

RWS INFORMATIE

Protocol berekenen en aantonen milieukosten (MKI-waarde)

Datum	21 augustus 2019
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud (GPO)
Informatie	Marjolein van der Klauw
E-mail	Marjolein.vander.klauw@rws.nl
Datum	21 augustus 2019
Status	Definitief
Versienummer	1.0

Inhoud

1	Introductie	5
1.1	Milieukosten, MKI-waarde en DuboCalc	5
1.2	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-Werken	6
1.3	Nationale Milieudatabase	6
1.4	Versies DuboCalc	6
1.5	Meer informatie	6
2	Eisen bij het berekenen van de milieukosten (MKI-waarde)	7
2.1	Generieke eisen	7
2.2	Gebruik van Categorie 1 data welke niet voorkomt in de NMD	8
2.3	Eisen en bepalingen t.a.v. specifieke materialen en energie	9
3	Eisen aan plannen en rapportages	14
3.1	Eisen aan het plan van aanpak berekenen MKI-waarde	14
3.2	Eisen aan de voortgangsrapportages berekenen MKI-waarde	15
3.3	Eisen aan de eindrapportage berekenen MKI-waarde	15
Bijlage A	Definities, termen en afkortingen	17
Bijlage B	Voorbeeld energieberekening	18
Bijlage C	Bepalingen levensduur voor Categorie 1 data voor asfalt	19
Bijlage D	Format aanleveren berekening MKI-waarde	21

1 Introductie

Dit document is bedoeld een bijlage te zijn die van toepassing is op contracten van Rijkswaterstaat voor GWW-projecten. Dit document bevat alle generieke eisen en bepalingen die gesteld worden aan de berekening van de milieukosten voor een GWW-werk, uitgedrukt in de MKI-waarde (MilieuKostenIndicator) van het werk. In het contract staan de projectspecifieke eisen en bepalingen voor de berekening van de MKI-waarde beschreven, zoals de scope en levensduur van het werk waarvoor de MKI-waarde dient te worden berekend.

Naast de eisen die gesteld worden aan de berekening van de MKI-waarde, staan in hoofdstuk 3 eisen opgenomen aan het plan van aanpak, de voortgangsrapportages en de eindrapportage waarmee de MKI-waarde van het werk dient te worden aangetoond.

Indien in dit document woorden met een hoofdletter zijn vermeld, wordt de definitie bedoeld zoals vermeld in Bijlage A. Verschillende afkortingen en technische begrippen zijn tevens opgenomen in Bijlage A.

1.1 Milieukosten, MKI-waarde en DuboCalc

De MKI-waarde is een maat voor de milieukosten van het werk. Hoe lager de MKI-waarde, hoe minder het milieu belast wordt bij de realisatie van het werk en hoe lager de milieukosten zijn. De milieukosten die in een MKI-waarde van het werk zijn opgenomen, betreffen elf milieu-effecten. In de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' staat beschreven hoe de Levenscyclusanalyses uitgevoerd dienen te worden, die ten grondslag liggen aan de berekening van de MKI-waarde per onderdeel van het werk. De MKI-waarden van alle onderdelen opgeteld, geven de MKI-waarde voor het werk.

Het berekenen van de MKI-waarde van (een onderdeel van) het werk, is mogelijk met het softwareprogramma DuboCalc. DuboCalc staat voor Duurzaam Bouwen Calculator en is eigendom van Rijkswaterstaat. DuboCalc wordt door Rijkswaterstaat ingezet als software-instrument wanneer de milieukosten van verschillende materialen opgeteld dienen te worden en/of wanneer van de Nationale Milieudatabase (NMD) gebruik dient te worden gemaakt.

Echter, bij bepaalde werken is sprake van één (dominant) materiaal. In dat geval hoeft niet noodzakelijk van de software DuboCalc en/of de NMD gebruik gemaakt te worden om de MKI-waarde te berekenen. In deze situatie kan ook een vereenvoudigde berekening in bijvoorbeeld Excel gemaakt worden, waarbij de MKI-waarde per eenheid materiaal (en/of voor het werk als geheel) onderbouwd wordt door middel van een onafhankelijk getoetste LCA (Levenscyclusanalyse).

In dit document staan de eisen beschreven die gelden voor het berekenen van de MKI-waarde, zowel met toepassing van DuboCalc als software-instrument, als voor het berekenen van de MKI-waarde van het werk op 'handmatige' wijze.

1.2 Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-Werken

Voor het berekenen van een MKI-waarde gelden de regels van de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' van de Stichting Bouwkwiteit (SBK). De Bepalingsmethode is een toepassing van de internationale norm EN15804 voor de uitvoering van levenscyclusanalyses (LCA), uitgewerkt voor de Nederlandse context en beheerd door SBK.

1.3 Nationale Milieudatabase

Voor het berekenen van de MKI-waarde, kan gebruik gemaakt worden van data uit de in het contract voorgeschreven versie van de Nationale Milieudatabase (NMD). Deze data is geldig, omdat deze getoetst is aan de Bepalingsmethode. In DuboCalc zijn verschillende versies van de NMD beschikbaar. Ook is de data van de NMD te benaderen via de website <http://www.milieudatabase.nl>.

1.4 Versies DuboCalc

In de contracteisen is bepaald welke versie van de DuboCalc-software van toepassing is. Versie nummers van DuboCalc-software bestaan uit drie cijfers gescheiden door punten, bijvoorbeeld '5.1.0'. In de eisen staan alleen de eerste twee cijfers van de versie voorgeschreven, bijvoorbeeld '5.1.X'. Het derde cijfer betreft updates die geen invloed hebben op de berekening. Bijvoorbeeld: berekeningen met versie 5.1.0 en 5.1.1 geven dezelfde MKI-waarden.

Voor de voorgeschreven versies van de DuboCalc software en de NMD geldt dat in de berekening slechts één versie aangehouden mag worden. Er mag dus geen combinatie gemaakt worden van verschillende versies van de DuboCalc software en/of de NMD.

1.5 Meer informatie

Op de volgende websites is meer informatie te vinden over bovengenoemde zaken:

- Bepalingsmethode:
<https://www.milieudatabase.nl/index.php?q=bepalingsmethode>
- Nationale Milieudatabase:
<https://www.milieudatabase.nl/index.php?q=inzage-milieudatabase>
- DuboCalc licenties:
www.dubocalc.nl/licenties
- Startershandleiding voor het gebruik van DuboCalc:
<https://www.dubocalc.nl/help/>
- Duurzaam inkopen in het GWW-domein bij Rijkswaterstaat:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/zakendoen-met-rijkswaterstaat/inkoopbeleid/duurzaam-inkopen/>

Alle teksten op bovengenoemde webpagina's zijn informatief. De teksten in dit document en in de contractdocumenten zijn leidend.

2 Eisen bij het berekenen van de milieukosten (MKI-waarde)

2.1 Generieke eisen

2.1.1 *Scope voor het berekenen van de milieukosten (MKI-waarde)*

- a. Alle materialen die worden toegepast in het werk (zowel tijdelijk als permanent) dienen opgenomen te worden in de berekening van de MKI-waarde voor de scope zoals bepaald in de contracteisen.
- b. Voor wegen of soortgelijke objecten dienen de volgende onderdelen meegenomen te worden in de berekening:
 - Deklagen;
 - Tussen- en onderlagen;
 - Kleeflagen;
 - Fundering;
 - Belijning en configuratie;
 - Geleiderails;
 - Straatwerk, inclusief kantopsluitingen;
 - Duikers;
 - Lichtmasten.
- c. Voor kunstwerken dienen alle onderdelen en materialen van het object meegenomen te worden in de berekening, inclusief de bekisting voor realisatie van het werk. In afstemming met Rijkswaterstaat kunnen zeer kleine onderdelen op of aan de kunstwerken buiten de berekening van de MKI-waarde gehouden worden.
- d. Materialen die vrijkomen bij de sloop van bestaande verhardingen, gebouwen en betonnen en/of stalen kunstwerken - 'bestaand' op datum gunningsbeslissing - maken geen onderdeel uit van de scope van de berekening van de MKI-waarde.
- e. De materiaalgebonden MKI-waarde van volgende onderdelen en zijn uitgezonderd van de berekening:
 - Elektrotechnische installaties (o.a. DVM-borden aan de wegportalen, electrakabels, glasvezelkabels);
 - Elektromechanische installaties;
 - Hydraulische installaties;
 - Putten, wegportalen, wegkantsystemen, hectometerpaaltjes, verkeersborden, hekwerken en leidingen;
 - Tijdelijke hekwerken, bouwketen, tenten, steigers, rijplaten, afvalbakken en containers). Indien de opdrachtnemer ook andere tijdelijke materialen voor inrichting van de bouwplaats wil uitsluiten van de berekening, dient hiervoor toestemming verkregen te worden van Rijkswaterstaat;
 - N.B. In de scopebeschrijving in het contract kan beschreven zijn dat het energieverbruik tijdens de gebruiksfase wel onderdeel uitmaakt van de scope van de berekening van de MKI-waarde. Zie hiervoor paragraaf 2.3.8.

2.1.2 *Objectstructuur*

- a. De opbouw van de berekening dient overeen te komen met de in het werk gebruikte structuur, bijvoorbeeld de objectenboom of objectenlijst, inclusief naamgeving uit de contractdocumenten, met uitzondering van het grondwerk;
- b. Het grondwerk dient als apart 'object' te worden opgenomen in de berekening naast de objectenboom;
- c. Als het contract geen objectstructuur voorschrijft, dan dient de opsteller van de berekening zelf een logische opbouw te kiezen.

2.1.3 *Overige algemene eisen*

- a. Voor alle materialen die worden opgevoerd in de berekening, al dan niet afkomstig uit de NMD, geldt dat deze dienen te voldoen aan de eisen c.q. normen en richtlijnen die in de contractdocumenten van toepassing zijn verklaard.
- b. Wanneer een product of materiaal niet beschikbaar is in DuboCalc en/of de NMD en ervoor gekozen wordt om geen Categorie 1 data op te stellen, dan dient het best vergelijkbare Item met Categorie 2 of 3 data uit de DuboCalc Bibliotheek te worden geselecteerd.
- c. Bij het gebruik van Categorie 1, 2 en 3 data uit de NMD in de berekening dient de opdrachtnemer aantoonbaar te maken dat de toegepaste producten en materialen voldoen aan de uitgangspunten waarmee de data is opgesteld.

2.2 **Gebruik van Categorie 1 data welke niet voorkomt in de NMD**

Indien een toe te passen materiaal, proces of product niet is opgenomen in of afwijkt van de voorgeschreven versie van de NMD, dan kan voor dit materiaal, proces of product een LCA met Categorie 1 data worden aangeleverd om de MKI-waarde vast te stellen.

Hiervoor gelden de volgende eisen:

- a. De LCA's met Categorie 1 data dienen opgesteld te zijn conform de versies van de Bepalingsmethode en de EcoInvent database zoals voorgeschreven in de contracteisen.
- b. De LCA dient getoetst en akkoord bevonden te zijn door een Erkende LCA-deskundige die op het moment van toetsen voorkomt op de 'Lijst van LCA-deskundigen die door de SBK als toetsers erkend zijn voor het toetsen van categorie 1 en 2 data ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase' zoals vastgesteld door SBK¹. De opdrachtnemer dient aan te tonen dat de Erkende LCA-deskundige op het moment van toetsen op deze lijst stond.
- c. Er dient gebruik gemaakt te worden van de vigerende versies van de Bepalingsmethode en de EcoInvent-database op het moment van toetsen.
- d. Conform de Bepalingsmethode dienen bij het opstellen van LCA's voor Categorie 1 data de MKI-waarden van alle LCA-fases integraal te zijn opgesteld volgens de Bepalingsmethode. Het is dus niet toegestaan om voor sommige LCA-fases

¹ Zie webpagina: <https://milieudatabase.nl/databeheer/erkende-lca-deskundigen/>

(verouderde) Categorie 3 data uit de DuboCalc Bibliotheek of de NMD te hanteren.

- e. Bij het vaststellen van de definitieve MKI-waarde van het product of materiaal, in te dienen bij de eindrapportage (zoals beschreven in paragraaf 3.3), dienen de LCA's volledig getoetst te zijn door een onafhankelijke Erkende LCA-deskundige, zoals bepaald in paragraaf 2.3 sub b, conform de vigerende Bepalingsmethode. Opdrachtnemer dient aantoonbaar te maken dat de uitgangspunten voor deze definitieve MKI-waarden voldoen aan de processen zoals werkelijk uitgevoerd in het werk en de as-built situatie.
- f. Bij het aantonen van de definitieve MKI-waarden dienen het LCA-rapport, het toetsrapport van de Erkende LCA-deskundige en aanvullende bewijslast ter onderbouwing van de hoeveelheden en de MKI-waarde verstrekt te worden.

Bij het aanleveren van Categorie 1 data gaat opdrachtnemer ermee akkoord dat opdrachtgever de data op een later moment gebruikt om Categorie 2 data en/of Categorie 3 data op te stellen t.b.v. opname in de NMD.

2.3 Eisen en bepalingen t.a.v. specifieke materialen en energie

2.3.1 Grond

Voor het bepalen van de MKI-waarde van het werk, dient de MKI-waarde voor alle werkzaamheden t.a.v. Grond bepaald te worden. Dit betreft de volgende drie typen werkzaamheden:

1. Grond die vanuit een grondbank of rechtstreeks vanuit de bron (winningslocatie) of vanuit een ander werk het projectgebied wordt ingebracht, al dan niet via een tijdelijk depot.
2. Grondverzet binnen het werk, waarbij vrijkomende Grond uit het projectgebied, al dan niet na opslag in een tijdelijk depot, weer wordt gebruikt binnen het projectgebied.
3. Vrijkomende Grond uit het projectgebied, welke wordt afgevoerd naar een grondbank, een ander werk of een (andere) verwerkingslocatie.

Voor deze drie typen werkzaamheden gelden de onderstaande bepalingen:

1. Ten aanzien van werkzaamheden van type 1 geldt het volgende:
 - a. Voor het bepalen van de MKI-waarde kan gebruik gemaakt worden van de Items in het hoofdstuk Grondwerken in DuboCalc.
 - b. Bij het berekenen van de MKI-waarde van deze hoeveelheden Grond dient het exacte aantal transportkilometers te worden opgevoerd, enkele reis.
 - c. Bij het opstellen van Categorie 1 data dient de MKI-waarde voor de hele levenscyclus bepaald te worden (dus LCA-fases A1 t/m D).
 - d. De transportafstand dient in de rapportages onderbouwd te worden: de transportafstand geldt vanaf de oorspronkelijke geografische locatie waar de Grond is verworven (gewonnen in een bron, gekocht bij een grondbank, of de locatie van het werk waar de Grond is vrijgekomen). Een tijdelijk gronddepot valt hier niet onder.
2. Ten aanzien van werkzaamheden van type 2 geldt het volgende:
 - a. Voor het bepalen van de MKI-waarde kan gekozen worden uit de Items 'Werk met werk maken ...' in de DuboCalc Bibliotheek. Hierbij mag de

MKI-waarde voor de fase Einde Levensduur, inclusief de daarbij behorende 30% toeslag indien het om Categorie 3 data gaat, genegeerd worden.

Voorbeeld: in DuboCalc is de MKI-waarde voor het Item 'Werk met werk maken: zand (wegenbouw)' met Categorie 3 data voor 100 m³ zand met een transportafstand van 5 kilometer, 161,10 MKI. Hiervan betreft 70,71 MKI de fase Einde Levensduur, excl. de 30% toeslag. Deze mag in mindering worden gebracht. De MKI-waarde voor 'Werk met werk maken: zand (wegenbouw)' van 100 m³ zand over 5 km wordt daarmee $161,10 - (70,71 \cdot 1,3) = 69,17$ MKI. Dit is dezelfde MKI-waarde als de MKI-waarde voor de fase Bouw + 30% toeslag.

- b. Wanneer de Grond naar een tijdelijk depot wordt vervoerd, en later weer verder wordt vervoerd, dienen voor alle activiteiten de exacte transportafstanden ingevoerd te worden in de Items startend met 'Werk met werk maken ...' in DuboCalc.
Met deze werkwijze wordt namelijk ook het transport van een lege vrachtwagen heen of terug naar het depot meegenomen in de berekening. De heen- en/of terugreis van een lege vrachtwagen maakt ook onderdeel uit van de MKI-waarde van het grondtransport.
 - c. Bij het opstellen van Categorie 1 data voor dit type werkzaamheden is het voldoende om alleen de MKI-waarde voor de Bouwfase (dus LCA-fases A4 t/m A5) te berekenen. Wel dienen, conform de Bepalingsmethode, alle processen opgenomen te zijn in de LCA welke plaatsvinden voor het grondwerk, zoals bijvoorbeeld het ontgraven en oppakken van de Grond, het transport, en de processen t.a.v. het neerleggen, verplaatsen en bewerken van de Grond tot de definitieve toestand.
3. Ten aanzien van werkzaamheden van type 3 geldt het volgende:
- a. Voor het berekenen van de MKI-waarde mag geen gebruik worden gemaakt van de functie 'vrijkomend' in DuboCalc, omdat bij deze functie de transportafstand niet (goed) wordt meegerekend.
 - b. Voor het berekenen van de MKI-waarde dient gebruik gemaakt te worden van een Item startend met 'Werk met werk maken ...' of eigen Categorie 1 data.
 - c. Bij het gebruik van de Items startend met 'Werk met werk maken ...' dient de hoeveelheid vrijkomende Grond te worden ingevoerd en de transportafstand naar de eindlocatie.
 - d. Bij het opstellen van Categorie 1 data dient de MKI-waarde voor alle levenscyclusfases berekend te worden. De MKI-waarde voor de winning van de grondstof (LCA-fase A1) is daarbij 0 MKI, zoals ook in de Items 'Werk met werk maken...' geldt.
 - e. Zowel bij invoer in DuboCalc als voor de Categorie 1 data dient de exacte transportafstand naar de eindlocatie van het transport van de vrijkomende grond opgevoerd te worden. De eindlocatie is de locatie waar de grond wordt verwerkt of verkocht. Dit is bijvoorbeeld een groundbank, een ander werk, of een verwerkingslocatie voor vervuilde grond.

Tevens geldt voor de MKI-waarde voor Grond:

4. De hoeveelheden materialen voor droog grondverzet dienen berekend te worden in losse kuubs (m³). Indien (in de ontwerpfase van het project) alleen data voorhanden is welke is uitgedrukt in vaste kuubs, dan dient een

omrekenfactor gehanteerd worden waarbij de vaste kuubs vermenigvuldigd worden met de factor 1,15 om tot losse kuubs te komen.

5. De MKI-waarde dient aangetoond te worden door middel van het werkelijke brandstof- of energieverbruik van het toegepaste materieel en/of schip. Hiervoor gelden de volgende eisen:
 - a. De opdrachtnemer dient per dag ten minste vast te leggen:
 1. de naam / kenteken en type van het materieel;
 2. datum en tijdstip aanvoer en afvoer materieel;
 3. de locatie van de werkzaamheden;
 4. het type brandstof of energie dat wordt gebruikt;
 5. het type motor / verbranding;
 6. het verbruik gerelateerd aan de tijd;
 7. de methode van energiemeting,
 8. analyse en rapportage
 9. de storings van het energieregistratiesysteem;
 - b. De opdrachtnemer dient een energieregistratiesysteem met een nauwkeurigheid van minimaal 95% toe te passen. Het energieregistratiesysteem dient voor 98% van de tijd met geëiste nauwkeurigheid te functioneren.
 - c. De opdrachtnemer dient storings aan het energieregistratiesysteem binnen 24 uur te melden aan de opdrachtgever en binnen 72 uur te verhelpen.
6. Bij het berekenen van de MKI-waarde voor Categorie 1 data voor de inzet van schepen, geldt dat alleen van de uitgangspunten en aannames voor Categorie 2 data voor scheepsbrandstoffen (zoals beschreven in "Milieuprofielen van scheepsbrandstoffen ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase", TNO, R10662, 23-05-2016) mag worden afgeweken volgens de bepalingen zoals opgesteld in de notitie "Aannames en uitgangspunten milieuprofielen baggerschepen" (TNO, 26-06-2019, op te vragen bij Rijkswaterstaat).

2.3.2 *Asfalt*

- a. De hoeveelheden asfalt dienen per ton berekend en aangetoond te worden.

Voor Categorie 1 data voor asfaltproducten gelden de volgende bepalingen:

- b. Van de levensduren zoals bepaald in Bijlage C mag niet worden afgeweken;
- c. Alleen met toestemming van de opdrachtgever mag worden afgeweken van de waarden voor Module B, C en D in de LCA-analyse, zoals gehanteerd door TNO en EcoChain in de rapportage 'LCA Achtergrondrapport voor Nederlandse Asfaltmengsels – Rapport voor opname van branche representatieve asfaltmengsels in de Nationale Milieudatabase', TNO 2017 R11029 (versie 2.1, 8 maart 2018).

2.3.3 *Betonconstructies*

Voor civiele kunstwerken dienen de hoeveelheden beton in m³ berekend en aangetoond te worden.

2.3.4 *Staalconstructies*

Bij het berekenen van de MKI-waarde voor stalen constructies (zoals bijvoorbeeld stalen bruggen en sluisdeuren), dient ook de conservering opgevoerd te worden in de berekening van de MKI-waarde. Hiervoor zijn Items beschikbaar in DuboCalc.

2.3.5 *Houten constructies*

Bij het berekenen van de MKI-waarde voor houten constructies dient ook de conservering van de constructie opgevoerd te worden in de berekening.

2.3.6 *Damwanden*

- a. Alle nieuwe, tijdelijke en vrijkomende damwanden zijn onderdeel van de scope van de berekening van de MKI-waarde.
- b. Voor het berekenen van de MKI-waarde van tijdelijke stalen damwanden kan gebruik gemaakt worden van het Item 'Stalen damwand tijdelijk' in de DuboCalc Bibliotheek. Ook mag voor tijdelijke damwanden een LCA met Categorie 1 data worden opgesteld.
- c. Voor het berekenen van de MKI-waarde van vrijkomende stalen damwanden dient gebruik gemaakt te worden van het vinkje 'vrijkomend' in het Item 'Stalen damwand' in DuboCalc. Voor het berekenen van de MKI-waarde van de vrijkomende damwanden mag geen Categorie 1 data opgesteld worden. Deze vrijkomende damwanden betreffen damwanden die op aanvangsdatum van het project zich in het projectgebied bevinden. Het gaat dus niet om vrijkomende damwanden die voor het werk aangebracht zijn.

2.3.7 *Harde dijkbekleding*

Harde dijkbekleding betreft alle steenachtige materialen gebruikt voor de bekleding van een dijk. Dit betreft bijvoorbeeld, zonder limitatief te zijn, betonzuilen, waterbouwsteen en gebakken klinkers.

- a. Zowel de milieukosten voor harde dijkbekleding welke het projectgebied in komt, als de milieukosten voor de harde dijkbekleding die het projectgebied verlaat, dienen berekend te worden.
- b. Bij het berekenen van de MKI-waarde van de vrijkomende waterbouwsteen mag geen gebruik gemaakt worden van het vinkje 'vrijkomend' in DuboCalc, omdat daarbij de transportafstand niet goed wordt meegenomen.
- c. Voor het berekenen van de MKI-waarde van de harde dijkbekleding welke het projectgebied verlaat, kan gebruik gemaakt worden van Categorie 1 data. Ook kunnen de gegevens worden ingevoerd in het Item 'Werk met werk maken: bestortingssteen' in DuboCalc, waarbij de exacte hoeveelheden en de exacte afstand tot de eindlocatie van het vrijkomende materiaal (daar waar het materiaal opnieuw wordt toegepast in een project of wordt afgeleverd en verkocht) ingevoerd dienen te worden.

- d. Bij het opstellen van de Categorie 1 data dient dezelfde MKI-waarde aangehouden te worden voor de fase Einde Levensduur, als gebruikt wordt in het Item 'Werk met werk maken: bestortingssteen', namelijk 0,6 MKI/ton.

2.3.8 *Energieverbruik exploitatiefase (of gebruiksfase)*

De volgende bepalingen zijn van toepassing indien in de scope van de MKI-berekening energieverbruik in de exploitatiefase (of gebruiksfase) is opgenomen:

- a. De hoeveelheid energieverbruik (elektriciteit en brandstof) en/of opwekking van energie (elektriciteit) dient te worden aangetoond in een separate energieberekening aan de hand van het geïnstalleerde vermogen of brandstofverbruik in actieve (normale) en stand-by stand en het aantal uren actief en stand-by, gespecificeerd per object. Deze berekening dient te worden bijgevoegd als bijlage bij de MKI-berekening. Zie Bijlage B voor een voorbeeld van een energieberekening;
- b. De hoeveelheden uit artikel 2.2.7 sub a dienen opgegeven te worden als gemiddelde per jaar;
- c. Verbruik en opwekking van elektriciteit dienen te worden ingevoerd met het DuboCalc Item 'Elektriciteit grijs' uit de voorgeschreven versie van de DuboCalc Bibliotheek². Het item 'Elektriciteit groen' uit de DuboCalc Bibliotheek mag niet worden toegepast. Het opstellen van Categorie 1 data voor elektriciteit is niet toegestaan;
- d. Het energieverbruik per jaar dient in de berekening van de MKI-waarde ingevoerd te worden in de fase 'Gebruik'. Hierdoor zal het jaarverbruik automatisch vermenigvuldigd worden met de levensduur van de berekening om tot de MKI-waarde voor energieverbruik te komen;
- e. Zoals bepaald in de Bepalingsmethode geldt voor het gebruik van LCA-data voor energie (elektriciteit en brandstof) geen 30% toeslag voor de Categorie 3 data.

² Toelichting: Rijkswaterstaat neemt centraal elektriciteit af, waardoor de Inschrijver geen invloed heeft op het type elektriciteitsverbruik.

3 Eisen aan plannen en rapportages

De opdrachtnemer dient na opdrachtverlening aan te tonen dat de aangeboden MKI-waarde voor het werk op een beheerste wijze wordt gerealiseerd. Hiertoe dient een plan van aanpak te worden ingediend.

In de contracteisen is bepaald wanneer en hoe vaak deze rapportages geleverd dienen te worden. In dit hoofdstuk staat beschreven aan welke eisen de plannen en rapportages dienen te voldoen.

De opdrachtnemer dient de opdrachtgever toegang tot de berekeningen in DuboCalc te verschaffen bij het verstrekken van het plan van aanpak, de voortgangsrapportages en de eindrapportage.

De opdrachtgever kan bij het beoordelen van het plan van aanpak, de voortgangsrapportages en de eindrapportage aanvullend bewijsmateriaal opvragen voor aantoning van de gerapporteerde MKI-waarden.

3.1 Eisen aan het plan van aanpak berekenen MKI-waarde

Het plan van aanpak berekenen MKI-waarde dient ten minste de volgende onderdelen te bevatten:

- a. Een overzicht van de contracteisen t.a.v. de MKI-berekening;
- b. Een procesbeschrijving van de voorgestelde werkwijze voor het beheerst aantoonbaar maken van de aangeboden MKI-waarde;
- c. De MKI-waarde zoals aangeboden en de onderbouwing daarvan;
- d. De werkwijze waarop in de ontwerpfase, de realisatiefase en voor de as built situatie aantoonbaar wordt gemaakt welke MKI-waarde wordt behaald en hoe deze zich verhoudt tot de aangeboden MKI-waarde;
- e. De werkwijze waarop in de ontwerpfase, de realisatiefase en voor de as built situatie aantoonbaar wordt gemaakt dat de ingevoerde en / of gehanteerde gegevens voor hoeveelheden en bijbehorende MKI-waarden per eenheid betrouwbaar zijn en overeenkomen met de gerealiseerde situatie;
- f. De werkwijze waarop aantoonbaar wordt gemaakt dat de uitgangspunten waarmee Categorie 1 data is opgesteld, overeenkomen met de daadwerkelijke uitvoeringswijze in de realisatiefase en as built situatie;
- g. De werkwijze waarop aantoonbaar wordt gemaakt dat afwijkingen van defaultdata in DuboCalc (bijvoorbeeld voor transportafstanden van grond) overeenkomen met de daadwerkelijke uitvoeringswijze in de realisatiefase;
- h. Een overzicht van bewijsstukken voor de MKI-waarde welke bij de eindrapportage ingediend zullen worden ter onderbouwing van de MKI-waarde;
- i. Een overzicht van de LCA-adviseurs die de Categorie 1 data zullen opstellen en de Erkend LCA-deskundigen die de onafhankelijke toets zullen uitvoeren en een bijbehorende planning daarbij;
- j. Een aanpak voor het omgaan met contractwijzigingen in relatie tot de berekening van de MKI-waarde;

- k. Een aanpak en planning voor activiteiten in het kader van contractbeheersing, zoals interactie, het vastleggen van afspraken, toetsing en audits.

3.2 Eisen aan de voortgangsrapportages berekenen MKI-waarde

De voortgangsrapportages dienen ten minste de volgende onderdelen te bevatten:

- a. Een overzicht van de MKI-waarden in het plan van aanpak en voorafgaande voortgangsrapportages;
- b. Een berekening van de MKI-waarde op basis van de tot dan toe beschikbare ontwerp- en/of realisatie- en/of as-built-gegevens;
- c. Voortgang (en afwijkingen) op de werkwijze zoals beschreven in het plan van aanpak;
- d. Een prognose van de te realiseren MKI-waarde;
- e. Verbetermaatregelen en de voortgang hierop, indien uit de prognose blijkt dat de aangeboden MKI-waarde mogelijk niet wordt behaald;
- f. Onderbouwing van de MKI-waarde van Categorie 1 data door middel van LCA-rapporten, toetsrapporten en bewijsmateriaal dat de gerealiseerde situatie conform de uitgangspunten van de LCA-rapporten is uitgevoerd;
- g. Onderbouwing van de gekozen alternatieve Items uit de DuboCalc Bibliotheek bij het berekenen van de MKI-waarde voor ontbrekende Items in de DuboCalc Bibliotheek;
- h. Een overzicht van voorgestelde en overeengekomen wijzigingen voor de scope van berekening van de MKI-waarde en hun implicaties voor de te behalen MKI-waarde;
- i. Een overzicht van duurzaamheidsmaatregelen in het werk t.b.v. communicatie en monitoring door opdrachtgever en opdrachtnemer;
- j. Een kwantitatief onderbouwd overzicht van de tien meest significante onderdelen van het werk voor de te behalen MKI-waarde.

3.3 Eisen aan de eindrapportage berekenen MKI-waarde

De eindrapportage dient ten minste de volgende onderdelen te bevatten:

- a. De onderbouwde berekening van de gerealiseerde MKI-waarde, opgesteld op basis van de as-built-gegevens, of het uitvoeringsontwerp i.c.m. het afwijkingenregister;
- b. Onderbouwing van de MKI-waarde van Productspecifieke LCA's door middel van LCA-rapporten, toetsrapporten en bewijsmateriaal dat de gerealiseerde situatie conform de uitgangspunten van de LCA-rapporten is uitgevoerd;
- c. Een overzicht van de eerder gerapporteerde MKI-waarden in het plan van aanpak en de voortgangsrapportages;
- d. Een overzicht van voorgestelde en overeengekomen wijzigingen voor de scope van de berekening van de MKI-waarde en hun implicaties voor de behaalde MKI-waarde;
- e. Afwijkingen op de werkwijze zoals beschreven in het plan van aanpak;
- f. Bij het gebruik van data uit DuboCalc: PDF rapportage van de berekening in DuboCalc middels het 'Standaard Rapport' en een export in Excel middels de knop 'Totaaloverzicht' in het dashboard;
- g. Bij het gebruik van data uit DuboCalc: het bestand met de DuboCalc-

- berekening (in .pdc format);
- h. Een overzicht van duurzaamheidsmaatregelen in het werk t.b.v. communicatie en monitoring;
- i. Een kwantitatief onderbouwd overzicht van de tien meest significante onderdelen van het werk voor de te behalen MKI-waarde.
- j. Indien energieverbruik onderdeel is van de scope, dient het energieverbruik onderbouwd te worden.

Bijlage A Definities, termen en afkortingen

Term of afkorting	Uitleg
Bepalingsmethode	Bedoeld wordt de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-Werken' zoals beheerd door SBK
Categorie 1 data	LCA's die opgesteld zijn conform de eisen voor Categorie 1 data in de Bepalingsmethode
Categorie 2 data	LCA's die opgesteld zijn conform de eisen voor Categorie 2 data in de Bepalingsmethode
Categorie 3 data	Categorieniveau voor LCA-data in de NMD welke ongetoetst is
DuboCalc Bibliotheek	De database in DuboCalc, welke gebaseerd is op de NMD. Elke bibliotheekversie heeft een eigen naam, bijvoorbeeld 6.01.27092018
Erkende LCA-deskundige	LCA-adviseur die door SBK is erkend als deskundige waarbij deze op het moment van toetsen van de LCA voorkomt op de 'Lijst van LCA-deskundigen die door de SBK als toetsers erkend zijn voor het toetsen van categorie 1 en 2 data ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase', beheerd door SBK. De lijst van Erkende LCA-deskundigen is te downloaden op www.milieudatabase.nl
Item	Bouwsteen in de DuboCalc Bibliotheek bestaande uit materialen en processen. De onderliggende materialen en processen en hun milieu-impacts zijn vastgelegd in de NMD
Grond	Grond bestaat uit alle gebonden en ongebonden grondachtige materialen, bijvoorbeeld, zonder limitatief te zijn: klei, veen, baggerspecie, zand, grind, steenachtige materialen, IBC-materialen, grondvervangers, samenstellingen van deze materialen etc.
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw
LCA	Levenscyclusanalyse (life cycle analysis): internationale methodiek ter kwantificering van milieukosten, gebaseerd op de EN15804
MKI-waarde	Milieukostenindicator-waarde, de eenheid van het resultaat van de berekening van de milieukosten conform de Bepalingsmethode
Nationale Milieudatabase (NMD)	De Nationale Milieudatabase is de bron van de bibliotheek met LCA-informatie in DuboCalc en wordt beheerd door SBK
SBK	Stichting Bouwkwiteit, beheerder van de Bepalingsmethode, de NMD en de lijst met Erkende LCA deskundigen

Bijlage B Voorbeeld energieberekening

Onderstaande tabel is een voorbeeld voor een in te dienen energieberekening. Dit is van toepassing wanneer energieverbruik in de exploitatiefase (gebruiksfase) onderdeel is van de scope.

Project identificatie:										Datum: 25-02-2009							
Omschrijving				Pn x tn = En			Pst x tst = Est			En + Est = Etot		Noodbedrijf					
				Actief (normaal)			Stand-by			Actief + Stand-by		UPS Brugbeweging					
				Vermogen		Tijd	Energie verbruik		Vermogen		Tijd	Energie verbruik		Energie verbruik(totaal)			
VEBRUIKER				Aantal	Pn	tn	En	Ps	tst	Est	Etot	Wtot	UPS (Wst)	Brug	Wh		
Voorwaarschuwseinen	1800			12	0 W	0,09 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	0,00 kWh	0	-	W	0,00 Wh		
Draadloos sturing VWS	1800			6	3,6 W	0,09 uur	3,43 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	3,43 kWh	21,6	-	W	1,91 Wh		
Landverkeerseinen	1800			8	6 W	0,08 uur	7,27 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	7,27 kWh	48	-	W	4,04 Wh		
Stroombewakingsrelais LVS		365		16	0,84 W	0,08 uur	- kWh	3,84 W	24 uur	33,6384 kWh	33,64 kWh	17,28	-	W	1,13 Wh		
HR dimtransformator (150VA)	1800			1	10,5 W	0,08 uur	1,59 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	1,59 kWh	10,5	-	W	0,88 Wh		
										Totaal	45,94	97,38					
Slagbomen	1800			8	550 W	0,00 uur	35,20 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	35,20 kWh	4400	-	W	10,00 Wh		
Slagbomen verlichting+ kn unit	1800			8	10 W	0,08 uur	59,60 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	59,60 kWh	400	-	W	7,00 Wh		
										Totaal	94,80	4800					
Scheepvaartseinen (RD) (31v)			346	4	6 W	12 uur	99,65 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	99,65 kWh	24	14,00	W	0,00 Wh		
Scheepvaartseinen (RD) (20v)			346	4	3,5 W	12 uur	58,13 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	58,13 kWh	14	14,00	W	0,00 Wh		
Stroombewakingsrelais SVS			346	4	0,84 W	24 uur	27,90 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	27,90 kWh	4,32	4,32	W	0,00 Wh		
Scheepvaartseinen (GR) (31v)	1800			4	6 W	0,03 uur	1,44 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	1,44 kWh	24	-	W	0,80 Wh		
Scheepvaartseinen (GR) (20v)	1800			4	3,5 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	0,00 kWh	14	-	W	0,00 Wh		
Stroombewakingsrelais SVS			346	4	0,84 W	16 uur	18,60 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	18,60 kWh	4,32	4,32	W	0,00 Wh		
Scheepvaartseinen (SP) (31v)			346	4	6 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	0,00 kWh	24	14,00	W	0,00 Wh		
Scheepvaartseinen (SP) (20v)			346	4	3,5 W	8 uur	38,75 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	38,75 kWh	14	14,00	W	0,00 Wh		
Stroombewakingsrelais SVS			346	4	0,84 W	24 uur	27,90 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	27,90 kWh	4,32	4,32	W	0,00 Wh		
HR dimtransformator (150VA)			346	1	10,5 W	24 uur	87,19 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	87,19 kWh	10,5	10,50	W	0,00 Wh		
										Totaal	359,56	137,46					
Aanstraal-LED's sv borden dv1			346	3	4 W	12 uur	49,82 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	49,82 kWh	12	*****	W	0,00 Wh		
Aanstraal-LED's sv borden dv2			346	3	4 W	12 uur	49,82 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	49,82 kWh	12	-	W	0,00 Wh		
Stroombewakingsrelais DVS		365		4	0,84 W	12 uur	- kWh	0,96 W	24 uur	8,4096 kWh	8,41 kWh	4,32	4,32	W	0,00 Wh		
										Totaal	108,06	28,32					
LCD scada 19"	1800			1	38 W	0,09 uur	6,04 kWh	20 W	0 uur	0 kWh	6,04 kWh	58	Bij nood situatie automatisch uitschakelen				
PC besturing IBM	1800		346	1	130 W	0,09 uur	20,67 kWh	80 W	15,5 uur	429,04 kWh	449,71 kWh	210					
PLC besturing			346	1	50 W	16 uur	276,80 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	276,80 kWh	50					
in-gangen	1800			8	4,2 W	0,09 uur	5,34 kWh	0 W	15,5 uur	0 kWh	5,34 kWh	33,6					
uit-gangen	1800			8	4,2 W	0,09 uur	5,34 kWh	0 W	15,5 uur	0 kWh	5,34 kWh	33,6					
PC laptop scheepvaart registratie			346	1	65 W	8 uur	179,92 kWh	90 W	6 uur	186,84 kWh	366,76 kWh	155					
Geluid	1800			1	0 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	10,00 kWh	0	-	W	0,00 Wh		
Marifoon			346	1	0 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	50,00 kWh	0	-	W	0,00 Wh		
										Totaal	1170,00	540,2					
El. Motor (50% v.opg. Verm.)	1800			2	27750 W	0,05 uur	4.495,50 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	4495,50 kWh	55500	Gevoed vanuit BC				
Motor besturing hz	1800			2	75 W	0,05 uur	12,15 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	12,15 kWh	150					
Rem mechanisch	1800			2	260 W	0,05 uur	42,12 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	42,12 kWh	520	-	W	23,40 Wh		
signalering / sturing			346	1	100 W	16 uur	553,60 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	553,60 kWh	100	-	W	800,00 Wh		
										Totaal	5103,37	56270					
Magnetron			346	1	800 W	0,2 uur	55,36 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	55,36 kWh	800	Bij nood situatie automatisch uitschakelen				
Koffiezetapparaat (senseo)			346	1	1450 W	0,22 uur	110,37 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	110,37 kWh	1450					
Waterkoker			346	1	1200 W	0,1 uur	41,52 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	41,52 kWh	1200					
Koelkast			346	1	100 W	5 uur	173,00 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	173,00 kWh	100					
TV (lcd)			346	1	150 W	10 uur	519,00 kWh	10 W	14 uur	0,14 kWh	519,14 kWh	160					
Radio			346	1	20 W	10 uur	69,20 kWh	5 W	8 uur	0,04 kWh	69,24 kWh	25					
										Totaal	968,63	3735					
Verlichting kelder			346	2	40 W	0,3 uur	8,30 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	8,30 kWh	80	Bij nood situatie zo min mogelijk gebruiken				
Verlichting WC			346	1	20 W	1 uur	6,92 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	6,92 kWh	20					
Verlichting keuken			346	1	20 W	1 uur	6,92 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	6,92 kWh	20					
Verlichting app ruimte			346	2	40 W	0,3 uur	8,30 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	8,30 kWh	80					
Verlichting bedienings ruimte			346	4	40 W	4 uur	221,44 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	221,44 kWh	160					
Noodverlichting		365		4	0 W	0 uur	- kWh	40 W	24 uur	87,6 kWh	87,60 kWh	40	-	W	0,00 Wh		
										Totaal	339,49	400					
Pomp koelwater				1	6200 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	6,20 kWh	6200	Bij nood situatie automatisch uitschakelen				
Ventilatie				1	134000 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	134,00 kWh	134000					
Verwarming				1	720000 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	720,00 kWh	720000					
Doorstroomapparaat warm tapwater			346	1	4400 W	0,066 uur	100,48 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	100,48 kWh	4400					
										Totaal	960,68	864600					
WCD kracht				1	0 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	0,00 kWh	0	Gevoed vanuit UPS				
UPS oplader		365		1	300 W	24 uur	2.628,00 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	2628,00 kWh	300					
Boostcap oplader	1800			2	20 W	4 uur	288,00 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	288,00 kWh	40					
Windmeter		365		1	8 W	24 uur	70,08 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	70,08 kWh	8	-	W	0,00 Wh		
										Totaal	2986,08	348					
BEREKENING VAN HET ENERGIEGEBRUIK VAN ENERGIE NUL BRUG PER JAAR										Totaal energie verbruik per jaar 12136,60 kWh							
										243,78 W 1489,16 Wh							
										Totaal aantal zonnepanelen (+-)(4) 112 Stuks							

Bijlage C Bepalingen levensduur voor Categorie 1 data voor asfalt

Deze bijlage hoort bij artikel 2.2. Bij het opstellen van Categorie 1 data voor asfaltproducten, dienen de levensduren aangehouden te worden zoals bepaald in Tabel 1.

Afwijkingen op deze levensduren zijn alleen toegestaan met toestemming van de opdrachtgever. Aanvragen voor afwijkende levensduren en te hanteren levensduren voor alternatieve asfaltmengsels die niet genoemd zijn in deze bijlage, kunnen worden gericht aan het projectteam van de opdrachtgever. Bij de aanvraag dient een LCA-rapport toegevoegd te worden ter onderbouwing. De LCA dient opgesteld en getoetst te zijn conform de bepalingen in dit document.

Tabel 1 Te hanteren levensduren in jaren voor Categorie 1 data voor asfalt

Asfaltmengsel	Levensduur	Toelichting
1. AC surf zonder PR	14	Levensduur conform categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
2. AC Surf met 30% PR	14	Levensduur conform Categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
3. AC surf, mod. bit.	14	Levensduur conform Categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
4. AC surf, mod. bit. 30% PR	14	Levensduur conform Categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
5a. AC bin/base 50% PR tussenlaag, bij een ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een ZOAB toplaag wordt elke 17 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 34 jaar.
5b. AC bin/base 50% PR tussenlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag wordt elke 13 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 26 jaar.
5c. AC bin/base 50% PR onderlaag, bij een ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een ZOAB toplaag heeft een levensduur van 17 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 68 jaar.
5d. AC bin/base 50% PR onderlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag heeft een levensduur van 13 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 52 jaar.
6a. AC bin/base 50% PR met gemodificeerd	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere

bitumen, tussenlaag, bij een ZOAB toplaag		levensduren in de praktijk. Een ZOAB toplaag wordt elke 17 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 34 jaar.
6b. AC bin/base 50% PR met gemodificeerd bitumen, tussenlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag wordt elke 13 jaar vervangen. De tussenlaag wordt elke 2 cycli vervangen. De levensduur is daarom 26 jaar.
6c. AC bin/base 50% PR met gemodificeerd bitumen, onderlaag, bij een ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een ZOAB toplaag heeft een levensduur van 17 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 68 jaar.
6d. AC bin/base 50% PR met gemodificeerd bitumen, onderlaag, bij een 2L-ZOAB toplaag	100	Levensduur wijkt af van branchegemiddelde data (Categorie 2) op initiatief van RWS i.v.m. kortere levensduren in de praktijk. Een tweelaags ZOAB toplaag heeft een levensduur van 13 jaar. De onderlaag wordt elke 4 cycli vervangen. De levensduur is daarom 52 jaar.
7. ZOAB Regulier	12	Levensduur conform Categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
8. ZOAB Regulier +	14	Levensduur conform Categorie 2 data en DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
9. 2L ZOAB toplaag	10	Conform Categorie 2 data en DuboCalc
10. 2L ZOAB Toplaag mod. bit.	10	Conform Categorie 2 data en DuboCalc
11. 2L ZOAB Onderlaag	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed
12. 2L ZOAB onderlaag, mod. bit.	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed
13. Steenmastiekasfalt (SMA)	16	Conform Categorie 2 data en DuboCalc
14. Waterbouw-asfaltbeton	55	Conform Categorie 2 data en DuboCalc
15. Open steenasfalt	55	Conform Categorie 2 data. Zit nog niet in DuboCalc; dezelfde levensduur als waterbouw-asfaltbeton
16. Gietasfalt, waterbouw	25	Conform Categorie 2 data en DuboCalc
17. Asfaltmastiek, waterbouw	55	Conform Categorie 2 data. Zit nog niet in DuboCalc; dezelfde levensduur als waterbouw-asfaltbeton
Gietasfalt voor stalen brugdekken	10	Geen Categorie 2 en Categorie 3 data beschikbaar. Zie Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen.

Voor (asfalt) deklagen waarvoor geen levensduren in Categorie 2 en Categorie 3 data beschikbaar zijn, dienen levensduren aangehouden te worden conform de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, tabel 5.8 "Verwachtingswaarden technische levensduren deklagen". Wanneer hierin een levensduur voor de rechter rijstrook en de overige rijstroken zijn bepaald, dan mag hiervan het gemiddelde genomen worden.

Bijlage D Format aanleveren berekening MKI-waarde

Het hieronder opgenomen Excel-bestand dient gebruikt te worden voor de eisen zoals gesteld in Hoofdstuk 3 paragraaf 3.1, 3.2 en 3.3.



190814 Aanleveren
informatie MKI-bereke