke mate een product tijdens haar hele levenscyclus bijdraagt aan de uitputting van grondstoffen en de aantasting van ons leefmilieu.

De levenscyclusanalyse gaat over vier fasen in het leven van armaturen:

- A. productie- en bouwphase
- B. gebruiksfase
- C. sloop- en verwerkingsfase
- D. hergebruik, terugwinning en recycling



1.3.2. Milieueffecten

Over al deze fasen, die samen de gehele levenscyclus van het product omvatten, worden de milieueffecten in kaart gebracht. Daarbij worden elf vooraf bepaalde milieueffecten meegenomen.

Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor [€ / kg equivalent]	Grondstoffen	Emissies	1-puntsscore
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16			
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq ⁸	€ 0,16			
Klimaatverandering – GWP 100 j.	CO ₂ eq	€ 0,05			
Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq	€ 30			
Fotochemische oxidantvorming – POCP	C ₂ H ₄ eq	€ 2			
Verzuring – AP	SO ₂ eq	€ 4			
Vermesting – EP	PO ₄ eq	€ 9			
Humane toxiciteit – HTP	1,4-DCB eq	€ 0,09			
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	€ 0,03			
Marine aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001			
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06			

Figuur hierboven: Weegfactoren per milieu-impact-categorie, SBK Bepalingsmethode 3.0 (januari 2019)

1.3.3. Milieukostenindicator

De scores voor de verschillende categorieën vormen tezamen het milieuprofiel. Dit noemen we ook wel de Milieukostenindicator (MKI). Deze drukt milieueffecten uit in een bedrag in euro's. Dat bedrag symboliseert de maatschappelijk negatieve waarde als gevolg van milieueffecten. Dit worden ook wel de schaduwkosten genoemd, van een aan te schaffen armatuur of een te realiseren project.

Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de kosten van dijkverhoging vanwege klimaatverandering of de kosten van algenverwijdering uit meren door vermisting. Hoe lager de MKI-waarde, hoe lager de milieueffecten. Als de MKI-waarde 0 is, is een productsysteem perfect circulair. Als de waarde lager is dan 0 dan zijn we onze leefomgeving aan het herstellen.

MKI is dus een optelsom van alle milieueffectcategorieën met daaraan gekoppeld een weegfactor.

1.3.4. Stichting Bouwkwiteit en de Nationale Milieudatabase

Bij de LCA-methodiek en het bepalen van de Milieukostenindicator (MKI) speelt de Stichting Bouwkwiteit (SBK) een essentiële rol. Haar Bepalingsmethode: 'Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken' geeft regels voor het kwantificeren van de milieueffecten. Het vormt een samenhangend geheel met de Nationale Milieudatabase (NMD) en de rekenregels. Ook de verificatie is strikt geregeld door de SBK.

De Nationale Milieudatabase (NMD) is een Nederlandse database voor betrouwbare LCA-milieudata en omvat volgens de SBK-Bepalingsmethode informatie over producten en activiteiten in de vorm van productkaarten. Die verwijzen naar milieuprofielen. Deze productkaarten en milieuprofielen worden in verschillende rekeninstrumenten toegepast, om de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken te berekenen. Samen met de rekenregels zorgt dit voor controleerbare, reproduceerbare en eenduidige rekenuitkomsten.

In de Appendix (bijlage A en B) leest u meer over SBK en NMD.

1.4 Hoe MKI circulariteit ondersteunt

Circulaire initiatieven...

Slimmer gebruik maken van grondstoffen

R0 - refuse
R1 - rethink
R2 - reduce

Levensduur verlengen

R3 - reuse
R4 - repair
R5 - refurbish
R6 - remanufacture
R7 - repurpose

Materialen nuttig gebruiken

R8 - recycle
R9 - recover

... leiden tot...

Verandering van

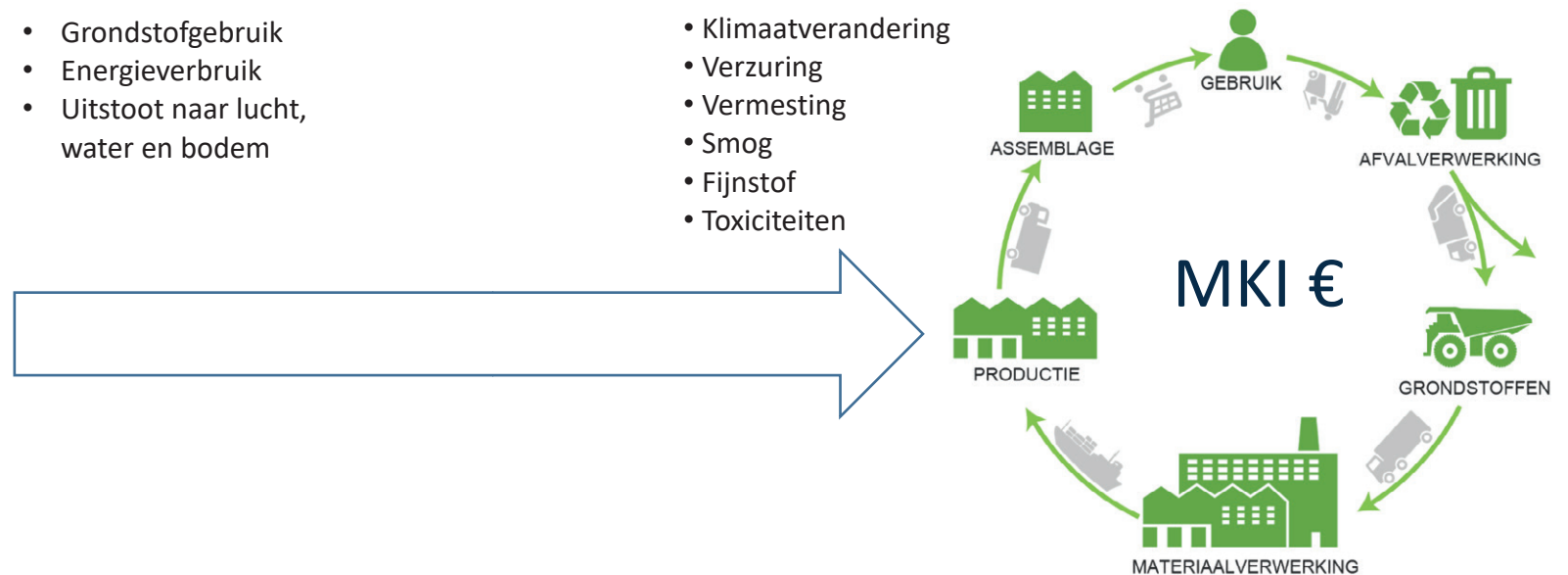
- Grondstofgebruik
- Energieverbruik
- Uitstoot naar lucht, water en bodem

...verschillende
bijdragen aan
milieueffecten...

Impact categorieën

- Klimaatverandering
- Verzuring
- Vermesting
- Smog
- Fijnstof
- Toxiciteiten

... deze kunnen gekwantificeerd
worden met behulp van een LCA
om betere keuzes te maken...



2. CIRCULAIR INKOPEN IN DE PRAKTIJK

2.1 Het belang van het vragen naar LCA en MKI

- 2.1.1. Waarom MKI uitvragen
- 2.1.2. Handelingsperspectief opdrachtgever en leverancier
- 2.1.3. Al lerende doen en al doende leren

2.2. Armatuur: van grondstofwinning tot recycling

- 2.2.1. Van grondstofwinning tot recycling
- 2.2.2. Waarom de hele levenscyclus betrekken bij de LCA-uitvraag?

2.3. LCA en MKI: de belangrijkste vragen

- 2.3.1. Wie vraagt de LCA/MKI uit?
- 2.3.2. Wanneer wordt de LCA/MKI gevraagd?
- 2.3.3. Wie berekent de LCA/MKI?
- 2.3.4. Info en tijd nodig om een LCA en MKI-waarde te berekenen?
- 2.3.5. Wat kost het om een LCA en MKI-waarde te berekenen?
- 2.3.6. LCA en MKI voor of na gunning?

2.4. Overheid: keuzes vooraf en aan te leveren informatie

- 2.4.1. Over welke fasen wordt de LCA/MKI gevraagd?
- 2.4.2. Reikwijdte van LCA bepalen
- 2.4.3. Levensduur van het armatuur?
- 2.4.4. Gegevens die de overheid zelf moet aanleveren
- 2.4.5. Hoe moeten de resultaten berekend en gepresenteerd worden?
- 2.4.6. Is verificatie nodig en op welk moment?
- 2.4.7. Hoe zit het met de kosten van verificatie?



2. CIRCULAIR INKOPEN IN DE PRAKTIJK

2.1. Het belang van het vragen naar LCA en MKI

2.1.1. Waarom MKI uitvragen

Het werken met LCA en MKI overstijgt het belang van een individuele opdrachtgever of leverancier. Er staat meer op het spel. Het gaat om een algemene ontwikkeling naar meer circulariteit in het werkveld openbare verlichting. Door de MKI te vragen, ontstaat er inzicht in de 'footprint' van de armaturen en de mate waarin deze circulair zijn. Hierdoor:

- 1) ontstaat er een **nulmeting**: waar staan we nu wat betreft armaturen en circulariteit?
- 2) wordt de markt **uitgedaagd** om na te denken over duurzaamheid en circulariteit
- 3) kunnen we **referentiewaarden** gaan bepalen voor armaturen: wat is een haalbare MKI op dit moment, wat is realistisch om te vragen?
- 4) kunnen opdrachtgevers van daaruit gaan **sturen** op meer circulariteit, door de uit te vragen MKI stapsgewijs te verlagen en zo producenten/leveranciers uit te dagen steeds circulaarder te produceren
- 5) kunnen opdrachtgevers maatregelen nemen om hun **eigen aandeel** in de MKI te verlagen
- 6) krijgen producenten/leveranciers **handvatten** om producten meer circulair te maken. Door maatregelen te nemen om hun aandeel in de MKI te verlagen, maar ook door hun toeleveranciers uit te dagen om hetzelfde te doen (ketenwerking)
- 7) krijgen we gezamenlijk meer **expertise en ervaring** binnen het werkveld openbare verlichting, waardoor het mogelijk wordt om het instrument breder in te zetten (LCA/ MKI van masten, kabels, etc.)

De inzichten en leereffecten ontstaan dus ook als MKI nog geen gunningscriterium is, of als LCA niet over de gehele levensduur wordt uitgevraagd. Ook deelberekeningen leveren waardevolle informatie op, bijvoorbeeld als het gaat om levensduur, energieverbruik of de toepassing van bepaalde materialen. Juist dat maakt het, ook in deze 'pioniersfase', al zo'n waardevolle methodiek.

2.1.2. Handelingsperspectief opdrachtgever en leverancier

De milieu-impact van alle fasen van de levenscyclus is uit te drukken in een Milieukostenindicator (MKI), ofwel de schaduwkosten van het armatuur. Dit kan worden weergegeven in een bedrag in euro's. Hoe lager de MKI, hoe hoger de mate van circulariteit. Een hogere mate van inbreng van secundaire grondstoffen hoeft echter niet per se te betekenen dat de milieu-impact afneemt. Het kan bijvoorbeeld zijn dat de verwerking van een secundaire grondstof veel (fossiele) brandstof vergt en daardoor toch een grote milieu-impact heeft. De LCA maakt dit soort dilemma's inzichtelijk.

MKI en LCA geven informatie aan producenten, leveranciers, beheerders en opdrachtgevers over de milieu-impact van een product in de verschillende levensfasen. Daarmee kunnen ze concrete maatregelen kiezen die het meest bijdragen aan een circulaire samenleving.

2.1.3. Al lerende doen en al doende leren

De LCA-methodiek wordt al geruime tijd in diverse sectoren succesvol toegepast. Ook in de wereld van de OVL kan zij bijdragen aan meer circulariteit. Het is echter ook duidelijk dat de toepassing van dit instrument een leertraject is, waarbij we steeds nieuwe stappen zetten, expertise opbouwen en ervaring opdoen. In de komende hoofdstukken beantwoorden we enkele belangrijke vragen.

2.2. Armatuur: van grondstofwinning tot recycling

2.2.1 Van grondstofwinning tot recycling

De productiefase bestaat uit drie delen: de winning van de grondstoffen, het transport ervan en de productie. Deze drie samen noemt men ook wel 'cradle to gate'.

Bij de LCA kijkt men echter naar *alle* fasen van de levenscyclus, dus ook bouw- en installatiefase, gebruik, sloop- en verwerkingsfase en recycling. Zo ontstaat een volledig beeld van de impact van het product op het milieu en de mate van circulariteit gedurende de hele levenscyclus. Elke fase is onderverdeeld in verschillende modules. Zie hiervoor de tabel op de pagina hiernaast.

2.2.2. Waarom de hele levenscyclus betrekken bij de LCA-uitvraag?

Indien men de LCA *alleen* over de productiefase zou uitvragen, dan ontstaat een onvolledig beeld. Door de hele levenscyclus uit te vragen:

- krijgt de overheid inzicht in haar **eigen aandeel** in de MKI
- wordt het **vervangen** van de onderdelen tijdens de levensduur meegeteld
- wordt meegewogen dat niet elk armatuur dezelfde **lumen/watt-verhouding** (= specifieke lichtstroom) nodig heeft om hetzelfde lichtbeeld te realiseren
- wordt meegeteld dat elk materiaal een eigen waarde heeft in het **recycling proces**
- wordt een **volledig beeld** gekregen waardoor je alle 'plussen en minnen' van keuzeopties in hun context kunt zien

LEVENSCYCLUSFASE		TOELICHTING
PRODUCTIEFASE (cradle to gate)	A1	WINNING VAN GRONDSTOFFEN
	A2	TRANSPORT GRONDSTOFFEN
	A3	PRODUCTIE TOT FABRIEKSPOORT
BOUWFASE	A4	TRANSPORT FABRIEKSPOORT TOT BOUWPLAATS
	A5	BOUW- EN INSTALLATIEPROCES, AANLEG
GEBRUIKSFASE	B1	GEBRUIK (EMISSIONS/AFSPOELING/UITLOGING)
	B2	ONDERHOUD
	B3	REPARATIES
	B4	VERVANGINGEN
	B5	VERBOUWINGEN
	B6	OPERATIONEEL ENERGIEGEBRUIK
	B7	OPERATIONEEL WATERGEBRUIK
SLOOP- EN VERWERKINGSFASE	C1	SLOOP
	C2	TRANSPORT NAAR AFVALVERWERKINGSSITE
	C3	AFVALBEWERKING (STORT, VERBRANDING)
	C4	FINALE AFVALVERWERKING
RECYCLING	D	HERGEBRUIK, TERUGWINNING- EN RECYCLING

Toelichting: de grijs gearceerde modules spelen bij armaturen over het algemeen geen of een verwaarloosbare rol.

2.3. LCA en MKI: de belangrijkste vragen

Hoe vraag je een MKI uit? Welke overwegingen spelen daarbij een rol? Welke informatie lever je als opdrachtgever aan en hoelang duurt het maken van een LCA?

2.3.1. Wie vraagt de LCA/MKI uit?

De LCA/MKI wordt uitgevraagd door de opdrachtgever, in veel gevallen de overheid. Dit is de meest geëigende organisatie.

Soms kan er een andere organisatie tussen zitten, bijvoorbeeld als de LCA/MKI van het armatuur wordt gevraagd aan de aannemer. Die zal de vraag vrijwel altijd verleggen naar de leverancier van het armatuur.

2.3.2. Wanneer wordt de LCA/MKI gevraagd?

Een LCA/MKI wordt gevraagd op het moment dat een opdrachtgever armaturen voor openbare verlichting gaat inkopen. Dit kan rechtstreeks gebeuren, maar kan ook onderdeel zijn van een ander, groter inkooptraject. De opdrachtgever wil weten in welke mate de aanschaf (en het gebruik) leidt tot milieubelasting. Met de vraag naar een LCA/MKI kan dit worden bepaald.

2.3.3. Wie berekent de LCA/MKI?

De LCA/MKI wordt in principe berekend door de leverancier van het armatuur. Alleen de leverancier beschikt namelijk over de specifieke gegevens aangaande de productiefase (A1 t/m A3). Voor het maken van de berekeningen kan een online instrument of een andere beschikbare tool worden gebruikt. Eventueel kan een leverancier de berekeningen laten maken door een advies- of ingenieursbureau.

De leverancier kan alleen een LCA/MKI uitrekenen indien deze de beschikking heeft over de juiste informatie en gegevens van de opdrachtgever. Meer hierover leest u in paragraaf 2.4.

2.3.4. Info en tijd nodig om een LCA en MKI-waarde te berekenen?

Het berekenen van een LCA voor een armatuur en het bepalen van de MKI is, zeker de eerste keer, niet eenvoudig. De leverancier moet eerst allerlei informatie verzamelen, zoals:

- aantallen, gewicht en soort materiaal van de verschillende (sub)onderdelen
- legeringen op basis waarvan materialen zijn samengesteld
- herkomst van onderdelen en materialen
- gegevens van de productielocatie
- gegevens over het gebruik, onderhoud en afdanking (en/of terugname) van het armatuur

Het is van belang om te weten of een leverancier ervaring heeft met het maken van een LCA en de benodigde informatie beschikbaar heeft. Indien dat niet het geval is, dan is het raadzaam om een periode van minimaal 3 maanden aan te houden om de leverancier de kans te geven de benodigde gegevens te verzamelen, een LCA op te stellen en de MKI te berekenen.

2.3.5. Wat kost het om een LCA en MKI-waarde te berekenen?

De leverancier berekent de MKI met behulp van specifieke software. Dergelijke software kost geld en het berekenen van de MKI kost tijd. Wat de kosten precies zijn is afhankelijk van het soort software-abonnement, hoe vaak er een LCA wordt gevraagd, de ervaring van de leverancier en of uitbesteden nodig is.

Hoe dan ook vraagt het om een investering van de marktpartij. Als opdrachtgever/overheid kunt u ervoor kiezen om de leverancier een tegemoetkoming in de kosten te geven. Dit is een manier om de ontwikkeling te stimuleren.

2.3.6. LCA en MKI voor of na gunning?

Bij het aanbesteden van grote GWW-projecten is al behoorlijk veel ervaring opgedaan met gunning op basis van MKI. Het is daarbij van groot belang dat eenduidige criteria worden gehanteerd. Cruciaal is bijvoorbeeld de systeemafbakening (wat wordt wel en niet meegenomen in de berekeningen, zie ook paragraaf 2.4.2. over 'reikwijdte').

Op gebied van bijvoorbeeld asfalt, beton en staal is al veel gestandaardiseerd en hebben in Nederland veel partijen de benodigde kennis en kunde in huis om dit naar behoren te doen. De markt is al gewend geraakt aan gunning op MKI voor deze productcategorieën.

Andere markten zijn minder ver qua kennis en standaardisatie. In de wereld van OVL beschikt op dit moment slechts een klein deel van de leveranciers over de expertise die nodig is om op korte termijn een LCA/MKI aan te leveren. De verwachting is overigens dat dit aantal binnen enkele jaren substantieel groter wordt. Deze handleiding heeft als doel om MKI en LCA toepasbaar te maken en dient tevens als aanjager van verdere standaardisatie en gewenning.

Vraag is echter of de markt nu al klaar is voor gunning op basis van MKI. Indien de LCA/MKI tegelijk met de aanbesteding wordt gevraagd, is het daarom aan te raden om vooraf na te gaan of (en voor welke armaturen) de verschillende leveranciers een LCA/MKI kunnen aanleveren.

Een andere mogelijkheid is om de LCA/MKI aan te vragen met de aanbesteding, maar dat deze pas daadwerkelijk wordt aangeleverd na gunning (dus op het moment dat de leverancier weet dat de armaturen worden afgenomen) en eventueel gemonitord wordt bij langer lopende projecten waarbij er ruimte is voor continue innovaties. Consequentie hiervan is dat de MKI niet kan worden meegewogen bij de eerste gunning. Op deze manier wordt echter wel waardevolle informatie verzameld voor toekomstige aanbestedingen.

2.4. Overheid: keuzes vooraf en aan te leveren informatie

2.4.1. Over welke fasen wordt de LCA/MKI gevraagd?

De gehele systematiek van de Bepalingsmethode is geënt op de milieu-impact van de hele levenscyclus, dus vanaf de winning van grondstoffen (A1) tot en met milieulasten- en voordelen van recycling en product-hergebruik (fase D). Het primaire antwoord op de gestelde vraag is dus: de LCA/MKI wordt gevraagd over de gehele levenscyclus (A-D).

2.4.2. Reikwijdte van LCA bepalen

Omstandigheden of keuzes kunnen aanleiding zijn tot het uitvragen van een beperkte of deel-LCA/MKI. Bijvoorbeeld voor de productiefase waar de leverancier voor verantwoordelijk is (fase A1 t/m A3). Andere varianten zijn ook mogelijk. Indien men niet de hele levenscyclus wil uitvragen, dan is het raadzaam om dit met een deskundige af te stemmen voor wat betreft nut, noodzaak en mogelijkheden.

2.4.3. Levensduur van het armatuur?

De opdrachtgever dient tevens een keuze te maken wat betreft de levensduur van het armatuur. Lange tijd was deze levensduur standaard 20 of 25 jaar, afgestemd op de technische levensduur. Door nieuwe technologieën (led, uitwisselbaarheid van componenten) is deze levensduur niet meer vanzelfsprekend. Een kortere of langere levensduur kan de milieu-impact sterk beïnvloeden en is dus van groot belang. Ook kan gekeken worden naar de verschillende levensduur van de diverse componenten. Bij de berekening van de diverse scenario's wordt hier uitgebreid op ingegaan (zie o.a. in paragraaf 4.1).

2.4.4. Gegevens die de overheid zelf moet aanleveren

De leverancier kan de MKI/LCA over de hele levenscyclus alleen berekenen als hij over de juiste gegevens beschikt. Voor de productiefasen verzamelt hij deze informatie zelf. Voor de gebruiksfase levert de overheid/beheerder van de verlichting de belangrijkste informatie aan.

Het gaat daarbij om:

- verlichtingsprofiel (wel of niet bermen/struiken/groenstroken mee in de berekeningen)
- lichttechnische aspecten (Egem, Ev, gelijkmatigheid, enzovoort)
- welke richtlijnen dienen als kader, zijn er onderdelen waarvan afgeweken moeten worden
- aantal branduren (vol)
- dimprofiel
- energiebron/type elektriciteit (grijs, groen)
- levensduur
- onderhoudsprofiel (frequentie schoonmaak armatuur)
- eventuele andere acties, zoals vervangen van de driver

Daarnaast zijn er gegevens nodig van de aannemer/installateur, zoals de gebruikte voertuigen (euroklasse). In bijlage E in de Appendix, bij de beschrijving van de levensfasen, staat hierover meer informatie.

2.4.5. Hoe moeten de resultaten berekend en gepresenteerd worden?

De MKI-waarde wordt berekend volgens de SBK Bepalingsmethode Gebouwen en GWW-werken. De opdrachtgever bepaalt vooraf of de MKI wordt uitgedrukt in euro's (€) en/of in CO₂. De MKI (in € of CO₂) moet worden berekend per functionele eenheid, ofwel per 1 armatuur in voorgeschreven toepassing (in aanbesteding).

De MKI-waarde kan alleen worden aangetoond met een volledige LCA-rapportage of een (uittreksel van een) EPD, zie bijlage C in de Appendix.

2.4.6. Is verificatie nodig en op welk moment?

Verificatie wordt meestal gedaan om een van onderstaande redenen:

- de leverancier wil zijn product opgenomen hebben in de Nationale Milieu Database (NMD). Hiervoor is een geverifieerde LCA nodig
- de LCA/MKI van een armatuur maakt onderdeel uit van de gunning- of beoordelingscriteria van een aanbesteding

Het verifiëren van de LCA/MKI is geregeld in de Bepalingsmethode, 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'. Een interne verificatie is niet toegestaan. De resultaten moeten door een erkende derde partij worden getoetst volgens een vastgesteld toetsingsprotocol. Zo worden objectiviteit en kwaliteit gewaarborgd. Voor de toetser moet door de leveranciers een dossier van het LCA-onderzoek van het product worden aangelegd. Hierin moet alle relevante informatie te vinden zijn.

De verificatie dient uitgevoerd te worden door een door het SBK erkende LCA-deskundige. Deze staan vermeld op de websites van de Nationale Milieudatabase (www.milieudatabase.nl) en SBK (www.bouwkwiteit.nl).

2.4.7. Hoe zit het met de kosten van verificatie?

Hoe hoog de kosten van verificatie zijn, is afhankelijk van diverse aspecten:

- de kwaliteit van het dossier dat wordt aangeleverd
- het aantal producten waarvoor verificatie wordt gevraagd

Het is raadzaam voor leveranciers om indien mogelijk meerdere producten in één keer te verifiëren, dit leidt tot lagere verificatiekosten per armatuur.

Kenmerkend voor de verlichtingswereld is dat er veel variaties zijn op één armatuur, waarbij de verschillen minimaal zijn (led meer of minder, andere lens). In het geval van dergelijke minimale verschillen is het advies om de meest gangbare variant(en) te laten verifiëren.

De opdrachtgever/overheid is de meest aangewezen partij om opdracht te geven tot verificatie en de kosten daarvan te betalen. Als de leverancier/producent de opdracht tot verificatie verleend, heeft deze een sterk belang bij de uitkomst ervan. De overheid is een meer neutrale opdrachtgever voor verificatie.

3. MKI EN DE INKOOP VAN ARMATUREN

3.1 MKI, hoe deze te waarderen

- 3.1.1. Toekomstperspectief LCA en MKI in de verlichtingsbranche
- 3.1.2. MKI vragen – zonder waardering
- 3.1.3. MKI vragen – met waardering
- 3.1.4. Meerwaarde in alle gevallen
- 3.1.5. Meer dan alleen MKI

3.2 Stappenplan/checklist voor overheden

- Stap 1: Is aankoop van openbare verlichting/armaturen noodzakelijk
- Stap 2: Indien aankoop nieuwe verlichting, dan MKI/LCA vragen
- Stap 3: Uitvragen LCA/MKI aan leveranciers/aannemer
- Stap 4: Relevante gegevens aanleveren aan leverancier
- Stap 5: Na ontvangst MKI's van armaturen

3.3 Stappenplan/checklist voor leveranciers

- Stap 1: Berekenen MKI - hoe en wie
- Stap 2: Gegevens verzamelen productiefase (A1 t/m A3)
- Stap 3: Indien MKI gevraagd door opdrachtgever/overheid
- Stap 4: LCA uitvoeren en MKI uitrekenen
- Stap 5: Na berekening MKI

3.4 Manieren om de MKI te verlagen

- 3.4.1. Stappenplan
- 3.4.2. Lagere MKI door betere data

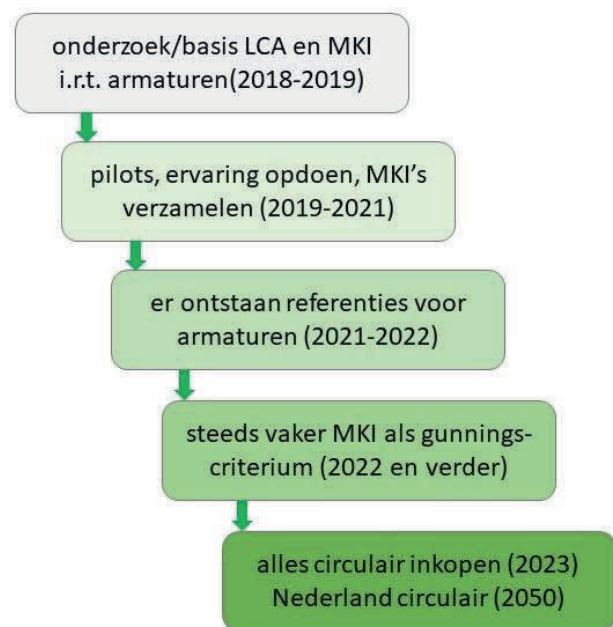


3. MKI EN DE INKOOP VAN ARMATUREN

3.1. MKI, hoe deze te waarderen

3.1.1. Toekomstperspectief LCA en MKI in de verlichtingsbranche

Het uiteindelijke doel is om met elkaar, leveranciers en opdrachtgevers, te komen tot kwalitatief goede producten met een minimale milieubelasting. Dat betekent een MKI van nul of wellicht dat de milieubelasting zelfs wordt gekeerd en er een positieve toevoeging gerealiseerd wordt. LCA en MKI maken het mogelijk om deze ontwikkeling gericht te sturen. Op het moment dat er goede referenties van armaturen beschikbaar zijn, wordt het zelfs mogelijk om de MKI concreet uit te vragen en te waarderen in aanbestedingen.



Toekomstperspectief Armaturen en MKI

Dat is op dit moment nog niet het geval, eenvoudigweg omdat er nog te weinig MKI's van armaturen beschikbaar zijn. Toch kan de MKI al een rol spelen bij de uitvraag. De overheid kan daarbij kiezen voor verschillende vormen. De keuze is afhankelijk van diverse factoren, onder andere:

- de ambities op het gebied van circulariteit en de ruimte die men heeft om hieraan invulling te geven
- is OVL een klein onderdeel van een veel groter project of is het een losstaand OVL-project
- gaat het om een special en/of is het mogelijk om er een pilot van te maken als leerproces voor toekomstige aanbestedingen
- gaat het om de inkoop van armaturen of (tevens) over beheer en onderhoud van OVL
- doen overheid en leverancier rechtstreeks zaken met elkaar, of zit er een partij tussen

3.1.2. MKI vragen – zonder waardering

Meerdere mogelijkheden bestaan om een MKI uit te vragen, zonder deze met gunningsvoordeel te waarderen:

- **Vooraf**
De opdrachtgever vraagt/eist de MKI van de armaturen die worden aangekocht, nog zonder die te waarderen. Op die manier krijgen we zicht op welke getallen realistisch zijn. Vervolgens kunnen we referenties inzetten en deze meenemen in volgende aanbestedingen, als eis/bovengrens of als EMVI-criterium.
- **Lopende contracten/huidige verlichting**
De opdrachtgever heeft enkele leveranciers waarbij veel verlichting wordt of is gekocht. Men gaat met hen in gesprek en geeft aan dat men van de veel geleverde armaturen een MKI wil. Zo krijgen we inzicht in de MKI's, hetgeen helpt bij bewuster en circulair inkopen in de nabije toekomst.

- **Monitoring**

De opdrachtgever vraagt/eist de MKI van de armaturen die worden aangekocht, nog zonder die te waarderen. Daarbij stelt men als eis dat de MKI gedurende de looptijd van het contract lager moet worden.

Let op:

- dit stimuleert geen duurzaamheid aan de start. Integendeel, met een hogere MKI in het begin kan men daarna makkelijker zakken. Geef daarom tevens aan hoe hoog de MKI bij aanvang maximaal mag zijn (bovengrens)
- niet alleen de leverancier/producent heeft invloed op de hoogte van de MKI, ook de opdrachtgever en aannemer (gebruiksfase) spelen een belangrijke rol

3.1.3. MKI vragen – met waardering

Armaturen hebben nog geen referentiegetallen. Voor deze handleiding zijn diverse scenarioberekeningen uitgevoerd, die getoetst kunnen gaan worden in het kader van een aanbesteding. In de komende periode gaan we hier met een aantal Koplopersoverheden mee aan de slag. Wilt u de MKI nu al waarderen in de aanbesteding, dan adviseren wij om dit vooraf goed te overleggen met een expert op het gebied van inkopen met MKI en LCA. Dit om teleurstellingen – die juist een averechtse, vertragende werking kunnen hebben – te voorkomen.

3.1.4. Meerwaarde in alle gevallen

Welke vorm u ook kiest, in alle gevallen geldt:

- de MKI geeft inzicht in het deel van de MKI waar de overheid zelf invloed op heeft. Dit maakt het mogelijk om gericht keuzes te maken die de MKI verlagen
- door resultaten met elkaar te delen wordt het mogelijk om een referentie-MKI te bepalen. Zo worden de mogelijkheden om de MKI in te zetten bij circulair inkopen en aanbesteden steeds groter

3.1.5. Meer dan alleen MKI

Overigens zal de MKI bij aankoop van een product niet het enige criterium kunnen zijn. Ook andere aspecten spelen een rol, zoals:

- de kwaliteit van een product
- specifieke eigenschappen van een product zoals vormgeving
- lichttechnische aspecten/eisen

Het is vaak niet mogelijk om een aanbod te doen waarbij producten maximaal scoren op circulariteit, kwaliteit én prijs. Het is belangrijk om hier als opdrachtgever bewust van te zijn.

Daarnaast kan het zijn dat men als opdrachtgever aanvullende eisen wil stellen bij een aanbesteding omdat men bepaalde zaken extra belangrijk vindt, bijvoorbeeld:

- slimme, schone logistiek
- modulair ontwerp en reparabel zijn van een armatuur
- een Take Back systeem
- de keuze voor herbruikbare materialen, die hun kwaliteit behouden

Niet alles is dus te vangen in de MKI. Maar een LCA helpt zeer zeker wel om de circulaire strategieën die men kan toepassen tijdens de productie-/gebruiksfase en afdankfase van een armatuur om te rekenen naar daadwerkelijk emissies en impact.

3.2. Stappenplan/checklist voor overheden

Stap 1: Is aankoop van openbare verlichting/armaturen noodzakelijk

Afwegingen:

- a. Armaturen langer in gebruik houden, alternatieven kiezen, geen/minder verlichting
 - b. Optimaal circulair wegontwerp
 - c. Hoeveelheid (primaire) materialen/grondstoffen verminderen
- 

Stap 3: Uitvragen LCA/MKI aan leveranciers/aannemer

Kader stellen:

- a. Wijze van berekenen en presenteren resultaten (*par. 2.4.*)
 - b. Hebben partijen ervaring met het maken van een MKI?
 - c. Als dit niet het geval is, dan drie maanden de tijd geven.
- 

Stap 5: Na ontvangst MKI's van armaturen

Informatie benutten:

- a. Kennis/informatie inzetten voor eigen processen:
 - om MKI te verlagen door eigen keuzes te wijzigen
 - om meer circulair in te kopen
- b. Kennis/info inzetten voor leerproces branche, ervaringen delen
- c. MKI's delen om tot referenties voor de branche te komen.

Stap 2: Indien aankoop nieuwe verlichting, dan MKI/LCA vragen

Vooraf besluiten:

- a. Op welke manier MKI meenemen, wel/niet waarderen (*par.3.1.*)
 - b. Voor welke fasen/modulen geldt default waarde (*bijlage E*)
 - c. Aanleveren voor of na gunning (*par.2.3.*)
 - d. Wel of geen verificatie (*par.2.4.*)
- 

Stap 4: Relevante gegevens aanleveren aan leverancier

Bepalen/definiëren:

- a. Verlichtingsprofiel
 - b. Aantal branduren (vol)
 - c. Dimprofiel
 - d. Energiebron/type elektriciteit
 - e. Levensduur
 - f. Onderhoudsprofiel (tenzij men voor default waarde kiest)
 - g. Eventueel andere gegevens over de diverse fasen/modulen
- 



3.3. Stappenplan/checklist voor leveranciers

Stap 1: Berekenen MKI - hoe en wie

Vooraf besluiten:

- MKI zelf berekenen of uitbesteden
 - Indien zelf, welke software
 - Indien zelf, wie gaat het doen
 - Tijd en middelen vrijmaken, eventueel ook voor ondersteuning
- 

Stap 3: Indien MKI gevraagd door opdrachtgever/overheid

Vragen:

- Moment van aanlevering
 - Wijze van berekenen en presentatie van resultaten
 - Waardering MKI
 - Verificatie
 - Over welke fasen wordt MKI gevraagd?
 - Gegevens overheid voor berekenen andere fasen dan A1 t/m A3
- 

Stap 5: Na berekening MKI

Informatie benutten:

- Aanleveren aan opdrachtgever/overheid
- Kennis/informatie inzetten in:
 - eigen werkprocessen
 - gesprekken en afspraken met toeleveranciers

Stap 2: Gegevens verzamelen productiefase (A1 t/m A3)

Gegevens:

- Op bedrijfsniveau (totaal energiegebruik, totaal watergebruik, etc)
 - Op productniveau (exacte samenstelling en hoeveelheid materialen, etc)
 - Toeleveranciers benaderen voor informatie
- 

Stap 4: LCA uitvoeren en MKI uitrekenen

Berekening:

- Gegevens invoeren en berekening maken
 - Eventueel check door expert
- 

3.4. Manieren om de MKI te verlagen

3.4.1. Stappenplan

Er is geen standaardrecept voor het verlagen van de MKI. Voor verschillende armaturen zijn verschillende maatregelen nodig. Wel is er een stappenplan – gebaseerd op LCA-uitkomsten – dat velen volgen om komen tot een betere milieuscore:

Stap 1 - Hotspots

Het begint met een analyse van de LCA-resultaten (nulmeting). Een LCA is bij uitstek een goed instrument om te laten zien waar de milieu ‘hotspots’ (de grootste bijdragen) zich bevinden. Dit kan een bepaald materiaal zijn of een onderdeel van het productieproces, maar ook het elektriciteitsverbruik tijdens de gebruiksfase. Dit verschilt per product en/of scenario. Door de aandacht primair uit te laten gaan naar deze ‘hotspots’ weet de gebruiker zeker dat hij werkt aan de zaken waar de meeste circulariteitswinst te halen valt.

Stap 2 - Alternatieven

Vervolgens kunnen alternatieven onderzocht worden voor de hotspots, bijvoorbeeld op basis van de R-lijst van de circulaire economie:

- keuze voor minder materialen (Reduce of Refuse)
- aanpassen van het ontwerp of het productieproces (Rethink)
- verlenging van levensduur (bijvoorbeeld door Refurbishment of Repair)
- hergebruik van materialen (Re-use/Recycle)

Stap 3 - Besluitvorming

Zodra alternatieven zijn gedefinieerd kan men deze wegen op ‘effect’ (MKI-verlaging) en op ‘kosten/baten’. Een raming van het MKI-effect wordt dan als alternatieve LCA-berekening uitgevoerd, naast de reeds uitvoerde LCA-nulmeting. Op die manier kan een weloverwogen besluit worden genomen, waarin de voordelen worden afgewogen tegen eventuele nadelen zoals bijvoorbeeld meerkosten.

3.4.2. Lagere MKI door betere data

Ook het verzamelen van nauwkeurigere data kan leiden tot een lagere MKI. Bijvoorbeeld: bij de berekeningen in de scenario’s is uitgegaan van een behuizing van het materiaal aluminium. In dit geval is er gekozen voor een cast alloy aluminium. In de gekozen LCA-referentie van cast alloy aluminium zit 80% scrap aluminium (secundaire grondstof).

Als je als leverancier weet dat jouw aluminium een substantieel hoger recyclingspercentage heeft (en dus mogelijk beter scoort), dan kun je die gegevens gebruiken als je dit goed kunt beargumenteren c.q. onderbouwen. Dit kan op de volgende manieren:

- Je toeleverancier kan een product-LCA aanleveren. Je kunt bijvoorbeeld vragen naar een LCA-rapport of een EPD van het type aluminium. Het is ook mogelijk om een LCA op te vragen van bepaalde (productie)processen.
- Je kunt specifieke productiedata van de toeleverancier aanleveren. Bijvoorbeeld over de herkomst van het aluminium of de hoeveelheid gerecycled (secundair) aluminium.

Er is altijd een onderbouwing nodig om een referentie aan te passen naar een bepaalde waarde, bijvoorbeeld een gevalideerde verklaring van de toeleverancier.

(Zie hiervoor verder de beschrijving over het verzamelen van gegevens op pagina 16 en 22 van de SBK Bepalingsmethode 3.0.)

4. ARMATUREN EN MKI: DOORREKENING SCENARIO'S

4.1. Typen armaturen & levensduur

4.1.1. Inzicht krijgen & afwegingen maken

4.1.2. Typen armaturen

4.1.3. Levensduur

4.2. Levensfasen, aannames en uitgangspunten

4.3. Toelichting op de scenario's en aannames

4.3.1. Transport A2

4.3.2. Transport A4

4.3.3. Levensduur

4.3.4. Klein deel van de markt

4.4. Resultaten doorrekenen scenario's 15, 30, 45 jaar

Scenario I: levensduur 15 jaar – 20 watt – groene stroom

Scenario II: levensduur 30 jaar – 20 watt – groene stroom

Scenario III: levensduur 45 jaar – 20 watt – groene stroom

4.5. Vergelijking tussen grijze en groene stroom

4.6. Vergelijking 2 typen armaturen - scenario 45 jaar

4.7. MKI per jaar

Hans Niesen



4. ARMATUREN EN MKI: DOORREKENING SCENARIO'S

4.1. Typen armaturen & levensduur

4.1.1. Inzicht krijgen & afwegingen maken

Het doorrekenen van scenario's brengt nieuwe inzichten. En maakt het mogelijk om opties tegen elkaar af te wegen. Bij welke levensduur scoort een armatuur optimaal? Wat is het effect van het vervangen van de driver? En wat is het verschil in MKI als er groene stroom wordt gebruikt in plaats van grijze stroom?

In dit hoofdstuk worden de opvallendste resultaten weergegeven van de doorrekening van enkele scenario's. Doel hiervan is met name om te laten zien welke mogelijkheden het werken met scenario's biedt. Leveranciers en overheden kunnen zo gezamenlijk opties doorrekenen en bepalen hoe de wens naar meer circulariteit het meest passend kan worden ingevuld.

4.1.2. Typen armaturen

Bij het doorrekenen van scenario's is gewerkt met de acht volgende, fictieve modelarmaturen:

Overzicht modelarmaturen

Armatuur 1 - koffer - behuizing van aluminium – polycarbonaat afdekkap

Armatuur 2 - koffer - behuizing van aluminium - glazen afdekkap

Armatuur 3 - koffer - polycarbonaat behuizing - polycarbonaat afdekkap

Armatuur 4 - koffer - polycarbonaat behuizing - glazen afdekkap

Armatuur 5 - paaltop - behuizing van aluminium - polycarbonaat afdekkap

Armatuur 6 - paaltop - behuizing van aluminium - glazen afdekkap

Armatuur 7 - paaltop - polycarbonaat behuizing - polycarbonaat afdekkap

Armatuur 8 - paaltop - polycarbonaat behuizing - glazen afdekkap

Door de deelnemende leveranciers zijn de noodzakelijke basisgegevens aangeleverd om deze armaturen te kunnen modelleren. Hierdoor was het mogelijk om berekeningen te maken met fictieve modelarmaturen, die echter wel de realiteit benaderen.

4.1.3. Levensduur

Bij armaturen is de levensduur steeds minder een vaststaand gegeven. Het is afhankelijk van diverse factoren welke levensduur het meest passend is. Afwegingen die hierbij een rol spelen zijn onder andere:

- **Materiaal**

Hoe lang gaan de gebruikte materialen mee? (Een bovenkap van aluminium heeft een langere levensduur dan een bovenkap van polycarbonaat).

- **Ontwerp**

Is het armatuur modulair ontworpen? Is het tussentijds te repareren en kunnen onderdelen vervangen worden? Kunnen nieuwe ontwikkelingen in het armatuur worden doorgevoerd (upgraden)?

- **Locatie**

Waar staat het armatuur? Op bijvoorbeeld een trendy stadsplein zal een armatuur qua vormgeving sneller 'uit de tijd' zijn, dan in een doorsnee woonwijk.

De levensduur van een armatuur heeft direct effect op de MKI-waarde. In de scenario's die voor deze handleiding zijn doorgerekend is daarom gekozen voor levensduur als variabele factor. In overleg met de deelnemende overheden en leveranciers is gekozen voor het doorrekenen van een levensduur van 15, 30 en 45 jaar.

4.2. Levensfasen, aannames en uitgangspunten

Bij de doorrekening van de scenario's zijn vanzelfsprekend alle fasen van de levenscyclus meegenomen en alle relevante modules (A tot en met D).

LEVENSCYCLUSFASE		TOELICHTING
PRODUCTIEFASE (cradle to gate)	A1	WINNING VAN GRONDSTOFFEN
	A2	TRANSPORT GRONDSTOFFEN
	A3	PRODUCTIE TOT FABRIEKSPPOORT
BOUWFASE	A4	TRANSPORT FABRIEKSPPOORT TOT BOUWPLAATS
	A5	BOUW- EN INSTALLATIEPROCES, AANLEG
GEBRUIKSFASE	B1	GEBRUIK (EMISSIONS/AFSPOLING/UITLOGING)
	B2	ONDERHOUD
	B3	REPARATIES
	B4	VERVANGINGEN
	B5	VERBOUWINGEN
	B6	OPERATIONEEL ENERGIEGEBRUIK
	B7	OPERATIONEEL WATERGEBRUIK
SLOOP- EN VERWERKINGSFASE	C1	SLOOP
	C2	TRANSPORT NAAR AFVALVERWERKINGSSITE
	C3	AFVALBEWERKING (STORT, VERBRANDING)
	C4	FINALE AFVALVERWERKING
RECYCLING	D	HERGEBRUIK, TERUGWINNING- EN RECYCLING

In bijlage E van de Appendix worden alle modules toegelicht. Daarbij is tevens aangegeven welke aannames en uitgangspunten er zijn gehanteerd bij het doorrekenen van de scenario's.

De tabel hieronder bevat slechts een beknopt overzicht van deze aannames. Een aantal hiervan worden toegelicht in de volgende paragraaf.

Scenario	15 jaar	30 jaar	45 jaar
A1-A3: Productiefase	Fictief modelarmatuur, gebaseerd op realistische gegevens		
A4: Transport	150 km	150 km	150 km
A5: Installatie	Installatie met hoogwerker		
B1-7: Gebruiksfase	B1, B3, B5 en B7 worden buiten beschouwing gelaten		
B2: Onderhoud:	Aantal keer reinigen met hoogwerker		
	1x	3x	5x
B4: Vervangingen		Aluminium-armatuur: -1x LED-module -1x driver Polycarbonaat-armatuur: 1x hele armatuur	Aluminium-armatuur: -1x LEDmodule -2x driver Polycarbonaat-armatuur: 2x hele armatuur
B6: Energieverbruik	20 watt, 4200 branduren per jaar, groene of grijze stroom		
C1-4 en D: Sloop- en verwerkingsfase	Zie Appendix A		

4.3 Toelichting op de scenario's en aannames

4.3.1. Transport A2

Let op: In de transportfase A2 is de aanname gemaakt dat de onderdelen van aluminium getransporteerd worden over een afstand van 4000 km per oceaan transportschip. Hiervoor is gekozen, omdat niet al het aluminium persé uit China of India komt. Daarbij is er ook geanalyseerd wat het effect is als dit over een afstand van 11.000 km wordt gedaan. Dit draagt niet bij aan een significante toename van de totale milieu-impact. Het transport in de fase A2 valt vrijwel geheel weg ten opzichte van de impact van de materialen.

4.3.2. Transport A4

Bij Transport onder A4 gaat het alleen om het transport van de fabriekspoort naar de bouwplaats. De impact van de transportkosten van de diverse onderdelen en materialen waaruit de armaturen bestaan is al meegenomen bij de berekening van A1 tot en met A3 (de productiefase).

De acht modelarmaturen uit de scenario's zijn allemaal in Nederland geassembleerd. Een afstand van 150 kilometer van fabriekspoort tot bouwplaats is dan een reële aanname. Als de armaturen als totaalproduct in een ander land worden gekocht, dan is de afstand vanzelfsprekend een stuk groter.

4.3.3. Levensduur

In deze handleiding wordt gerekend met een levensduur van 15, 30 en 45 jaar. En dus niet met 20 of 25 jaar, zoals vaak wordt aangehouden bij beleid en beheer. Dit is een bewuste keuze van de overheden en leveranciers die bij het opstellen van de scenario's zijn betrokken.

Argumenten hiervoor zijn onder andere:

- 30 jaar sluit beter aan bij de technische levensduur van veel armaturen
- 45 jaar sluit aan bij het vervangingsbeleid van masten
- door grote sprongen te maken (15, 30 en 45 in plaats van bijvoorbeeld 10, 20, 30) worden verschillen beter zichtbaar

4.3.4. Klein deel van de markt

Het aantal scenario's dat men kan doorrekenen is oneindig. Men kan variatie aanbrengen in de aannames en ook het soort armaturen. In het kader van deze handleiding zijn slechts enkele opties doorgerekend. Het doel daarbij was om inzicht te geven in de mogelijkheden van LCA en MKI, niet om een representatief beeld van de openbare verlichtingsmarkt te bieden.

Het is een uitnodiging, aan leveranciers en aan overheden, om zelf ook aan de slag te gaan met MKI en daarin een eigen verantwoordelijkheid te nemen. Bijvoorbeeld door armaturen van alternatieve materialen en technieken te laten doorrekenen, zoals hout en 3D-print. Ook kunnen er scenario's met andere aannames worden doorgerekend, zoals een levensduur van 20 of 25 jaar of een ander vervangings- of onderhoudsschema.

Op deze manier kunnen we als branche steeds meer kennis verzamelen over milieu-impact en circulariteit. En zo steeds betere, objectief onderbouwde keuzes maken.

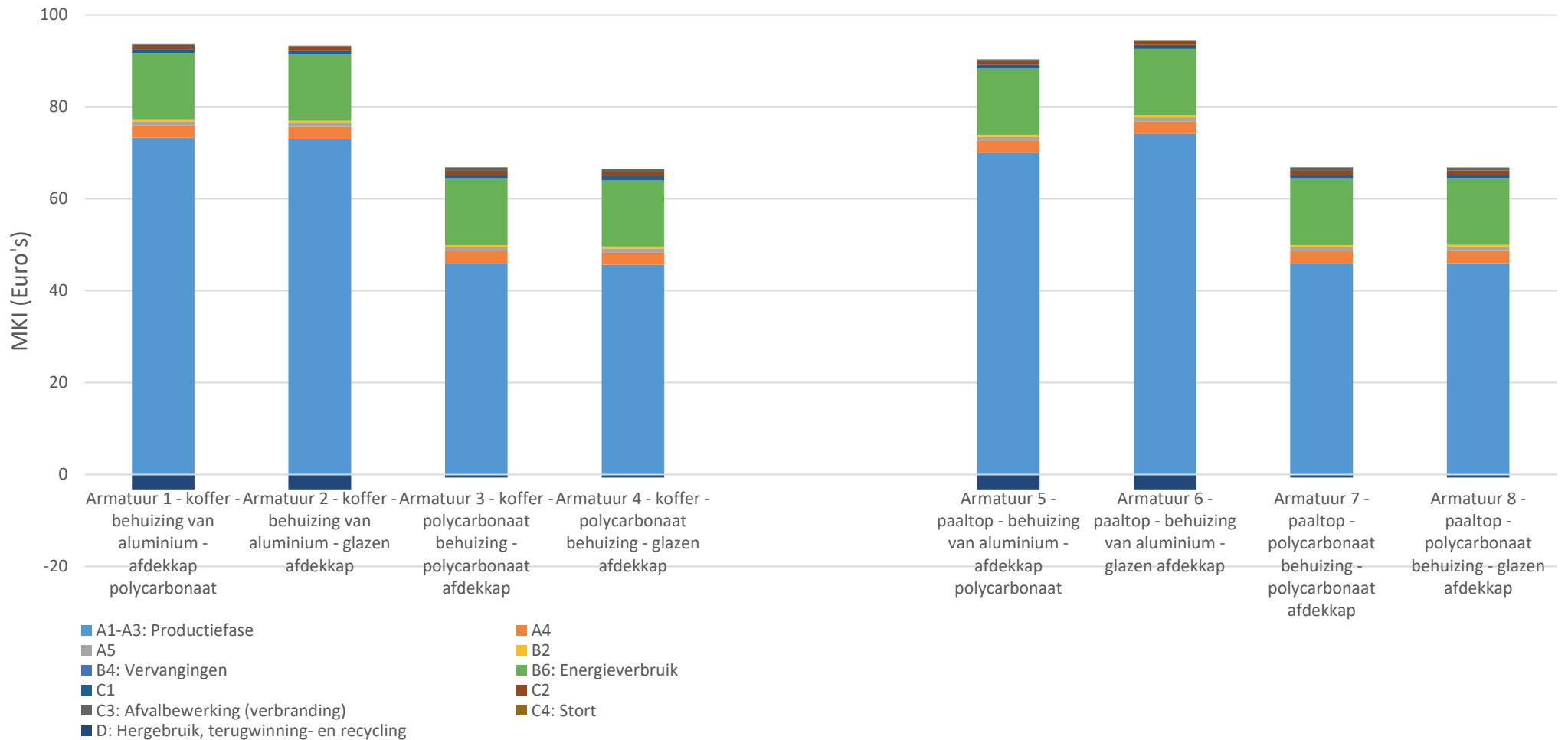
4.4. Resultaten doorrekenen scenario's 15, 30, 45 jaar

SCENARIO I: LEVENSDUUR 15 JAAR – 20 WATT – GROENE STROOM

Onderstaande figuur toont de MKI van de acht fictieve modelarmaturen per levenscyclusfase. Daarbij is uitgegaan van een levensduur van 15 jaar, geen tussentijdse vervangingen en het gebruik van groene stroom.

Conclusie

De productiefase levert in dit scenario duidelijk de grootste bijdrage aan de milieu-impact (helderblauw in het staafdiagram). Dit geldt voor alle armaturen, maar er is verschil te zien tussen armatuur 1, 2, 5, 6 enerzijds (aluminium) en armatuur 3, 4, 7, 8, (polycarbonaat) anderzijds. Ook de impact van het energieverbruik in de gebruiksfase is duidelijk zichtbaar (groen in het staafdiagram).

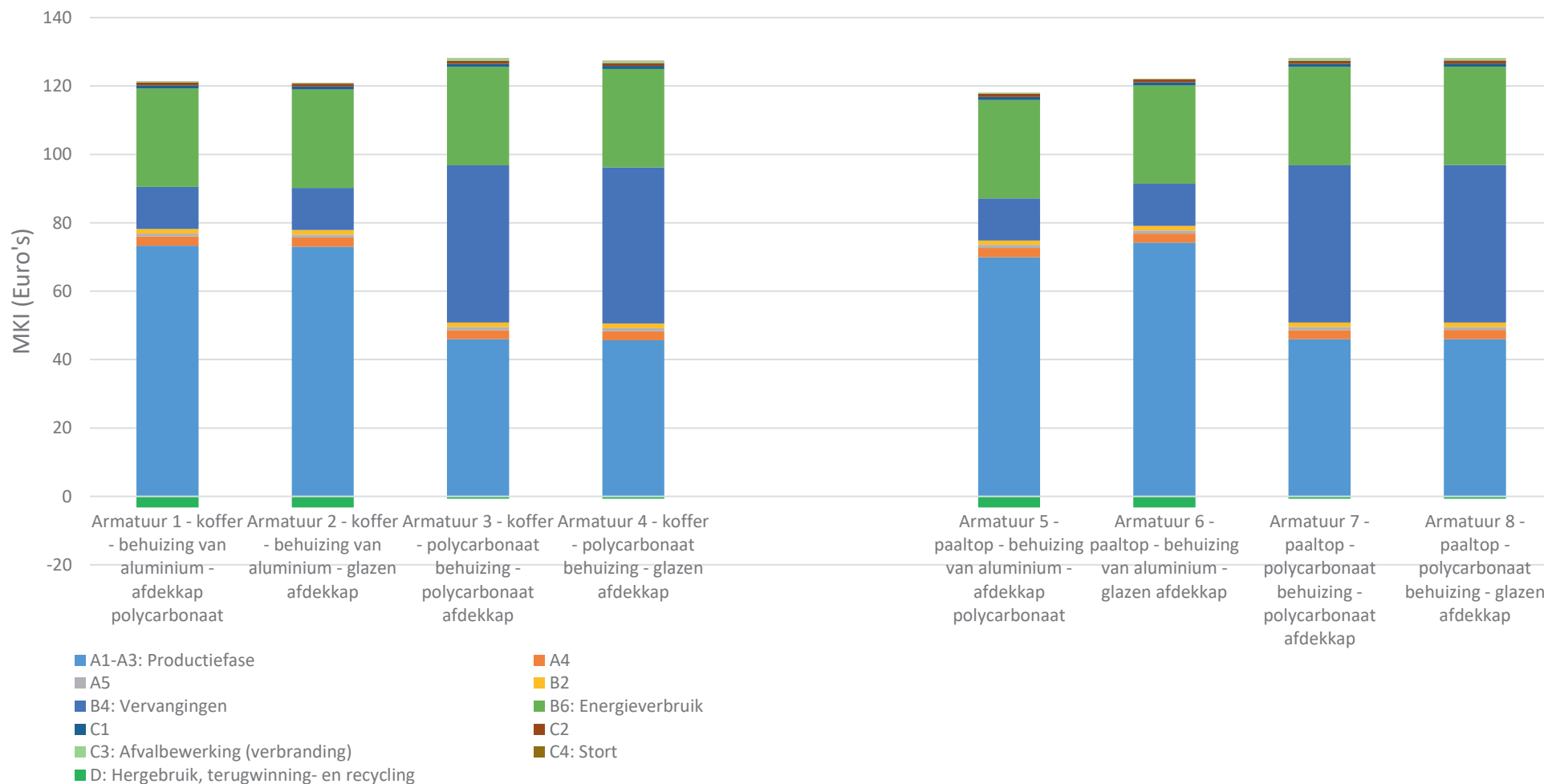


SCENARIO II: LEVENSDUUR 30 JAAR – 20 WATT – GROENE STROOM

Onderstaande figuur toont de MKI van de acht fictieve modelarmaturen per levenscyclusfase bij een levensduur van 30 jaar.

Bij het polycarbonaat armatuur is 1x gehele armatuur vervangen.

Bij het aluminium armatuur is 1x driver + 1x LED-module vervangen.



Conclusie

Dit scenario geeft aan dat, als er naar een periode van 30 jaar gekeken wordt, de milieu-impact van alle typen armaturen ondanks verschillende uitvoeringen geen significant verschil oplevert. De hogere impact tijdens de productiefase van de aluminium armaturen wordt uitgebalanceerd door een enkele vervanging van het polycarbonaat armatuur na ≈15 jaar.



SCENARIO III: LEVENSDUUR 45 JAAR – 20 WATT – GROENE STROOM

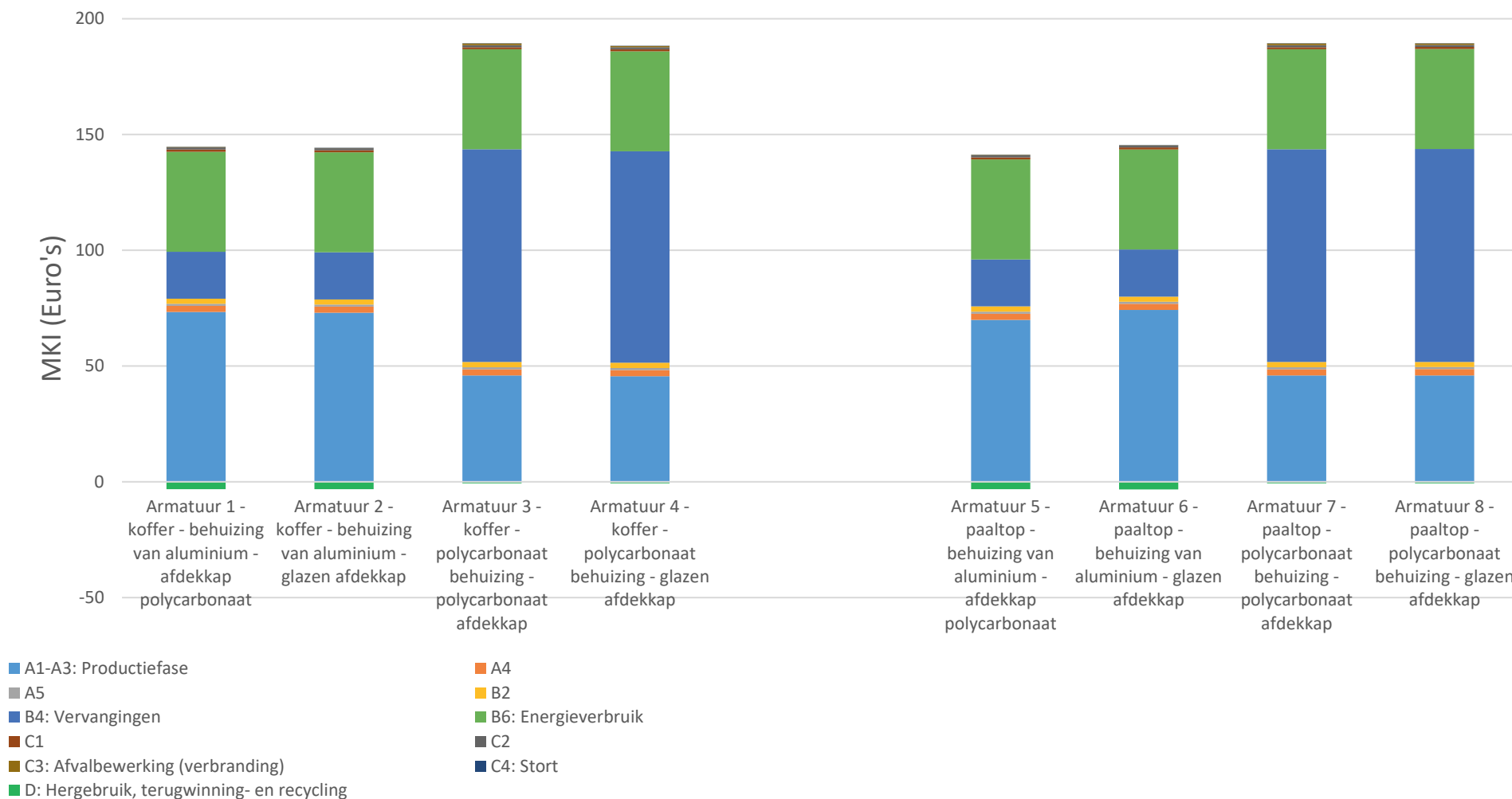
Onderstaande figuur toont de MKI van de acht fictieve modelarmaturen per levenscyclusfase bij een levensduur van 45 jaar.

Bij het polycarbonaat armatuur is 2x gehele armatuur vervangen.

Bij het aluminium armatuur is 2x driver + 1x LED-module vervangen.

Conclusie

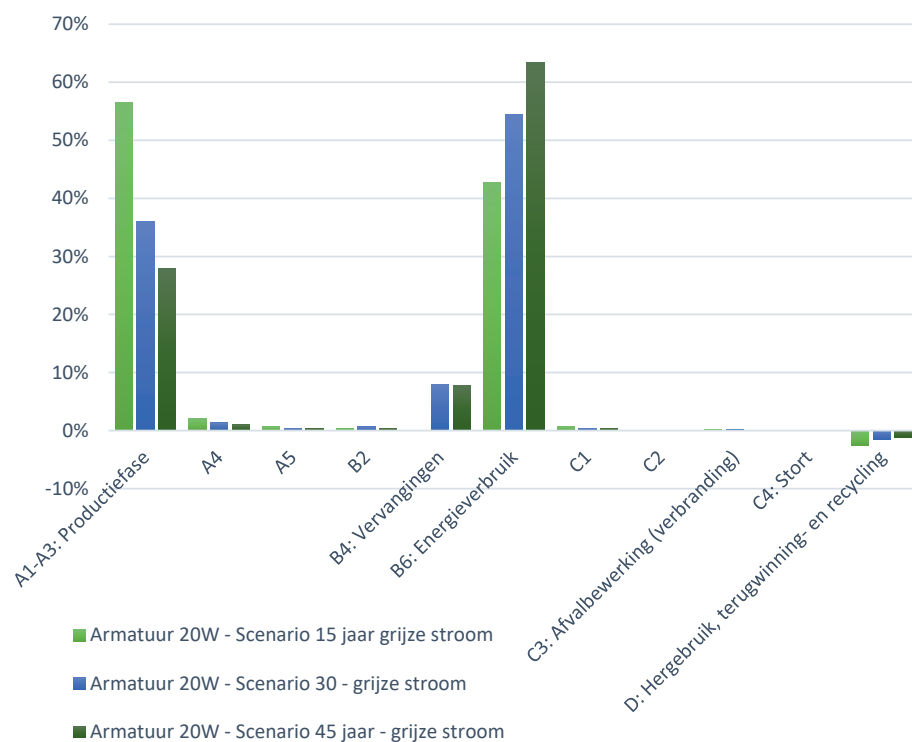
Dit scenario geeft aan dat, als er naar een periode van 45 jaar gekeken wordt, de milieu-impact van armaturen in een polycarbonaattuitvoering hoger is dan die met een aluminium behuizing. Dit wordt veroorzaakt door de totale impact van de vervangingen.



4.5. Vergelijking tussen grijze en groene stroom

Onderstaande figuren tonen de milieu-impact van de verschillende modules uit de levenscyclus van een armatuur in procenten. Het totaal is steeds 100%. Vooral de milieu-impact van A1-A3 (productiefase) en B6 (energieverbruik in de gebruiksfase) is groot.

20W - grijze stroom

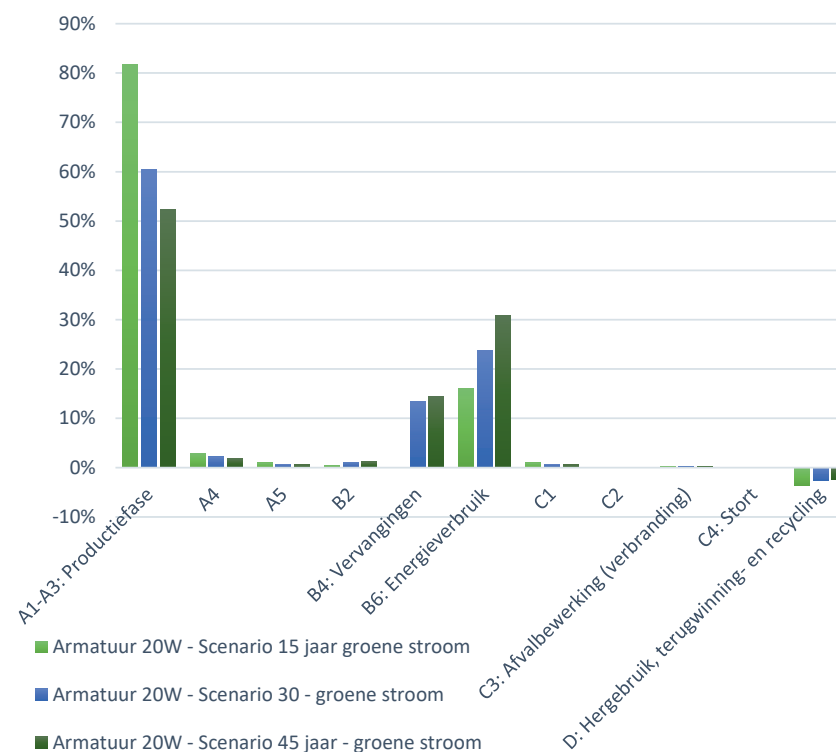


Conclusie

Bij het gebruik van grijze stroom is de impact van het energieverbruik (B6) – afhankelijk van de levensduur – meestal groter dan de impact van de productiefase (A1-A3). Bij het gebruik van groene stroom is dit niet het geval. Het maakt dus veel verschil wat voor stroom men gebruikt.

Noot: Bij fase D ziet men een negatieve waarde. Dit komt omdat aluminium wordt hergebruikt. Dit verlaagt de milieu-impact.

20W - groene stroom

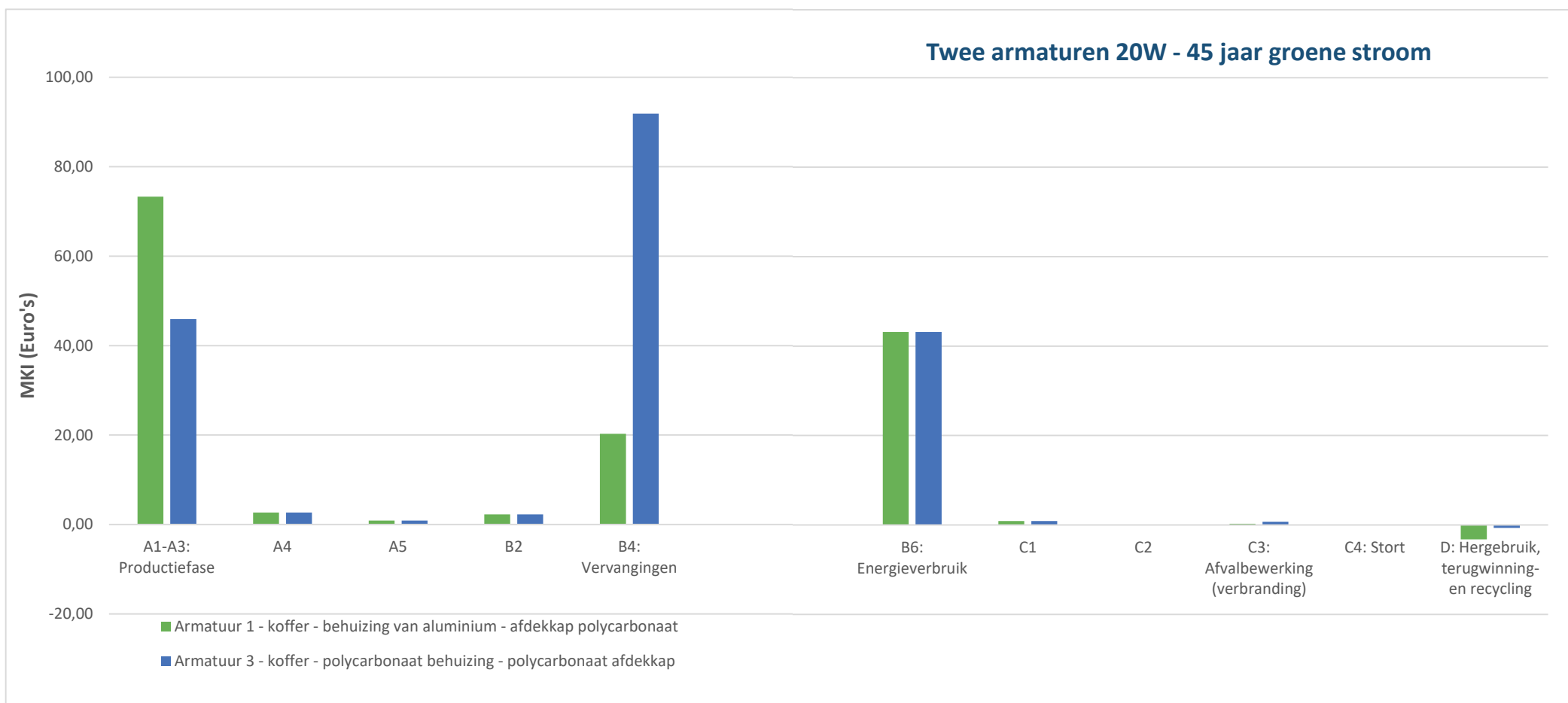


4.6. Vergelijking 2 typen armaturen - scenario 45 jaar

Onderstaande figuur toont de vergelijking tussen een armatuur met een behuizing van aluminium en een armatuur met een polycarbonaat-behuizing bij een levensduur van 45 jaar.

Conclusie

Uit de figuur komt naar voren dat over een projectlevensduur van 45 jaar het aantal vervangingen van het polycarbonaat armatuur (levensduur van 15 jaar) ervoor zorgt dat de MKI aanzienlijk hoger uitkomt in vergelijking met hetzelfde model armatuur uitgevoerd met een behuizing van aluminium.



4.7. MKI per jaar

In de tabel hiernaast bekijken we de modelarmaturen en de bijbehorende milieu-impact per jaar. Deze is berekend door de totale milieu-impact per product te delen door het aantal jaren.

Conclusie

In de afbeelding is per scenario te zien wat de impact is per jaar voor bovengenoemde modelarmaturen. Hoe korter de levensduur van het scenario, hoe hoger de milieu-impact is per modelarmatuur. Hierbij is ook te zien dat de aluminiumarmaturen gunstiger MKI-waarden hebben in de scenario's met langere levensduren.

Overzicht modelarmaturen

Armatuur 1 - koffer - behuizing van aluminium – polycarbonaat afdekkap

Armatuur 2 - koffer - behuizing van aluminium - glazen afdekkap

Armatuur 3 - koffer - polycarbonaat behuizing - polycarbonaat afdekkap

Armatuur 4 - koffer - polycarbonaat behuizing - glazen afdekkap

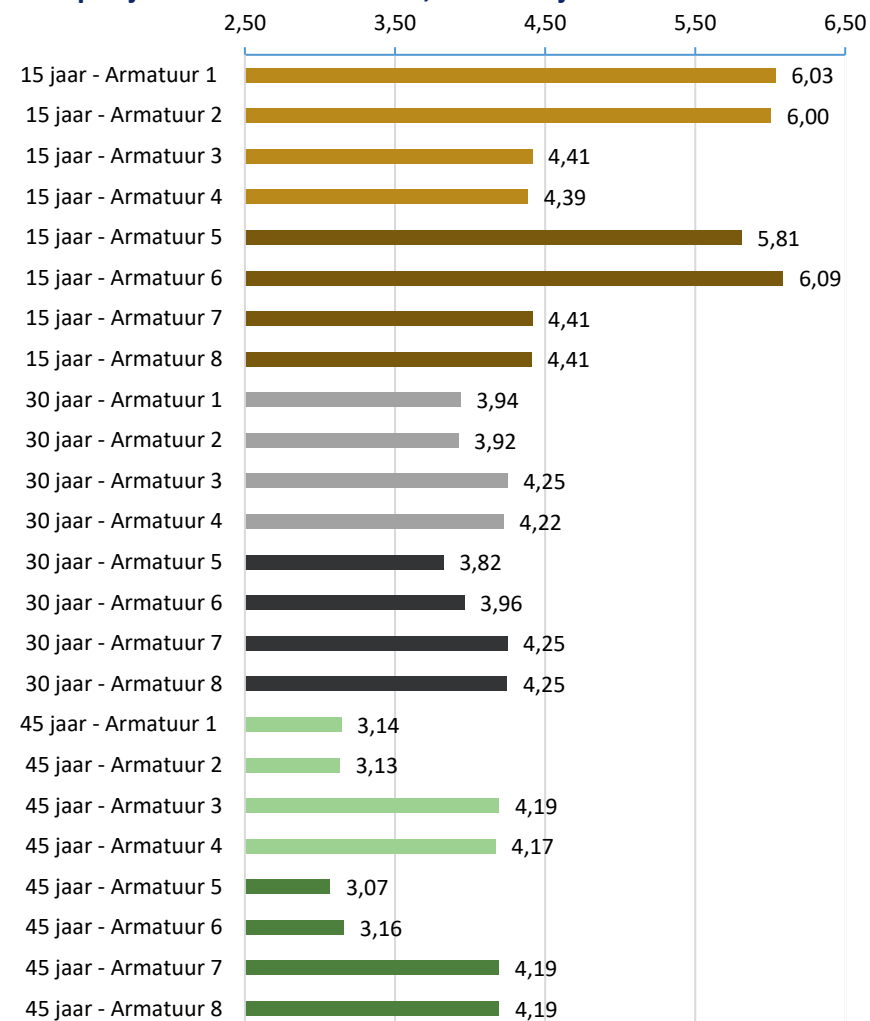
Armatuur 5 - paaltop - behuizing van aluminium - polycarbonaat afdekkap

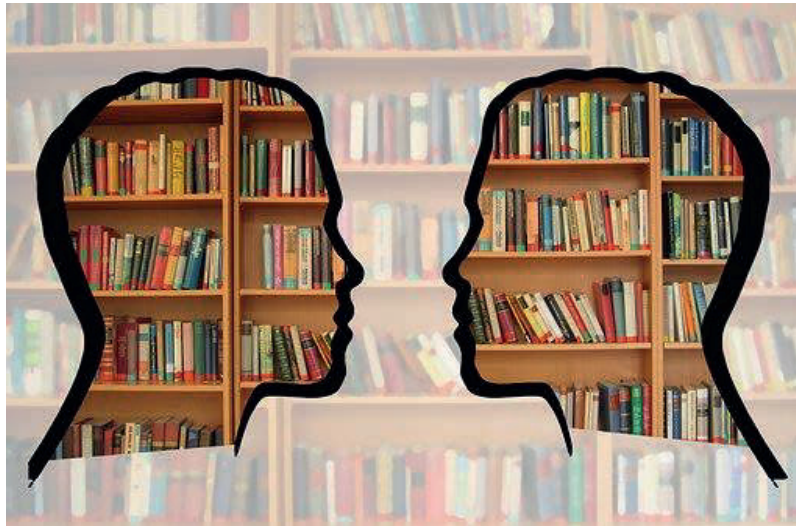
Armatuur 6 - paaltop - behuizing van aluminium - glazen afdekkap

Armatuur 7 - paaltop - polycarbonaat behuizing - polycarbonaat afdekkap

Armatuur 8 - paaltop - polycarbonaat behuizing - glazen afdekkap

MKI per jaar - voor scenario 15, 30 en 45 jaar





APPENDIX

- A. Normen en relevante organisaties
- B. Milieudatabases
- C. Environmental Product Declaration (EPD)
- D. Toepassing LCA-methodiek in diverse sectoren
- E. Levenscyclusfasen & aannames/uitgangspunten bij scenario's
- F. Ecochain & Licht en Donker Advies



BIJLAGE A

Normen en relevante organisaties

Stichting Bouwkwaliiteit en de bepalingmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' versie 3.0, januari 2019.

In de kabinetsbrief 'Groene Groei voor een sterke, duurzame economie' (28 maart 2013) heeft de overheid een plaats ingeruimd voor de milieuprestatie. Het kabinet schrijft hierin dat innovatie in de bouw een drijvende kracht is om te komen tot energiezuinige en energieneutrale nieuwbouw en renovatie. De focus daarbij ligt op beperking van CO₂-emissies en uitputting van grondstoffen. Stichting Bouwkwaliiteit (SBK) heeft een bepalingmethode ontwikkeld: 'Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken' (verder te noemen: Bepalingmethode). Hiermee kan de materiaal-gebonden milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken over hun hele levenscyclus eenduidig en controleerbaar worden berekend.

Bepalingmethode 3.0

De Bepalingmethode vormt een samenhangend geheel met de Nationale Milieudatabase (NMD) en de rekenregels. Het geheel wordt beheerd door SBK. De basis voor deze Bepalingmethode is de NEN-EN 15804:2012 + Amendement A1 (2013) (verder te noemen: EN 15804). De EN 15804 is ontwikkeld voor milieuverklaringen op productniveau. Deze worden Environmental Product Declarations ofwel EPD's genoemd.

De Bepalingmethode geeft regels voor het kwantificeren van die milieueffecten. Onder verwijzing naar deze Bepalingmethode zijn in het Bouwbesluit 2012 bouwtechnische voorschriften gegeven.

Eenduidig en transparant

Dit sluit goed aan op het Europese beleid. Dat wil zeggen: het eenduidig en transparant declareren van de milieuprestatie van gebouwen en producten, in combinatie met het stimuleren van het gebruik van meer duurzame producten op de markt ('voorkant van de keten') en meer en hoogwaardig recycleren ('achterkant van de keten'). Het eenduidig kunnen bepalen van de milieueffecten is hierbij essentieel.

Bij het maken van de berekeningen, speelt de Nationale Milieudatabase (NMD) een cruciale rol. De NMD zorgt voor een platform voor kengetallen voor een aantal standaardproducten. Daarmee kunnen LCA- specialisten berekeningen maken. Producenten kunnen hun producten vergelijken met deze standaarden. In de volgende bijlage leest u meer over de NMD.



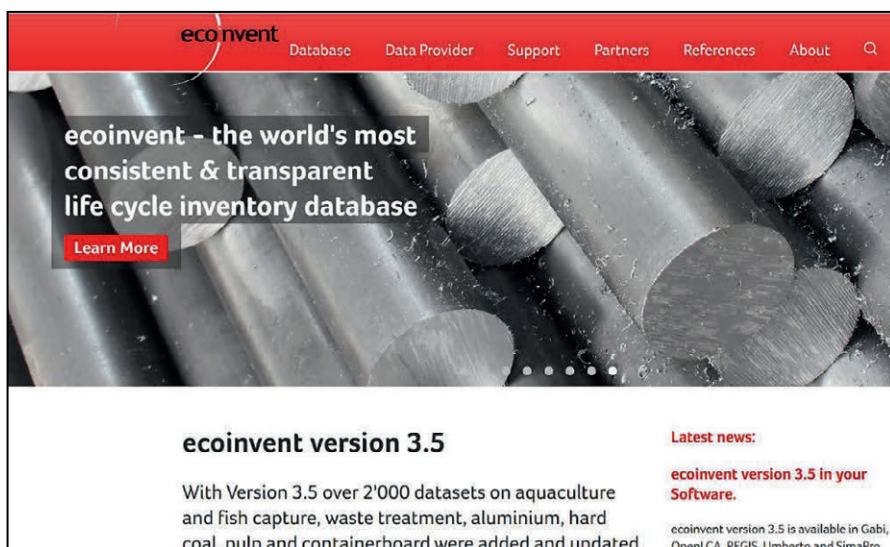
www.bouwkwaliiteit.nl

BIJLAGE B

Milieudatabases

Ecoinvent

Ecoinvent is een internationale milieudatabase, met duizenden processen en activiteiten die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een LCA. Er zijn regelmatig updates, zodat de gegevens steeds vollediger en nauwkeuriger worden.



<https://www.ecoinvent.org/>

De Nationale Milieudatabase (NMD)

Om een eenduidige berekening van de milieuprestatie te waarborgen van gebouwen en GWW-werken in de Nederlandse context is de Nationale Milieudatabase (NMD) in het leven geroepen met betrouwbare LCA-milieudata. Deze omvat volgens de SBK-Bepalingsmethode informatie over producten en activiteiten in de vorm van productkaarten, die verwijzen naar milieuprofielen.

Deze productkaarten en milieuprofielen worden in verschillende rekeninstrumenten toegepast, om de milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken te berekenen. Samen met de rekenregels zorgt dit voor controleerbare, reproduceerbare en eenduidige rekenuitkomsten.

Er zijn in de NMD drie categorieën productinformatie:

- **Categorie 1:**

Merkgebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het SBK Toetsingsprotocol.
Voor: fabrikanten/producenten, toeleveranciers.

- **Categorie 2:**

Merk-ongebonden data, getoetst door een onafhankelijke, gekwalificeerde derde partij volgens het SBK Toetsingsprotocol, met vermelding van representativiteit (representatief voor bijvoorbeeld de Nederlandse markt of een groep van producenten) en vermelding van de participerende bedrijven.
Voor: groepen van fabrikanten, toeleveranciers, branches, overheden, etc.

- **Categorie 3:**

Merk-ongebonden data in eigendom en beheer van SBK en niet getoetst volgens het SBK Toetsingsprotocol. Hierbij kun je denken aan gegevens die via internet zijn verzameld.

De categorie 1 en 2 data worden aangeleverd door producenten en branches van producten. Deze blijven ook eigenaar van de milieuprofielen. De Bepalingsmethode geeft richtlijnen om te komen tot het opstellen van milieuprofielen ofwel EPD's (Environmental Product Declarations). Deze verklaringen bieden milieu-informatie in de vorm van basisprofielen en productkaarten geschikt voor opname in de Nationale Milieudatabase als categorie 1 en categorie 2 productinformatie. Categorie 3 data zijn een vangconstructie, om bij gebrek aan categorie 1 en categorie 2 data over een product in de Nationale Milieudatabase toch

te beschikken over milieuprofielen. Op deze categorie milieuprofielen is een toeslagfactor van 30% van toepassing, omdat uit ervaring blijkt dat ongetoetste milieuprofielen vaak een te lage milieubelasting aangeven (de inventarisatiegegevens zijn minder volledig). Deze toeslagfactor op categorie 3 data wordt door de SBK vastgesteld en via rekenregels doorgevoerd. Dit heeft tot gevolg dat het in kaart brengen van de keten (en dus registratie als categorie 1 of 2 data) al snel aantrekkelijk kan zijn voor branches en voor individuele bedrijven.

Doorgaans is de categorie 3 data van grondstoffen en producten gebaseerd op Ecoinvent.



Nationale MilieuDATABASE

ZOEK |

HOME MILIEUPRESTATIE OPBOUW NMD ORGANISATIE INFO NIEUWS AGENDA DOWNLOADS CONTACT

De bepalingmethode

De Bepalingmethode 'Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' bevat rekenregels voor het berekenen van de milieuprestatie van een compleet bouwwerk op basis van de prestatie van de producten en elementen waaruit het is opgebouwd. De Bepalingmethode is gebaseerd op de Europese bepalingmethoden EN 15804 en de EN 15978 met inpassing van voor Nederland toepasselijke scenario's. De vigerende Bepalingmethode en de eerdere versies zijn hier te downloaden.

In aanvulling op EN 15804 wordt in de Bepalingmethode voor een groot aantal forfaitaire processen Ecoinvent 3.4 als databron voorgeschreven. Dossiers op basis van Ecoinvent 3.4 worden vanaf heden geaccepteerd. De huidige karakterisatiefactoren zijn nog steeds van toepassing, zie hiervoor [SBK methode 25 mei 2018](#).

www.milieudatabase.nl

BIJLAGE C

Environmental Product Declaration (EPD)

Een LCA is een berekening tot in detail. Onder andere de exacte hoeveelheden en samenstellingen van de materialen waaruit het product bestaat, zijn erin terug te vinden. De berekening is complex en bevat daarnaast ook informatie die een leverancier hoogstwaarschijnlijk niet persé openbaar wil maken.

Environmental Product Declaration EPD

Om die reden werkt men met een samenvatting van de milieuproduktenverklaring ofwel Environmental Product Declaration (EPD). Dit is een uittreksel van de resultaten van de LCA, inclusief de MKI in euro's. Je kunt ook kijken naar CO₂-equivalenten. Dit document is overzichtelijk, geeft de inkoper de noodzakelijke informatie en bevat geen bedrijfsgevoelige gegevens. Op de volgende pagina ziet u een voorbeeld van een samenvatting van een EPD.

(Op de website <https://circulariteit-openbareverlichting.nl/> is dit bestand te vinden in groter formaat).

Bescherming intellectueel eigendom versus transparantie

Een groot voordeel van de EPD-samenvatting is dat deze de resultaten weergeeft van milieu-data, kortom productinformatie vertaald naar milieu-impacts. Deze milieu-data is niet terug te leiden naar energie- of materiaalverbruik, ingekochte onderdelen en bij welke leverancier deze zijn ingekocht of een productsamenstelling. Producenten staan hierbij voor een belangrijke keuze. Zij zijn zelf eigenaar van hun milieu-data en bepalen zelf met wie zij deze informatie delen. Dit kan enkel aan een opdrachtgever zijn maar ook met klanten, leveranciers en andere stakeholders uit de waardeketen.

Op een EPD staan de volgende milieueffecten en parameters:

Milieu-impact

- ADPE = Uitputting van abiotische grondstoffen [kg Sb-eq]
- ADPF = Uitputting van fossiele energiedragers [kg Sb-eq]
- GWP = Klimaatverandering [kg CO₂-eq] [kg CO₂-eq]
- ODP = Aantasting ozonlaag [kg CFC-11-eq]
- POCP = Fotochemische oxidantvorming [kg ethene-eq]
- AP = Verzuuring [kg SO₂-eq]
- EP = Vermesting [kg PO₄ 3--eq]
- HTP = Humaan-toxicologische effecten [kg 1,4-DB-eq]
- FAETP = Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater) [kg 1,4-DB-eq]
- MAETP = Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater) [kg 1,4-DB-eq]
- TETP = Ecotoxicologische effecten, terrestrisch [kg 1,4-DB-eq]

Bovenstaande milieueffecten bij elkaar opgeteld vormen de MKI.

Naast de milieueffectcategorieën worden in een EPD (uitgaand van Bepalingsmethode 3.0) aanvullende parameters aangehouden conform de Europese Norm: EN 15804. Deze parameters voor gebruik van grondstoffen, vrijkomen van afval en vrijkomen van materialen en energie worden dus aanvullend gerapporteerd in een EPD. (Zie hiervoor paragraaf 2.7.2.4 in De Bepalingsmethode 3.0., pagina 30 en 31.)

Gebruik van grondstoffen

- PERT = Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie [MJ]
- PENRT = Totaal gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie [MJ]
- PET = Energie, primair [MJ]
- FW = Waterverbruik [m³]

Output stromen en afvalcategorieën

- HWD = Gevaarlijk afval [kg]
- NHWD = Niet-gevaarlijk afval [kg]
- RWD = Radioactief afval [kg]

Plaats:

Email:

Demo armaturen

milieu@ingecochain.com

Product:

Enheid:

LCA standard:

Datum:

Aluminium armatuur

1 eenheid

EN 15804

11-01-2019

De LCA achtergrond informatie en het project dossier zijn geregistreerd in de online applicatie Ecochain in het account: Demo armaturen (2019).

A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	C5
X	X	X	X	X	MND	X	X	X	MND	X	MND	X	X	X	MND	MND

Product stage

A1 Raw material supply

A2 Transport

A3 Manufacturing

Construction process stage

A4 Transport gate to site

A5 Assembly / Construction installation process

Use stage

B1 Use

B2 Maintenance

B3 Repair

B4 Replacement

B5 Refurbishment

B6 Operational energy use

B7 Operational water use

End of life stage

C1 Deconstruction demolition

C2 Transport

C3 Waste processing

C4 Disposal

Benefits and loads beyond the system boundaries

R1 Reuse - Recovery - Recycling - potential

Milieueffecten en parameters

MKI = Milieu Kosten Indicator [Euro]; ADPE = Uitputting van abiotische grondstoffen [kg Sb-eq]; ADPF = Uitputting van fossiele energiedragers [kg Sb-eq]; GWP = Klimaatverandering [kg CO₂-eq]; ODP = Aantasting ozonlaag [kg CFC-11-eq]; POCP = Fotochemische oxidantvorming [kg ethene-eq]; AP = Verzuuring [kg SO₂-eq]; EP = Vermesting [kg PO₄ 3--eq]; HTP = Humaan-toxicologische effecten [kg 1,4-DB-eq]; FAETP = Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater) [kg 1,4-DB-eq]; MAETP = Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater) [kg 1,4-DB-eq]; TETP = Ecotoxicologische effecten, terrestrisch [kg 1,4-DB-eq]; PET = Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie [MJ]; PENRT = Totaal gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie [MJ]; FW = Waterverbruik [m³]; HWD = Gevaarlijk afval [kg]; NHWD = Niet-gevaarlijk afval [kg]; RWD = Radioactief afval [kg]

Verklaring van vertrouwelijkheid

Dit document, inclusief eventuele bijlage(n) bevat vertrouwelijke en bedrijfsgevoelige informatie van Demo armaturen. Deze materialen mogen alleen worden afgedrukt, gekopieerd of anderszins gebruikt met de schriftelijke toestemming van Demo armaturen.

Resultaten

	Milieu-impact	Eenheid	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B2	B3	B4	B6	C1	C2	C3	Totaal
MKI		Euro	1,4E+2	2,4E-1	1,5E-1	1,4E+2	2,7E-2	9,4E-1	1,9E+0	1,0E+0	2,2E+1	6,7E+1	9,2E-1	2,7E-2	-1,2E+1	2,3E+2
ADPE		kg Sb-eq	1,1E+0	1,2E-6	1,4E-6	1,1E+0	5,6E-7	7,2E-4	2,7E-4	4,0E-6	5,2E-1	5,1E-3	2,0E-6	5,6E-7	2,8E-4	1,6E+0
ADPF		kg Sb-eq	8,6E-1	1,1E-2	1,2E-2	8,9E-1	1,5E-3	4,7E-2	9,2E-2	9,2E-2	4,5E-1	8,0E-1	4,6E-2	1,5E-3	-0,1E-2	2,4E+0
GWP		kg CO ₂ -eq	1,7E+2	1,0E+0	1,5E+0	1,7E+2	2,0E-1	6,8E+0	1,3E+1	1,3E+1	7,9E+1	2,4E+2	6,6E+0	2,0E-1	-7,2E+0	5,2E+2
ODP		kg CFC-11-eq	7,7E-6	2,7E-7	8,9E-8	8,1E-6	3,7E-8	1,2E-6	2,4E-6	2,4E-6	9,6E-6	1,2E-5	1,2E-6	3,7E-8	-2,8E-7	3,6E-5
POCP		kg ethene-eq	6,3E-2	1,1E-3	2,3E-4	6,4E-2	1,2E-4	6,7E-3	1,3E-2	1,3E-2	3,4E-2	1,4E-1	6,6E-3	1,2E-4	-4,6E-3	2,8E-1
AP		kg SO ₂ -eq	1,2E+0	1,3E-2	2,2E-3	1,2E+0	8,7E-4	5,1E-2	1,0E-1	1,0E-1	5,5E-1	1,5E+0	5,1E-2	8,7E-4	-6,5E-2	3,5E+0
EP		kg PO ₄ 3--eq	2,7E-1	2,8E-3	6,1E-4	2,7E-1	1,7E-4	1,1E-2	2,3E-2	2,3E-2	3,0E-1	3,4E-1	1,1E-2	1,7E-4	-3,4E-3	9,7E-1
HTP		kg 1,4-DB-eq	4,7E+2	4,5E-1	2,3E-1	4,7E+2	8,6E-2	2,5E+0	5,0E+0	4,8E+0	7,7E+1	4,1E+2	2,4E+0	8,6E-2	-1,5E+1	9,5E+2
FAETP		kg 1,4-DB-eq	3,1E+0	1,2E-2	4,3E-3	3,2E+0	2,5E-3	3,8E-2	5,5E-1	7,4E-2	2,8E+0	4,1E+0	3,7E-2	2,5E-3	1,3E-1	1,1E+1
MAETP		kg 1,4-DB-eq	8,6E+5	2,6E+2	3,8E+2	8,6E+5	3,5E+1	4,6E+2	8,7E+2	8,4E+2	6,4E+4	6,6E+4	4,2E+2	3,5E+1	-9,9E+4	8,9E+5
TETP		kg 1,4-DB-eq	1,3E+0	7,3E-3	1,0E-2	1,3E+0	6,8E-4	1,9E-2	2,5E-1	3,8E-2	7,3E-1	2,6E+1	1,9E-2	6,8E-4	-1,9E-2	2,8E+1
Gebruik van grondstoffen																
		Eenheid	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B2	B3	B4	B6	C1	C2	C3	Totaal
PERT		MJ	2,2E+2	5,2E-1	2,9E+0	2,2E+2	4,2E-2	6,1E-1	2,0E+0	1,1E+0	8,0E+1	5,1E+3	5,7E-1	4,2E-2	-1,3E+1	5,4E+3
PENRT		MJ	1,9E+3	2,5E+1	2,4E+1	2,0E+3	3,3E+0	1,0E+2	2,1E+2	2,1E+2	1,1E+3	2,0E+3	1,0E+2	3,3E+0	-9,7E+1	5,5E+3
PET		MJ	2,2E+3	2,6E+1	2,7E+1	2,2E+3	3,3E+0	1,1E+2	2,1E+2	2,1E+2	1,1E+3	7,1E+3	1,0E+2	3,3E+0	-1,1E+2	1,1E+4
FW		m ³	7,9E-1	0	0	7,9E-1	0	1,6E-4	1,1E-2	0	6,8E-1	3,0E-1	0	0	0	1,8E+0
Output stromen en afvalcategorieën																
		Eenheid	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B2	B3	B4	B6	C1	C2	C3	Totaal
HWD		kg	1,8E-2	1,7E-4	9,7E-5	1,9E-2	2,3E-5	7,3E-4	1,4E-3	1,4E-3	7,9E-3	1,8E-2	7,2E-4	2,3E-5	1,7E-2	6,6E-2
NHWD		kg	2,7E+1	1,2E-1	4,7E-2	2,7E+1	1,9E-1	1,3E-1	1,9E-1	1,8E-1	7,9E+0	3,5E+1	9,1E-2	1,9E-1	1,3E+0	7,2E+1
RWD		kg	3,6E-3	1,6E-4	4,8E-5	3,9E-3	2,7E-5	6,9E-4	1,4E-3	1,4E-3	3,6E-3	3,6E-3	6,8E-4	2,1E-5	-1,1E-4	1,7E-2

Ecochain		Ecochain Technologies BV Burgemeesterspad 201, 1076 GR Amsterdam, Nederland http://www.ecochain.com +31 20 3035 777	
----------	--	--	--

BIJLAGE D

Toepassing LCA-methodiek in diverse sectoren

Milieu Prestatie Gebouwen (MPG)

Voor bepaalde sectoren in onze samenleving is het al heel gewoon om te werken met de LCA-methodiek en zo te kijken naar circulariteit en effecten op het milieu. Te denken valt aan de woningbouw. Bij elke aanvraag voor een omgevingsvergunning is al sinds 2015 een Milieu Prestatie Gebouwen (MPG) verplicht voor gebouwen met een gebruiksoppervlakte groter dan 100m². Per 1 januari 2018 geldt voor de MPG een maximum grenswaarde van 1,0. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast. De rekenregels zijn gedefinieerd in normen (NEN-EN 15978:2011 en Duurzaamheid van constructies - Beoordeling van milieuprestaties van gebouwen).



Website: www.rvo.nl

DuboCalc en openbare verlichting

Ook in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) wordt gewerkt met de LCA-methodiek. Hier wordt het instrument DuboCalc ingezet, een softwaretool ontwikkeld door Rijkswaterstaat. DuboCalc is een methode om de milieueffecten te berekenen van een materiaal, een bouwwerk of bouwmethode. De gehele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. DuboCalc wordt als instrument door zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers ingezet bij aanbestedingen.

Openbare verlichting is een onderdeel van GWW. DuboCalc wordt echter gebruikt bij grote, integrale projecten. Daarbij wordt vooral gekeken naar grondverzet, aanleg en kunstwerken. OVL wordt er (nog) niet expliciet in meegenomen, omdat dit in een groot project meestal relatief weinig impact heeft. Voor OVL-ers is openbare verlichting echter *het* product waar het om gaat. Dat maakt het de moeite waard om hiervoor een aparte LCA uit te voeren.



Website: www.dubocalc.nl



BIJLAGE E

Levenscyclusfasen & aannames/uitgangspunten bij scenario's

Hier volgt een korte toelichting op de levensfasen van het armatuur. Daarbij wordt aangegeven welke gegevens er nodig zijn om de milieubelasting van deze fase te kunnen berekenen.

LEVENSCYCLUSFASE		TOELICHTING
PRODUCTIEFASE (cradle to gate)	A1	WINNING VAN GRONDSTOFFEN
	A2	TRANSPORT GRONDSTOFFEN
	A3	PRODUCTIE TOT FABRIEKSPOORT
BOUWFASE	A4	TRANSPORT FABRIEKSPOORT TOT BOUWPLAATS
	A5	BOUW- EN INSTALLATIEPROCES, AANLEG
GEBRUIKSFASE	B1	GEBRUIK (EMISSIONS/AFSPOELING/UITLOGING)
	B2	ONDERHOUD
	B3	REPARATIES
	B4	VERVANGINGEN
	B5	VERBOUWINGEN
	B6	OPERATIONEEL ENERGIEGEBRUIK
	B7	OPERATIONEEL WATERGEBRUIK
SLOOP- EN VERWERKINGSFASE	C1	SLOOP
	C2	TRANSPORT NAAR AFVALVERWERKINGSSITE
	C3	AFVALBEWERKING (STORT, VERBRANDING)
	C4	FINALE AFVALVERWERKING
RECYCLING	D	HERGEBRUIK, TERUGWINNING- EN RECYCLING

In blauwe, cursieve letters staan de aannames en uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het doorrekenen van de scenario's voor deze Handleiding (Hoofdstuk 4).

PRODUCTIEFASE (A1-A3)

Processen in de bedrijven van de betrokken producent(en):

- alle processen in de bedrijven die nodig zijn voor productie
- hulpmaterialen, onderhoudsmaterialen, additieven en dergelijke
- productie verliezen (rekenen met bruto procesgegevens)
- intern transport
- interne opslag en uitval
- reinigingsprocessen van water en lucht (ook wanneer deze extern plaatsvinden)
- recycling/verwerking van productieafval
- het proces "verpakken" met verpakkingsmateriaal als grondstof
- productie, onderhoud en afdanking kapitaalgoederen (materieel)
- overhead processen (kantoren en dergelijke) kunnen over het algemeen buiten beschouwing blijven vanwege de lage impact

Processen van directe toeleveranciers :

- alle processen bij de directe toeleveranciers
- transport van de toeleverancier naar de producent
- retourtransport (leeg) voor vrachtwagens en schepen, niet voor railtransport. Retourtransport mag alleen worden weggelaten indien kan worden aangetoond dat een vrachtwagen of schip beladen terugkomt
- de productie, gebruik en afdanking van verpakkingsmateriaal van de grondstoffen die nodig zijn voor de productie
- hulpmaterialen, onderhoudsmaterialen, additieven en dergelijke
- verpakkingsmaterialen
- externe reinigings- en verwerkingsprocessen

Processen van de "toeleveranciers van de toeleveranciers":

- transport van de belangrijkste stoffen en materialen tussen alle locaties.



A1-A3 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Er zijn acht armaturen gemodelleerd, waarbij materialen en productieprocessen uit de praktijk zijn aangehouden. De benodigde informatie is aangeleverd door vier leveranciers.

BOUWFASE (A4 – A5)

Transport (A4)

Voor dit onderdeel is een berekeningsformule beschikbaar. Deze wordt bepaald door:

- de afstand van de productielocatie tot de projectlocatie
- het gewicht van het product
- het voertuig dat gebruikt wordt (euroklasse)

A4 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Van assemblage locatie naar installatieplaats: voor het transport is er in de scenario's de forfaitaire waarde (default) aangehouden van 150 km, conform de SBK Bepalingsmethode 3.0.

Bouw- en installatieproces, aanleg (A5)

Voor dit onderdeel bestaat er een afhankelijkheid van de installateur/aannemer.

Om de waarden te kunnen bepalen dient men na te gaan:

- welke voertuigen deze gebruikt (euroklasse)
- hoeveel uren deze voertuigen operationeel zijn voor het installatieproces

Het is mogelijk om voor A5 een default-waarde aan te nemen. Reden hiervoor is dat het effect van dit onderdeel vooralsnog marginaal is voor de uitkomst van de totale MKI (voor armaturen). De default-waarde kan op basis van de beschikbare gegevens in de milieudatabase worden bepaald. De keuze om dit wel of niet te doen is aan de opdrachtgever. Voor overheden met bijvoorbeeld doelstellingen voor schone lucht in de stad, gelden mogelijk andere uitgangspunten.

A5 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

De installatiefase bestaat uit het monteren van armaturen op de installatielocatie. Dit wordt gedaan met een hoogwerker. De aanneme is de installatie op locatie van 50 armaturen per dag, waarbij er 100 liter diesel per dag door de hoogwerker wordt verbruikt. In het scenario wordt er per armatuur 2 liter diesel aangehouden en de impact van het verwerken van het vrijkomen van 2 kg afval (kartonnen verpakkingsmateriaal).

GEBRUIKSFASE (B1 – B7)

Deze fase bestaat uit zeven onderdelen. Hieronder volgt een korte toelichting per onderdeel.

Gebruik (B1)

Het gaat hierbij om chemische en fysische reacties waarbij materiaal verandert. De waarde van dit onderdeel wordt op nul gezet. Tijdens deze fase kunnen in het geval van armaturen geen meet- en toetsbare opnamen of afgiften van stoffen naar het milieu worden waargenomen.

B1 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Deze fase is buiten beschouwing gelaten.

Onderhoud (B2)

Dit wordt bepaald door de overheden: wordt het armatuur bijvoorbeeld periodiek schoongemaakt en zo ja in welke frequentie? Ook voor dit onderdeel geldt dat het mogelijk is om een default-waarde aan te nemen. Reden hiervoor is dat het effect van dit onderdeel over het algemeen marginaal is voor de uitkomst van de totale MKI. De default-waarde kan op basis van de beschikbare gegevens in de milieudatabase worden bepaald. De keuze dit te doen is afhankelijk van de opdrachtgever.

B2 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

*Met hoogwerker 6 meter (100 per dag, 100 liter diesel per dag).
Uitgangspunt is 1x reinigen per 7,5 jaar.*

Verbruiken per reiniging		
Dieselverbruik hoogwerker	0,3	liter
WATERVERBRUIK	0,25	liter
Zeepverbruik	0,01	kg

Reparaties (B3)

De benodigde reparaties aan armaturen zijn vooraf niet in te schatten. De waarde van dit onderdeel wordt op nul gezet. (Let wel: vervangingen vallen onder B4).

B3 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Deze fase is buiten beschouwing gelaten.

Vervangingen (B4)

Dit onderdeel wordt bepaald door twee variabelen:

- de levensduur van het armatuur (dit wordt - afhankelijk van de uitvraag - bepaald door de beheerder of door de leverancier)
- de verschillende componenten die gedurende de levensduur vervangen moeten worden, zoals bijvoorbeeld de driver

Van de componenten die tijdens de levensduur vervangen moeten worden, dienen de waarden in de berekening te worden meegenomen. Er kan bijvoorbeeld rekening gehouden worden met het 1 keer vervangen van de driver tijdens de levensduur. Dit past bij het steeds meer modulair samenstellen van armaturen.

B4 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

- *Vervangingen in Scenario 30 jaar:*
- *Aluminium armatuur vervangingen: van LED Module + Driver 1 x per 15 jaar*
- *Polycarbonaat armatuur: 1 vervanging van gehele armatuur*

- *Vervangingen in Scenario 45 jaar:*
- *Aluminium armatuur vervanging: van LED Module + 2x driver (levensduur 15 jaar)*
- *Polycarbonaat armatuur: 2x vervanging van gehele armatuur*

Hernieuwing (B5)

De waarde van dit onderdeel wordt op nul gezet, er kunnen geen waarden aan worden toegekend. (Let wel: vervangingen in het kader van modulair ontwerp vallen onder B4.)

B5 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Deze fase is buiten beschouwing gelaten.

Operationeel energieverbruik (B6)

Voor dit onderdeel dient de volgende informatie door leveranciers en beheerder te worden opgegeven:

- Systeemvermogen van het armatuur wat voorgesteld wordt voor en voldoet aan het gewenste profiel
- Het aantal branduren waarvan de opdrachtgever uitgaat (in de regel is dat 4200 branduren per jaar)
- Het eventueel toe te passen dimprofiel
- De levensduur van het armatuur waar de beheerder van uit gaat en waar de leveranciers zich aan committeert
- Bron van elektriciteit die de beheerder gebruikt voor de voeding van het armatuur (grijze stroom of groene stroom uit welke energiebron)

B6 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Voor het operationele energieverbruik van het armatuur is uitgegaan van: de gehanteerde energieverbruiken per scenario voor een 20W en 40W led armatuur. Zie tabel hieronder.

Verbruiken voor 20 en 40 Watt led armatuur			
	aantal	aantal	eenheid
Vermogen	20	40	Watt
Branduren per dag	11,51	11,51	uren
Branduren per jaar	4.201	4.201	uren

Verbruik per jaar	84	168	kWh
Verbruik over levensduur			
15 jaar	1.260,35	2.520,69	kWh
30 jaar	2.520,69	5.041,38	kWh
45 jaar	3.781,04	7.562,07	kWh

Operationeel watergebruik (B7)

De waarde van dit onderdeel wordt op nul gezet. (Let wel: Het waterverbruik voor reiniging is al meegenomen bij het Onderhoud B2).

B7 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Deze fase is buiten beschouwing gelaten.

SLOOP- EN VERWERKINGSFASE (C1 – C4)

Sloop (C1)

Voor dit onderdeel bestaat er een afhankelijkheid van de installateur/aannemer.

Om de waarden te kunnen bepalen dient men na te gaan:

- welke voertuigen deze gebruikt (euroklasse)
- hoeveel uren deze voertuigen operationeel zijn voor het installatieproces

Het is mogelijk om hiervoor een default-waarde aan te nemen. Reden is dat het effect van dit onderdeel marginaal is voor de uitkomst van de totale MKI. Bovendien gaat het over iets wat pas over een aantal jaren plaatsvindt. Dat maakt dat de exacte waarde op dit moment lastig vast te stellen is, omdat er nieuwe technieken voor de sloopfase beschikbaar kunnen komen. De default-waarde kan op basis van de beschikbare gegevens in de milieudatabase worden bepaald. De keuze dit te doen is afhankelijk van de opdrachtgever.

C1 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Demonteren van armatuur: hierbij is er een fictief brandstofverbruik aangehouden voor de hoogwerker. Vergelijkbaar met de installatiefase (A5) wordt er uitgegaan van 50 vervangingen per dag waarbij de hoogwerker 100 liter diesel per dag verbruikt.

Transport (C2)

Voor dit onderdeel wordt uitgegaan van een default-waarde conform de SBK Bepalingsmethode 3.0 Forfaitaire waarden voor de transportafstanden naar sorteerlocaties, stortlocaties en afvalverbrandingsinstallaties (AVI's).

C2 - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

Standaard transportafstand van 50 km naar afvalverwerker.

Afvalbewerking (C3) en finale afvalverwerking (C4)

Deze twee fases volgen elkaar op. In C3 wordt een materiaal of component verwerkt tot afval. Denk hierbij aan papier of plastic wat nog bewerkt moeten worden om eventueel hergebruikt te kunnen worden. In deze fase wordt bijvoorbeeld de milieu-impact meegenomen van Afvalverbrandingsinstallaties (AVI's). Indien een materiaal niet verder bewerkt kan worden, belandt het op de stort. Alle milieueffecten die worden veroorzaakt door het storten van afval worden in module C4 berekend.

Belangrijke aspecten om mee te nemen, indien van toepassing:

- product-hergebruik
- het stortproces
- recyclingprocessen tot aan einde afval

Voor de einde-afval-fase wordt de systeemgrens bepaald volgens de Bepalingsmethode 3.0 Bijlage IV. Indien een materiaal, product of element blijft zitten zonder dat het een verdere functie gaat vervullen ('laten zitten zonder functie'), wordt dit verder behandeld als stort. Voor stortprocessen wordt als eindpunt uitgegaan van een periode van 100 jaar na stort.

HERGEBRUIK, TERUGWINNING EN RECYCLING (D)

De fase van *hergebruik, terugwinning en recycling* wordt ook wel genoemd 'de Milieulasten en -baten buiten de systeemgrens van het bouwwerk.' In deze fase gaat het erom in welke mate de grondstoffen (in een nieuw product) kunnen worden hergebruikt. Als materialen worden verbrand, dan worden de schaduwkosten en dus de MKI hoger.

Als materialen goed kunnen worden hergebruikt, dan worden de totale schaduwkosten en dus de MKI van het product lager.

Hieronder een eenvoudig voorbeeld. We gaan uit van twee producten, waarvan de MKI over fase A t/m C bij beide producten € 180 is.

Product 1: In fase D wordt berekend dat een groot deel van de grondstoffen/materialen worden verbrand omdat ze niet recyclebaar zijn. Dit geeft 10 euro extra schaduwkosten. De totale MKI van product 1 wordt dus 190 euro.

Product 2: Bij dit product blijkt in fase D dat een belangrijk deel van de grondstoffen herbruikbaar is op gelijkwaardig niveau. Dit geeft over deze fase een MKI van min 15 euro (de schaduwkosten worden er namelijk lager door). De totale MKI van product 2 wordt dus 165 euro.

Voor de fases C3, C4 en D worden de milieueffecten berekend middels de afvalscenario's uit Bijlage V van de Bepalingsmethode 3.0. Nadere aanwijzingen zijn in de Bepalingsmethode te vinden in paragraaf 2.6.4.3. In afwijking daarvan wordt in module D wel de vermeden energie opgenomen zoals beschreven in "Verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie" in 2.6.3.6.

C3, C3, D - Uitgangspunten en aannames scenario's hoofdstuk 4:

In de volgende tabel is aangegeven welke percentages er zijn aangehouden voor diverse materialen die voorkomen in de armaturen. De percentages uit de Bepalingsmethode 3.0 zijn hierbij aangehouden. Voor specifieke typen armaturen en materialen kunnen deze percentages aangepast worden naar de praktijkcasus. Voor zowel fase C3, C4 en module D worden diverse percentages van afvalverwerking per materiaal aangehouden.

Scenario's voor afvalverwerking: aangehouden percentages (%)			
Materiaal en Module	C3: AVI - verbranden	C4: stort	D: Hergebruik, terugwinning en recycling
Aluminium	3%	0%	97%
Polycarbonaat	85%	10%	5%
Rest kunststoffen	90%	10%	0%
Metalen overig	5%	5%	90%
Rubber	85%	15%	0%
Glas	0%	30%	70%
Elektronica	50%	40%	10%
Overig afval	85%	15%	0%

BIJLAGE F

Ecochain & Licht en Donker Advies

Het Koplopersproject ‘Meetbaar circulair – armaturen en MKI’ is een initiatief van bureau Licht en Donker Advies en van Ecochain.

Licht en Donker Advies

Daaf de Kok van Licht en Donker Advies is al 20 jaar actief in de wereld van de openbare verlichting. Daarnaast is hij ruim 20 jaar bezig met circulariteit en secundaire grondstoffen, onder andere bij beton. Hij is oprichter van Netwerk Betonketen en BouwCirculair.

In 2017 zette hij, als voorzitter van het Netwerk Maatschappij van branchevereniging OVLNL, het onderwerp Circulariteit op de agenda bij OVLNL. Samen met zijn collega Beatrijs Oerlemans schreef hij de Leidraad Circulariteit Openbare Verlichting en startte de werkgroep ‘OVL Circulair’ van OVLNL.

Zijn kennis van openbare verlichting en circulariteit, gecombineerd met zijn ervaringen met MKI en Ecochain vanuit de betonwereld en zijn uitgebreide netwerk, vormen de basis voor het starten van het Koplopersproject ‘Meetbaar circulair – armaturen en MKI’.

Ecochain

Ecochain Technologies is marktleider in de Nederlandse LCA-markt. Het bedrijf heeft meer dan 210.000 producten doorgerekend vanuit vestigingen in Nederland, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Ecochain ondersteunt verschillende ondernemingen, van tuinbouw-, asfalt- en betonbedrijven tot grote multinationals als Philips. Daarnaast adviseert Ecochain overheden over circulair inkopen.

In het Koplopersproject is gewerkt met de online tool van Ecochain én is deze, speciaal voor de productgroep armaturen, extra gebruiksvriendelijk gemaakt. De meest voorkomende grondstoffen voor armaturen zijn in de database geplaatst. Een klein deel van deze database is te zien op onderstaand screenshot.

Leverancier toevoegen voor A-materiaal

Zoek bedrijf/product



Zoek opties

	Cables & Wires	Armaturen database	2017	meter
	PMMA Acrylic glass	Armaturen database	2017	kg
	Stainless Steel	Armaturen database	2017	kg
	Aluminium Cast Alloy (20% primair, 80% scrap) + Bewerking	Armaturen database	2019	kg
	Silicone	Armaturen database	2017	kg
	Coating	Armaturen database	2017	kg
	PVC plastic	Armaturen database	2017	kg

COLOFON

Makers van het document:

LICHT & DONKER ADVIES

Daaf de Kok

Beatrijs Oerlemans

ECOCHAIN TECHNOLOGIES

Luc Hillege - Environmental Specialist

Roel Drost - Chief Value Officer

Jochem Mos - oprichter van Ecochain Technologies B.V.

DEELNEMERS KOPLOPERSPROJECT

- Innolumis
- Orange Lighting
- Modernista
- Lightronics
- Gemeente Zwolle
- Gemeente Nijmegen
- Gemeente Amsterdam
- Gemeente Groningen
- Gemeente Stads kanaal
- Provincie Gelderland
- Provincie Noord-Brabant

**DE FOTO'S/AFBEELDINGEN VAN ARMATUREN IN DEZE PUBLICATIE
ZIJN AFKOMSTIG VAN DE VIER DEELNEMENDE LEVERANCIERS.**

Deze publicatie is tot stand gekomen in samenspraak met stichting OVLNL

Meer informatie

Circulariteit en OVL	https://circulariteit-openbareverlichting.nl/
Ecochain Technologies	https://ecochain.com/
Licht en Donker Advies	https://lichtendonkeradvies.nl/
Nationale Milieudatabase	https://milieudatabase.nl/
Stichting Bouwkwiteit	https://www.bouwkwiteit.nl/
Pianoo	https://www.pianoo.nl

Specifieke links Pianoo:

<https://www.pianoo.nl/nl/themas/maatschappelijk-verantwoord-inkopen-duurzaam-inkopen/mvi-themas/circulair-inkopen>

https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/Buildingcircularitythroughsustainableprocurement-oct2018_0.pdf

Disclaimer

Ecochain, Licht en Donker Advies en anderen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben de hierin opgenomen gegevens zorgvuldig verzameld. Desondanks is het mogelijk dat de informatie die hier wordt gepubliceerd onvolledig is of fouten bevat. Hoewel Ecochain en Licht en Donker Advies hun best doen om alle informatie, diensten en producten zo goed en foutloos mogelijk aan te bieden, kunnen zij niet verantwoordelijk gesteld worden voor eventuele fouten of andere consequenties, voortkomend uit het gebruik van deze publicatie en de gegevens. Gebruikers aanvaarden het risico daarvan. Ecochain en Licht en Donker Advies wijzen derhalve, mede ten behoeve van degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, elke aansprakelijkheid van de hand.

