



RWS INFORMATIE

Protocol Gebruik DuboCalc

Voor het gebruik van DuboCalc bij aanbestedingen van GWW-projecten bij Rijkswaterstaat

Datum	23 november 2018
Status	definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Grote Projecten en Onderhoud (GPO)
Informatie	Martijn Lommers
E-mail	Martijn.lommers@rws.nl
Datum	23 november 2018
Status	definitief
Versienummer	24.0

Inhoud

1	Introductie Protocol Gebruik DuboCalc	5
1.1	Toelichting aanpak met DuboCalc en de Milieukostenindicator	5
1.2	Verkrijgbaarheid	5
1.3	Versiebeheer	6
1.4	Meer informatie	6
2	Eisen bij het opstellen van de DuboCalc-berekening	7
2.1	Algemene eisen	7
2.2	Specifieke eisen	8
2.3	Gebruik nieuwe of afwijkende Items	9
3	Eisen aan rapportages	11
3.1	Eisen aan het Deelmanagementplan of Plan van Aanpak DuboCalc	11
3.2	Eisen aan de Voortgangsrapportages DuboCalc	12
3.3	Eisen aan de Eindrapportage DuboCalc	12
Bijlage A	Definities, termen en afkortingen	14
Bijlage B	Voorbeeld energieberekening	15
Bijlage C	Bepalingen levensduur voor LCA's voor asfalt	16

1 Introductie Protocol Gebruik DuboCalc

Het Protocol Gebruik DuboCalc (hierna genoemd Protocol) is een contractdocument ter aanvulling op de aanbestedingsdocumenten. Dit Protocol bevat algemene eisen voor het opstellen van de DuboCalc-berekening in de betreffende aanbesteding, ter aanvulling van de projectspecifieke eisen genoemd in de aanbestedingsdocumenten (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 staat opgenomen welke eisen Rijkswaterstaat stelt aan de rapportages van de Opdrachtnemer t.a.v. het BPKV-criterium Duurzaamheid/DuboCalc (MKI-waarde).

In het geval van tegenstrijdige informatie is de aanbestedingsleidraad leidend.

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

1.1 Toelichting aanpak met DuboCalc en de Milieukostenindicator

Berekenen milieukosten in DuboCalc

Het rekenprogramma DuboCalc (Duurzaam bouwen Calculator) wordt gebruikt voor spoorprojecten en grond-, weg- en waterbouwprojecten (GWW), hierna GWW-werken genoemd. Met het rekenprogramma DuboCalc kunnen de milieukosten ten gevolge van ontwerp- en materiaalkeuze, hoeveelheden en energieverbruik in en van GWW-werken worden berekend. Met het rekenprogramma wordt de grootte MilieuKostenIndicator(MKI)-waarde berekend. De hoogte van de MKI-waarde is een maat voor de milieukosten van een GWW-werk: hoe lager de MKI-waarde, hoe minder milieubelasting.

Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-Werken

DuboCalc werkt met de rekenregels van de 'Bepalingsmethode Milieuprestaties 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.

Milieudata uit de Nationale Milieudatabase

In de DuboCalc-berekening kunnen materialen worden toegevoegd aan een project in de vorm van items. Items zijn vastgelegde milieuprofielen die bestaan uit het materiaal zelf en processen zoals bijbehorend materieelgebruik of transport. De items kunnen worden gekozen uit de DuboCalc Bibliotheek. De DuboCalc Bibliotheek bevat eigen milieudata en milieudata uit de Nationale Milieudatabase (NMD). Periodiek vinden updates van de NMD en de DuboCalc Bibliotheek plaats. De NMD is in beheer bij SBK.

1.2 Verkrijgbaarheid

Een licentie voor het gebruik van DuboCalc is verkrijgbaar via de beheerder van DuboCalc. De benodigde informatie hiervoor is te lezen op de DuboCalc website: www.dubocalc.nl/licenties .

1.3 Versiebeheer

In de aanbestedingsdocumenten is bepaald welke versies van de DuboCalc software en de DuboCalc Bibliotheek van toepassing zijn;

Versienummers van DuboCalc software bestaan uit drie cijfers gescheiden door punten, bijvoorbeeld '5.0.0'. De aanbestedingsdocumenten schrijven alleen de eerste twee cijfers van de DuboCalc-softwareversie voor, bijvoorbeeld '5.0'. Het derde en laatste cijfer betreft updates die geen invloed hebben op de berekeningen. Bijvoorbeeld berekeningen met versie 5.0.0 en 5.0.1 geven dezelfde MKI-waarden.

1.4 Meer informatie

Op de volgende websites is meer informatie te vinden over algemene zaken over en rond het gebruik van DuboCalc:

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

Alle teksten op bovengenoemde webpagina's zijn ter ondersteuning. De teksten in de aanbestedingsdocumenten en in dit Protocol inclusief bijlagen zijn leidend.

2 Eisen bij het opstellen van de DuboCalc-berekening

De volgende eisen betreffen het toevoegen van items aan de DuboCalc-berekening en het invoeren van items alsmede hoeveelheden van het item.

2.1 Algemene eisen

2.1.1 *Scope van de DuboCalc-berekening*

- a. Alle materialen die worden toegepast in het project (zowel tijdelijk als permanent) dienen opgenomen te worden in de DuboCalc-berekening, tenzij door de aanbesteder een uitzondering wordt gemaakt;
- b. Alle materialen die afkomstig zijn uit het project en worden afgevoerd tot buiten de projectgrenzen, dienen opgenomen te worden in de DuboCalc-berekening met het kenmerk 'Vrijkomend';
- c. Voor wegen of soortgelijke objecten dienen de volgende elementen of items meegenomen te worden in de DuboCalc-berekening:
 - Deklaag;
 - Tussen- en onderlagen;
 - Kleeflagen;
 - Fundering;
 - Belijning en configuratie;
 - Geleiderails;
 - Straatwerk, inclusief kantopsluitingen;
 - Putten, duikers en leidingen;
 - Lichtmasten.
- d. Voor constructies of soortgelijke objecten dienen de volgende elementen of items meegenomen te worden in de DuboCalc-berekening:
 - Ruwbouw beton(elementen), in-situ en prefab;
 - Wapening;
 - Materialen ten behoeve van brandwerendheid;
 - Bekistingen.
- e. De volgende elementen of materialen toegepast in elementen zijn standaard uitgezonderd van de DuboCalc-berekening:
 - Elektrotechnische installaties (niet zijnde lichtmasten);
 - Elektromechanische installaties;
 - Hydraulische installaties;
 - Tijdelijke onderkomens en verblijven (bijvoorbeeld een keet);
 - Materieel dat gebruikt wordt om bouwwerkzaamheden mogelijk te maken (bijvoorbeeld bouwkransen, hekwerken en steigers).

2.1.2 *Objectstructuur*

- a. De opbouw van de DuboCalc-berekening dient overeen te komen met de in het project gebruikte structuur, bijvoorbeeld de objectenboom of objectenlijst, inclusief naamgeving en volgorde uit de aanbestedingsdocumenten, met uitzondering van het object Grondwerk;
- b. Het Grondwerk dient als apart object te worden opgenomen in de DuboCalc-berekening naast de objectenboom. Zie Bijlage A voor een definitie van Grondwerk ten aanzien van DuboCalc-berekeningen;
- c. Als de aanbestedingsdocumenten geen objectstructuur (objectenboom of

objectenlijst) voorschrijft, dient de Inschrijver zelf een logische opbouw te hanteren.

2.1.3 *Transportafstanden*

De volgende eisen zijn van toepassing op items waar de transportafstand aanpasbaar is in DuboCalc (met name items t.a.v. grondwerk).

- a. Indien materialen van binnen naar buiten de projectgrenzen worden verwijderd, en op een later moment weer worden ingevoerd binnen de projectgrenzen, dient het item 'Werk met werk maken' uit de DuboCalc Bibliotheek gebruikt te worden en dienen de transportkilometers voor zowel afvoer als aanvoer ingevoerd te worden;
- b. De in de berekening te hanteren transportafstand betreft de af te leggen afstand met het gebruikte transportmiddel vanaf de exacte geografische locatie van herkomst van de materialen (al dan niet via een depot) tot aan de projectgrens of, indien ongebonden materialen worden afgevoerd, vanaf de projectgrens tot aan de exacte geografische locatie van de eindbestemming, waarbij voor de afstand in de berekening een minimum van één kilometer dient te worden gehanteerd;
- c. De in te voeren transportafstand betreft de enkele reis;
- d. Indien het begin- en het eindpunt van een enkele rit binnen de projectgrenzen vallen, hoeft de rit niet te worden meegeteld in de DuboCalc-berekening.

2.1.4 *Overige algemene eisen*

- a. Voor alle materialen die door de Inschrijver worden opgevoerd in de DuboCalc-berekening, geldt dat deze dienen te voldoen aan de normen en richtlijnen die door de Aanbesteder van toepassing zijn verklaard¹.
- b. In de DuboCalc-berekening van het eindrapport dienen de primaire eenheden gehanteerd te worden voor het invoeren van hoeveelheden;²
- c. Wanneer Items niet beschikbaar zijn in de DuboCalc Bibliotheek en ervoor gekozen wordt geen productspecifieke LCA op te stellen, dient het meest vergelijkbare categorie 3 Item uit de DuboCalc Bibliotheek geselecteerd te worden.

2.2 **Specifieke eisen**

2.2.1 *Grondwerk*

- a. Ten behoeve van Grondwerk opgevoerde hoeveelheden materialen dienen berekend en opgevoerd te worden in losse kuubs (m³). Indien alleen data voorhanden is welke is uitgedrukt in vaste kuubs, dient een omrekenfactor gehanteerd worden waarbij de vaste kuubs vermenigvuldigd worden met 1,15 om tot losse kuubs te komen.
- b. Verontreinigde grond die wordt afgevoerd naar buiten de projectgrenzen, dient bij de DuboCalc-berekening te worden beschouwd als af te voeren (normale/niet verontreinigde) grond met de transportafstand naar de erkende verwerker.

¹ Voor Rijkswaterstaat zie onder andere: <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrichtlijnen-infrastructuur/index.aspx>

² In DuboCalc kunnen eenheden geselecteerd worden voor het invoeren van hoeveelheden van items (m³, ton, m², etc.). De primaire eenheid is de eerste (bovenste) eenheid in het drop-down menu. Enkele voorbeelden van primaire eenheden zijn m³ voor beton, ton voor asfalt en m³ voor grond.

2.2.2 *Asfalt*

Vrijkomend teerhoudend asfalt dient te worden ingevoerd als vrijkomend asfalt met als asfaltsoort het best overeenkomende type asfalt uit de DuboCalc Bibliotheek.

Voor productspecifieke LCA's van nieuwe of afwijkende asfalt-items zijn de volgende aanvullende bepalingen van toepassing:

- a. van de levensduren zoals bepaald in Bijlage C mag niet afgeweken worden;
- b. 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).

2.2.3 *Energieverbruik exploitatiefase (gebruiksfase)*

De volgende bepalingen zijn van toepassing indien in de Scope energieverbruik in de exploitatiefase (of gebruiksfase) is opgenomen:

- a. De in DuboCalc ingevoerde hoeveelheid verbruik en/of opwekking van energie (elektriciteit en/of brandstof) 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 van de DuboCalc-berekening. Zie Bijlage B voor een voorbeeld van een energieberekening
- b. In deze berekening is het opwekken van elektriciteit op basis van brandstoffen alleen toegestaan t.b.v. de noodstroomvoorziening
- c. De hoeveelheden uit artikel 2.2.3a dienen in DuboCalc ingevoerd te worden als gemiddelde per jaar;
- d. Verbruik en opwekking van elektriciteit dienen te worden ingevoerd als het DuboCalc-item 'Elektriciteit grijs' uit de voorgeschreven versie van de DuboCalc Bibliotheek.³ Het item 'Elektriciteit groen' uit de DuboCalc Bibliotheek mag niet worden toegepast. Andere of projectspecifieke LCA's voor elektriciteit zijn niet toegestaan.
- e. Het gemiddelde energieverbruik per jaar dient in de DuboCalc-berekening ingevoerd te worden in de fase 'Gebruiksfase'. Hierdoor zal het gemiddelde jaarverbruik automatisch vermenigvuldigd worden met de Projectlevensduur van de DuboCalc-berekening om tot de totale MKI-waarde te komen.

2.2.4 *Stalen constructies, zoals bruggen en sluisdeuren*

Bij het invoeren van stalen constructies in de berekening, dient ook de conservering ingevoerd te worden in de berekening.

2.3 **Gebruik nieuwe of afwijkende Items**

2.3.1 *Nieuwe of afwijkende Items*

Indien een toe te passen Item niet is opgenomen in, of afwijkt van, de voorgeschreven versie van de DuboCalc Bibliotheek, dan kan voor dit Item een productspecifieke Levenscyclusanalyse (LCA) aangeleverd te worden om de MKI-

³ Toelichting: de Aanbesteder neemt centraal elektriciteit af, waardoor de Inschrijver geen invloed heeft op het type elektriciteitsverbruik.

waarde vast te stellen. Dit betreft categorie 1 of categorie 2 data conform de 'Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken'.

Voor productspecifieke LCA's van nieuwe of afwijkende asfalt-items zijn aanvullende bepalingen van toepassing, zie hiervoor paragraaf 2.2.2.

Bij het opstellen van productspecifieke LCA's voor nieuwe of afwijkende Items dient de vigerende 'Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken' (zie <https://milieudatabase.nl/index.php?q=bepalingsmethode> voor de vigerende versie) te worden gehanteerd.

Er zijn twee mogelijkheden voor vaststelling van de productspecifieke LCA:

1. Onafhankelijke toetsing en goedkeuring door erkend LCA-deskundige
 - a. Bij indiening van de eindrapportage dient aangetoond te worden dat de MKI-waarde van het afwijkende Item voldoet door middel van het volledige en getoetste LCA-rapport en het toetsrapport van de door SBK erkende toetser;
 - b. Alleen LCA's waarvan alle levenscyclusfases integraal zijn getoetst, zijn toegestaan;
 - c. Het toetsrapport dient opgesteld te zijn conform het vigerende SBK-Toetsingsprotocol ten tijde van de toets (zie <https://milieudatabase.nl/index.php?q=aanmelden-aanleveren-data>);
 - d. De toetser van het LCA-rapport dient onafhankelijk te zijn van de LCA-deskundige die de LCA heeft opgesteld en dient voor te komen op de vigerende 'Lijst van LCA-deskundigen die door de SBK als toetser erkend zijn voor het toetsen van categorie 1 en 2 data ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase'. Opdrachtnemer dient aan te tonen dat de toetser op het moment van toetsen een erkend toetser was. De vigerende lijst van LCA-deskundige is te downloaden op www.milieudatabase.nl.

2. Opname item in de Nationale Milieudatabase (NMD)

Uiterlijk op de datum van het indienen van het eindrapport dient met een akkoord van SBK aangetoond te worden dat het nieuwe item in de NMD zal worden opgenomen. Zie www.milieudatabase.nl (pagina Databeheer) voor de procedure voor opname van data in de NMD.

3 Eisen aan rapportages

De Opdrachtnemer dient na gunning aan te tonen dat de toegezegde MKI-waarde op een beheerste wijze gerealiseerd wordt. Hiertoe dient een Deelmanagementplan (bij DBFM-contracten) of een Plan van Aanpak (bij E&C, D&C en DBM-contracten) ingediend te worden.

In de Managementeisen (bij DBFM-contracten) of de Vraagspecificatie Proces (bij E&C, D&C en DBM-contracten) staat bepaald wanneer en hoe vaak deze rapportages geleverd dienen te worden. In dit hoofdstuk staat beschreven aan welke eisen de rapportages dienen te voldoen.

3.1 Eisen aan het Deelmanagementplan of Plan van Aanpak DuboCalc

Het Deelmanagementplan of Plan van Aanpak DuboCalc dient minimaal de volgende onderdelen te bevatten:

- a. De inzet van projectteamleden die conform het kwaliteitsmanagementsysteem de DuboCalc-berekeningen (mee helpen) opstellen, controleren en vrijgeven en de werkwijze, taken en verantwoordelijkheden van deze personen t.a.v. de DuboCalc-berekeningen;
- b. Een overzicht van de gestelde managementeisen (bij DBFM-contracten) of VSP/proceseisen (bij E&C, D&C en DBM-contracten) t.a.v. DuboCalc in het contract en de voorgestelde verificatie- en validatiewijze en planning daarvoor;
- c. De MKI-waarde zoals toegezegd bij de inschrijving en de onderbouwing daarvan;
- d. De scope van de DuboCalc-berekening en samenhang met de Objectenboom of Objectenlijst zoals voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, en de toelichting op de interpretatie van de Scope van de DuboCalc-berekening door de Opdrachtnemer;
- e. 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 bij Inschrijving;
- f. 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 (materialen en energie) en bijbehorende MKI-waarden per eenheid betrouwbaar zijn en overeenkomen met de gerealiseerde situatie;
- g. De werkwijze waarop aantoonbaar wordt gemaakt dat de uitgangspunten waarmee productspecifieke LCA's zijn opgesteld (categorie 1 data), overeenkomen met de daadwerkelijke uitvoeringswijze in de realisatiefase;
- h. 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;
- i. Een overzicht van aan te leveren bewijsstukken voor de te behalen MKI-waarde welke bij de eindrapportage ingediend zullen worden ter onderbouwing van de behaalde MKI-waarde;
- j. Een risico-analyse en bijbehorende beheersmaatregelen op het halen van de MKI-waarde;

- k. Een overzicht van de LCA-deskundigen die de productspecifieke LCA's zullen opstellen, en de LCA-deskundigen die de onafhankelijke toets uitvoeren;
- l. Een planning voor het opstellen en toetsen van de productspecifieke LCA's;
- m. Een aanpak voor het omgaan met contractwijzigingen in relatie tot de DuboCalc-berekening;
- n. 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 DuboCalc

De voortgangsrapportages DuboCalc dienen minimaal de volgende onderdelen te bevatten:

- a. Een berekening van de MKI-waarde op basis van de tot dan toe beschikbare ontwerp- en/of realisatie- en/of as-built-gegevens;
- b. Een overzicht van de eerder gerapporteerde MKI-waarden in het Deelmanagementplan DuboCalc of een Plan van Aanpak en de Voortgangsrapportages;
- c. Voortgang (en afwijkingen) op de werkwijze zoals beschreven in het Deelmanagementplan DuboCalc of een Plan van Aanpak;
- d. De MKI-waarde zoals toegezegd bij de inschrijving;
- e. Een prognose van de te realiseren MKI-waarde;
- f. Verbetermaatregelen en de voortgang hierop, indien uit de prognose blijkt dat de aangeboden MKI-waarde mogelijk niet behaald wordt;
- g. Onderbouwing van de MKI-waarde van nieuwe of afwijkende items door middel van LCA-rapporten, toetsrapporten en bewijsmateriaal dat de gerealiseerde situatie conform de uitgangspunten van de LCA-rapporten is uitgevoerd;
- h. Onderbouwing van de gekozen alternatieve Items uit de DuboCalc Bibliotheek bij het berekenen van de MKI-waarde van ontbrekende Items;
- i. Een overzicht van voorgestelde en overeengekomen (scope)wijzigingen en hun implicaties voor de te behalen MKI-waarde;
- j. Een overzicht van duurzaamheidsmaatregelen t.b.v. communicatie en monitoring door Rijkswaterstaat en Opdrachtnemer over duurzaamheid voor het project;
- k. Een kwantitatief onderbouwd overzicht van de tien meest significante maatregelen die bijdragen aan het te behalen MKI-resultaat.

3.3 Eisen aan de Eindrapportage DuboCalc

De Eindrapportage DuboCalc dient minimaal 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. Wanneer gebruik gemaakt wordt van productspecifieke LCA's dienen deze te worden aangeleverd conform de bepalingen in paragraaf 2.3.1. van het Protocol.
- c. Onderbouwing van de MKI-waarde van nieuwe of afwijkende items door

middel van LCA-rapporten, toetsrapporten en bewijsmateriaal dat de gerealiseerde situatie conform de uitgangspunten van de LCA-rapporten is uitgevoerd;

- d. Een overzicht van de eerder gerapporteerde MKI-waarden in de Voortgangsrapportages;
- e. Een overzicht van voorgestelde en overeengekomen (scope)wijzigingen en hun implicaties voor de te behalen MKI-waarde.
- f. Afwijkingen op de werkwijze zoals beschreven in het Deelmanagementplan DuboCalc of het Plan van Aanpak;
- g. Uitdraai van de berekeningen in DuboCalc door middel van een uitdraai van het "Projectoverzicht Beknopt";
- h. Het native bestand met de DuboCalc-berekening (in .pdc format);
- i. Een overzicht van duurzaamheidsmaatregelen t.b.v. communicatie en monitoring door Rijkswaterstaat en Opdrachtnemer over duurzaamheid voor het project;
- j. Een kwantitatief onderbouwd overzicht van de tien meest significante MKI verlagende maatregelen die hebben bijgedragen aan het behaalde MKI-resultaat.
- k. Indien energieverbruik onderdeel is van de Scope van de DuboCalc-berekening, dient het energieverbruik onderbouwd te worden. Hierbij dient het voorbeeld voor de Energieverbruiksberekening zoals opgenomen in Bijlage B als richtlijn gebruikt te worden.

De Opdrachtnemer dient Aanbesteder toegang tot de berekeningen in DuboCalc te verschaffen.

De Aanbesteder kan aanvullend bewijsmateriaal opvragen voor aantoning van de gerapporteerde MKI-waarde.

Bijlage A Definities, termen en afkortingen

Definitie, term of afkorting	Definitie
Bepalingsmethode	Bedoeld wordt de 'Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-Werken' zoals beheerd door SBK
Element (DuboCalc)	Structuuronderdeel van een DuboCalc Project dat Items en/of andere (sub)elementen bevat
Item (DuboCalc)	Bouwsteen uit de DuboCalc Bibliotheek bestaande uit materialen en processen. De onderliggende materialen en processen en hun milieu-impacts zijn vastgelegd in de NMD
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw
Grondwerk	Grondwerk bestaat uit alle ongebonden materialen, bijvoorbeeld, zonder limitatief te zijn: zand, grond, grind, steenachtige materialen en IBC-materialen, grondvervangers, etc.
LCA	Levenscyclusanalyse: (internationale) methodiek ter kwantificering van milieukosten
MKI	Milieukostenindicator, de eenheid van het resultaat van een DuboCalc-berekening
NMD	Nationale Milieudatabase, de bron van de bibliotheek met LCA-informatie in DuboCalc
Objectenboom of Objectenlijst	Schematische stamboomstructuur waarin voor het GWW-project de objecten in elementen en subelementen zijn onderverdeeld
Projectlevensduur (DuboCalc)	De levensduur van het project welke gehanteerd dient te worden voor de DuboCalc-berekening. De te hanteren Projectlevensduur is bepaald in de aanbestedingsleidraad
Protocol	Dit document. Het Protocol Gebruik DuboCalc is een contractdocument ter aanvulling op de aanbestedingsleidraad met eisen t.a.v. het opstellen van de DuboCalc-berekening en de aan te leveren producten na gunning
SBK	Stichting Bouwkwiteit, beheerder van de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken' en de NMD
Scope	De scope van de DuboCalc-berekening, zoals bepaald in de aanbestedingsleidraad

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		(1) 1800	(2) 365	(3) 346	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	Gevoed vanuit BC			
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
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	Bij nood situatie automatisch uitschakelen			
Magnetron				346	1	800 W	0,2 uur	55,36 kWh	0 W	0 uur	0 kWh	55,36 kWh				800
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	Bij nood situatie zo min mogelijk gebruiken		
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	Bij nood situatie automatisch uitschakelen			
Pomp koelwater					1	6200 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	6,20 kWh				6200
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
Doorsroombapparaat 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	Gevoed vanuit UPS			
WCD kracht					1	0 W	0 uur	- kWh	0 W	0 uur	0 kWh	0,00 kWh				0
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
										Totaal	2986,08	348	-	W	0,00 Wh	
BEREKENING VAN HET ENERGIEGEBRUIK VAN ENERGIE NUL BRUG PER JAAR.																
Totaal energie verbruik per jaar										12136,60 kWh		243,78 W		1489,16 Wh		

Bijlage C Bepalingen levensduur voor LCA's voor asfalt

Deze bijlage hoort bij artikel 2.3.1., lid c (Inschrijvers die een LCA voor nieuwe of afwijkende asfalt-items willen opstellen). Hierbij dienen de levensduren aangehouden te worden zoals bepaald in onderstaande tabel in deze bijlage.

Afwijkingen op deze bepalingen zijn alleen toegestaan met toestemming van de Aanbesteder.

Procedure aanvraag afwijking levensduur

Aanvragen voor afwijkende levensduren en te hanteren levensduren voor alternatieve asfalmengsels die niet genoemd zijn in deze bijlage, kunnen worden gericht aan het projectteam van de Aanbesteder. Bij de aanvraag dient een LCA-rapport toegevoegd te worden ter onderbouwing. De LCA dient opgesteld en getoetst te zijn conform de bepalingen in hoofdstuk 2.

Technische levensduren van asfalten voor DuboCalc⁴

Asfalmengsel	Levensduur	Toelichting
1. AC surf zonder PR	14	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
2. AC Surf met 30% PR	14	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
3. AC surf, mod. bit.	14	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
4. AC surf, mod. bit. 30% PR	14	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
5. AC bin/base 50% PR	100	Onderlaag wordt in praktijk alleen verwijderd aan einde projectlevensduur. Deze wordt doorgaans op 100 jaar gesteld. Indien dit asfalt als tussenlaag wordt gebruikt (bin), is de levensduur korter. Het wordt dan vervangen na 2 à 3 toplaagcycli.
6. AC bin/base 50% PR, mod. bit.	100	Geen onderscheid tussen levensduur van gemodificeerd en niet-gemodificeerd asfalt voor onderlagen
7. ZOAB Regulier	12	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
8. ZOAB Regulier +	14	Levensduur conform DuboCalc; gemiddelde over linker- en rechterrijstrook
9. 2L ZOAB toplaag	10	Conform DuboCalc
10. 2L ZOAB Toplaag mod. bit.	10	Conform DuboCalc
11. 2L ZOAB Onderlaag	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed
12. 2L ZOAB onderlaag, mod. bit.	13	Gelijk aan onderhoudsmoment rijbaanbreed

⁴ Bron: LCA-Achtergrondrapport voor Nederlandse Asfalmengsels versie 2, EcoChain en TNO, 2018

13. Steenmastiekasfalt (SMA)	16	Conform DuboCalc
14. Waterbouwasfaltbeton	55	Conform DuboCalc
15. Open steenasfalt	55	Zit nog niet in DuboCalc; dezelfde levensduur als waterbouwasfaltbeton
16. Gietasfalt, waterbouw	25	Conform DuboCalc
17. Asfaltmastiek, waterbouw	55	Zit nog niet in DuboCalc; dezelfde levensduur als waterbouwasfaltbeton