

MKI-berekeningen voor NEN590, HVO: product- en scheepsspecifieke LCA voor DEME Group (de Vries & van de Wiel): schip type 'Piet Hein'

Marlies Vanhulsel, Katrien Boonen

Studie uitgevoerd in opdracht van DEME Group
2020/RMA/R/2262

Juni 2020



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

VERSPREIDINGSLIJST

Rutger Bax (DEME Group)
Jeroen Gijzen (DEME Group)
Bas Visser (DEME Group)
Katrien Boonen (Vito)
Marlies Vanhulsel (Vito)

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Inhoud	II
Lijst van tabellen	III
Lijst van figuren	IV
HOOFDSTUK 1. Inleiding	1
HOOFDSTUK 2. Doel en reikwijdte	3
HOOFDSTUK 3. Data inventarisatie	4
3.1. Inleiding	4
3.2. Productiefase - brandstof productie	4
3.3. Transportfase - transport van brandstof	4
3.4. Gebruiksfase - infrastructuur en hulpstoffen	4
3.5. Gebruiksfase - verbrandingsemissies	5
HOOFDSTUK 4. Impactanalyse per type brandstof	10
4.1. NEN-EN 590	11
4.2. HVO	12
4.3. Bijdrage NO _x -emissies	13
HOOFDSTUK 5. Impactanalyses per schip van type 'Piet Hein'	17
5.1. Motorkenmerken & gebruiksprofielen	17
5.2. Berekeningen	18
5.2.1. 100% NEN-EN 590	18
5.2.2. 100% NEN-EN 590 met SCR en AdBlue	18
5.2.3. 100% HVO	19
5.2.4. 100% HVO met SCR en AdBlue	19
5.2.5. Mix 70% NEN-EN 590 + 30% HVO	19
5.2.6. Mix 70% NEN-EN 590 + 30% HVO met SCR en AdBlue	19
HOOFDSTUK 6. Conclusies	20
Referenties	21
Annex A: Ecoinvent-proceskaarten	22
Annex B: Verbrandingsemissies	26

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Mapping tussen substances uit TNO-rapport en naamgeving in SBK bepalingmethode	7
Tabel 2: MKI van de levenscyclus van 1 ton NEN-EN 590 diesel	12
Tabel 3: MKI van de levenscyclus van 1 ton NEN-EN 590 diesel met AdBlue	12
Tabel 4: MKI van de levenscyclus van 1 ton hydrotreated vegetable oil (HVO)	13
Tabel 5: MKI van de levenscyclus van 1 ton hydrotreated vegetable oil (HVO) met AdBlue	13
Tabel 6: MKI van de levenscyclus van 1 ton NEN-EN 590, opgesplitst in MKI exclusief NO _x -verbrandingsemissies tijdens de gebruiksfase en MKI NO _x -emissies	14
Tabel 7: MKI van de levenscyclus van 1 ton NEN-EN 590 met AdBlue, opgesplitst in MKI exclusief NO _x -verbrandingsemissies tijdens de gebruiksfase en MKI NO _x -emissies	14
Tabel 8: MKI van de levenscyclus van 1 ton HVO, opgesplitst in MKI exclusief NO _x -verbrandingsemissies tijdens de gebruiksfase en MKI NO _x -emissies	15
Tabel 9: MKI van de levenscyclus van 1 ton HVO met AdBlue, opgesplitst in MKI exclusief NO _x -verbrandingsemissies tijdens de gebruiksfase en MKI NO _x -emissies	15
Tabel 10: MKI van 1 kg NO _x uit de verbrandingsemissies uitgestoten tijdens de gebruiksfase	16
Tabel 11: Motorkenmerken type 'Piet Hein'	18
Tabel 12: Ecoinvent-proceskaarten gebruikt voor de levenscyclus van 1 ton NEN-EN 590 diesel	22
Tabel 13: Ecoinvent-proceskaarten gebruikt voor de levenscyclus van 1 ton NEN 590 met AdBlue	23
Tabel 14: Ecoinvent-proceskaarten gebruikt voor de levenscyclus van 1 ton HVO	25
Tabel 15: Verbrandingsemissies binnenvaartmotor per ton NEN-EN 590 diesel	26
Tabel 16: Verbrandingsemissies binnenvaartmotor per ton HVO	28

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Emissiefactoren voor binnenvaartmotoren (bron: EMS: Hulskotte et.al., 2012)	8
Figuur 2: CCR emissielimieten voor binnenvaartmotoren (bron: EMS: Hulskotte et.al., 2012)	9
Figuur 3: Stage V emissielimieten voor binnenvaartmotoren (bron: dieselnet.com)	9
Figuur 4: MKI's van verschillende brandstoffen over de hele levenscyclus	10
Figuur 5: MKI's van verschillende brandstoffen per levensfase	11

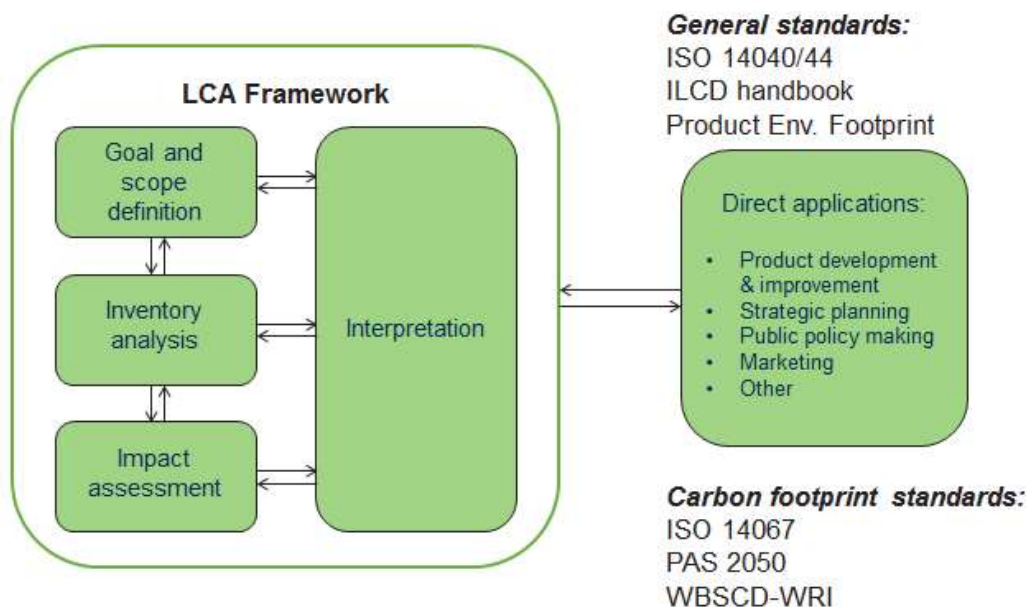
HOOFDSTUK 1. INLEIDING

Voor het uitvoeren van een LCA zijn richtlijnen beschreven in de ISO 14040 en ISO 14044 normen (ISO, 2006), in het ILCD Handbook (International Life Cycle Database). Dit zijn algemene richtlijnen, die voor alle systemen toegepast kunnen worden. Verder zijn er verschillende documenten beschikbaar waarin specifieke richtlijnen voor een bepaald systeem worden gegeven. De berekening van de MKI voor onderhoudsbaggerwerken in Nederland dient te gebeuren volgens de “Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken” ten tijde van de publicatie van de aanbestedingsdocumenten (versie 3.0 januari 2019).

Volgens ISO moet een LCA uitgevoerd worden in 4 fasen:

- doelbepaling (goal and scope definition);
- inventarisatie (inventory analysis);
- impact analyse (impact assessment);
- interpretatie (interpretation).

Onderstaand schema illustreert de verschillende fasen van een LCA. Het toont eveneens aan dat deze 4 fasen niet onafhankelijk van elkaar staan en dat de scope, systeemgrenzen en mate van detail van een LCA afhangen van het doel en gebruik van de studie. De structuur van dit rapport geeft de verschillende fasen van een LCA weer.



Figuur 1: Schematisch overzicht van de 4 fasen in een LCA (aangepast van ISO, 2006)

Om een inschatting te maken van de milieuprestaties van baggerschepen op de Noordzee en in Nederlandse havens, stelde TNO in 2016 milieuprofielen op van een aantal (scheeps)brandstoffen.

De bevindingen zijn samengevat in het rapport “Milieuprofielen van scheepsbrandstoffen ten behoeve van opname in de Nationale Milieudatabase” (2016). Deze milieuprofielen omvatten een levenscyclusanalyse (LCA) gebaseerd op de SBK Bepalingsmethode, rekening houdend met branchegemiddelde categorie 2 data en de milieudatabase Ecoinvent versie 2.2. Voor brandstofspectificieke assumpties werd in deze studie uitgegaan van het meest waarschijnlijke productieprofiel voor brandstoffen verkrijgbaar op de Nederlandse markt. Voor scheepsspecificieke kengetallen (vnl. emissiefactoren) werd teruggegrepen naar berekeningen (gemiddeldes) voor schepen geregistreerd in Nederland in de buurt van zeehavens en op de Noordzee. De resulterende milieukostenindicatoren (MKI) vatten per brandstoftype in één cijfer de potentiële milieu-impacts samen van de cyclus van productie tot gebruik.

De brandstoffen en schepen van DEME Group zijn echter niet volledig hetzelfde als degene die verondersteld worden in het TNO-rapport (2016). Daarom zijn enkele product- en scheepsspecificieke MKI-waarden voor Piet Hein berekend. Dit is reeds gedaan voor marine diesel oil (MDO), hydrotreated vegetable oil (HVO), liquefied natural gas (LNG), bio-LNG en MDO met AdBlue gebruikt in zeeschepen. In dit rapport worden bijkomend MKI-waarden berekend en milieuprofielen opgesteld voor NEN-EN 590 diesel, NEN-EN-590 diesel met AdBlue en hydrotreated vegetable oil (HVO) gebruikt in kleinere baggerschepen (type binnenvaartschip). We gaan hierbij uit van de gerapporteerde MKI-waardes uit het TNO-rapport (2016) en een actualisatie van de MKI-waardes met Ecoinvent 3.4.