



DuboCalc webinar

Rekenen en aanbesteden

Bas Mentink

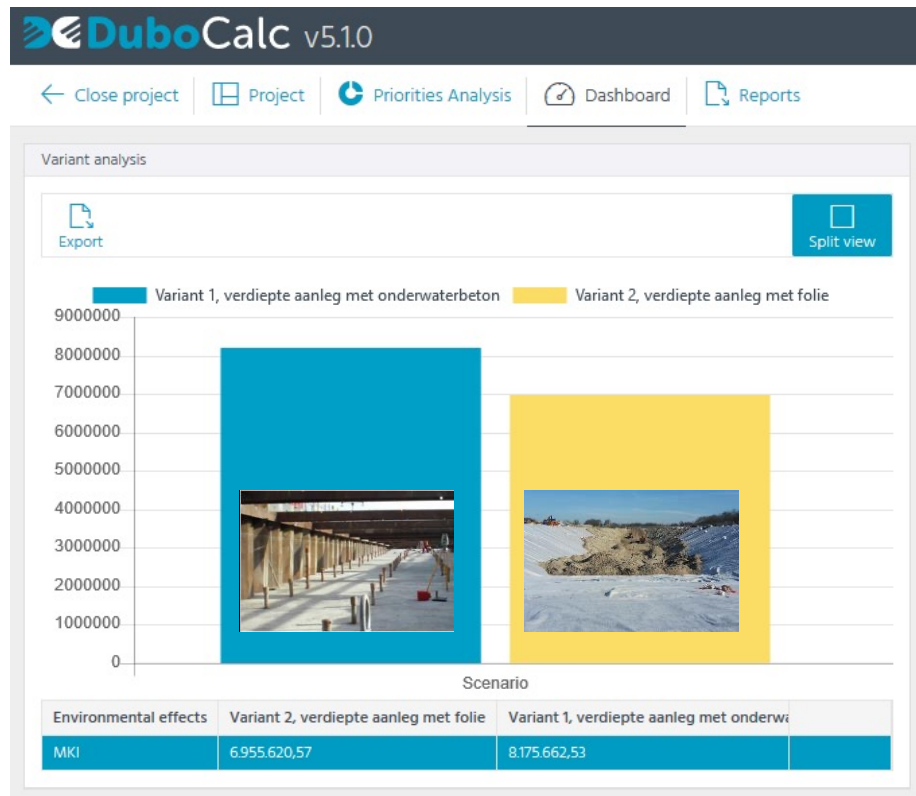
22 juni 2021

Programma

- 13:00 Inloop & Welkom
- 13:10 Intro DuboCalc (30')
- 13:40 Pauze
- 13:50 Toepassing DuboCalc in aanbestedingen (30')
- 14:20 Pauze
- 14:30 Vragen
- 15:00 Afronding



DuboCalc berekent en vergelijkt milieukosten (MKI)



DuboCalc-berekening in 4 stappen

1. Project maken (mappenstructuur)
2. Items toevoegen uit de bibliotheek
3. Hoeveelheden invoeren
4. Analyses maken en/of rapporten (MKI-berekeningen) uitdraaien

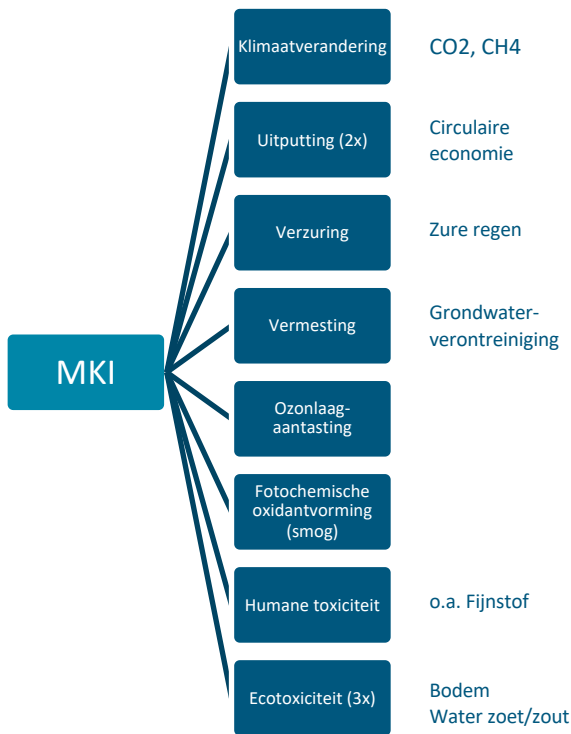
Meer info: www.dubocalc.nl/help

The screenshot shows the DuboCalc interface. The top navigation bar includes 'Project Sluiten', 'Project', 'Prioriteitenanalyse', 'Dashboard', '4' (highlighted), 'Rapporten', and 'Uitleg'. The main area is titled 'Verharding'. On the left, a tree view shows 'Oefening woonstraat' with sub-items 'Standaard variant' and 'Duurzame variant'. Under 'Standaard variant', 'Verharding' is selected, showing a list of items: SMANL 811, AC bin base 50%PR cat. 2, Funderingslaag Menggranulaat 2, Ophoogmateriaal, zand, Verlichting, Lichtmast, aluminium, 4 meter, 01 Energie, Elektriciteit, Elektricit. Under 'Duurzame variant', 'Verharding' is also selected, showing the same list of items. A red box labeled '1' highlights the 'Verharding' item in the tree view. The main panel shows the 'Verharding' item details: 'Naam: Verharding', 'Omschrijving: Autogenerated element', 'Hoeveelheid: 1', 'Levensduur (in jaren): 520'. Below this is a table of 'MKI-waardes' and a table of 'Details'. The 'MKI-waardes' table lists: MKI (30,15), MKI MP (28,00), MKI Toeslag (2,15), Bijdrage (35,26%), Productiefase (19,86), Bouwfase (5,41), Gebruiksfasen (6,86), Sloop- en verwerkingsfasen (-4,13), and CO2 (kg CO2-eq) (290,25). The 'Details' table lists: Werkelijke Levensduur (in jaren) (50) and Vervangingen (0). At the bottom, there is a table with columns: Type, Naam, Hoeveelheid, Eenheid, Datacategorie, Vrijkomend materiaal, MKI, and MKI. The table contains four rows: SMANL 811 (29.375 kg, Bouwfase, Cat.2, 8,03), AC bin base 50%PR cat. 2 (2475 kg, Bouwfase, Cat.2, 13,59), Funderingslaag Menggranulaat 250mm (55 m3, Bouwfase, Cat.3 (30%), 5,14), and Ophoogmateriaal, zand (1 m3, Bouwfase, Cat.3 (30%), 3,40). A red box labeled '3' highlights the 'Hoeveelheid' column in this table. At the bottom of the interface, there are buttons for 'Opslaan' and 'Annuleren'. A red box labeled '4' is at the bottom left corner.

The screenshot shows the 'Bibliotheek Sluiten' window in DuboCalc. The main area is titled 'Nationale Milieudatabase'. On the left, a tree view shows 'Nationale Milieudatabase' with sub-items: 'Bas Mentink - Mijn LCA's', 'RHDHV - Gedeelde LCA's intern', 'Bas Mentink - Mijn elementen', 'RHDHV - Gedeelde elementen intern', and 'Gedeelde elementen extern'. A search bar contains 'zand'. On the right, a table lists items from the database. The table has columns: Type, Naam, and MKI. The items listed are: Draineerzand (3,34), 22 GRONDWERKEN, 22.41 LICHTE OPHOOGMATERIALE (0,01), 52 KUST- EN OEVERWERKEN, 52.02 ZAND- EN GRINDW (60,36), 52 KUST- EN OEVERWERKEN, 52.02 ZAND- EN GRINDW (7,71), 52 KUST- EN OEVERWERKEN, 52.02 ZAND- EN GRINDW (0,39), Algemeen project Aanleggen geotextiel (2,15), Elementverharding, Voegvulling, Zand A13 en A4 (0,02), Elementverhardingen, Zandbed (0,90), Hydraulisch zandtransport (0,68), Keerwand; gewapend beton excl. gording (23,67), Keerwand; gewapend beton met tropisch hardhouten (26,03), Microdioriet; steenslag en brekerzand 0-31,5mm, A-4 p (0,00), Ophoogmateriaal, zand (3,40), Schanskorf langs spoor (27,94), Steenslag en brekerzand porfier Quenast inclusief tran (0,00), Steenslag en brekerzand porfier Quenast inclusief tran (0,00), Tiirood; steenslag en brekerzand 0-31,5mm, A-4 per 1 t (0,00), and Trijplaat t.b.v. verdichten straatwerk en zand (2,07). A red box labeled '2' is at the top left corner.

MKI: optelsom milieukosten van 'wieg tot graf'

Optelsom van 11 milieu-impacts



Over de hele levenscyclus



Optelsom milieu-impacts met schaduwprijs (weegfactor)

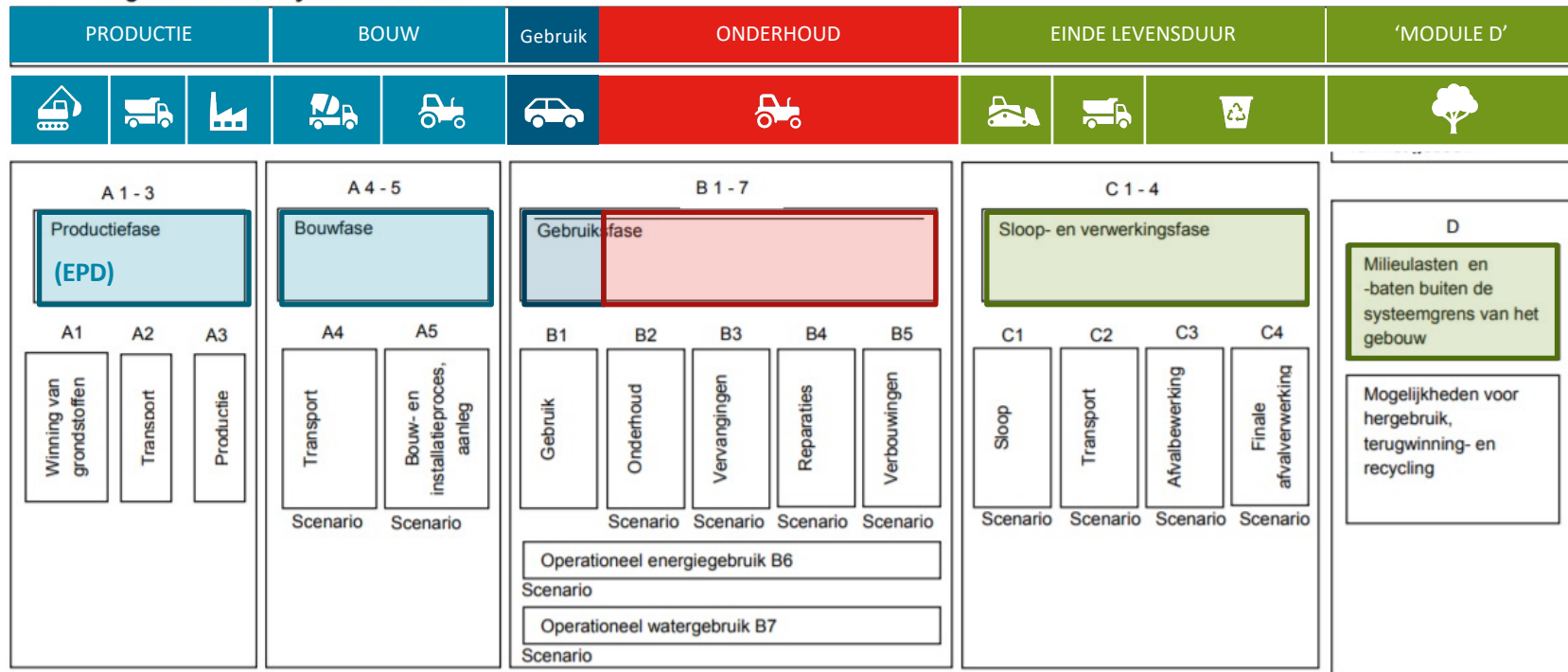
Tabel 5: Weegfactoren (voor de milieueffectcategorieën

Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor [€ / kg equivalent]		
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16	}	Grondstoffen
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq ⁸	€ 0,16		
Klimaatsverandering – 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	}	Emissies
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq	€ 0,03		
Mariene aquatische ecotoxiciteit - MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001		
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06		

} 1-puntsscore

Levenscyclusanalyse (LCA)

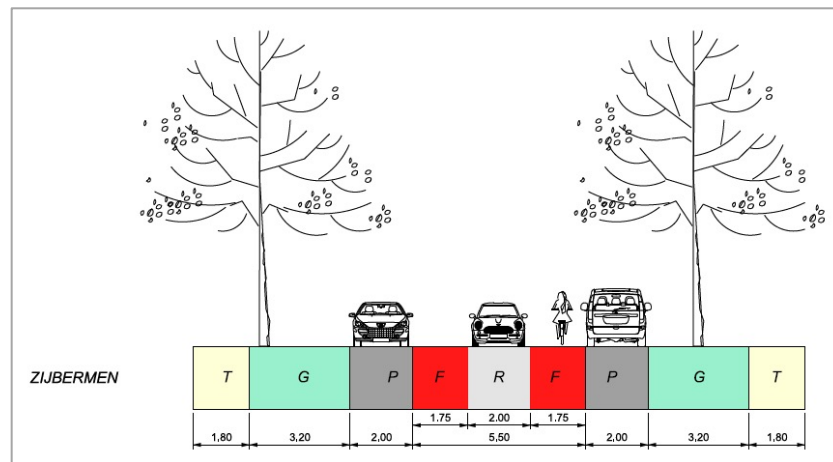
Figuur 2. Levenscyclusfasen EPD



Demonstratie DuboCalc

Onderwerpen:

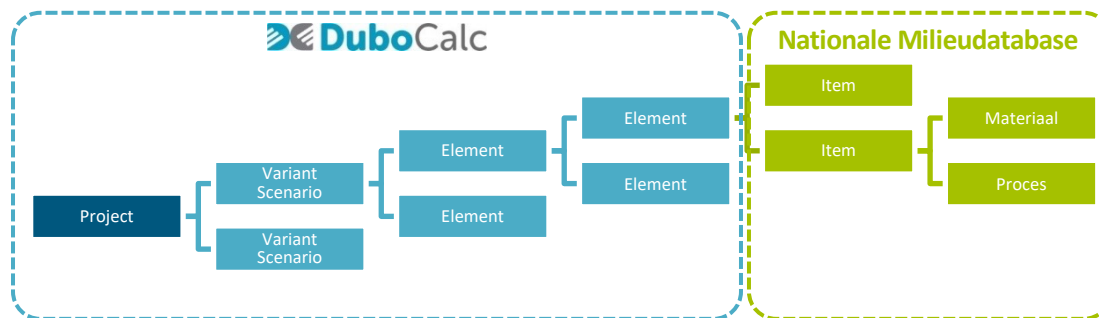
- Basis: DuboCalc-berekening in 4 stappen
- MKI Toeslag
- Vrijkomend materiaal
- Aanpasbare items (transport, energie, levensduur)
- Levensduur versus Actuele levensduur
- Duurzame alternatieven maken en vergelijken
 - Andere materialen (items)
 - Lagere hoeveelheden
 - Kleinere transportafstanden (waar mogelijk)



Demonstratie Dubocalc

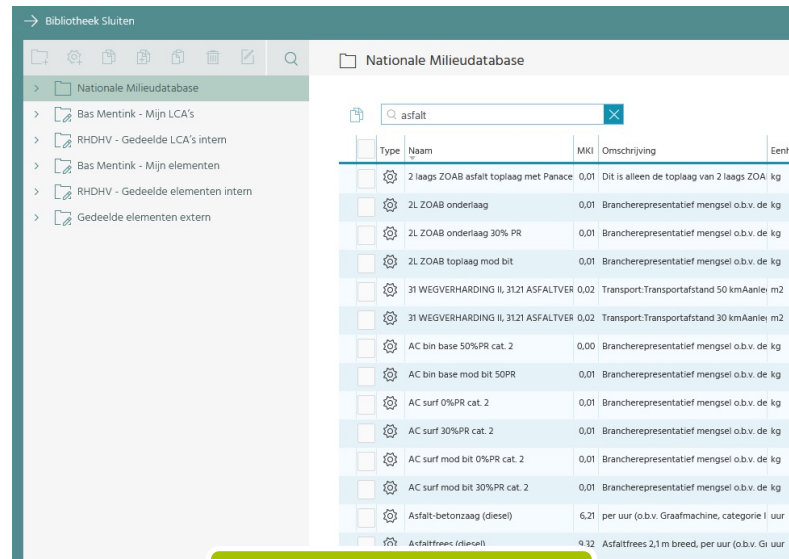
DuboCalc bibliotheek

- Import van Nationale Milieudatabase (NMD, www.milieudatabase.nl)
 - Lijst van 'items', bestaande uit materialen en processen en milieu-impact
 - In beheer van de NMD
 - **Niet aanpasbaar in DuboCalc**
- De meeste items zijn (nu nog) een branchegemiddelde. Deze hebben een 'MKI-toeslag' (bijtelling) van **30%** (bepaling SBK)
 - Reden: praktijkervaring is vaak een te positieve inschatting



DuboCalc bibliotheek: updates

- DuboCalc versie 6.0: in principe dagelijkse updates. Datum project van belang!
- Nieuwste innovaties vaak niet beschikbaar, doordat:
 - LCA-berekening en procedure opname in NMD kost enkele weken/maanden
 - Bedrijfsgevoelige informatie wordt niet gedeeld
- **Gevolg indieningen aanbestedingen: (deels) eigen MKI-berekeningen maken**



The screenshot shows the 'Nationale Milieudatabase' interface. A search bar at the top contains the word 'asfalt'. Below the search bar is a table with columns for 'Type', 'Naam', 'MKI', 'Omschrijving', and 'Eenh'. The table lists various asphalt and concrete materials with their corresponding MKI values.

Type	Naam	MKI	Omschrijving	Eenh
	2 laagse ZOAB asfalt toplaag met Panace	0,01	Dit is alleen de toplaag van 2 laagse ZOA	kg
	2L ZOAB onderlaag	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	2L ZOAB onderlaag 30% PR	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	2L ZOAB toplaag mod bit	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	31 WEGVERHARDING II, 3121 ASFALTVER	0,02	Transport:Transportafstand 50 kmAanlei	m2
	31 WEGVERHARDING II, 3121 ASFALTVER	0,02	Transport:Transportafstand 30 kmAanlei	m2
	AC bin base 50%PR cat. 2	0,00	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	AC bin base mod bit 50PR	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	AC surf 0%PR cat. 2	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	AC surf 30%PR cat. 2	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	AC surf mod bit 0%PR cat. 2	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	AC surf mod bit 30%PR cat. 2	0,01	Brancherepresentatief mengsel o.b.v. de kg	
	Asfalt-betonzaag (diesel)	6,21	per uur (o.b.v. Graafmachine, categorie I	uur
	Asfaltfrees (diesel)	9,32	Asfaltfrees 2,1 m breed, per uur (o.b.v. Gi	uur

MKI-berekening



DuboCalc



Eigen LCA



DuboCalc bibliotheek: nieuwe items toevoegen

Stappen:

1. LCA-berekening (laten) maken volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken
2. LCA-berekening laten verifiëren door erkende toetsers en insturen naar SBK voor opname in de NMD.
 - Erkende toetsers volgt het SBK Toetsingsprotocol


Alternatief op eigen LCA maken, mits toegestaan:

- Meest gelijkende item in bibliotheek kiezen en toelichting geven
- Laatste versie Bepalingsmethode:
- <https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/>



Hoe ziet zo'n LCA eruit?


- Verplichte onderdelen (vastgelegd in Bepalingsmethode §2.8)
- Belangrijkste onderdelen:
 - Versienummer Bepalingsmethode
 - Scope
 - volledige levenscyclus is fase A1 t/m D
 - Verificatie: handtekening erkende, onafhankelijke LCA-deskundige
 - Tabellen met resultaten en totale MKI-waarde



LCA achtergrondrapport

Inhoud

1.1.	Achtergrond	3
1.2.	Doel en doelgroep van de studie	3
1.3.	Verificatie	3
2.1.	Risicoanalyse	4
2.2.	Productomschrijving	4
2.3.	Procedebloom	4
2.4.	Systeengrenzen en afspiegingscriteria	5
3.1.	Datasetverzamelingsprocedures	6
3.1.1.	Betrokken leveranciers	6
3.1.2.	Databronnen	6
3.2.	Inventarisatie en allocatie	6
3.2.1.	Grondstoffen (Module A1)	6
3.2.2.	Transport (Module A2)	7
3.2.3.	Productie (Module A3)	7
3.2.4.	Transport naar- en constructie op de bouwplaats (Module A4-A5)	8
3.2.5.	Gebruik in het bouwen tijdens de levensduur (Module B1) en onderhoud en vervangings (Module B2-B5)	8
3.2.6.	Sloop- en afvalverwerkingsfase (Module C1-C4) en Milieulasten en voordelen van recycling en productgebruik (Module D)	8
4.1.	Datakwaliteit	10
4.1.1.	Representativiteit	10
4.1.2.	Compleetheid milieugrenzen en economische stromen	10
4.1.3.	Consistentie en reproduceerbaarheid	10
4.2.	Energie- en massabalans	10
4.2.1.	Energiebalans	10
4.2.2.	Massabalans	10
4.3.	Kwalitatieve en kwantitatieve beschrijving van processen, scenario's en literatuurbronnen	10
5.1.	Weging van milieu-effecten naar één score	12
5.2.	Resultaten	13
6.1.	Zwaarlijfsanalyse	21
6.2.	Gevoeligheidsanalyse	21

 LCA ACHTERGRONDRAAPPORT | 02

Voorbeeld tekst LCA

Reductie milieu-impact betonproduct door gebruik miscanthus, en geen gebruik kunstmest in productiefase

3.2.1 Grondstoffen (Module A1)

De productie van miscanthus is gebaseerd op het aangepaste proces 'miscanthus production DE' uit Ecoinvent 3.2. Aangezien er geen kunstmest wordt gebruikt bij de productie van dit miscanthus, zijn alle materialen en activiteiten die geassocieerd zijn met het gebruik van kunstmest verwijderd uit het proces. De overige materialen en activiteiten, waaronder het oogsten van het miscanthus, zijn wel in acht genomen. →

Daarnaast is ook de opname van CO₂ uit de lucht en vastlegging als biogeen koolstof door miscanthus meegenomen in de berekening als apart proces. Biogeen koolstof is koolstof dat vastgelegd is in biomassa of daaruit vrijkomt. Volgens de originele proceskaart van 'miscanthus production DE' uit Ecoinvent 3.4 wordt er per kg geproduceerd miscanthus 1,76 kg CO₂ opgenomen, dat in het aparte proces is vastgelegd en berekend. Hierbij wordt voor Bio Bound beton uitgegaan van de hoeveelheid miscanthus in het uiteindelijke betonproduct.

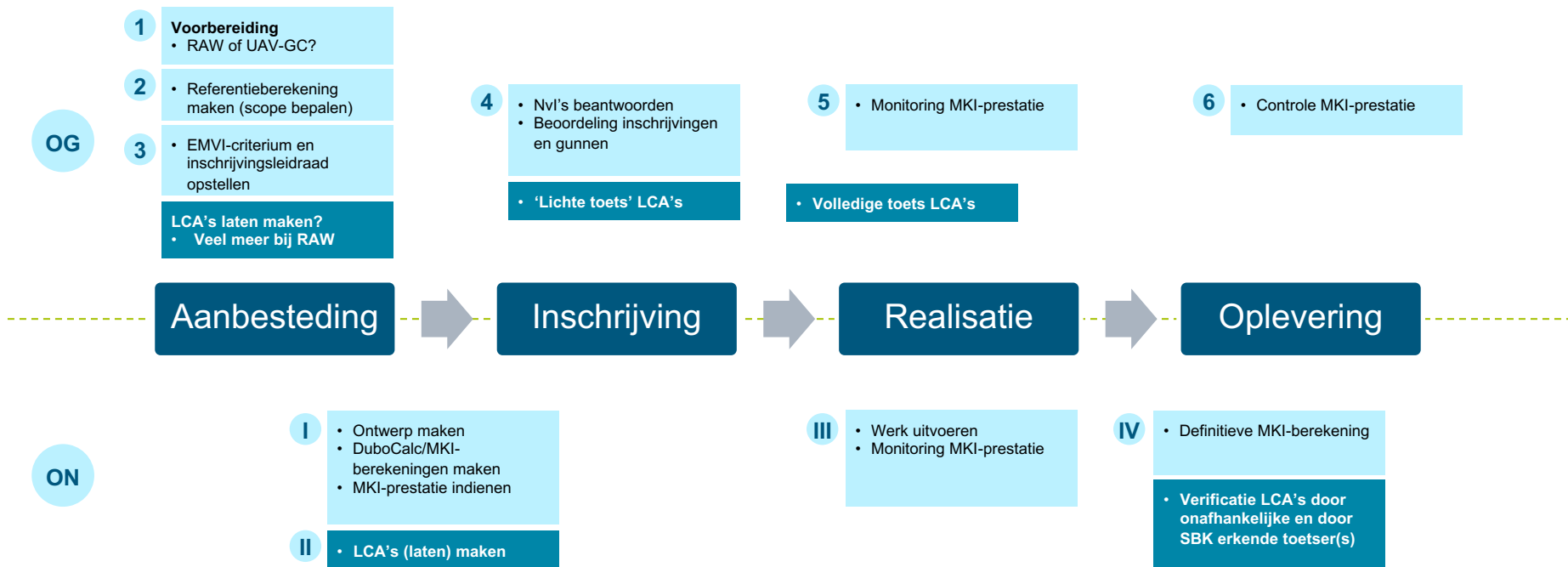


Uitkomsten LCA-berekeningen

Tabel 11: Milieuprofiel van 1 m3 circulaire, biobased betonstraatstenen.

Categorie of indicator	Eenheid	A1 Material- en	A2 Transport	A3 Productie	A4: Transport	A5 Installatie	C1: Sloopfase	C2: Transport afvalver- werking	C3: Afvalverwerking	C4: Finale afvalverwerking	D: Hergebruik	Totaal (A-D)
Milieu Kosten Indicator [euro]	Euro	6,31E+00	2,11E+00	6,71E-01	7,78E-01	6,08E+00	5,78E-01	7,78E-01	4,82E-01	1,60E-02	-2,42E+00	1,54E+01
Uitputting van abiotische grondstoffen [kg Sb-eq]	kg Sb-eq	1,91E-04	2,82E-05	1,34E-05	1,87E-05	1,54E-05	1,46E-06	1,87E-05	4,21E-06	1,20E-07	-6,11E-06	2,85E-04
Uitputting van fossiele energiedragers [kg Sb-eq]	kg Sb-eq	2,72E-01	1,22E-01	2,48E-02	4,86E-02	3,17E-01	3,01E-02	4,86E-02	3,58E-02	1,74E-03	-1,26E-01	7,75E-01
Klimaatverandering [kg CO2-eq]	kg CO2-eq	7,95E+01	1,80E+01	3,70E+00	6,59E+00	4,60E+01	4,37E+00	6,59E+00	4,57E+00	1,12E-01	-1,82E+01	1,51E+02
Aantasting ozonlaag [kg CFC-11-eq]	kg CFC-11-eq	2,32E-06	2,94E-06	6,40E-07	1,21E-06	8,28E-06	7,87E-07	1,21E-06	6,22E-07	4,45E-08	-3,29E-06	1,48E-05
Fotochemische oxidantvorming [kg ethene-eq]	kg ethene-eq	2,02E-02	1,05E-02	4,18E-03	3,89E-03	4,63E-02	4,40E-03	3,89E-03	2,67E-03	1,22E-04	-1,84E-02	7,78E-02
Verzuring [kg SO2-eq]	kg SO2-eq	2,16E-01	1,07E-01	3,34E-02	2,85E-02	3,48E-01	3,31E-02	2,85E-02	2,14E-02	8,26E-04	-1,38E-01	6,78E-01
Vermesting [kg PO4 3--eq]	kg PO4 3--eq	4,79E-02	2,29E-02	8,04E-03	5,71E-03	7,79E-02	7,41E-03	5,71E-03	4,75E-03	1,75E-04	-3,09E-02	1,50E-01
Humaan-toxicologische effecten [kg 1,4-DB-eq]	kg 1,4-DB-eq	8,70E+00	5,39E+00	2,79E+00	2,63E+00	1,63E+01	1,55E+00	2,63E+00	1,15E+00	4,97E-02	-6,46E+00	3,47E+01
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater) [kg 1,4-DB-eq]	kg 1,4-DB-eq	1,49E-01	1,51E-01	3,67E-02	7,73E-02	2,28E-01	2,16E-02	7,73E-02	2,28E-02	1,21E-03	-9,03E-02	6,74E-01
Ecotoxicologische effecten, aquatisch (zeewater) [kg 1,4-DB-eq]	kg 1,4-DB-eq	1,55E+03	5,14E+02	9,72E+01	2,79E+02	7,71E+02	7,33E+01	2,79E+02	8,50E+01	4,04E+00	-3,06E+02	3,34E+03
Ecotoxicologische effecten, terrestisch [kg 1,4-DB-eq]	kg 1,4-DB-eq	2,39E-01	2,27E-02	8,79E-02	9,33E-03	2,72E-02	2,58E-03	9,33E-03	1,22E-02	1,14E-04	-1,08E-02	4,00E-01
Totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie [MJ]	MJ	3,29E+02	4,50E+00	1,14E+02	1,39E+00	3,82E+00	3,63E-01	1,39E+00	3,28E+00	4,87E-02	-1,52E+00	4,56E+02
Totaal gebruik van niet hernieuwbare primaire energie [MJ]	MJ	6,50E+02	2,71E+02	5,49E+01	1,08E+02	7,11E+02	6,76E+01	1,08E+02	7,60E+01	3,97E+00	-2,82E+02	1,77E+03
Energie, primair [MJ]	MJ	9,79E+02	2,75E+02	1,68E+02	1,10E+02	7,15E+02	6,80E+01	1,10E+02	7,93E+01	4,02E+00	-2,84E+02	2,22E+03
Waterverbruik [m3]	m3	1,37E+01	5,26E-02	6,95E-03	1,95E-02	5,86E-02	5,57E-03	1,95E-02	1,79E-02	4,13E-03	-2,33E-02	1,39E+01
Gevaarlijk afval [kg]	kg	7,79E+01	1,86E-03	5,24E-04	7,48E-04	4,92E-03	4,68E-04	7,48E-04	4,57E-04	2,67E-05	-1,95E-03	7,79E+01
Niet-gevaarlijk afval [kg]	kg	6,84E+00	7,93E+00	4,55E-01	6,23E+00	7,26E-01	6,90E-02	6,23E+00	4,94E+01	2,61E+01	-2,88E-01	1,04E+02
Radioactief afval [kg]	kg	6,93E-04	1,68E-03	3,31E-04	6,86E-04	4,63E-03	4,40E-04	6,86E-04	3,61E-04	2,55E-05	-1,84E-03	7,69E-03

Het proces rond DuboCalc



Stap 1 – Voorbereiding aanbesteding

- Gebruik DuboCalc bij RAW versus UAV-GC) contracten
 - RAW: alleen onderscheidend vermogen mogelijk op het **productieproces en uitvoering** (voor zover niet gespecificeerd)
 - UAV-GC): ook onderscheid op **ontwerp (materiaaltype en – hoeveelheid)** dankzij functionele specificatie
- Let op het hanteren van exclusieve criteria:
 - DuboCalc berekent met MKI 11 impactcategorieën, waaronder CO2 en uitputting grondstoffen (= doel circulaire economie)
 - *Daarnaast separaat* CO2-reductie of circulariteit uitvragen leidt direct of indirect tot **dubbel telling** van milieuprestaties
 - Bijdrage uitputting grondstoffen (= circulariteit) in de MKI is voor GWW-materialen doorgaans wel betrekkelijk **laag**



Stap 2 – Referentie berekenen

- **Doel referentiewaarde:** objectieve prestatierichtlijn voor inschrijvers (de 'lat' leggen)
- **Kern:** Kostenposten uit hoeveelhedenstaat vertalen naar DuboCalc items
- Stappen:
 1. **Hoeveelhedenstaat** maken / opvragen
 2. **Scope** MKI-berekening over hoeveelhedenstaat heen halen (filteren)
 3. Posten **vertalen** naar meest vergelijkbare item(s) in DuboCalc
 4. Eventueel: **omrekening** naar eenheid van DuboCalc item (geen 'stuks kunstwerken' of 'm2 fundering', maar 'm3 betonmorel C35-45 CEMIII')



Criteria voor scopebepaling

- Welke kostenposten wel/niet meenemen?

Criteria	Beoordeling (bijvoorbeeld)	Toelichting
Significantie	<1%	Op basis van een quick scan of ervaring
Onderscheidend vermogen inschrijvers	Ja/nee	Te weinig onderscheiding door specificatie product of materiaal of geen alternatieven op de markt: geen speelruimte voor inschrijvers
Nauwkeurigheid data	<10% of <1% op MKI-berekening	Te veel afwijkende, specifieke items t.o.v. realisatie.
Controleerbaarheid	Volledig/beperkt/niet	Te bepalen door OG

Scope (voorbeeld 1)

Object	Elementen	Levensduur
OBJ-00002, Wegen	Uitsluitend de volgende aan te brengen elementen: asfaltverhardingen; funderingslagen.	50 jaar
OBJ-00003, Kunstwerken	Uitsluitend de volgende aan te brengen elementen: <ul style="list-style-type: none">• damwanden inclusief eventuele ankers, gordingen en tijdelijk toegepaste damwanden;• prefab betonelementen en in situ beton, inclusief betonstaal;• onderwaterbeton in geval van ontwerpvariant 1;• geotextiel en kunststoffolies in geval van ontwerpvariant 2.	
OBJ-00049, Openbare Verlichting	Het gemiddelde energieverbruik per jaar, uitsluitend de hoeveelheid die wordt onttrokken aan het publieke elektriciteitsnetwerk	

Scope (voorbeeld 2)

- **Algemeen**
- **Grondwerk**
- **Opbreken en verwijderen verharding:**
 - Asfaltverhardingen (onder-, tussen-en deklagen)
 - Funderingslagen
 - Elementenverhardingen
 - Betonverhardingen
- **Leveren en aanbrengen verharding:**
 - Asfaltverhardingen (onder-, tussen-en deklagen)
 - Funderingslagen
 - Bermverharding
 - Betonverhardingen
- **Opbreken en verwijderen banden**
- **Leveren en aanbrengen banden**
- **Opbreken en verwijderen geleiders**
- **Leveren en aanbrengen geleiders**
- **Specifiek**
- **Openbare verlichting**
 - Leveren en aanbrengen lichtmasten
 - Leveren en aanbrengen bekabeling
- **Wegbebakening**
 - Leveren en aanbrengen markeringen
- **Hemelwaterafvoer**
 - Leggen riool
 - Leveren en aanbrengen kolken en putten
- **Faunapassage klein**
 - Leveren en aanbrengen buis
- **Viaduct**
 - Leveren en aanbrengen betonbescherming
- **Duikers**
 - Opbreken en verwijderen duiker
 - Leveren en aanbrengen duiker
 - Leveren en aanbrengen buizen

MKI-referentieberekening (voorbeeld 1)

- Praktijkvoorbeeld gemeente



Stap 3 - EMVI-criterium en inschrijvingsleidraad opstellen

- Format teksten Rijkswaterstaat Aanbestedingsleidraad en Proceseisen MKI-waarde
- Protocol Berekenen en Aantonen MKI-waarde
- Format MKI rapportage

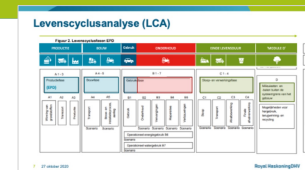
3.8 MKI-waarde

Vul de ontbrekende gegevens, zoals projectspecifieke scope omschrijving, versie nummers etc. in, in samenwerking met de adviseur duurzaam inkopen (DuboCalc).

DU010	De Opdrachtnemer dient de beschrijving van zijn processen met betrekking tot het BPKV-criterium milieukosten (MKI-waarde), waarmee de Opdrachtnemer het vertrouwen geeft dat de aangeboden MKI-waarde op een betrouwbare en beheerste wijze wordt gerealiseerd, ter kennis te brengen van de Opdrachtgever.	PM010 PM120
DU020	De Opdrachtnemer dient de MKI-waarde te bepalen voor	DU010

Details DuboCalc item

Asfalt AC 0/16 Surf D3 (DAB) 0 % PR



Naam	Asfalt AC 0/16 Surf D3 (DAB) 0 % PR
Hoeveelheid	1
Eenheid	ton
Fase	Bouw (A1-A5)
Vrijkomend materiaal	<input type="checkbox"/>
Data Categorie	3 (30%)
Data eigenaar	SBK
Data toelichting	
Afvalscenario	AFVAL
MKI Afvalscenario	AFVAL
Percentage afval	0
Percentage uitval	0
Levensduur (in jaren)	4
Actuele Levensduur (in jaren)	4
Vervangingen	3,29

Cat1 = producent
Cat 2 = branche
Cat3 = ongeverifieerd

Formule vervangingen:
(Levensduur project of element /
levensduur item) - 1

Transport afstand	Aanvinken als alleen slopen
Transportafstand (km)	Default transportafstand (vaak onaanpasbaar)
MKI waarden	
MKI	43,87
Bijdrage	3,13 %
MKI Bouw (A1-A5)	6,96
MKI Gebruik (B1)	0
MKI Onderhoud (B2-B5)	25,87
MKI Einde Levensduur (C1-C4)	0,92
MKI onderliggende objecten	33,73
MKI Afvalscenario	0,08
MKI Toeslag	10,12
CO2 (kg CO2-eq)	419,40
Omschrijving	Toon meer

Afvalscenario (C2-C4)











Afvalscenario

BIJLAGE V FORFAITARE WAARDEN VOOR AFVALSCENARIO'S

Tabel 1 – Forfaitaire waarden voor afvalscenario's

		Verdeling over fracties [%]				
Stroom	Specificatie	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Product - hergebruik
afwerkingen	verkleefd aan hout, kunststof, metaal	0	0	100	0	0
afwerkingen	verkleefd aan puin	0	100	0	0	0
aluminium uit B&U	o.a. profielen, platen, leidingen	0	3	3	94	0
aluminium uit GWW	o.a lichtmasten en randafwerkingen	0	0	3	97	0
asfalt		0	1	0	99	0
asfaltgranulaatcement (agrac)		0	1	0	99	0
beton	o.a. elementen, metselwerk, gewapend beton	0	1	0	99	0
bitumen	o.a. dakbedekkingen	0	5	90	5	0
cellenbeton	o.a. elementen, blokken	0	1	0	99	0
coating op staal uit GWW	verwijdering door middel van gritstralen	0	90	10	0	0
elastomeren (o.a. epdm)	o.a. dakbedekkingen, folies	0	10	85	5	0

Onderliggende materialen en processen

Type	Naam	Hoeveelheid	Eenheid		CO2 (kg CO2-eq)	MKI	Bijdrage %	MKI Bouw (A1-A5)	MKI G
▼	 Asfalt (DAB) 0% PR	0,9999999	ton	Bouw (A1-A5)	57,69	5,48	69,77	5,48	0
▼	 Bedrijfswagen (gemiddeld)	0,01330001	h	Bouw (A1-A5)	0,18	0,02	0,23	0,02	0
▼	 Afwerkmaschine asfalt (gemiddeld, per type)	0,01330001	h	Bouw (A1-A5)	0,61	0,11	1,37	0,11	0
▼	 Sproeiwagen (gemiddeld)	0,00665001	h	Bouw (A1-A5)	0,07	0,01	0,15	0,01	0
▼	 Wals (gemiddeld)	0,01330001	h	Bouw (A1-A5)	0,66	0,12	1,47	0,12	0
▼	 Wals (gemiddeld)	0,01330001	h	Bouw (A1-A5)	0,66	0,12	1,47	0,12	0
▼	 Asfaltauto 16 t: 240 kW: 6x4	0,01330001	h	Bouw (A1-A5)	0,99	0,17	2,20	0,17	0
▼	 Hulpmasfalt (gemiddeld)	116,585406	h	Bouw (A1-A5)	0	0	0	0	0
▼	 Transport bulk (over de weg)	1	tonkm	Bouw (A1-A5)	0,27	0,93	11,86	0,93	0
▼	 Vrauto reiniging - veeg/zuig 6-8m3	0,01330002	h	Einde Levensduur (C1-C4)	1,85	0,33	4,14	0	0
▼	 Koudfrees (gemiddeld, per type)	0,9999999	ton	Einde Levensduur (C1-C4)	3,28	0,58	7,33	0	0

Product uit fabriek (A1-A3)


Materieelinzet (A5) niet aanpasbaar

Sloop (C1, processen Einde Levensduur)

Transport van fabriek naar werk (A4)

MKI (0,93) berekend o.b.v. default transportafstand (30 km)

Milieueffecten van onderliggende materialen en processen

Type	Naam	Hoeveelheid	Eenheid	Fase	CO2 (kg CO2-eq)	MKI	Bijdrage %	MKI Bouw (A1-A5)	MKI Gebruik (B1)	MKI Onderhoud (B2-B5)
^	 Asfalt (DAB) 0% PR	0,9999999	ton	Bouw (A1-A5)	57,69	5,48	69,77	5,48	0	0

Algemeen

Naam	Asfalt (DAB) 0% PR
Standaard hoeveelheid	1
Standaard eenheid	ton

Millieueffecten

Abiotische uitputting	0,0000417 kg Sb
Broeikaseffect	57,689644 kg CO2
Aantasting ozonlaag	0,0000056 kg CFK11
Smogvorming	0,02684729 kg ethyleen
Verzuring	0,16034249 kg SO2
Vermesting	0,02465755 kg PO4
Humane toxiciteit	10,779514 kg 1,4 DB
Ecotoxiciteit aquatisch zoet	0,47672819 kg 1,4 DB
Ecotoxiciteit aquatisch zout	3762,9828 kg 1,4 DB
Ecotoxiciteit terrestisch	0,14631636 kg 1,4 DB
Uitputting van fossiele energiedragers	1,266935 kg Sb

MKI waarden

MKI	5,48
Bijdrage aan item	0,70 %
MKI Bouw (A1-A5)	5,48
MKI Gebruik (B1)	0
MKI Onderhoud (B2-B5)	0
MKI Einde Levensduur (C1-C4)	0

x schaduwprijs = MKI

Omschrijving

Omschrijving

Inzicht in milieueffecten is nuttig voor verklaring MKI-waarden en eigen LCA's

Optelsom milieu-impacts met schaduwprijs (weegfactor)

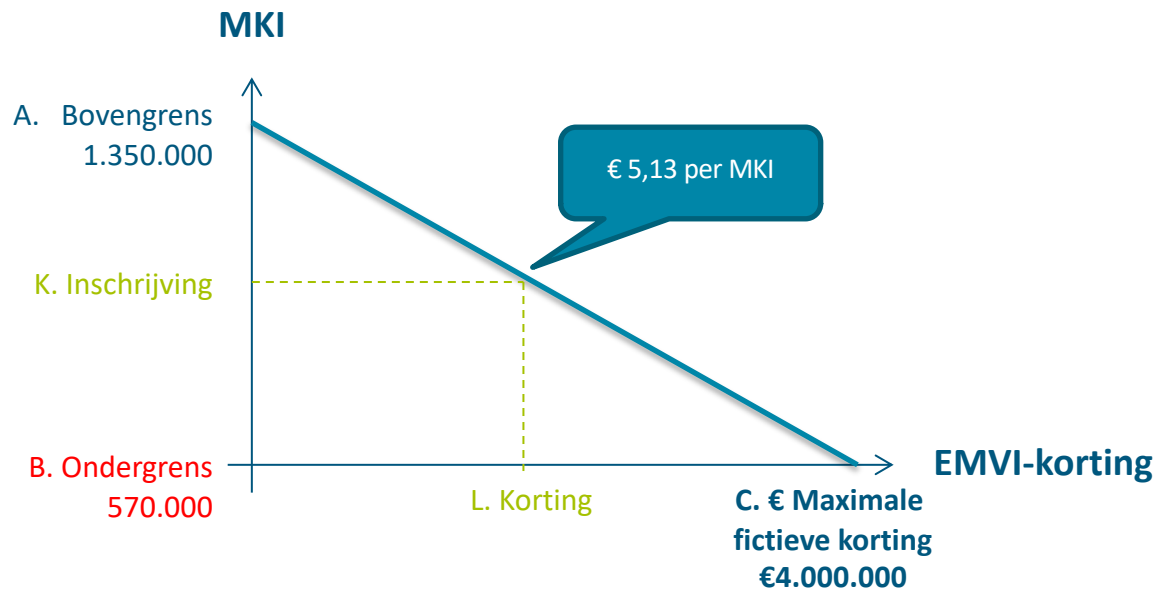
Tabel 5. Weegfactoren (voor de milieueffectcategorieën)

Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor [€ / kg equivalent]
Uitputting abiotische grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq	€ 0,16
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq ¹	€ 0,18
Klimaatverandering – GWP 100	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
Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq	€ 0,0001
Terrestrische ecotoxiciteit – TETP	1,4-DCB eq	€ 0,06

Grondstoffen } 1-puntscore
Emissies }

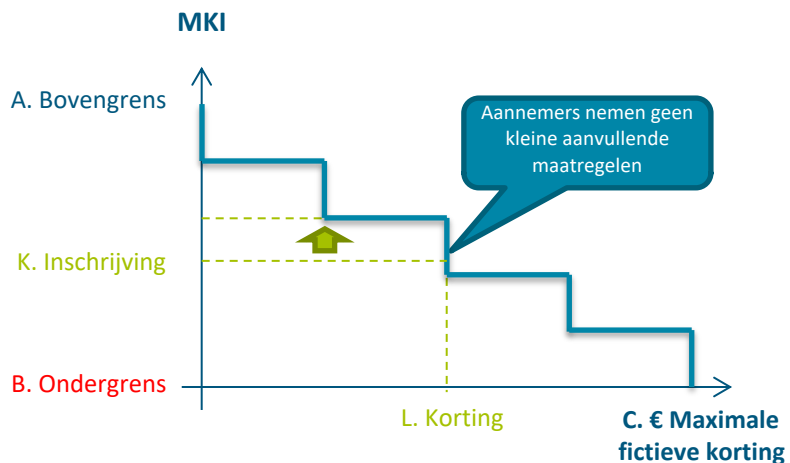
Voorbeeld waarderingsformule

Lineaire waardering

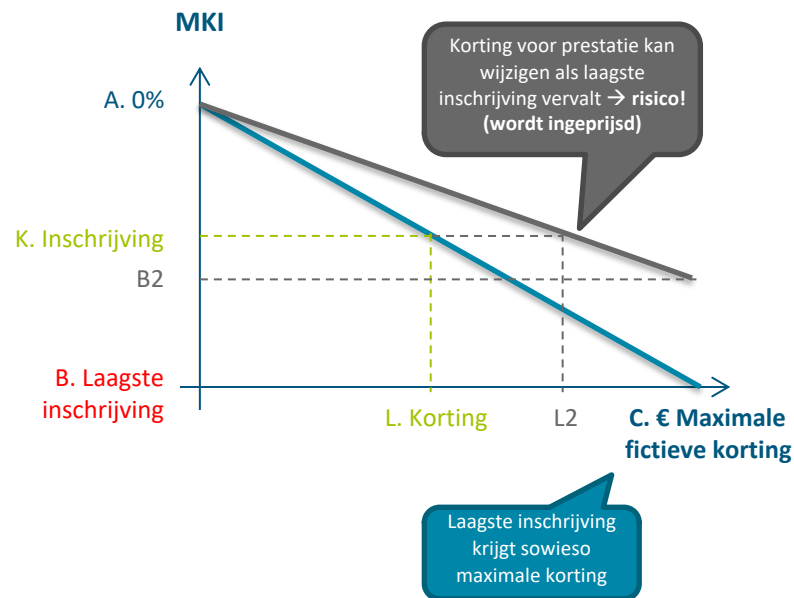


Alternatieve waarderingsformules

Gestaffeld



Relatief



NIEUW: Milieukostenwaardering

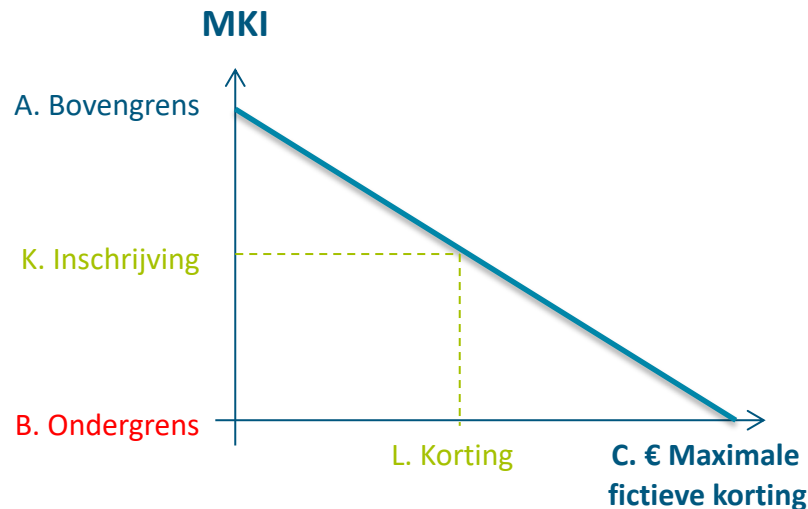
- Voornemen RWS: MKI optellen bij de prijs
- Formule: Milieukostenwaardering (MKW) = MKI x factor
- Factor RWS = 2 € / MKI
- Gemiddelde in verleden tenders
- Voordeel: geen referentie-berekening meer
- Uitdaging: bepaling factor



Waarderingsformule bepalend voor realisatie duurzaamheid!

Spelbepalers voor inschrijvers:

- Hoogte EMVI-korting
- Bovengrens
- Ondergrens
- Totale hoogte EMVI-korting (alle EMVI-criteria)



Spelregels: Protocol Berekenen en aantonen milieukosten (RWS)



- Eisen (spelregels) en toelichtingen bij het indienen van een DuboCalc-berekening
 - Voorkomen interpretatieverschillen
 - Creëren van een level playing field voor inschrijvers
 - Eisen aan de MKI-berekening en aan plannen en rapportages
 - Inclusief eisen aan kwaliteit eigen LCA's (SBK Bepalingsmethode)
 - Regelmatig nieuwe versies (~halfjaarlijks). Geen publicatie, maar opvragen bij RWS

- c. Bij het opstellen van Categorie 1 data dient de Product Category Rule (PCR) Asfalt versie 1.0² (TNO, 2020) te worden toegepast. Dit geldt ook voor de levensduur van het asfalt.

Eis aan de berekening

- b. 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 (verouderde) Categorie 3 data uit de DuboCalc Bibliotheek of de NMD te hanteren bij het opstellen van Categorie 1 data.

Eis aan de LCA

- j. 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. Let op: de Erkend LCA-toetsers die in het plan van aanpak wordt opgegeven, dient ook de toets uit te voeren, tenzij deze niet meer als toetsers geregistreerd is op het moment van toetsen;

Eis aan plannen en rapportages

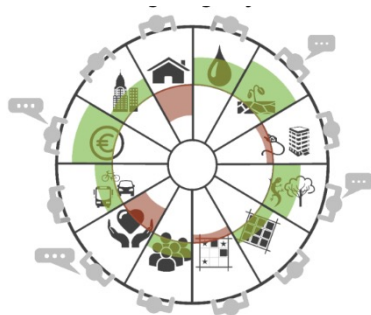
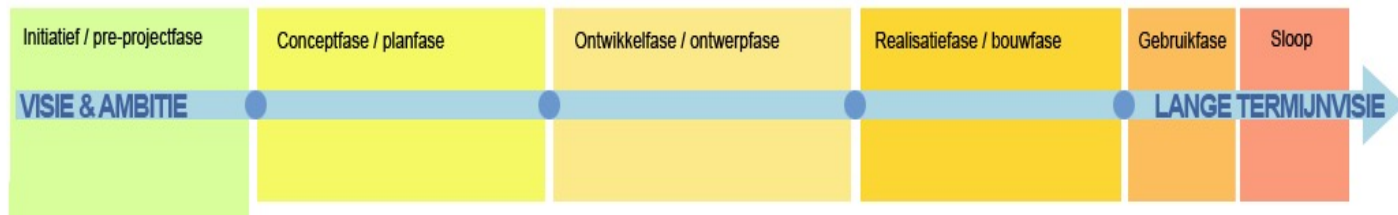
Veelvoorkomende fouten i.r.t. het Protocol

1. Grondverzet binnen het werk en Vrijkomende grond invoeren conform Protocol
 - d. Type C. T.a.v. het berekenen van de MKI-waarde voor vrijkomende Grond gelden de volgende eisen:
 - I. Het gebruik van productkaarten uit de NMD in DuboCalc met het vinkje 'Vrijkomend materiaal' aan, is niet toegestaan, omdat in deze productkaarten de transportafstand van het vrijkomende materiaal niet beschikbaar is.
2. Aanleveren LCA-rapporten conform SBK Bepalingsmethode
 - Bevat alle LCA-fasen (A1 t/m D)
 - Bestaat uit bepaalde hoofdstukken
3. LCA's maken geen gebruik van cat.3 data uit DuboCalc
 - Dus gehele LCA zelf maken en niet MKI's combineren



DuboCalc en Aanpak Duurzaam GWW

- **Green Deal Duurzaam GWW 2.0:** afspraak/afstemming met GWW-sector voor verduurzaming. Vier standaard duurzaamheidstools



Omgevingswijzer

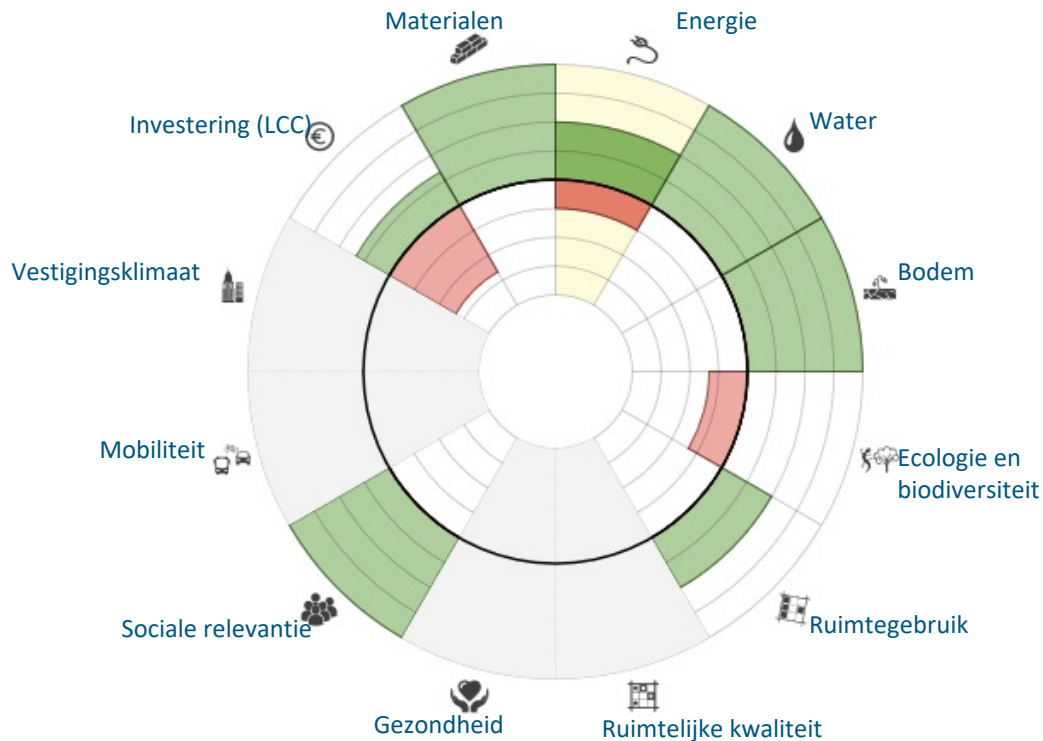


Ambitieweb

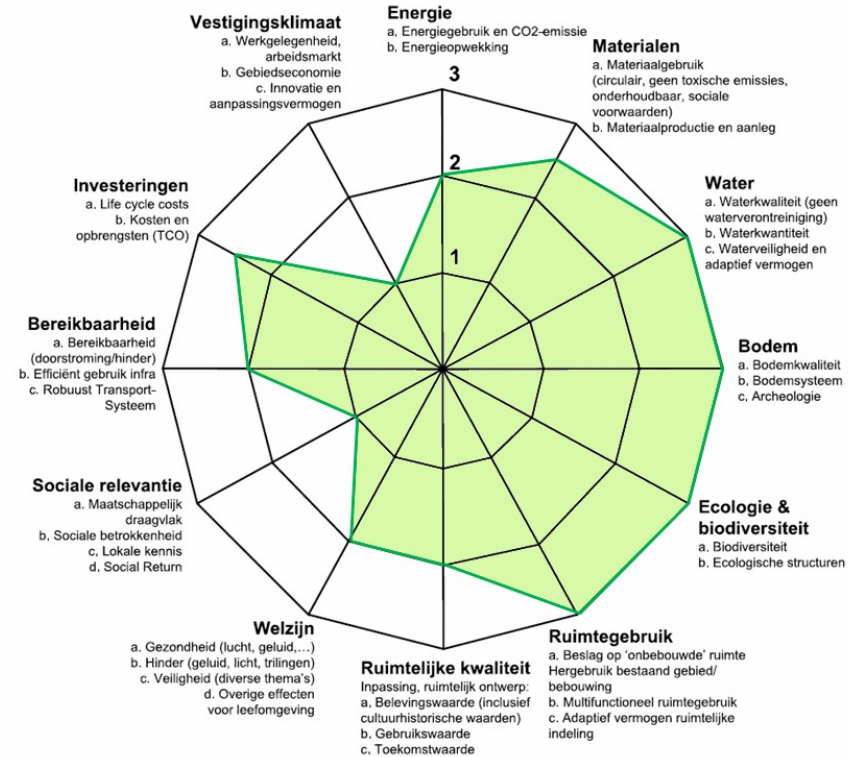


Omgevingswijzer

Analyse van kansen en bedreigingen in en op de omgeving

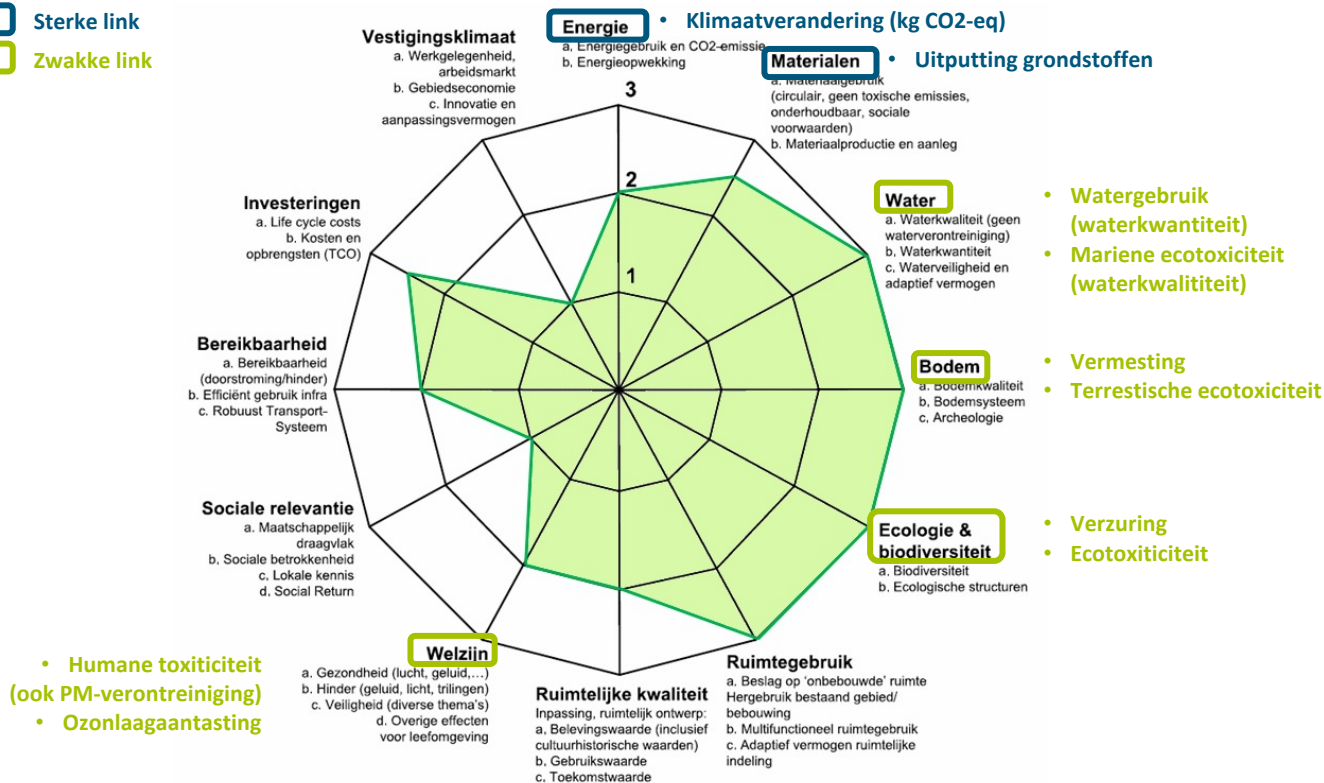


Ambitieweb



DuboCalc i.r.t. Ambitieweb

- Sterke link
- Zwakke link



CO2 Prestatieladder in het kort...



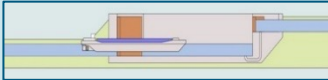

Kern CO2 PL = managementsysteem (PDCA-cyclus)

- Reductiedoelen stel je zelf
 - Subjectieve audit
 - M.u.v. matrix met kwalitatieve omschrijvingen
- Voortgang aantonen
- Focus op organisaties i.p.v. projecten

- CO2 PL bestaat uit:
 - Vijf treden of niveaus (1 t/m 5)
 - Vier onderdelen (categorieën eisen)
 - Drie scopes

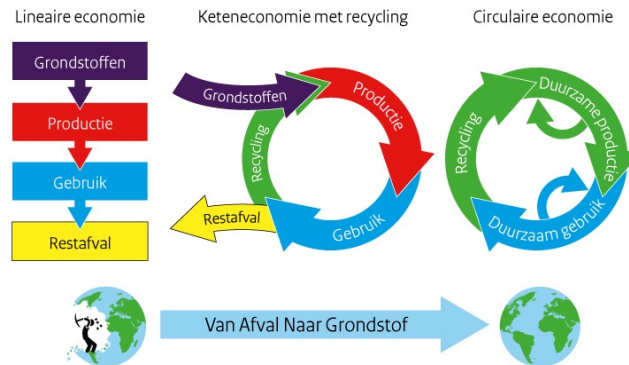


Verskil tussen DuboCalc en CO2PL

Aspect		
Scope	Project / object (bijv. sluis) 	Organisatie (bijv. aannemer) 
Inspanningen	Ontwerpen: <ul style="list-style-type: none">• materiaalkeuze,• hoeveelheden	A. CO2-footprint maken B. Reductiedoelstellingen C. Communicatie D. Keteninitiatieven
Prestatie-indicator	MKI (= 11 milieu-impacts)	CO2
Prestatie	MKI score	Trede 1 t/m 5

DuboCalc en circulariteit

- Relevantie: Programma 'Nederland Circulair in 2050'
 - 50% minder primair materiaalgebruik in 2030
- Circulaire materialen (hergebruik, recycling) scoren niet per se lager, soms hoger. Voorbeeld MKI/m³:
 - Betonmortel C30/37 CEM III: **27,9**
 - Betonmortel C30/37 met 100% menggranulaat: **30,9**
- Oorzaak:
 - Meer cement nodig
 - Energieverbruik recyclingsproces vs grindwinning
 - Schaarste c.q. uitputting is (nog) geen grote impact
- Actualiteit ontwikkeling: RWS-onderzoek aanpassingen rekenmethode, database (NMD) en DuboCalc



SmartCrusher bv

We close the circle

Van breken naar slim breken (cement terugwinnen)

DHV

Tips en tops

- Ondersteuning door ingenieurbureau maakt start werken makkelijker (mogelijk ook makkelijker dan met eigen ingenieurbureau)
- Beter beeld nodig hoe beleid op CO2 en circulair te meten met MKI
- Als mogelijk: verdiepingsslag voor het concrete werken met DuboCalc
- Mogelijk hoog detailniveau voor achtergrond beleidsmedewerker. Samenwerking nodig met projectleider.

Stappen gebruik DuboCalc voor opdrachtgevers

Stap	Aandachtspunten
1. Voorbereiding aanbesteding	<ul style="list-style-type: none">• Welke prestaties uitvragen om duurzaamheidsambitie te realiseren?• Verschil toepassing DuboCalc in RAW/UAV/UAV-GC• Zijn criteria 'exclusief'? D.w.z. geen dubbele of conflicterende sturing op een prestatieonderdeel (bijv. CO2-reductie)
2. Referentieberekening maken (evt. naast bovengrens ook ondergrens bepalen)	<ul style="list-style-type: none">• Benodigde input: hoeveelheden (uit ontwerp en/of kostencalculatie)• Contracteisen levensduur project/objecten• Scopebepaling: wat nemen we wel en niet mee? Letten op:<ul style="list-style-type: none">○ Onderscheidend vermogen / ontwerpvrijheid inschrijvers○ Nauwkeurigheid data (gevoeligheidsanalyse)○ Controleerbaarheid○ Significantie (zwaartepuntanalyse)
3. Contractteksten schrijven met eisen en/of EMVI-criterium	<ul style="list-style-type: none">• Aanbestedingsteksten opstellen, o.a. met versienummer DuboCalc• Opstellen waarderingsformule gunningsvoordeel• Proportionaliteit: staat de milieuwinst in verhouding tot het (maximale) gunningsvoordeel?
4. Beoordeling inschrijvingen	<ul style="list-style-type: none">• Toets op plausibiliteit• Lichte toets (prétoets) op LCA's
5-6. Monitoring & verificatie	<ul style="list-style-type: none">• Voortgangsrapportages MKI: vroeg sturen op behalen MKI

De vier onderdelen A, B, C en D

Niv.	A: Inzicht - 40%	B: Reductie (ambities) - 30%	C: Transparantie (interne en externe communicatie) - 20%	D: Participatie (samenwerking en keteninnovatie) - 10%
1	Overzicht energiestromen -----	Kwalitatief inzicht reductiemogelijkheden		Bespreken initiatieven in management-overleg
2				CO ₂ -reductiedoelstellingen vaststellen en plannen maatregelen
3	CO ₂ -footprint eigen organisatie -----	Structureel intern/extern communiceren over prestaties	Actief deelnemen	
4		Maatregelen + doelstellingen keten	Dialogoog met onafhankelijke partij	
5	CO ₂ -footprint ketenpartners	Behalen doelstellingen	Publiekelijke commitment aan reductieprogramma	Initiatiefnemer van een reductieprogramma