

Milieukostenindicator MKI

Duurzaamheid kwantitatief maken in infra-projecten



Spreker

Ulbert Hofstra

Senior Consultant SGS INTRON

Aandachtsgebied: milieu en duurzaamheid van bouwproducten

- LCA beoordeling ProRail innovatieprojecten
- Consortium circulaire economie voor RWS
- Projectleider PCR cement
- Lid NEN normcommissie Milieuprestatie bouwwerken
- Erkend reviewer voor NMD en MRPI
- Cursusleider MKI-verdieping infra (Betonvereniging)



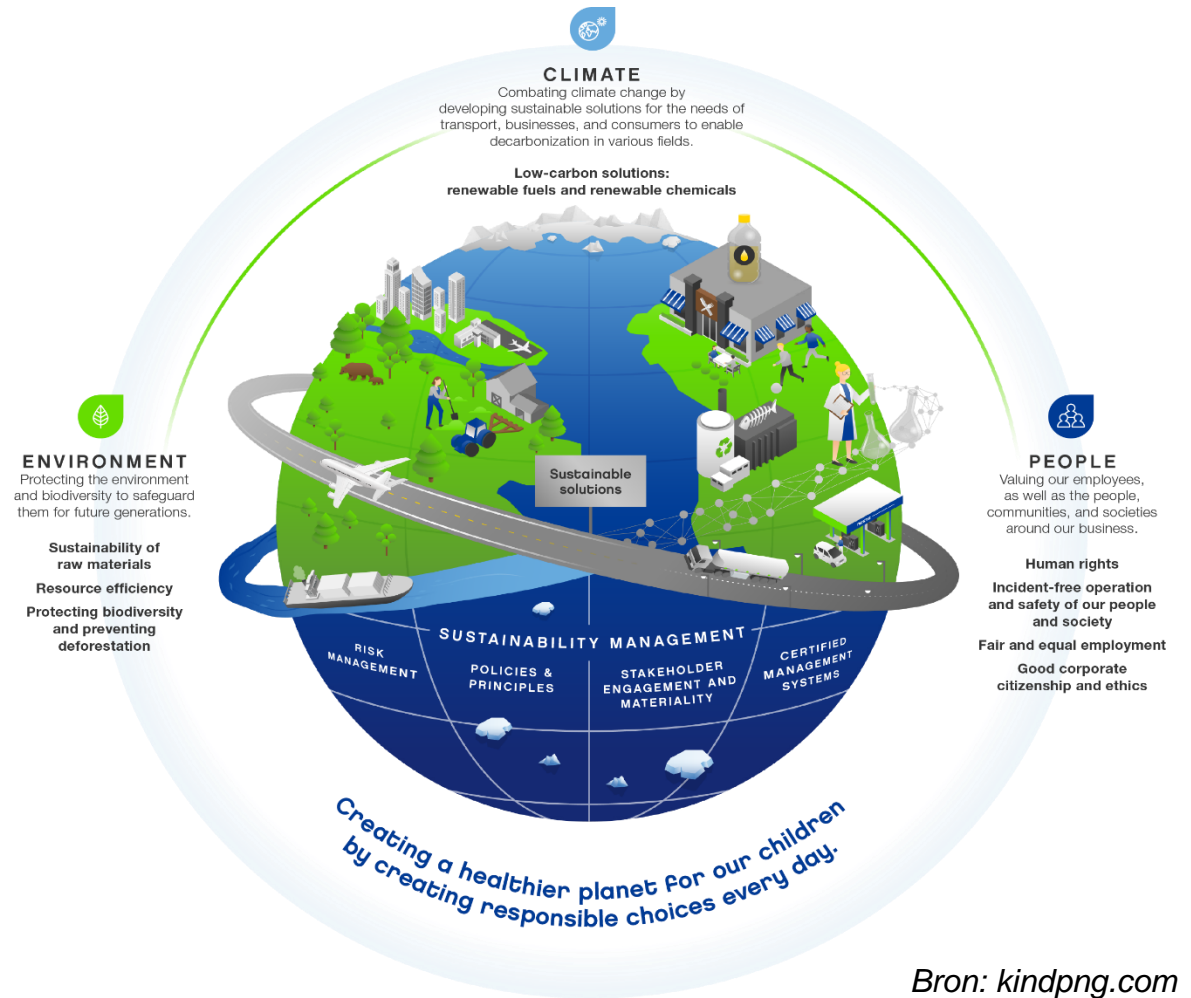


Inhoud

- Duurzaamheid en LCA/MKI (*duurzaamheid, circulariteit, global/local*)
- MKI en tenders (*duurzaamheidsscore, financieel voordeel, verificatie*)
- DuboCalc (*toepassing in wegenbouw*)
- Nationale Milieudatabase (*producten, basisprocessen, organisatie*)
- Theorie LCA (*EN 15804, datacollectie, impact assessment, analyse*)
- Categorie 3 LCA's (*voorbeeld Dwarsliggers spoor*)
- Reviewen (*proces LCA opstellen, tijdsduur, kosten*)
- Buitenlandse EPDs (*bruikbaarheid, aanvullende acties*)
- Ontwikkelingen (*PEF, nieuwe "MKI", mass balance methode*)

Noodzaak van een circulaire economie

- Invloed op het milieu
- Gebruik van grondstoffen
- (On)afhankelijkheid van andere landen



Bron: kindpng.com

Uitstoot

Uitstoot van invloed op ons klimaat, gezondheid en milieu

- Broeikasgassen als CO₂ zorgen voor klimaatverandering met effecten als zeespiegelstijging, overstromingen, extreme droogte en extreem weer.
- Stikstofdepositie leidt tot vermisting en verzuring; vermindering van de biodiversiteit.
- Fijnstof, zware metalen en PAK's vormen een aanslag op de gezondheid van de mens en de biodiversiteit van de natuur.

Bron: NMD



Bron: Rijkswaterstaat.



Bron: ANP.

Begrippen



- **LCA**: inventarisatie van grondstoffen/afval/emissies: berekenen van milieuindicatoren (uitputting, verzuring, CO₂-emissie, ecotoxiciteit, etc.)

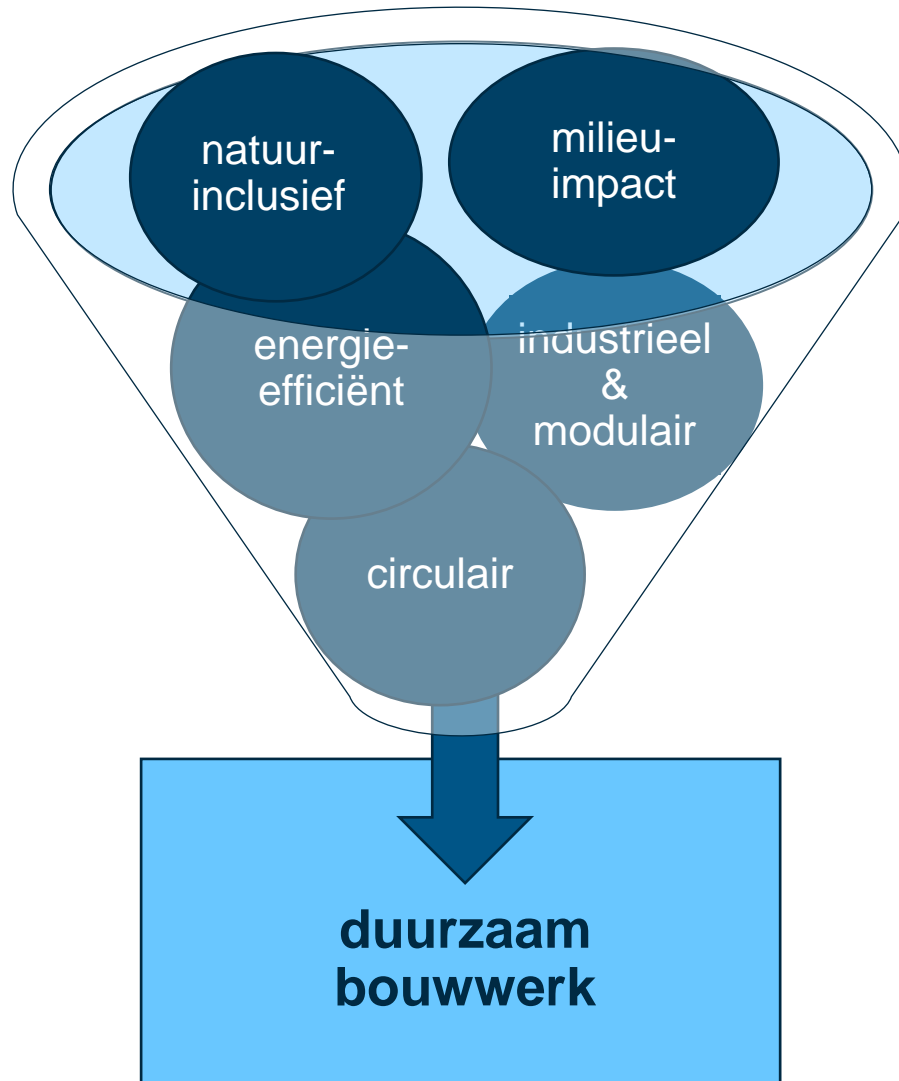


- Milieuprofiel/**EPD**: weergave van die indicatoren



- **MKI**: eenpuntsindicator, gewogen gemiddelde

Begrippen en termen



Bron: NMD

- Milieu-impact: uitstoot emissies, uitputting grondstoffen, behoud bestaande waarde
- Energie-efficiënt: niet meer energie gebruiken voor een product of een dienst als voor de productie en het gebruik ervan nodig is
- Circulair: hergebruik en recycling, hernieuwbaar, biobased, losmaakbaar
- Industrieel en modulair: fabrieksmatig bouwen met gestandaardiseerde maatvoering
- Natuurinclusief: natuur integreren in de gebouwde omgeving.

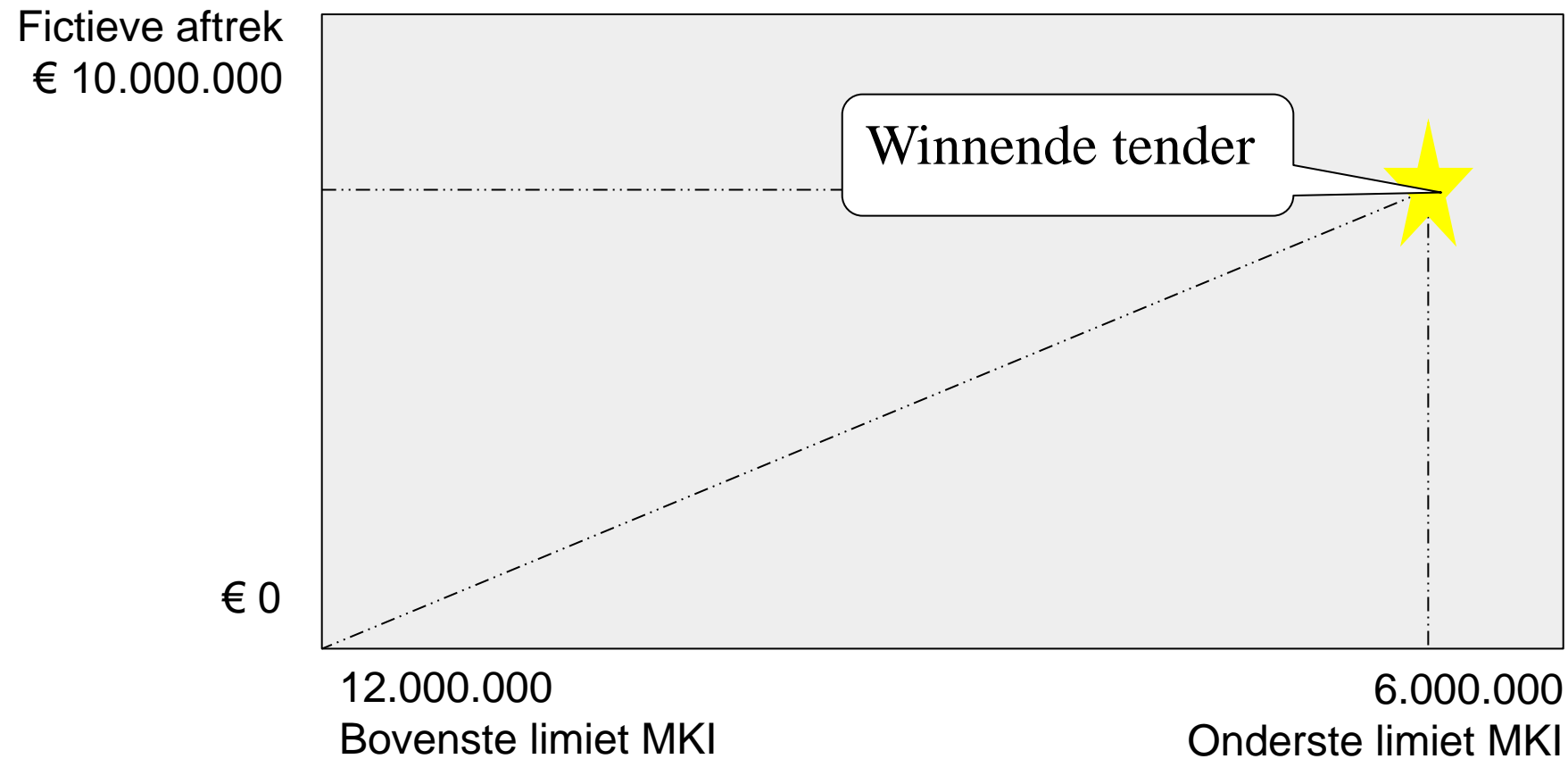


MKI en tenders

- MKI als eis of als gunningscriterium in een BPKV-aanbesteding
 - Duurzaamheidsscore, financieel voordeel
 - Verificatie
-
- MKI als eis in gebouwen ($MPG < 0,8 \text{ €/m}^2$)
 - MKI als gunningscriterium in GWW-projecten

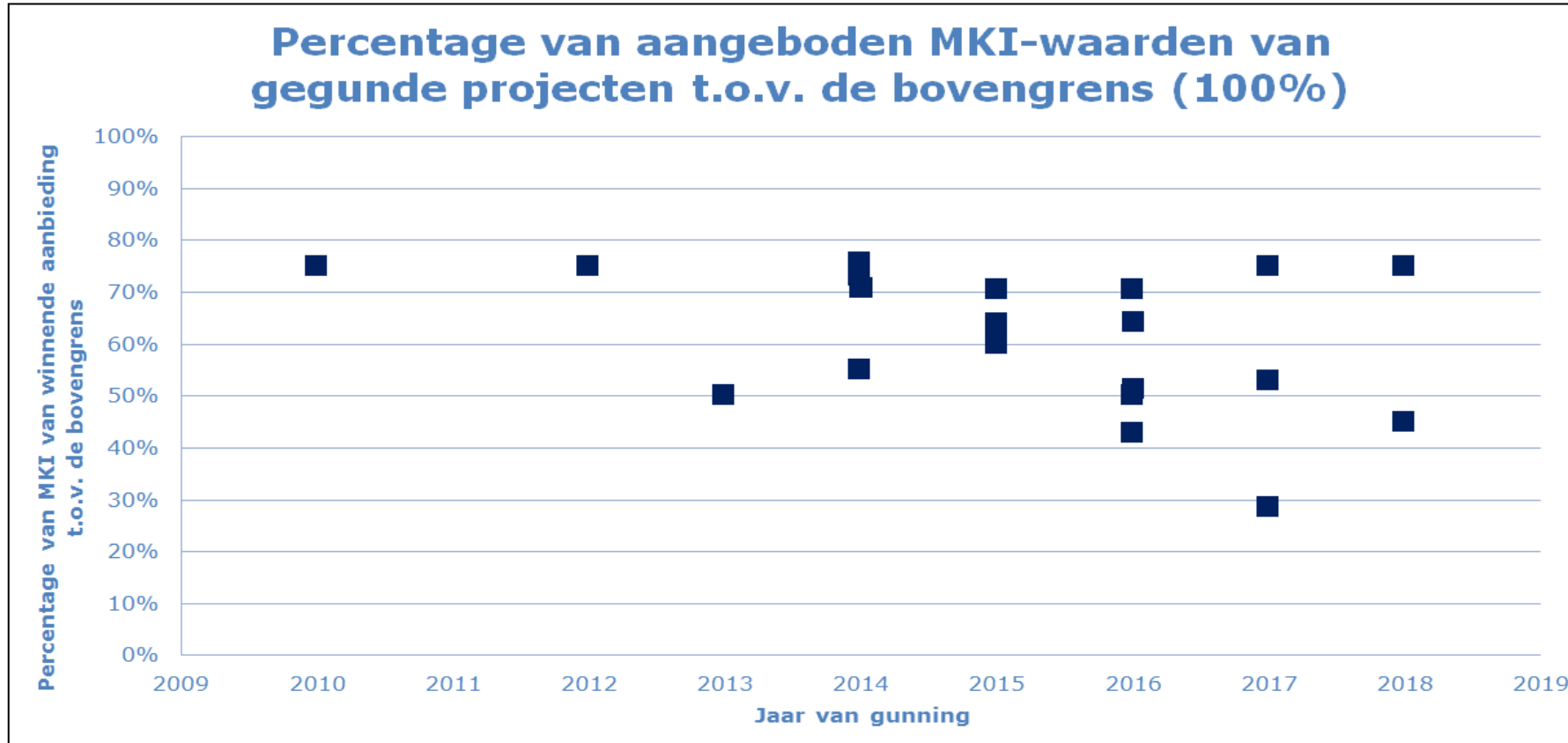
Gunningscriterium in BPKV-aanbestedingen

MKI geeft fictieve korting op de inschrijfprijs



Bron: RWS

Toepassing in BPKV-aanbestedingen



Bron: RWS



MKI op producten (A1-A3) en processen

- Product MKI: levenscyclusfasen A1-A3
- Transport: A4
- Aanleg : A5
- Gebruik: B1-B5
- Oppakken voor afvoer: C1
- Transport afvoer: C2
- Processen einde levensduur: C3 en C4
- Milieueffecten buiten de eigen levenscyclus: D (recycling, hergebruik)



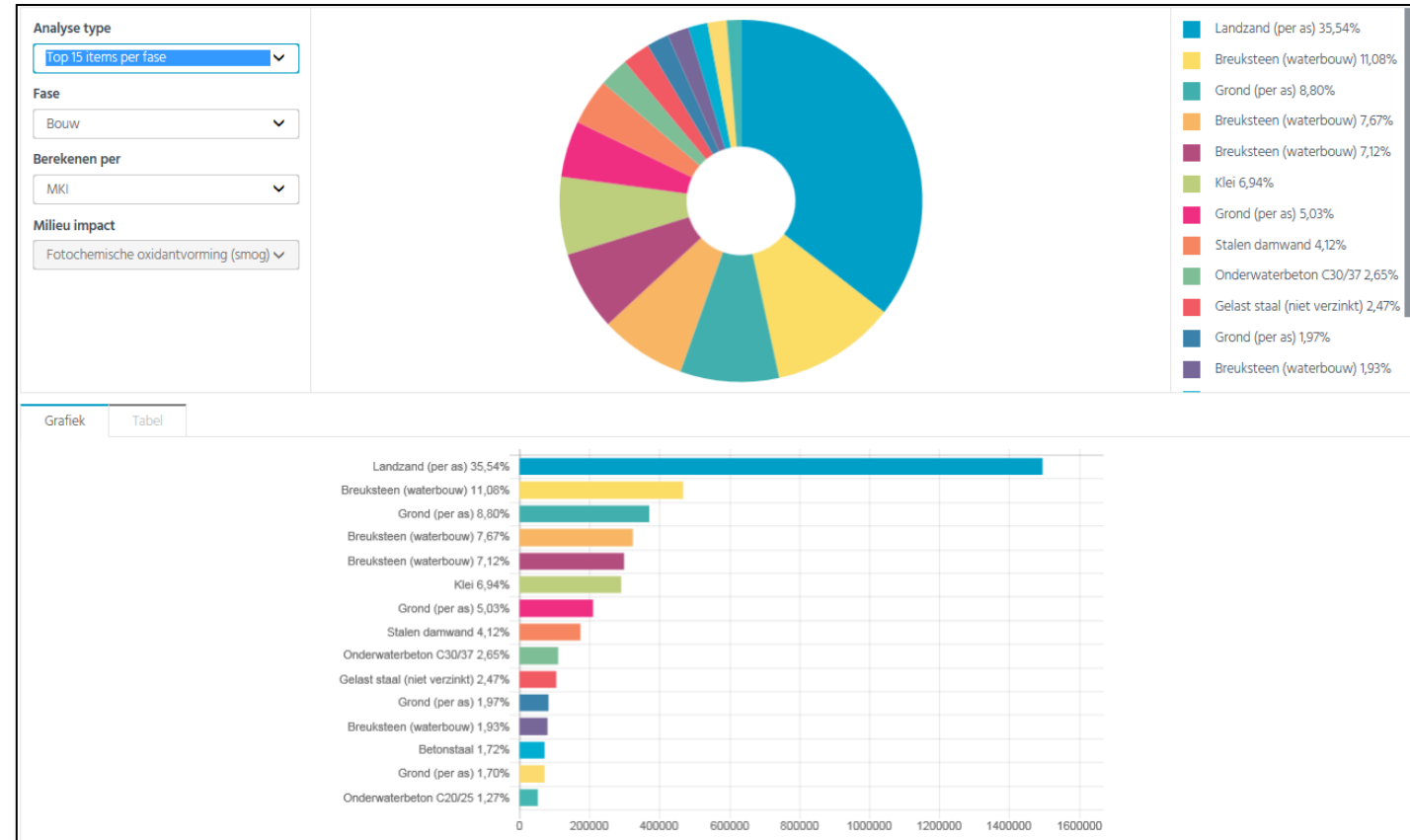
Dubocalc

DuboCalc staat voor Duurzaam Bouwen Calculator en is ontwikkeld door Rijkswaterstaat om de duurzaamheid en milieukosten van aanbestedingen te berekenen en te vergelijken. DuboCalc berekent alle effecten van het materiaal- en energieverbruik van wieg tot graf, ofwel van winning tot aan de sloop- en hergebruikfase.

Als resultaat worden de effecten uitgedrukt in euro's, de Milieukostenindicator (MKI). In de berekening worden daarbij alle relevante milieueffecten gedurende de totale levensloop meegenomen. De methode is gebaseerd op de rekenmethodiek van Levenscyclusanalyse (LCA) gespecificeerd in de [SBK Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en Bouwwerken](#). DuboCalc volgt updates van deze bepalingmethode.

Rekenen aan GWW-werken

- Rekenen aan de milieuprestatie van GWW-werken: DuboCalc.
- Gebaseerd op de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken.



Bron: Dubocalc.nl

Nationale Milieudatabase (NMD)

- De Stichting Nationale Milieudatabase (NMD) is opgericht om als onafhankelijke organisatie de Bepalingsmethode met de bijbehorende database voor het vaststellen van milieuprestaties van Bouwwerken te beheren en te onderhouden



Nationale Milieudatabase (NMD)

- Eerste database: een productendatabase met milieuprofielen van bouwproducten, Dubocalc put hier zijn data uit
- Tweede database: basisprocessendatabase: data die door LCA-deskundigen worden gebruikt om milieuprofielen van producten te berekenen, vb milieuprofielen cementen, diesel, transport



Nationale Milieudatabase (NMD)

- Eerste database: een productendatabase met milieuprofielen van bouwproducten, Dubocalc put hier zijn data uit
- Categorie 1 LCA's: producent-specifieke LCA
- Categorie 2 LCA's: branchebrede LCA's
- Categorie 3 LCA's: terugvaloptie uit standaard data rapporten beschikbaar op NMD website



Nationale Milieudatabase (NMD)

- Organisatiestructuur:
- Bestuur, directie en team
- BMNL: vertegenwoordiging van
 - Opdrachtgevers
 - Gebruikers
 - Leveranciers
- TIC (Technisch Inhoudelijke Commissie): LCA-experts

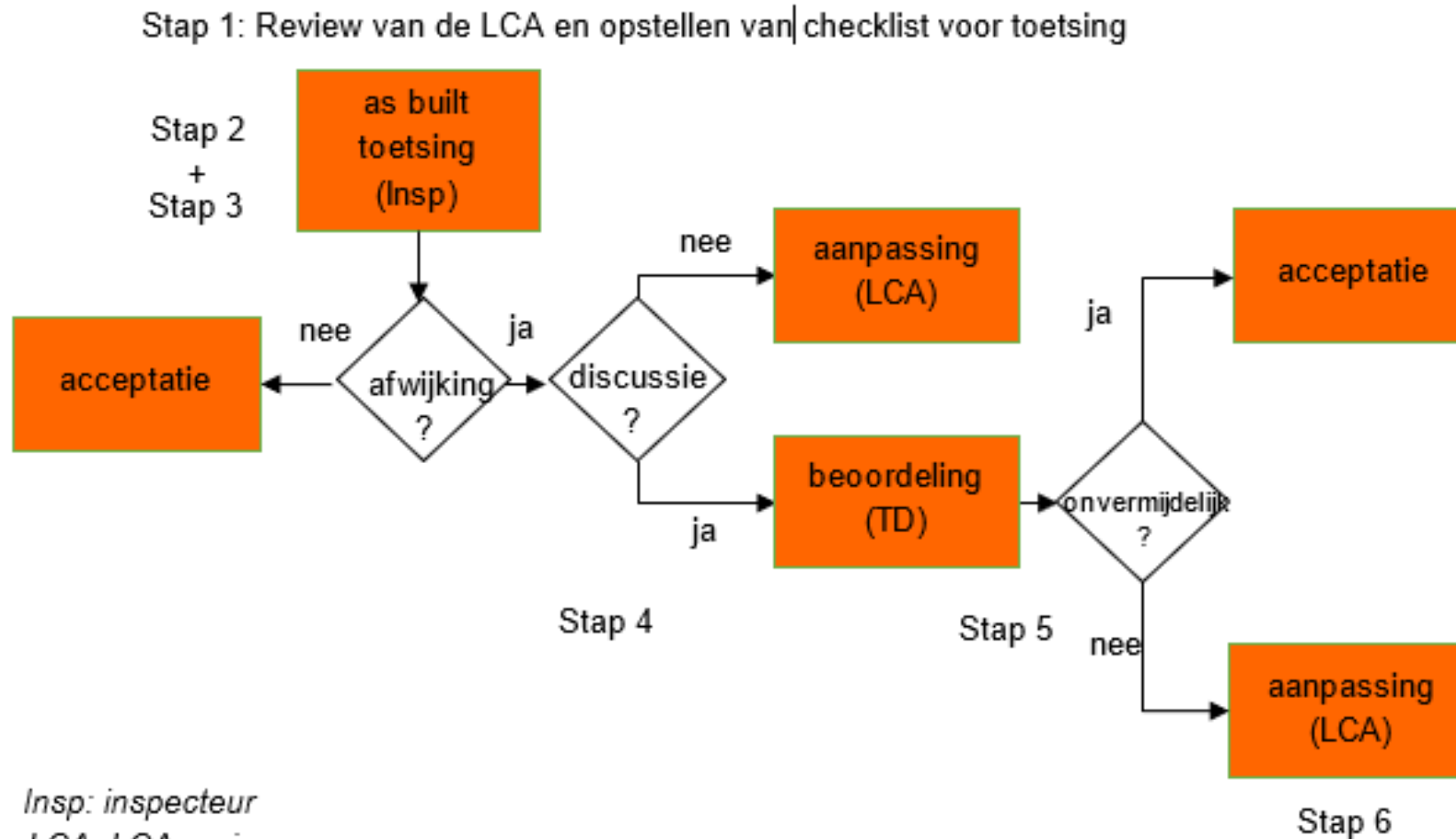


Verificatie van MKI

- MKI van infraproject is opgebouwd op berekeningen van producten en processen
 - Standaard data (producten en processen) uit Dubocalc (NMD)
 - Projects specifieke MKI's op onderdelen (gunstiger dan de referentie)
- Review na gunning van project (methodisch)
- Controle tijdens/na project (data)
- Boete: 1,5 x de BPKV-waarde
- Soms: extra bonus tijdens aanleg



As built toetsingsprotocol



Insp: inspecteur

LCA: LCA-reviewer

TD: technisch deskundige.

Levens Cyclus Analyse

Stukje achtergrond voor beter begrip





Inhoud theorie LCA

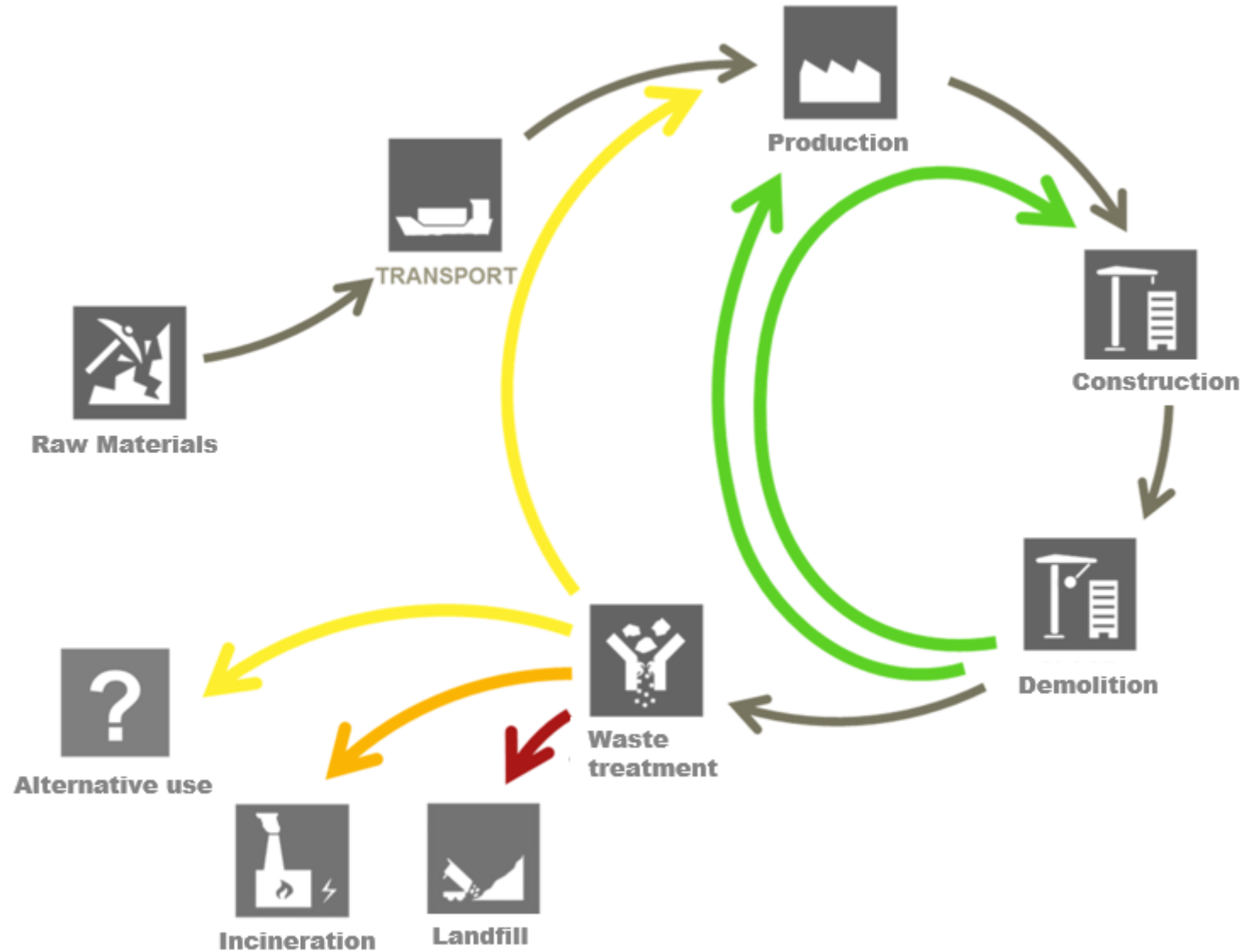
- Wat is een LCA?
- Normen/EN15804
- LCA Onderdelen
 - Goal & Scope
 - Life cycle inventory
 - Impact assessment
 - Interpretation
- Achtergrond databases



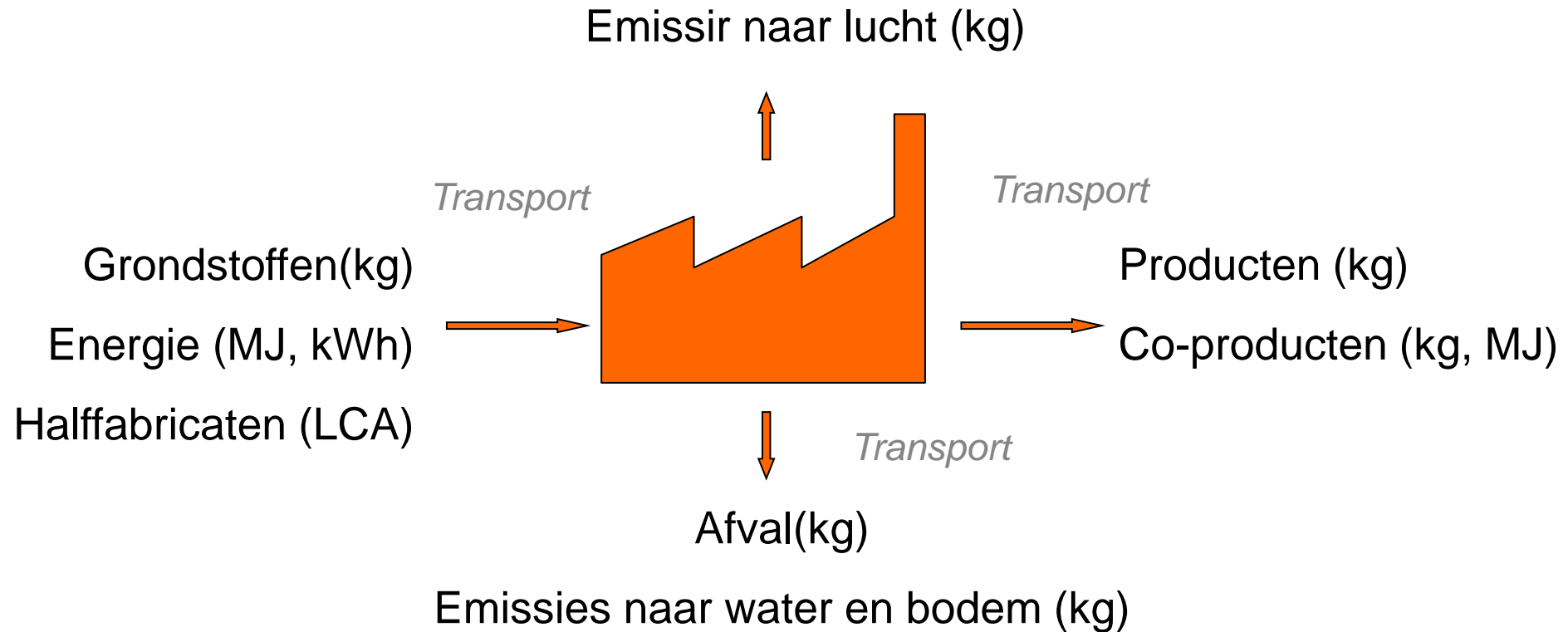
MKI is het resultaat van een LCA

- Doel van een LCA: milieu impact kwantificeren over de gehele levenscyclus
- Belangrijkste toepassingen van LCA:
 - Environmental Product Declaration (EPD) (MRPI; IBU)
 - MKI bepalen (MKI; BPKV-aanbestedingen)
 - Inzicht in duurzame productontwikkeling
 - Vergelijking van producten / processen / scenario's

Levenscyclus van een product



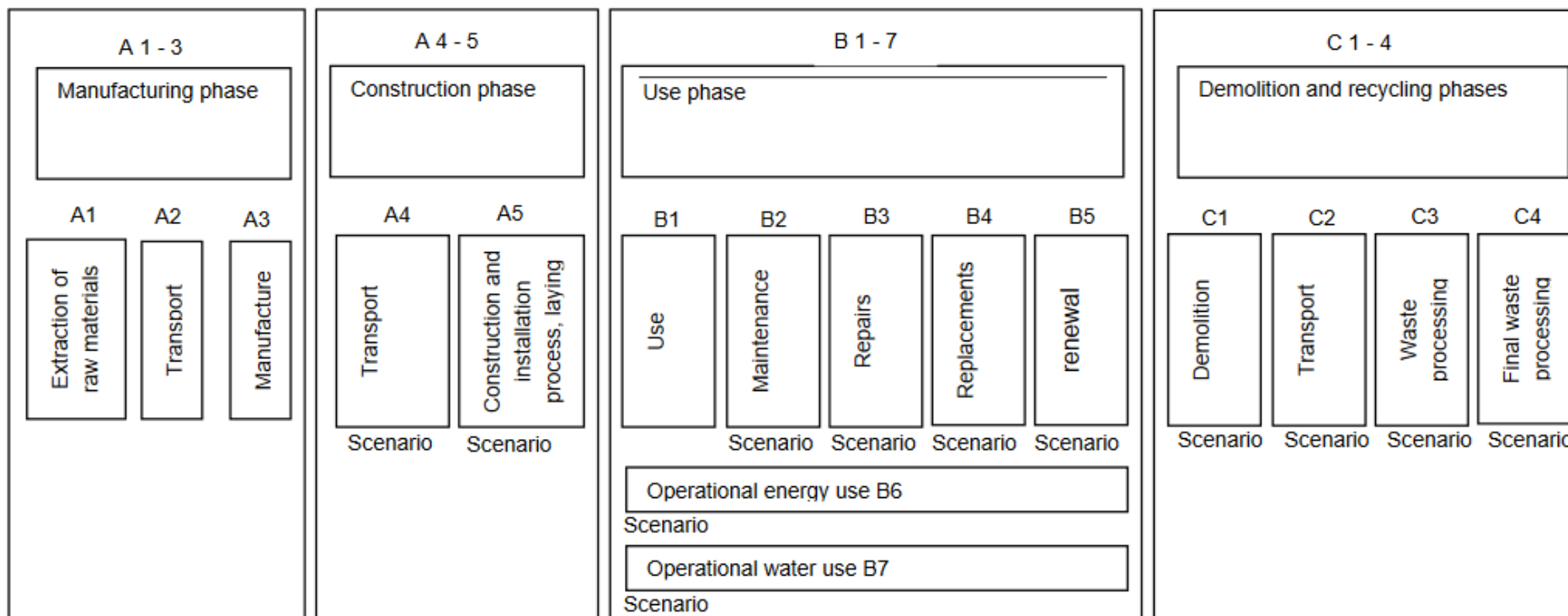
Data inventarisatie van een bouwproduct



Environmental performance of structure

Information on the life cycle of the product in a structure

Supplementary information outside the life cycle of the building, structure or civil



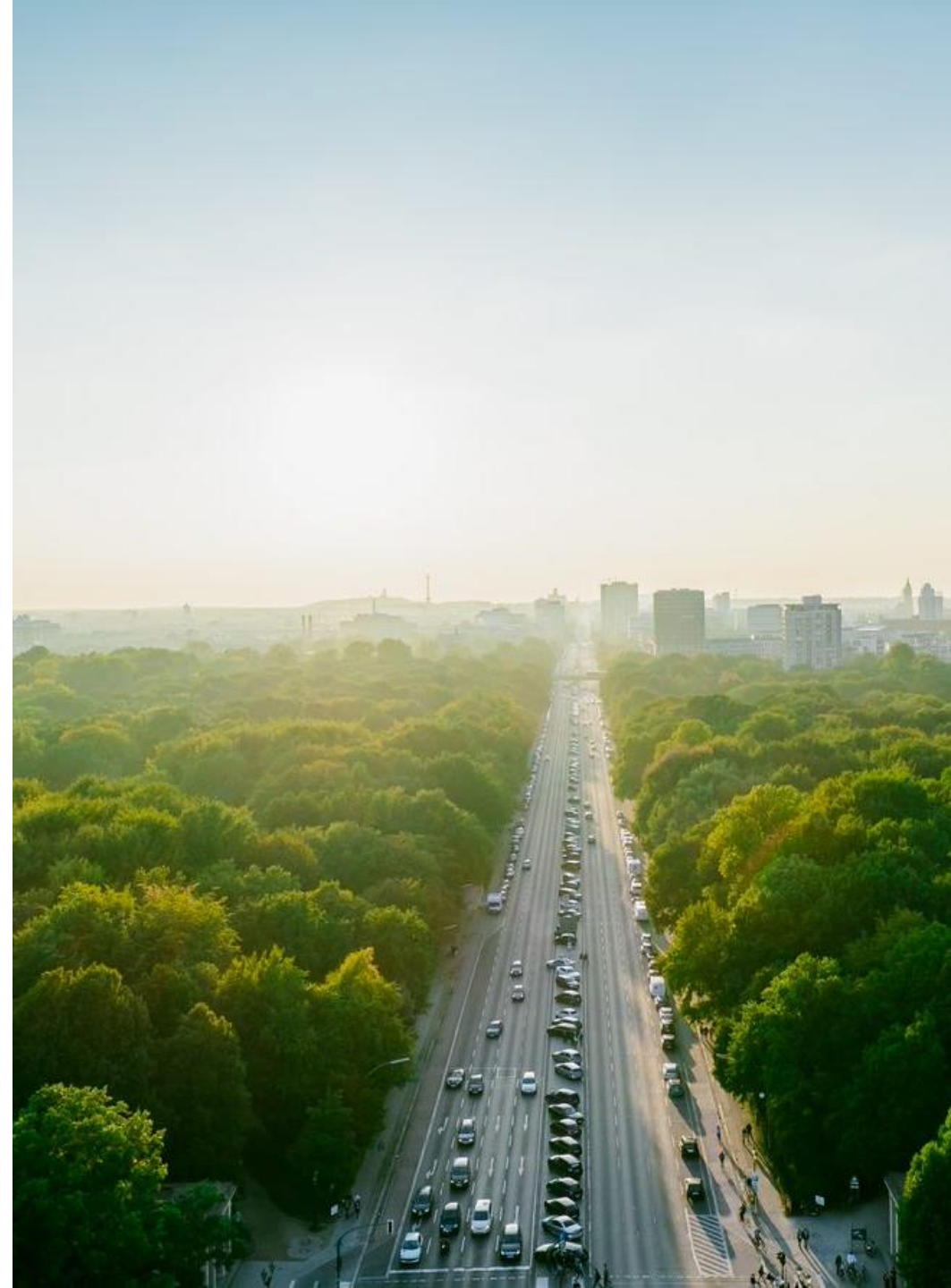
D
Environmental impacts and -benefits beyond the system boundary of the

Possibilities for reuse, recovery and recycling

EPD	Manufacture of product unit	Mandatory	N/A	N/A	N/A	N/A
	Complete life cycle: Functional unit	Mandatory	Mandatory	Mandatory (excluding B6 and B7)	Mandatory	Mandatory

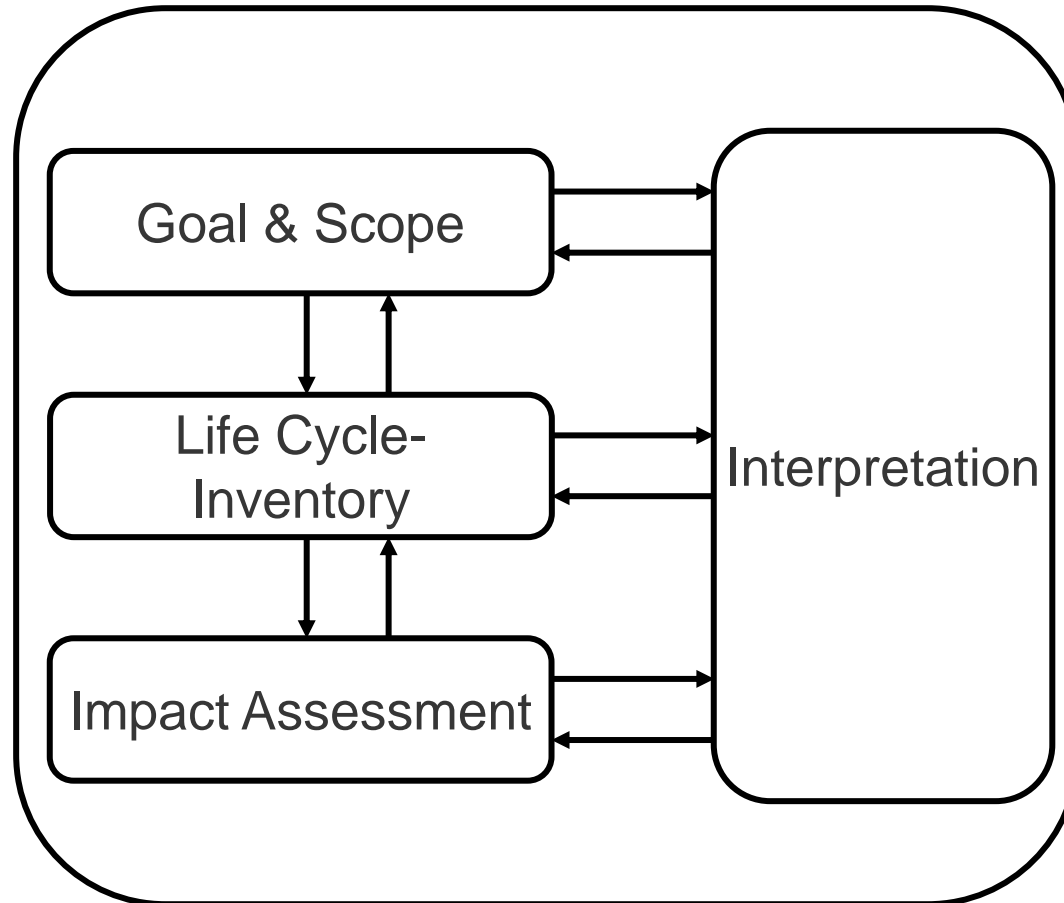
EN 15804: (Sub)modules

- A1-A3: Winning van grondstoffen, transport, productieprocessen
- A4: Transport naar de bouwplaats
- A5: Aanleg
- B: Gebruiksfase: emissie (uitloging), onderhoud, herstel, vervanging, energie/water gebruik
- C1: Sloop
- C2: Transport naar afvalverwerking
- C3: Afvalverwerking
- C4: Stort of verbranden
- D: Milieu impact en voordelen buiten de systeemgrenzen (hergebruik, recycling)



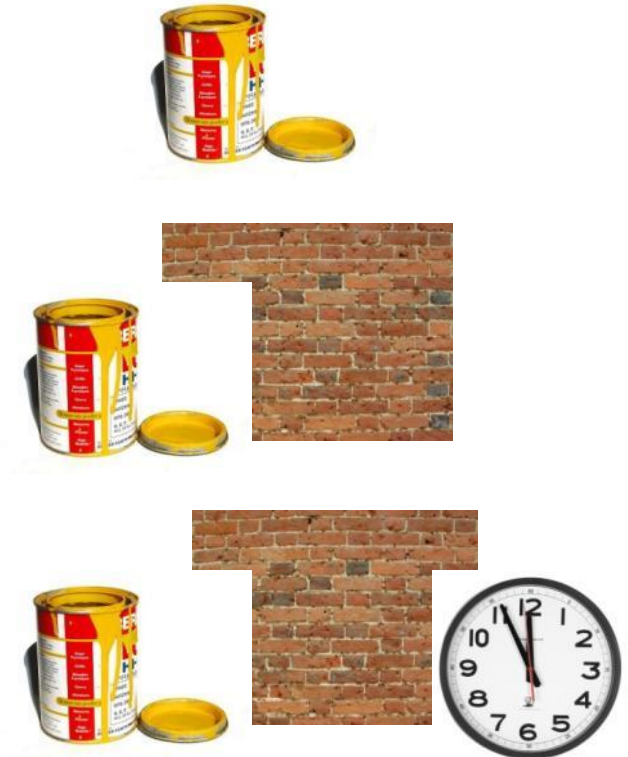
Onderdelen van de LCA

Elke LCA kent de volgende 4 stappen:



Onderdelen LCA – Goal & Scope

- Goal
 - Vergelijking, EPD, etc?
- Scope
 - Cradle-to-gate or Cradle-to-grave
- Functionele eenheid
 - 1 liter verf
 - Hoeveelheid verf voor 1 m² muur
 - Hoeveelheid verf om 1 m² muur gekleurd en beschermd te houden gedurende 10 jaren



Onderdelen LCA – Impact assessment

- Impact categoriën

- Uitputting grondstoffen

- Emissies:

- Global warming
- Acidification
- Eutrophication
- Ozone layer depletion

Carbon Footprint

- Human toxicity
- Ecotoxicity
- Smog

- Energie gebruik

- Water gebruik

- Afval

Milieuindicatoren

Additionele indicatoren
voor materiaal/energie
gebruik

LCA onderdelen – Impact assessment

Impact category (set 1)	Equivalent unit	'Shadow price' (weighing factor) [€ / kg equivalent]
Depletion of abiotic raw materials (excluding fossil energy carriers) – ADP	kg Sb eq	€ 0,16
Depletion of fossil energy carriers – ADP	kg Sb eq	€ 0,16
Global Warming – GWP 100 j.	kg CO ₂ eq	€ 0,05
Ozone layer Depletion – ODP	kg CFK-11 eq	€ 30
Photochemical Oxidation – POCP	kg C ₂ H ₂ eq	€ 2
Acidification – AP	kg SO ₂ eq	€ 4
Eutrophication – EP	kg PO ₄ eq	€ 9
Human Toxicity – HTP	kg 1,4-DCB eq	€ 0,09
Fresh Aquatic Ecotoxicity – FAETP	kg 1,4-DCB eq	€ 0,03
Marine Aquatic Ecotoxicity – MAETP	kg 1,4-DCB eq	€ 0,0001
Terrestrial Ecotoxicity – TETP	kg 1,4-DCB eq	€ 0,06



Source: Determination Method Environmental performance buildings and civil engineering works

LCA Framework – Impact assessment

Impact category (set 2)	Equivalent unit
Global Warming – total	kg CO ₂ eq
Global Warming – fossil	kg CO ₂ eq
Global Warming – biogenic	kg CO ₂ eq
Global Warming – land-use and land-use change	kg CO ₂ eq
Ozone layer Depletion	kg CFK-11 eq
Acidification	mol H ⁺ -eq
Eutrophication – Fresh water	kg PO ₄ eq
Eutrophication – Salt water	kg N eq
Photochemical Oxidation	kg NMVOC-eq
Depletion of abiotic raw materials (excluding fossil energy carriers)	kg Sb eq
Depletion of fossil energy carriers	MJ, net. cal. val.
Water use	m ³ world eq. deprived
Particulate matter emissions	Desease incidence
Ionizing radiation, human health	kBq U235 eq
Fresh Aquatic Ecotoxicity – FAETP	CTUe
Human Toxicity, carcinogenic	CTUh
Human Toxicity, non-carcinogenic	CTUh
Land use related impacts / soil quality	Soil quality index

Source: EN15804:2012 + A2:2019

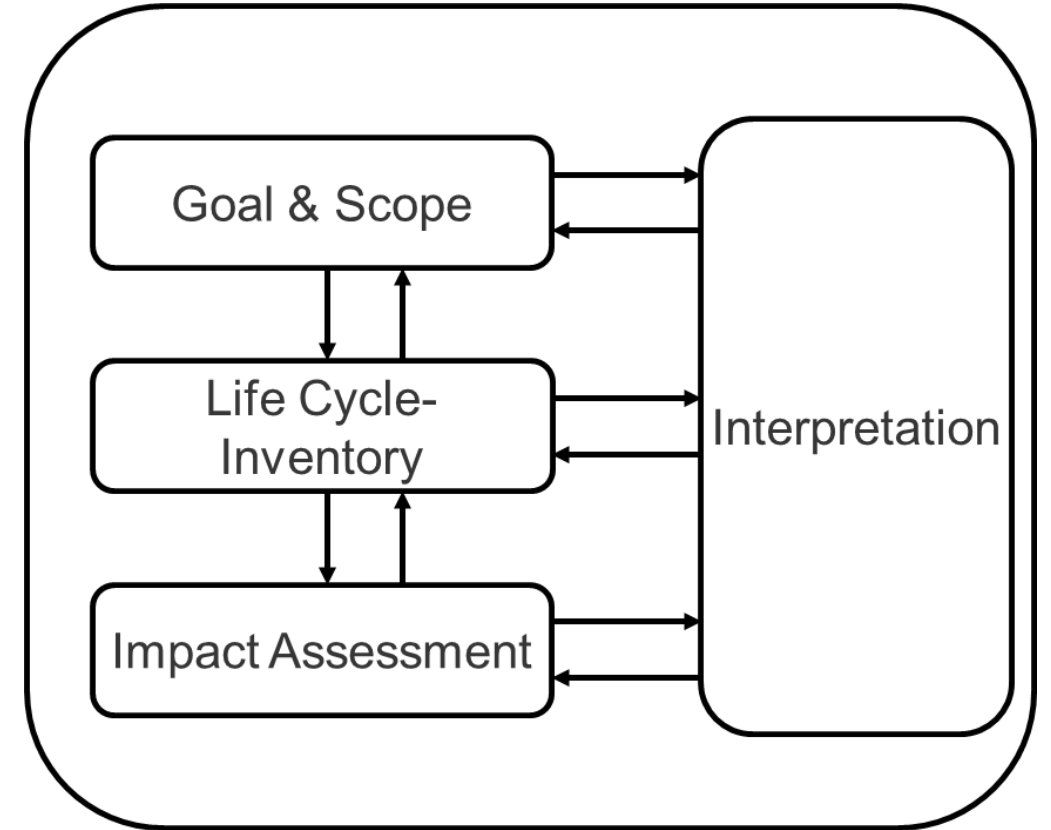
Overgangssituatie

- Set 2 is verplicht vanaf 1st Januari 2021
- Nieuwe 'schaduw prijzen' (MKI weegfactoren) nog vast te stellen
- Waarom nieuwe set?
 - Meer uniformiteit
 - Binnen LCA
 - Confromiteit met PEF (Product Environmental Footprints (PEF))
 - Updaten eet nieuwe wetenschappelijke kennis



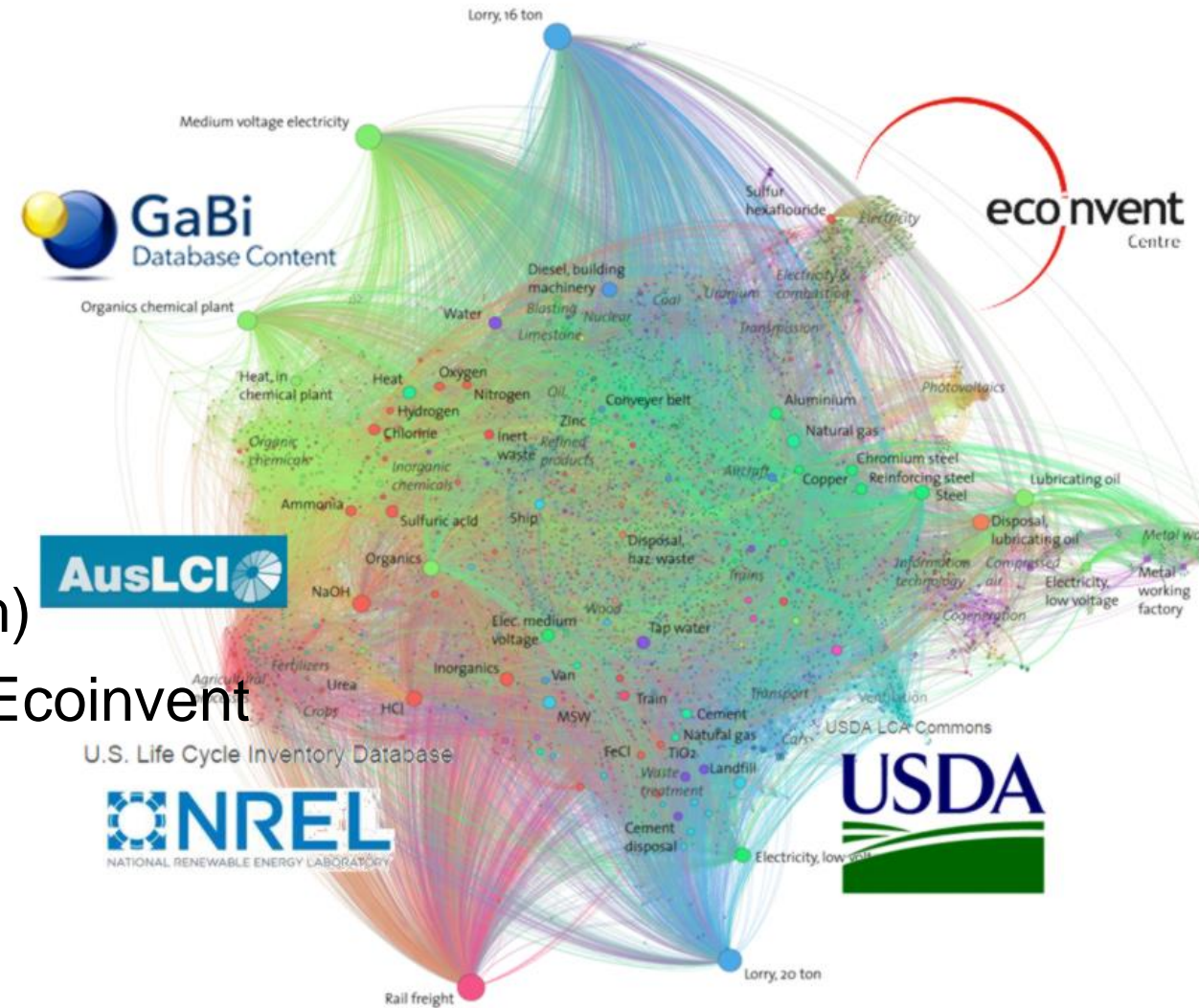
LCA Framework – Interpretation

- Uncertainties
- Validity
- Robustness
- Tools:
 - Contribution analysis
 - Sensitivity analysis
- EPD requires review by 3rd independent party



Background databases

- Ecoinvent
- GaBi (Germany)
- Agriculture: Agri-footprint (Blonk)
- Nationale Milieudatabase (NMD) (Dutch)
 - EPDs + generic data which links to Ecoinvent
- CODDE (France)
- Totem (Belgium)



Voorbeeld categorie 3 rapport



LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

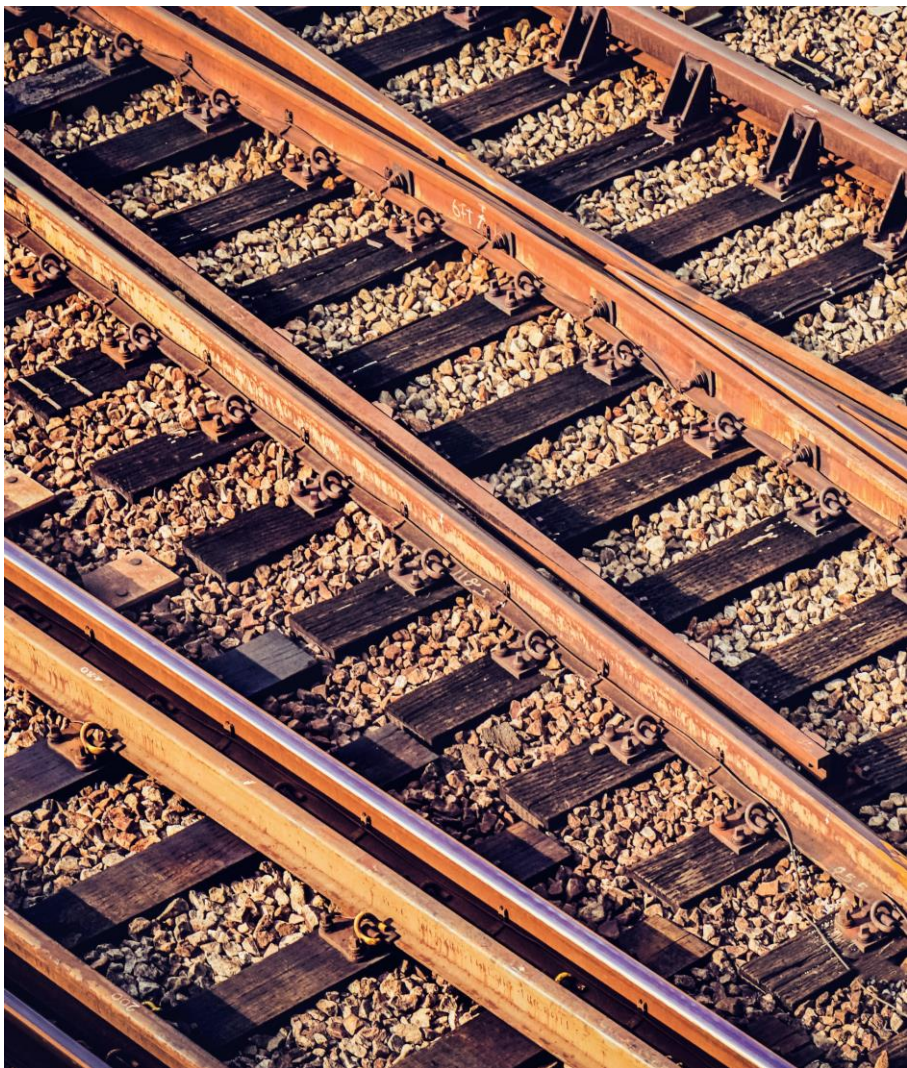
Dwarsliggers spoor

Dwarsliggers spoor

Datum rapportage:	4 maart 2021
Versie rapportage:	1.0
Versie Bepalingsmethode:	3.0 met wijzigingsblad 1 juli 2019 en wijzigingsblad d.d. januari 2020
Versie Ecoinvent database:	3.5
Opdrachtgever:	ProRail
Opdrachtnemer(s):	SGS Search
Auteur(s):	Branco Schipper, SGS Search Jeroen ter Meer, ProRail

ProRail

SGS



Stappen voor opname LCA in NMD

Stap 1: Initiatiefase

Stap 2: Data verzamelen

Stap 3: Opstellen LCA door (eigen) expert

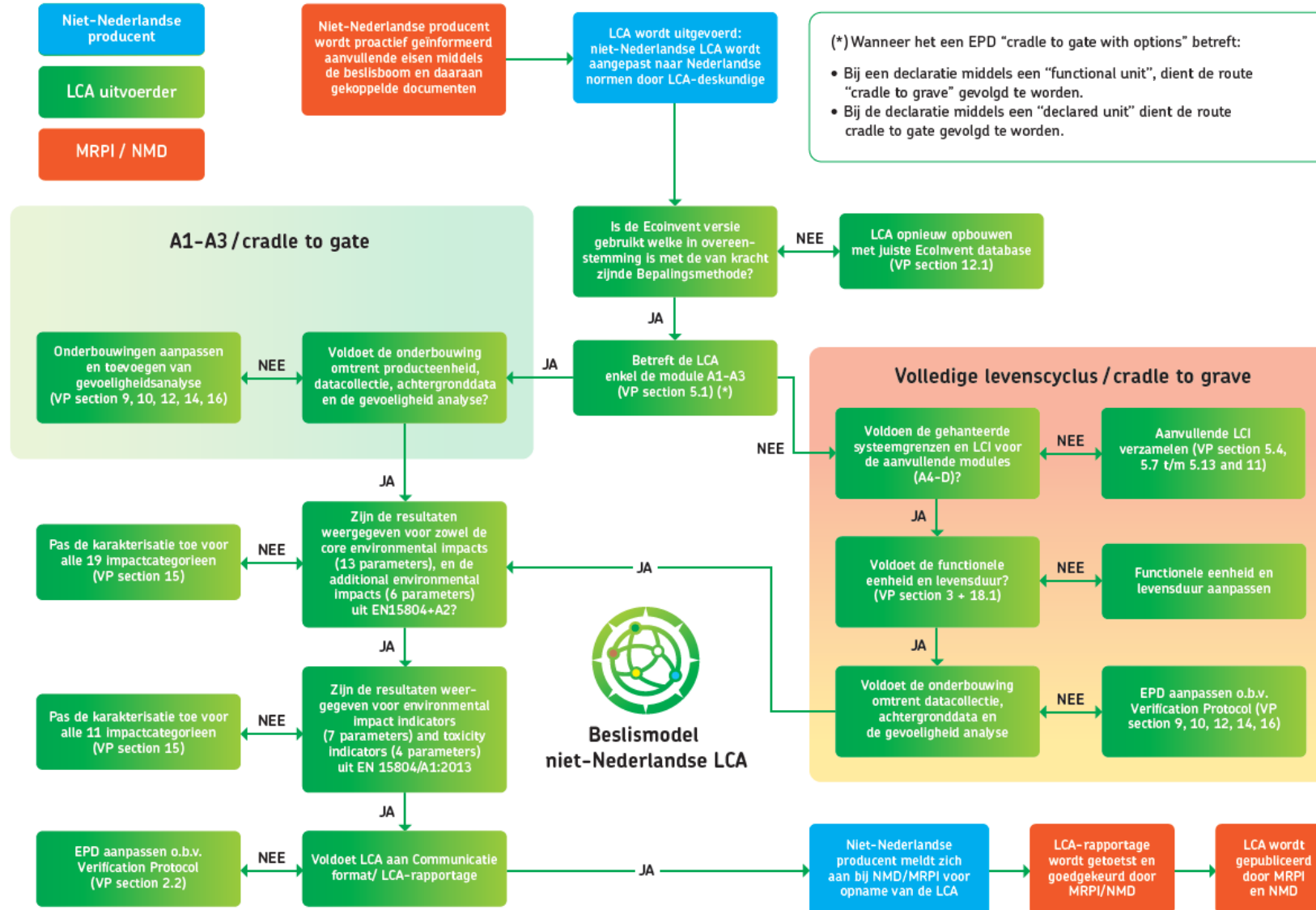
Stap 4: Review door erkende reviewer (www.milieudatabase.nl)

Stap 5: aanmelden bij NMD (fee)

Stap 5a: aanmelden bij Stichting MRPI voor EPD

Stap 6: invoer in NMD, review van input

Buitenlandse EPD's/LCA's



Nieuwe ontwikkelingen

- Product Environmental Footprint PEF in Europa, EN 15804 is aangepast is dat genoeg?
- MKI vervangen door nieuwe “MKI” of weging uit PEF
- End-of-waste beter definiëren
- Mass balance methode
 - Gehalte biobased of gehalte recycled content toekennen aan deel van de productie, wel milieuprofiel van beide (met en zonder)