
Rapportage categorie 3 productkaarten afschermingsvoorzieningen – RAW 33.0

onderwerp	RWS / LBP-sight - Opstellen CAT 3 data hekwerken	datum	16 mei 2023
bestemd voor	RWS / NMD	referentie	205592_M__0604
opgesteld door	Kamiel Jansen, Leonard Vischer (oorspronkelijke rapportage opgesteld april 2021, aanpassingen doorgevoerd mei 2023 door Hilko van der Leij, LBP SIGHT)	projectnummer	205592

1 Inleiding

Deze LCA¹-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data in RAW Hoofdstuk 33 - Afschermingsvoorzieningen in de Nationale Milieudatabase². Rijkswaterstaat en de Stichting Bouwkwiteit (SBK) zijn in 2020 gestart met het actualiseren van de categorie 3 data voor de Spoor-, Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) in de Nationale Milieudatabase (NMD). Per RAW-hoofdstuk of thematisch onderwerp wordt de categorie 3 data voor de GWW geactualiseerd. Deze rapportage beschrijft de uitkomsten daarvan.

De GWW-data in de Nationale Milieudatabase wordt gebruikt voor het berekenen van de MKI-waarde van materialen, producten en processen voor de realisatie van een GWW-werk. Deze MKI-waarde wordt berekend door middel van de bepalingen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken'³. Met software-instrumenten zoals DuboCalc⁴ kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden.

Opdrachtgevers in de GWW-sector gebruiken deze MKI-berekeningen om in de ontwerpfase van het project afwegingen te kunnen maken tussen verschillende materialen of ontwerpopties. Ze vergelijken dan de MKI-waarde van de verschillende oplossingen en kunnen vervolgens voor het duurzaamste materiaal (het product met de laagste MKI-waarde) kiezen. Ook kan in de aanbesteding van een project een gunningscriterium toegepast worden waarbij de inschrijver met de laagste MKI-waarde de hoogste fictieve korting krijgt⁵.

SBK wil regelmatig de categorie 3 data in de Nationale Milieudatabase actualiseren en verbeteren. Hierop kan iedereen inspraak geven. In paragraaf 1.2 wordt toegelicht hoe verbeterpunten voor de categorie 3 data bij SBK kunnen worden aangedragen.

¹ LCA = Levenscyclusanalyse. Meer informatie, zie bijvoorbeeld <https://www.rivm.nl/life-cycle-assessment-lca/wat-is-lca>

² Meer informatie over de Nationale Milieudatabase: <https://milieudatabase.nl/>

³ Meer informatie over de Bepalingsmethode: <https://milieudatabase.nl/milieuprestatie/bepalingsmethode/>

⁴ Meer informatie over DuboCalc: <https://www.dubocalc.nl/>

⁵ Meer informatie over het gebruik van de MKI-waarde als gunningscriterium: <https://www.dubocalc.nl/hoedubocalc-toepassen/>



Categorie 3 data wordt automatisch geactualiseerd als SBK de Achtergrondprocessendatabase actualiseert, als gevolg van een update van de EcoInvent database. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de EcoInvent database en van de Bepalingsmethode zijn gebruikt voor het opstellen van de data en deze rapportage. De meest actuele categorie 3 data kan altijd ingezien worden in de gevalideerde rekeninstrumenten, zoals DuboCalc.

1.1 Doelstelling en doelgroep

In deze studie zijn milieuprofielen opgesteld van Terrein; omheiningen op basis van hoofdstuk 33.0 van de RAW Bepalingen 2020. Het doel van de studie is het aanvullen en verbeteren van de categorie 3 productkaarten in de Nationale Milieudatabase (NMD).

De onderhavige rapportage heeft tot doel om de gemaakte keuzes in materialen en milieudata te documenteren als verantwoording. De rapportage zal, naast de ingevoerde productkaarten, worden aangeboden aan de NMD en via de rekeninstrumenten en de website beschikbaar worden gemaakt aan de sector.

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- Stichting NMD als beheerder van de NMD.
- Opdrachtgevers in de GWW-sector als basis voor referentieontwerpen, verkennende (ontwerp)studies en voor gebruik in aanbestedingen.
- Marktpartijen zoals ingenieurs- en adviesbureaus en aannemers actief in de GWW-sector als informatiebron voor het gebruik van de NMD-data via rekeninstrumenten.
- Opstellers van LCA's om inzicht te krijgen in de uitgangspunten van de categorie 3 data.

1.2 Verantwoording

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit de *Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' versie 1.0, juli 2020 incl. wijzigingsblad d.d. oktober 2020 en wijzigingsblad d.d. februari 2021 3.)*. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de ISO 14040 - ISO14044 en de NEN-EN 15804:2012 + A1 (2013)⁶.

De LCA is uitgevoerd in samenwerking met Rijkswaterstaat, Stichting Bouwkwiteit LBP|SIGHT en Primum. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode februari-mei 2021 waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld. Deze LCA is uitgevoerd door Primum.

Het LCA-dossier dat in het kader van deze studie is opgesteld is niet getoetst door een externe derde partij. Echter de studie is wel intern getoetst door een tweede team van deskundigen. In deze crosscheck is gekeken naar o.a. de uitgangspunten van productsamenstelling en materiaalgebruik op basis van ontwerp- en praktijkkennis. Ook is de rekenwijze gecontroleerd.

De productkaarten zoals deze op basis van deze studie zijn ingevoerd, zijn in beheer bij SBK. De studie is met de nodige zorgvuldigheid uitgevoerd. Indien echter een derde van mening is dat de ingevoerde productkaarten en/of de onderhavige rapportage fouten bevatten, dan kan er een verzoek tot rectificatie worden ingediend bij SBK. Deze zal een dergelijk verzoek conform

⁶ Alleen het optellen van milieu-impactscores tot een totaalscore (de MKI, zie hoofdstuk 4.6) valt buiten de ISO14044.



haar procedures afwikkelen. Hiervoor kan een e-mail gestuurd worden aan info@milieudatabase.nl.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode voor de LCA beschreven. Hierin zijn onder andere de scope, systeemgrenzen en de functionele eenheid vastgelegd.

In hoofdstuk 3 staat de levenscyclusinventarisatie. De productbeschrijving, productsamenstelling en de inventarisatie van de levenscyclusanalyse komen hierin aan bod.

2 Methode

2.1 Methodologie

Deze CATIII LCA is opgesteld volgens de regels van de 'Bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW-werken' (SBK 2019). Deze methode is gebaseerd om de norm NEN-EN 15804 (NEN 2013), die op haar beurt weer gebaseerd is op NEN-EN-ISO 14044:2006 (NEN 2006), NEN-EN-ISO 14025:2010 (NEN 2010) en NEN-EN 15978:2011 (NEN 2011).

2.2 Software, databases en milieueffectbepaling

De gebruikte software voor het LCA-model is SimaPro 9.1.1.1. De gebruikte achtergrondatabases zijn de Nationale Milieudatabase (NMD) 3.3 en Ecoinvent 3.6. Voor de milieueffectbepaling is de selectie van milieueffectcategorieën en karakterisatiefactoren gemaakt op basis van de 'SBK-Bepalingsmethode, december 2019 (na NMD 3.1) v3.04', geïntegreerd in SimaPro. Deze methode is gebaseerd op de CML-IA database. Weging vindt plaats op basis van de 'MKI-SBK single-score' set, ook geïntegreerd in SimaPro.

2.3 Systeemgrenzen en cut-offs

Selectie van processen en bepaling van cut-offs vindt plaats op basis van de beschrijving van systeemgrenzen (Paragraaf 2.6.3.4. en Bijlage III) en cut-off criteria (Paragraaf 2.6.3.5.) in de SBK-Bepalingsmethode. Er is geen vermoeden dat relevante in- en outputs zijn weggelaten.

De vereiste emissies zoals gesteld in Paragraaf 2.6.4.1. van de SBK-Bepalingsmethode zijn meegenomen, aangezien deze LCA gebruik maakt van basisprocessen uit de NMD 3.3 en Ecoinvent 3.6 cut-off.

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de onderdelen die horen bij RAW hoofdstuk 90.3 terreinomheiningen

3.1 Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, materiaalgebruik en bijbehorende processen is gebruik gemaakt van ontwerp- en praktijkkennis van deskundigen van Primum en naslag werk en product informatie waaronder:

- Productspecificaties Heras hekwerken
- Product specificaties EuroRail
- Aquavia-kws bouwtekeningen hekwerken specifieke projecten
- Aluart aluminium profielen



Voor het berekenen van de levenscyclusanalyse zijn gegevens verzameld van de verschillende productieprocessen die binnen de systeemgrenzen van deze LCA-studie vallen. Hierbij is in de uitwerking aandacht besteed aan de precisie, compleetheid, representativiteit, consistentie en reproduceerbaarheid van de gegevens.

Vanuit deze processendatabase geeft de Bepalingsmethode tevens forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend dient te worden als specifieke gegevens niet beschikbaar zijn. Het betreft hierbij voornamelijk de processen voor energieopwekking en transport.

3.2 Decompositie in materialen en processen

Voor de beschouwde producten zijn de input- en output stromen per levensfase/module geïnventariseerd. De berekende LCI is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In tabel 1 t/m 8 wordt per deelproduct aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn.

3.3 Algemene opmerking

De hekwerken zijn opgegeven per strekkende meter. De decompositie is bepaald voor een hekwerk van 100 meter en dit is terug gerekend naar één strekkende meter.

Levensduur

De levensduren van de hekwerken zijn op basis van binnenlandsklimaat. In een nautisch klimaat kan de levensduur aanzienlijk korter zijn.

Voetplaat / verlening baluster

Als het hekwerk op een kunstwerk wordt geplaatst worden ze voorzien van een voetplaat en als ze in de grond worden gezet dan wordt de baluster verlengt, met hoeveel lengte die verlengd wordt is afhankelijk van de ondergrond en de stabiliteitseisen. We zijn hier uitgegaan van een variant zonder voetplaat, met uitzondering van de tijdelijke hekwerken met betonnen voet. Hekwerken die in de grond worden gezet score waarschijnlijk iets beter, Echter omdat dit om de zelfde orde grote aan materiaal gaat zal het verschil minimaal zijn.

Hoogte verschalen

Voor de hoogte van elk hekwerk is een standaard hoogte opgegeven. Bij de standaard permanente hekwerken is hier de verlenging van de staanders in de grond als fundering meegenomen. De hekwerken zijn verticaal lineair op te schalen. De onderdelen die lineair te schalen zijn, is dit weergegeven in de decompensatie tabel. In de kolom met de uitgangspunten. Dit gaat om de verticale delen (spijlen en de baluster) de rest van de onderdelen schaalt niet mee. Per hekwerk is opgegeven tussen welke hoogte deze geschaald kan worden.

3.3.1 *Verzinkt en gecoate staalconstructie spijlenhekwerk*

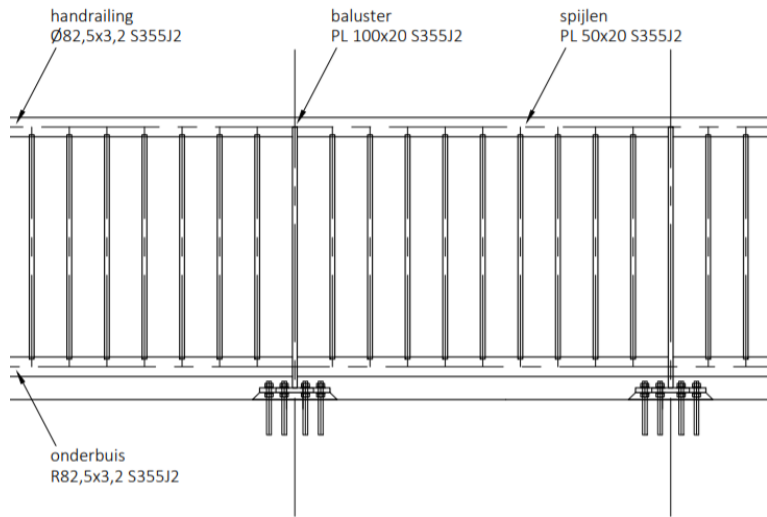
Omschrijving: één strekkende meter verzinkt en gecoat stalen spijlenhekwerk met een standaard hoogte van 1200mm, in hoogte schaalbaar van 800 tot 2000mm.

Levensduur: 30 jaar

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
Poedercoating	verkleefd aan hout, kunststof, metaal (2)	0 %	100 %	0 %	0 %



Figuur 1: Bouwtekening van verzinkt en gecoate stalen spijlenhekwerk



Tabel 1: decompositie verzinkt en gecoate stalen spijlenhekwerk

Materiaal/ proces	Fase	Milieu-profiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	12,32	kg	Spijlen h.o.h. 0,16 m afmetingen: kokerprofiel 50x10x2mm lengte 952mm (lineair schaalbaar)
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	11,00	kg	Baluster h.o.h. 1,6 m (lineair schaalbaar), afmetingen 100x 20x1109mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,51	kg	Leuningdeel diameter: 82,5 mm, dikte: 3,2mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,51	kg	Balk onderkant diameter: 82,5 mm, dikte: 3,2mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,99	kg	Voetplaat, afmetingen: 300*235*20mm
Coating	A1-3	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	nmd	0,15	kg	Totaal coatings oppervlak 1,48858 per m2 (lineair schaalbaar)
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	6,52	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname voor 50 meter: kraanwagen 12 liter per uur, 20% effectief, 20 uur
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname voor 50 meter: gemiddeld verbruik van 2 kWh per uur per persoon, aantal uur 3 keer 16 uur.
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase



Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	2,72	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Einde leven scenario Coating	C3	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland} treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,15	kg	afwerkingen, 100% verbranding zonder AVI omdat het onderdeel is van het staal
Recyclingproces staal	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	41,23	kg	95% van zinkplaat
Einde leven scenario staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	2,17	kg	5% stort van zinkplaat
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW} steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	32,39	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.2 **Verzinkt en gecoate staal en verduurzaamd zacht hout spijlenhekwerk**

Omschrijving: één strekkende meter hekwerk, waarvan de baluster, voetplaat en het de onder en boven reling van verzinkt en gecoat staal zijn. Deze basis is gelijk gehouden aan het volledig stalen hekwerk, voor deze variant zijn de stalen spijlen vervangen voor verduurzaamd (gewolmaniseerd) zacht hout uitgevoerd. Hekwerk met een standaard hoogte van 1200mm, in hoogte schaalbaar van 800 tot 1400mm.

Levensduur: 20 jaar

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
Poedercoating	verkleefd aan hout, kunststof, metaal (2)	0 %	100 %	0 %	0 %
Hout	hout, verontreinigd o.a. geschilderd, verduurzaamd (36)	5 %	95 %	0 %	0 %

Tabel 2: decompositie verzinkt en gecoate staal en verduurzaamd zacht hout spijlenhekwerk

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie en verduurzaming hout	A1-3	0180-fab&Hout, zacht hout, gewolmaniseerd (o.b.v. Sawnwood, softwood, dield (u=10%) en Wood preservation, oscillating pressure method, inorganic salt, containing Cr)	nmd	2,33	kg	Spijlen h.o.h. 0,16 m, afmetingen: 50*18mm*952mm, gewolmaniseerd zacht hout sg 460 kg massief (lineair schaalbaar). Hout heeft duurzaamheidsklasse 2 en haalt daarmee een levensduur van 20 jaar



Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	11,00	kg	Baluster h.o.h. 1,6 m (lineair schaalbaar), afmetingen 100x 20x1109mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,51	kg	Leuningdeel diameter: 82,5 mm, dikte: 3,2mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,51	kg	Balk onderkant diameter: 82,5 mm, dikte: 3,2mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,99	kg	Voetplaat, afmetingen: 300*235*20mm
Coating	A1-3	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	nmd	0,07	kg	Totaal coatings oppervlak 0,73099 per m2 (lineair schaalbaar)
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	5,01	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname voor 50 meter: kraanwagen 12 liter per uur, 20% effectief, 20 uur
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname voor 50 meter: gemiddeld verbruik van 2 kWh per uur per persoon, aantal uur 3 keer 16 uur.
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	1,97	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Verbranding coating	C3	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland} treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,07	kg	afwerkingen, 100% verbranding (waarschijnlijk zonder AVI) omdat het onderdeel is van het staal



Verbranding hout	C3	0263-avC&Verbranden hout, verontreinigd (13,99 MJ/kg) (o.b.v. Waste building wood, chrome preserved {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	2,21	kg	geschilderd, verduurzaamd, 95% AVI
Recyclingproces staal	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	29,45	kg	95% van zinkplaat
Stort staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	1,55	kg	geschilderd, verduurzaamd, 5% stort
Stort hout	C4	0246-sto&Stort hout, geschilderd (o.b.v. 99% Waste wood, untreated en 1% Waste paint {EU}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,12	kg	5% stort
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	23,18	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.3 Aluminium spijlenhekwerk

Omschrijving: één strekkende meter aluminium hekwerk met een standaard hoogte van 1200mm, in hoogte schaalbaar van 800 tot 2000mm. De aluminium variant is op basis van het stalenhekwerk omdat aluminium spijlenhekwerk project specifiek gemaakt worden per project. Hierdoor zijn er geen gegevens beschikbaar over standaard aluminium hekwerken. De variant is dusdanig aangepast qua maatvoering in overleg met VolkerWessels, dat dat deze uitgevoerd kan worden met standaard maatvoering aluminium profielen.

Levensduur: 75 jaar

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Aluminium	Aluminium uit GWW	0 %	3 %	97 %	0 %

Tabel 3: decompositie: aluminium spijlenhekwerk

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	4,34	kg	Spijlen h.o.h. 0,16 m afmetingen: kokerprofiel 50x10x2mm lengte 952mm (lineair schaalbaar)
Productie aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	2,85	kg	Baluster h.o.h. 1,6 m (lineair schaalbaar), afmetingen buis rechthoekig 100x40x4mm lengte 1109mm
Productie aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	2,63	kg	Leuningdeel diameter: 90 x 10 mm
Productie aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	2,63	kg	Balk onderkant diameter: 90 x 10 mm
Productie aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	2,48	kg	Voetplaat, afmetingen: 300*235*20mm



transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	2,24	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname voor 50 meter: kraanwagen 12 liter per uur, 20% effectief, 20 uur
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname voor 50 meter: gemiddeld verbruik van 2 kWh per uur per persoon, aantal uur 3 keer 16 uur.
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,07	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Einde leven scenario aluminium verbranding	C3	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,45	kg	aluminium, uit GWW. AVI 3%
Recyclingproces aluminium	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	14,48	kg	Proxy voor recyclingsprocessen aluminium, 97% van aluminium



Einde leven scenario aluminium verbranding	D	0269-reD&Module D aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO} aluminium ingot, primary, to market Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER} treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner Cut-off, U)	nmd	3,76	kg	97% recycling, 26% primair
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.4 Gaashekwerk

Omschrijving: één strekkende meter gaashekwerk met een standaard hoogte van 1200mm, in hoogte schaalbaar van 800 tot 2000mm.

Levensduur: 20 jaar

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
Aluminium	Aluminium uit GWW (5)	0 %	3 %	97 %	0 %
PVC	PVC, folies o.a. dakbedekkingen, waterkering (62)	10 %	85 %	5 %	0 %



Figuur 2: afbeelding stalen gaashekwerk



Tabel 4: decompositie: Gaashekwerk

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	1,55	kg	staanders h.o.h. 3000mm, h=1000mm lineair schaalbaar
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	1,78	kg	bovenbuis: rond 41,5mm, dikte 1,75mm
Coating	A1-3	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	nmd	0,11	kg	bovenbuis en staanders
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	0,98	kg	verzinkt staaldraad gaas, maas 50mmx50,
kunststof coating gaas	A1-3	0199-fab&PVC, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyvinylchloride, suspension polymerised {GLO} market for Cut-off, U + Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U) (van project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)	nmd	0,15	kg	dikte coating 0,5mm
aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	0,21	kg	Aluminium doorvoerkop
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	0,72	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	0,32	kWh	Aanname voor 50 meter: Aanname van gemiddeld verbruik van 1 kwh per uur per persoon, aantal uur 2 keer 8 uur.
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	0,32	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
transport hekwerk sloopfase	C1	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	0,40	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,33	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km



Einde leven scenario Coating	C3	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}) treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,11	kg	afwerkingen, verbranding zonder AVI/energieterugwinning omdat het onderdeel is van het staal
Einde leven scenario Coating gaas	C3	0265-avC&Verbranden PVC (21,51 MJ/kg) (o.b.v. Waste polyvinylchloride {CH}) treatment of, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,15	kg	coating van het gaas, verbranding zonder AVI/energieterugwinning omdat het onderdeel is van het staal
Einde leven scenario aluminium verbranding	C3	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,01	kg	aluminium, uit GWW. AVI 3%
Recyclingproces staal/aluminium	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	4,30	kg	Totaal: 95% van zinkplaat, 97% van aluminium
Einde leven scenario staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,22	kg	5% stort van zinkplaat
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	3,30	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Baten en lasten buiten de systeemgrens: aluminium	D	0269-reD&Module D aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO}) aluminium ingot, primary, to market Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER}) treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner Cut-off, U)	nmd	0,05	kg	97% recycling, 26% primair
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.5 **Verzinkt en gecoate staalconstructie staafmathekwerk**

Omschrijving: één strekkende meter verzinkt en gecoat stalen staafmathekwerk met een standaard hoogte van 2000 mm, in hoogte schaalbaar van 800 tot 2000mm. De palen worden in de grond bevestigd, dit hekwerktype wordt in de regel niet met voetplaten bevestigd.

Levensduur: 20 jaar

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
Poedercoating	verkleefd aan hout, kunststof, metaal (2)	0 %	100 %	0 %	0 %



Figuur 3: Afbeelding staafmathekwerk



Tabel 5: decompositie Verzinkt en gecoate staalconstructie staaftmathekwerk

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	4,51	kg	Maaswerk horizontaal, h.o.h 0,2 m, dikte 7 mm (lineair schaalbaar).
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	4,19	kg	Palen rond 60mm lineair schaalbaar)
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	0,40	kg	Stalen beugels, gewicht is een inschatting o.b.v. van tekeningen
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	6,26	kg	Maaswerk verticaal h.o.h 0,03 m, dikte 6 mm (lineair schaalbaar)
Coating	A1-3	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	nmd	0,21	kg	Aanname dubbele laag coating om levensduur van 25 jaar te borgen. Oppervalk is 1,03m2 per m1, (lineair schaalbaar)
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	2,33	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname voor 50 meter: kraanwagen 12 liter per uur, 20% effectief, 20 uur
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname voor 50 meter: gemiddeld verbruik van 2 kWh per uur per persoon, aantal uur 3 keer 16 uur.
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,96	liter	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,81	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km



Einde leven scenario Coating	C3	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland}) treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,21	kg	afwerkingen, 100% verbranding (waarschijnlijk zonder AVI) omdat het onderdeel is van het staal
Recyclingproces staal	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	14,59	kg	95% van zinkplaat
Einde leven scenario staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,77	kg	5% stort van zinkplaat
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	11,48	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.6 Voertuigkerende leuning (klasse N1): Staal incl. HDPE overklimbeveliging

Omschrijving: één strekkende meter voertuigkerende leuning, prestatieklassen voertuigkering N1, met een hoogte van 1 meter.

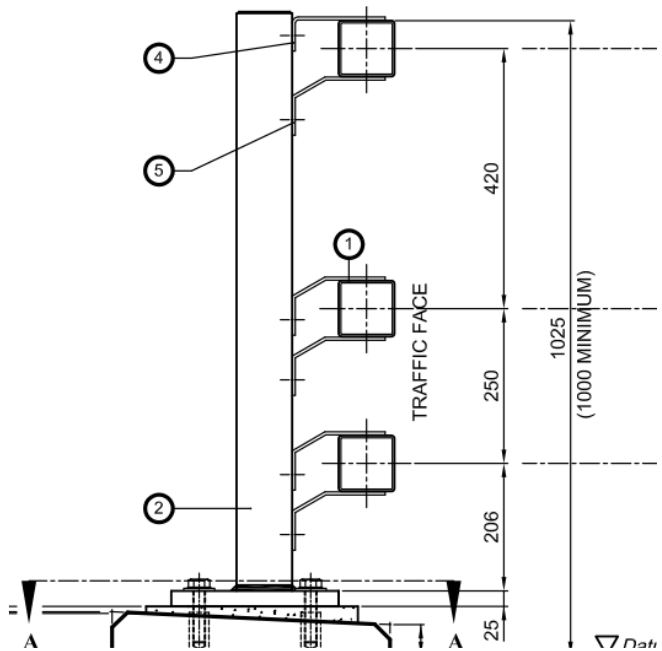
Leuning bestaand uit stalen pilaren incl. voetplaten met een h.o.h. afstand van 3,75m en drie horizontale leuning. De leuning is met pilaar verbonden doormiddel van hoekplaten en RVS bouten. De decompositie is bepaald voor een leuning van 100 meter en is terug gerekend naar één strekkende meter.

Levensduur: 50 jaar, staal wordt na 15 jaar opnieuw gelakt en de overklimbeveliging wordt na 25 jaar vervangen.

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
RVS bouten	Staal, licht (73)	1 %	0 %	87 %	12 %
PE	Kunststoffen, overig (45)	0 %	90 %	10 %	0 %
Poedercoating / natlak	Afwerkingen, verkleefd aan hout, kunststof, metaal (2)	0 %	100 %	0 %	0 %



Figuur 4: afbeelding stalen N1 voertuigerende leuning

Tabel 6: decompositie Verzinkt en gecoate stalen Voertuigerende leuning (klasse N1): Staal incl. HDPE overklimbeveligin

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	30,33	kg	3 stuks horizontale leuning 90x90x3,6mm
Productie en verzinking staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	8,39	kg	pilaar incl. hoekankers h.o.h. 3,75m, koker vk. 90mm, dikte 5mm.
Coating	A1-3	0036-fab&Poedercoating, poederlak, moffellaag (o.b.v. Powder coat, steel {GLO} market for Cut-off, U; 1 m2 = 0,1 kg)	nmd	0,13	kg	Totaal oppervlak 1,2576m2, gewicht van 0,1 kg per m2.



Productie RVS bouten	A1-3	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO} market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	nmd	0,42	kg	totaal aan bouten en moeren om de relingen aan de pilaar te bevestigen
Productie overklimbeveiliging	A1-3	0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyethylene, high density, granulate {GLO} market for Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,65	kg	hoogte van 1 meter dus ongeveer 1 m2 overklim beveiliging per strekkende meter. Gewicht van 0,65
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	5,99	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,77	liter	Een kraanwagen die 32 uur bezig is op 20% vermogen met een verbruik van 12 liter per uur. Dit komt neer op 76,8 liter diesel brandstof per 100 meter
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Elektrisch handmaterieel van 2 kWh per uur en 3 personen die er 32 uur mee bezig zijn. Dit komt neer op 192 kWh per 100 meter dus 1,92 kWh per meter
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
Onderhoudsbeurt verf A1-A5	B4	0383-fab&Polyurethaan coating, natlak conserveringssysteem (verbruik 0,51 kg/m2, uitgaande van 25% overspray en laagdikte 320 µm; Incl. emissie na aanbrengen)	nmd	2,46	kg	natlak uitgangspunt onderhoudscyclus van 15 jaar. + 15% bouwafval
overklimbeveiliging A1-A5	B4	0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyethylene, high density, granulate {GLO} market for Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,65	kg	Vervanging van de overklimbeveiliging, na 25 jaar
Transport verf en overklimbeveiliging	B4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	0,47	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
Transport eindeleven voor de coating + overklimbeveiliging	B4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,10	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Einde leven scenario Coating	B4	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland} treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	2,46	kg	afwerkingen, 100% verbranding (waarschijnlijk zonder AVI) omdat het onderdeel is van het staal
Verbranding overklimbeveiliging	B4	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	nmd	0,59	kg	Verbranding van overklimbeveiliging 90% AVI



Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,77	L	Aanname gelijk aan de bouwfase
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL} market for Cut-off, U)	nmd	1,92	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	1,96	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Einde leven scenario Coating	C3	0266-avC&Verbranden verf (10,14 MJ/kg) (o.b.v. Waste paint {Europe without Switzerland} treatment of waste paint, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,13	kg	afwerkingen, 100% verbranding (waarschijnlijk zonder AVI) omdat het onderdeel is van het staal
Verbranding overklimbeveiliging	C3	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	nmd	0,59	kg	Verbranding van overklimbeveiliging 90% AVI
Recyclingproces staal (totaal)	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	37,15	kg	95% van zinkplaat, 87% RVS
Einde leven scenario staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	1,94	kg	5% stort van zinkplaat
Einde leven scenario bouten	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,0042	kg	1% stort van de bouten
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staalconstructie	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	28,94	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Baten en lasten buiten de systeemgrens: bouten	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	0,26	kg	87% recycling, 72% primaire content
Baten en lasten buiten de systeemgrens: bouten hergebruik	D	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO} market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	nmd	0,05	kg	staal licht, 12% hergebruik



Baten en lasten buiten de systeemgrens: kunststof	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	nmd	0,13	kg	10% recycling van de kunststof. 6/7 kwaliteitsfactor (incl vervangingen)
Baten en lasten buiten de systeemgrens: kunststof	D	0267-avD: Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	nmd	33,54	MJ	Module D 90%
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.7 Voertuigkerende leuning (klasse N1): aluminium incl. HDPE overklimbeveiliging

Omschrijving: één strekkende meter voertuigkerende leuning, prestatieclassen voertuigkering N1, met een hoogte van 1 meter.

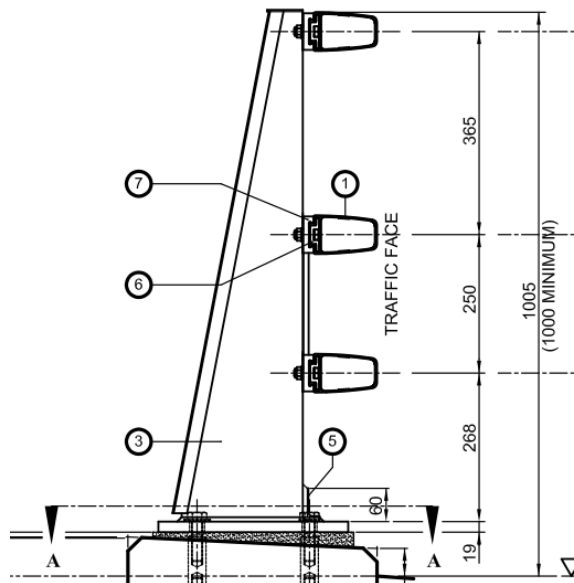
De voertuigkerende leuning bestaat uit aluminium pilaren incl. voetplaten met een h.o.h. afstand van 4 meter en drie aluminium horizontale leuningen. De leuningen zijn met pilaar verbonden doormiddel van hoekplaten en RVS bouten. De decompositie is bepaald voor een leuning van 100 meter en is terug gerekend naar één strekkende meter.

Levensduur: 75 jaar, de overklimbeveiliging wordt na 25 jaar vervangen.

Eenheid: 1 m

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
RVS bouten	Staal, licht (73)	1 %	0 %	87 %	12 %
RVS bouten	Staal, bevestigingsmiddelen (69)	1 %	0 %	99 %	0 %
Aluminium	Aluminium uit GWW (5)	0 %	3 %	97 %	0 %
PE	Kunststoffen, overig(45)	0 %	90 %	10 %	0 %



Figuur 5: afbeelding doorsnede aluminium voertuigerende leuning

Tabel 7: decompositie Aluminium Voertuigerende leuning (klasse N1): Staal incl. HDPE overklimbeveling

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie Aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	5,57	kg	3 stuks horizontale leuning, aluminium profiel hoofdmaten 70x114mm
Productie Aluminium	A1-3	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	nmd	4,14	kg	pilaar incl. hoekankers h.o.h. 4 meter
Productie RVS bouten	A1-3	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO} market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	nmd	0,35	kg	totaal aan bouten en moeren om de relingen aan de pilaar te bevestigen



Productie overklimbeveiliging	A1-3	0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyethylene, high density, granulate {GLO}) market for Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	0,65	kg	hoogte van 1 meter dus ongeveer 1 m2 overklim beveiliging per strekkende meter. Gewicht van 0,65kg
transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	1,61	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
montage	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,69	liter	Een kraanwagen die 32 uur bezig is op 20% vermogen met een verbruik van 12 liter per uur. Dit komt neer op 76,8 liter diesel brandstof.
montage	A5	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL}) market for Cut-off, U)	nmd	1,73	kWh	Elektrisch handmateriael van 2 kWh per uur en 3 personen die er 32 uur mee bezig zijn. Dit komt neer op 192 kWh per 100 meter dus 1,92 kWh per uur
Constructie/bouwafval	A5	A1-4, C2-4 en D	nmd	3,00	%	Forfaitair installatieverlies prefab product
overklimbeveiliging A1-A5	B4	0185-fab&Polyetheen, HDPE, geëxtrudeerd (o.b.v. Polyethylene, high density, granulate {GLO}) market for Cut-off, U & Extrusion, plastic pipes {GLO} market for Cut-off, U)	nmd	1,30	kg	Vervanging van de overklimbeveiliging, na 25 jaar
Transport overklimbeveiliging	B4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	0,20	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
Transport eindeleven overklimbeveiliging	B4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	nmd	0,20	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Verbranding overklimbeveiliging	B4	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	nmd	1,17	kg	Verbranding van overklimbeveiliging 90% AVI
Diesel verbruik materieel sloopfase	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,69	L	Aanname gelijk aan de bouwfase
Elektriciteitsverbruik sloopfase	C1	0124-pro&1 kWh, uit stopcontact (o.b.v. Electricity, low voltage {NL}) market for Cut-off, U)	nmd	1,73	kWh	Aanname gelijk aan de bouwfase
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	nmd	0,57	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Verbranding overklimbeveiliging	C3	0264-avC&Verbranden kunststoffen (28,67 MJ/kg) (o.b.v. o.b.v. mix 21% PE, 21% PP, 20% PVC, 17% PS en 21% mixture)	nmd	0,59	kg	Verbranding van overklimbeveiliging 90% AVI



Einde leven scenario aluminium verbranding	C3	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	nmd	0,29	kg	aluminium, uit GWW. AVI 3%
Recyclingproces aluminium en RVS	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER} sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	9,72	kg	
Einde leven scenario bouten	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,0035	kg	1% stort van de bouten
Baten en lasten buiten de systeemgrens: kunststof voor onderhoud B4	D	0278-reD&Module D, PE, per kg NETTO geleverd (o.b.v. vermeden Polyethylene, high density, granulate {RER} production Cut-off, U en kwaliteitsfactor 0,67)	nmd	0,2	kg	10% recycling van de kunststof. 6/7 kwaliteitsfactor (incl vervangingen)
Einde leven scenario aluminium recycling	D	0269-reD&Module D aluminium, per kg NETTO geleverd schroot (vermeden: Aluminium, cast alloy {GLO} aluminium ingot, primary, to market Cut-off, U; Aluminium, cast alloy {RER} treatment of aluminium scrap, post-consumer, prepared for recycling, at refiner Cut-off, U)	nmd	2,45	kg	97% recycling, 26% primair
Baten en lasten buiten de systeemgrens: bouten	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW} steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW} steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	0,22	kg	87% recycling, 72% primaire content
Baten en lasten buiten de systeemgrens: bouten hergebruik	D	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS (o.b.v. Steel, chromium steel 18/8 {GLO} market for Cut-off, U; 72% primair, 28% secundair)	nmd	0,04	kg	staal licht, 12% hergebruik
Baten en lasten buiten de systeemgrens: kunststof	D	0267-avD: Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	nmd	50,32	MJ	Module D 90%
Afval in A5	D	3% bouwafval	nmd	3,00	%	Module D over 3% afval in A5



3.3.8 **Tijdelijk verzinkt en gecoat stalen hekwerk met betonnen voet**

Omschrijving: Tijdelijk hekwerk, gemaakt van verzinkt staal geplaatst in een betonnen voet. Het hekwerk heeft een afmeting van 3500 (lengte) en 2000 mm (hoogte). Het geheel is teruggekend naar een strekkende meter hekwerk. Waarbij aan weerszijde 1 betonnen voet zit, dus per 3500mm 1 betonnen voet zit.

De tijd dat een tijdelijk hekwerk gebruikt wordt kan sterk variëren. Daarom is er nu uitgegaan van een levensduur van hekwerk van 10 jaar, waarbij het hekwerk 10 maal wordt ingezet voor de duur van jaar. Deze LCA betreft éénmaal een inzet van één jaar. De productiefase en de levensscenario zijn daarom door 10 gedeeld.

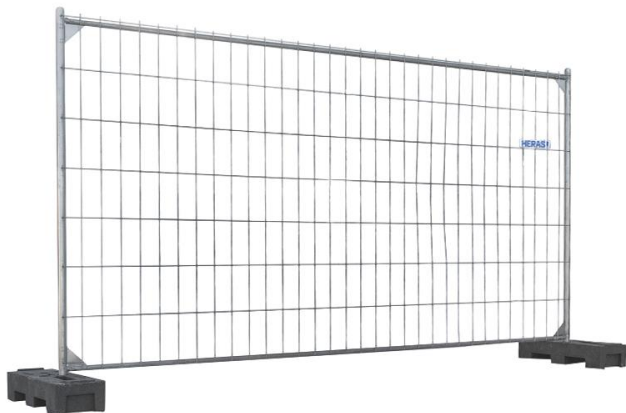
Voor het invoeren van deze LCA moet de duur (in jaren) x het aantal strekkende meter worden ingevuld. Bijvoorbeeld als er voor een project 100 meter hekwerk wordt gebruikt wat er 2 jaar staat dan moet er 200 meter.jaar hekwerk worden ingevoerd.

Levensduur: 999 jaar (10 jaar in werkelijkheid, maar 999 i.v.m. werking rekeninstrumenten)

Eenheid: 1 m x 1 jaar.

De volgende representatieve eindelevensscenario's zijn gekozen:

Materiaal	Naam scenario (nr)	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Staal, verzinkt	staal, zink / verzinkt staal (75)	5 %	0 %	95 %	0 %
Beton	Beton, o.a. elementen, metselwerk, gewapend beton (8)	1 %	0 %	99 %	0 %



Figuur 6: tijdelijk hekwerk met betonnen voet

Tabel 8: decompositie

Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie Staal	A1-3	0233-fab&Staal, staalplaat, verzinkt (o.b.v. 98,6% Steel, unalloyed {GLO} market for Cut-off, U + Sheet rolling; 0,06 m2 Zinc coat, coils)	nmd	0,83	kg	Stalen hekwerk incl. zinklaag Frame 3500x2000mm, maas 76x300mm. Gewicht: 29 kg per 3meter. Per meter is dat 8,2857kg per meter.jaar =0,828
Productie Beton	A1-3	0005-fab&Betonmortel C30/37 (o.b.v. 75% CEM III en 25% CEM I), 2395 kg/m3	nmd	1,00	kg	Betonnen voet, per stuk 35 kg, per 3500 mm één voet. Per m1 is dat 10 kg per, meter.jaar is dat 1 kg.



transport	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	nmd	0,27	tonkm	Forfaitair transport 150 km.
Trekker	A5	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,24	liter	Trekker klein 12,14 liter per uur. Inschatting op 0,02 uur per strekkende meter
Trekker	C1	0335-pro&Dieselverbruik, graafmachine cat. IIIB, per l (o.b.v. TNO/RWS Graafmachine, categorie IIIB, diesel, per liter, c2) (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	nmd	0,24	liter	Aanname gelijk aan constructiefase (A5): Trekker klein 12,14 liter per uur. Inschatting op 0,02 uur per strekkende meter
Transport eindeleven	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market for Cut-off, U)	nmd	0,05	tonkm	forfaitaire transportafstanden: stort 100km, recycling 50 en verbranding 150 km
Einde leven scenario staal	C4	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U)	nmd	0,05	kg	5% stort van zinkplaat
Recyclingproces staal	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer (o.b.v. Iron scrap, sorted, pressed {RER}) sorting and pressing of iron scrap Cut-off, U)	nmd	0,81	kg	95% van zinkplaat
Einde leven scenario staal	C4	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}) treatment of waste concrete, inert material landfill Cut-off, U)	nmd	0,002743	kg	1% stort betonnen voet
Baten en lasten buiten de systeemgrens: staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd ongelegeerd schroot (World Steel methode obv Steel, low-alloyed {RER&RoW}) steel production, electric, low-alloyed Cut-off, U - Steel, unalloyed {RER&RoW}) steel production, converter, unalloyed Cut-off, U)	nmd	0,62	kg	95% recycling, netto hoeveelheid, rekening gehouden met % primaire input
Baten en lasten buiten de systeemgrens: beton	D	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}) gravel and sand quarry operation Cut-off, U)	nmd	0,99	kg	recycling betonvoet



4 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het LCA onderzoek weergegeven. Alle resultaten in dit hoofdstuk zijn exclusief 30% opslag. Normaliter wordt de 30% categorie opslag door de programma's die gebruik maken van de NMD toegevoegd, daarom is die niet bij deze resultaten toegevoegd.



4.1 Gekarakteriseerde resultaten

Gekarakteriseerde resultaten zijn in Tabel 9 weergegeven, per hekwerk-variant per functionele eenheid.

Eenheid (één strekkende meter en voor het tijdelijke hekwerk één strekkende meter per jaar). De uitgebreide gekarakteriseerde resultaten per levenscyclusfase zijn opgenomen in bijlage A.

De invoer van de milieuprofielen in de categorie 3 invoermodule is geüpdatet in mei 2023, daarbij zijn alleen de totale MKI-waarden opnieuw berekend. De oude gekarakteriseerde resultaten zijn behouden, want deze geven nog steeds enige indicatie van de hoogte van de verschillende milieueffectindicatoren.

Tabel 9 Tabel met de gekarakteriseerde resultaten per functionele eenheid

Effectcategorie	Eenheid	1 Verzinkt en gecoate stalen spijlenhekwerk A1-D	2 Verzinkt en gecoate staalconstructie met verduurzaamd zachthout spijlenhekwerk A1-D	3 Aluminium spijlenhekwerk A1-D	4 Gaashekwerk A1-D	5 Verzinkt en gecoate staalconstructie staafmathekwerk A1-D	6 N1 Hekwerk inclusief overklimbeveiliging, staal A1-D	7 N1 Hekwerk inclusief overklimbeveiliging, Aluminium A1-D	8 tijdelijk stalen hekwerk, incl. betonnen voet A1-D
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,42E-01	1,01E-01	6,17E-02	1,50E-02	5,03E-02	1,27E-01	4,03E-02	2,64E-03
2 abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	4,91E-01	3,63E-01	1,48E-01	7,98E-02	2,63E-01	6,14E-01	1,98E-01	1,78E-02
4 global warming (GWP)	kg CO2 eq	6,45E+01	4,80E+01	2,33E+01	1,08E+01	3,51E+01	8,32E+01	2,84E+01	2,51E+00
5 ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	6,41E-06	4,82E-06	2,22E-06	1,17E-06	3,86E-06	6,90E-06	2,08E-06	3,76E-07
6 photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	3,32E-02	2,45E-02	8,78E-03	5,58E-03	1,70E-02	7,60E-01	1,09E-02	6,35E-04
7 acidification (AP)	kg SO2 eq	7,49E-01	5,46E-01	9,50E-02	8,86E-02	3,02E-01	7,36E-01	9,59E-02	1,77E-02
8 eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,44E-01	1,04E-01	1,28E-02	1,58E-02	5,64E-02	1,38E-01	1,24E-02	3,47E-03
9 human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,20E+01	2,39E+01	1,01E+01	4,68E+00	1,47E+01	7,04E+01	3,50E+01	8,24E-01
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	1,70E+00	1,22E+00	3,37E-01	2,88E-01	8,14E-01	3,47E+00	3,00E-01	3,82E-02
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	3,32E+03	2,45E+03	9,38E+02	4,95E+02	1,50E+03	3,45E+03	8,91E+02	8,61E+01



14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	kg 1,4-DB eq	3,17E+00	2,27E+00	4,67E-02	3,22E-01	1,14E+00	2,91E+00	9,16E-02	7,13E-02
---	--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

4.2 Gewogen resultaten

Het wegen van resultaten is een proces waarbij de resultaten van verschillende milieueffectcategorieën worden omgezet naar een 1 punt' score zodat ze integraal beschouwd kunnen worden. In deze studie wordt, conform de bepalingsmethode milieuprestatie gebouwen en GWW werken, gebruikgemaakt van de Milieu Kosten Indicator (MKI) om de verschillende effectcategorieën te wegen tot één eindpunt. In onderstaande tabel zijn de gewogen resultaten per functionele eenheid weergegeven.

De invoer van de milieuprofielen in de categorie 3 invoermodule is geüpdatet in mei 2023, daarbij zijn de totale MKI-waarden opnieuw berekend. Deze zijn hier vermeld, daarbij zijn de oude waarden per milieueffectcategorie behouden, want deze geven nog steeds een goede indicatie van de bijdrage van de verschillende milieueffecten aan de MKI.

Tabel 10: Gewogen resultaten deelproducten per functionele eenheid

Effectcategorie	Eenheid	1 Verzinkt en gecoate staalconstructie spijlenhekwerk A1-D	2 Verzinkt en gecoate staal en verduurzaamd zachthout spijlenhekwerk A1-D	3 Aluminium spijlenhekwerk A1-D	4 Gaashekwerk A1-D	5 Verzinkt en gecoate staalconstructie staafmathekwerk A1-D	6 Voertuigkerende leuning (klasse N1): Staal incl. HDPE overklimbeveliging A1-D	7 Voertuigkerende leuning (klasse N1): aluminium incl. HDPE overklimbeveliging A1-D	8 Tijdelijk verzinkt en gecoate stalen hekwerk met betonnen voet A1-D
Totaal	Euro	€ 14,028	€ 10,322	€ 3,412	€ 1,85	€ 6,142	€ 17,875	€ 5,376	€ 0,402
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,08	€ 0,06	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,04	€ 0,10	€ 0,03	€ 0,00
4 global warming (GWP)	Euro	€ 3,23	€ 2,40	€ 1,16	€ 0,54	€ 1,76	€ 4,16	€ 1,42	€ 0,13
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00



6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,07	€ 0,05	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,03	€ 1,52	€ 0,02	€ 0,00
7 acidification (AP)	Euro	€ 3,00	€ 2,18	€ 0,38	€ 0,35	€ 1,21	€ 2,95	€ 0,38	€ 0,07
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 1,29	€ 0,94	€ 0,12	€ 0,14	€ 0,51	€ 1,24	€ 0,11	€ 0,03
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 2,88	€ 2,15	€ 0,91	€ 0,42	€ 1,33	€ 6,34	€ 3,15	€ 0,07
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,05	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,10	€ 0,01	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,33	€ 0,25	€ 0,09	€ 0,05	€ 0,15	€ 0,35	€ 0,09	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestic (TETP)	Euro	€ 0,19	€ 0,14	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,07	€ 0,17	€ 0,01	€ 0,00

4.3 Zwaartepuntanalyse

In bijlage 1 bijdrage per levenscyclusfase te zien per type product. Dit Hieruit is te zien dat er de grootste milieu-impact in fase A1-3 plaats vind. De fase D heeft de grootste minwaarde. Dit is goed te verklaren omdat de gebruikte metalen (staal en Aluminium) goed zijn her te gebruiken en daarmee dus een grote milieuwinst opleveren.

Er zijn verschillende levensduren van de verschillende typen hekken. Voor extra inzicht kan een overzicht (tabel levensduren en MKI) en een normalisatie (tabel levensduren naar 50 en/of 100 jaar en MKI) naar 1 vaste projectlevensduur met behulp van Dubocalc worden opgesteld.

4.4 Gevoeligheidsanalyse

Er is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Het betreft categorie 3 data waarbij in de inventarisatie de nodige onzekerheden zijn. Bij het opstellen van deze LCA geen specifieke afwegingen of aannames gevonden waarvan de gevoeligheid getest dient te worden. Bij twijfel is uitgegaan van een 'worst-case scenario'

In de rekentools waarin deze data beschikbaar zal zijn, kan gevarieerd worden met materialen en processen om de gevoeligheid hiervan te beoordelen. Dit zal echter op het niveau van productkaarten zijn, onderliggende processen kunnen niet aangepast worden in de rekentools.

In de rekentools kan ook gevarieerd worden met de beschouwingsperiode (Projectlevensduur) om de gevoeligheid van het verschil in levensduur van de verschillende varianten inzichtelijk te maken.



5 Bronnen

ISO 14040

ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework; EN ISO 14040:2006

ISO 14044

ISO 14044:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment – Requirements and guidelines; EN ISO 14040:2006

ISO 14025

ISO 14025:2011-10: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

EN 15804+A1

EN 15804+A1: 2013: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

EN 15804+A2

EN 15804+A2: 2019: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

SBK-verification protocol

SBK-verification protocol – inclusion data in the Dutch environmental database, Final Version 3.0, January 2019, SBK

NMD Determination method

NMD Determination method Environmental performance Construction works v1.0 July2020, foundation NMD



Bijlage 1 MKI per fase (zwaartepuntanalyse)

Let op: totale MKI is geüpdatet mei 2023 (deze MKI-waarden zijn ter indicatie)

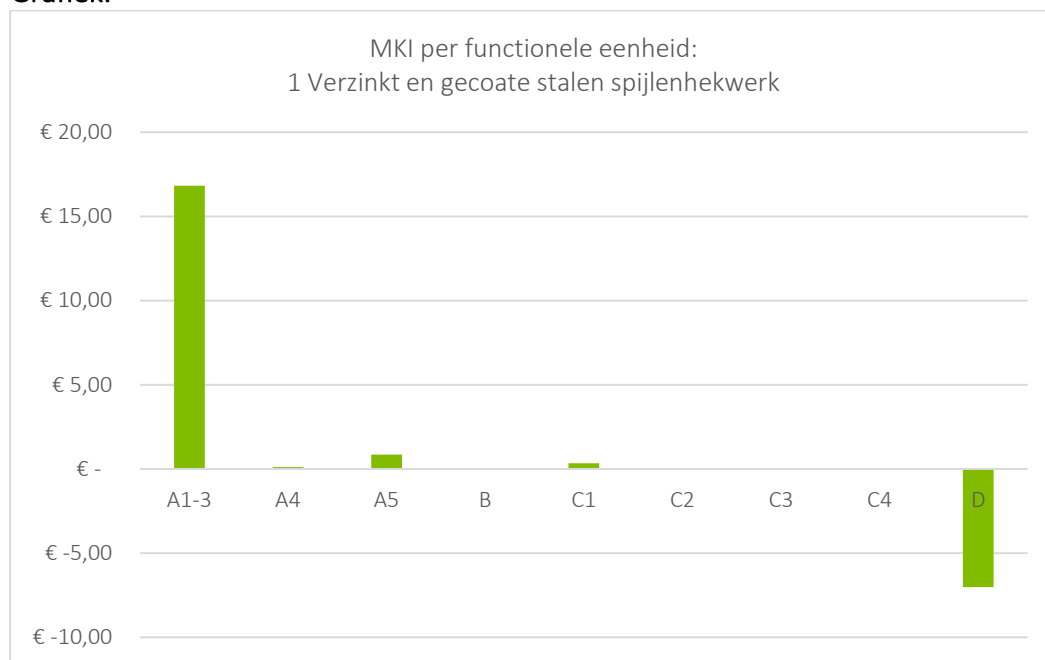


1 Verzinkt en gecoate staalconstructie spijlenhekwerk A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 16,81	€ 0,11	€ 0,85	€ -	€ 0,34	€ 0,04	€ 0,02	€ 0,00	€ - 7,02
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,12	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,06
4 global warming (GWP)	Euro	€ 5,41	€ 0,04	€ 0,36	€ -	€ 0,19	€ 0,02	€ 0,02	€ 0,00	€ - 2,82
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,30	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,24
7 acidification (AP)	Euro	€ 3,55	€ 0,02	€ 0,15	€ -	€ 0,04	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,76
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 1,41	€ 0,01	€ 0,06	€ -	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,20
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 5,69	€ 0,03	€ 0,24	€ -	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ - 3,17
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,27	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,04
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,18



Grafiek:



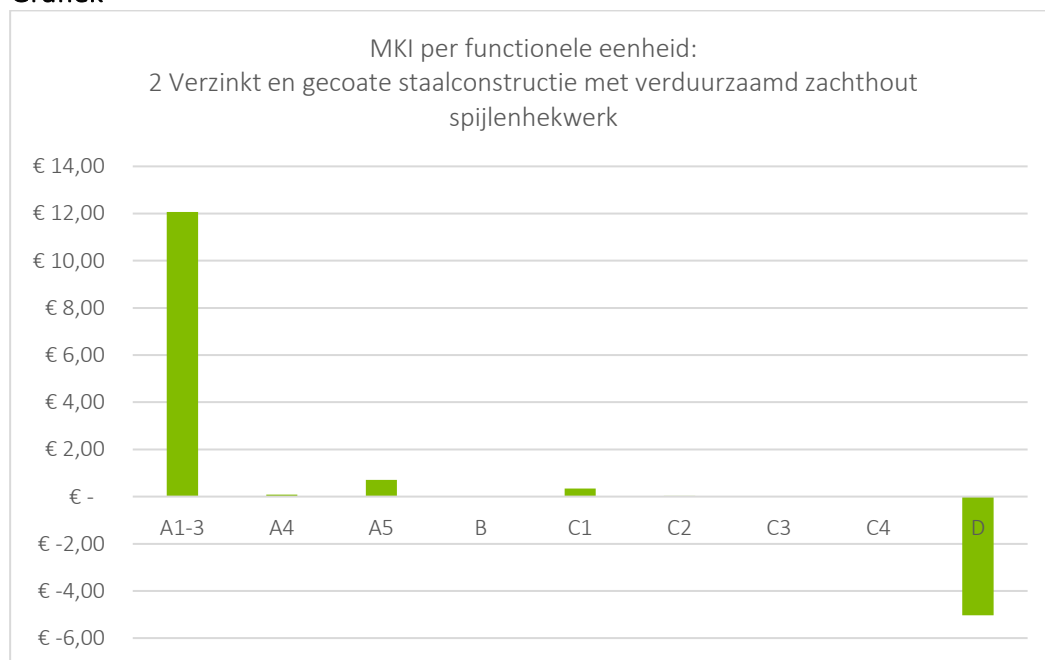


2 Verzinkt en gecoate staalconstructie met verduurzaamd zachthout spijlenhekwerk A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 12,07	€ 0,08	€ 0,70	€ -	€ 0,34	€ 0,03	€ 0,02	€ 0,00	€ - 5,03
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,04
4 global warming (GWP)	Euro	€ 3,85	€ 0,03	€ 0,31	€ -	€ 0,19	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ - 2,02
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,21	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,18
7 acidification (AP)	Euro	€ 2,55	€ 0,01	€ 0,12	€ -	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,55
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 1,01	€ 0,01	€ 0,05	€ -	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,15
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 4,11	€ 0,03	€ 0,20	€ -	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ - 2,27
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,20	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,13



Grafiek



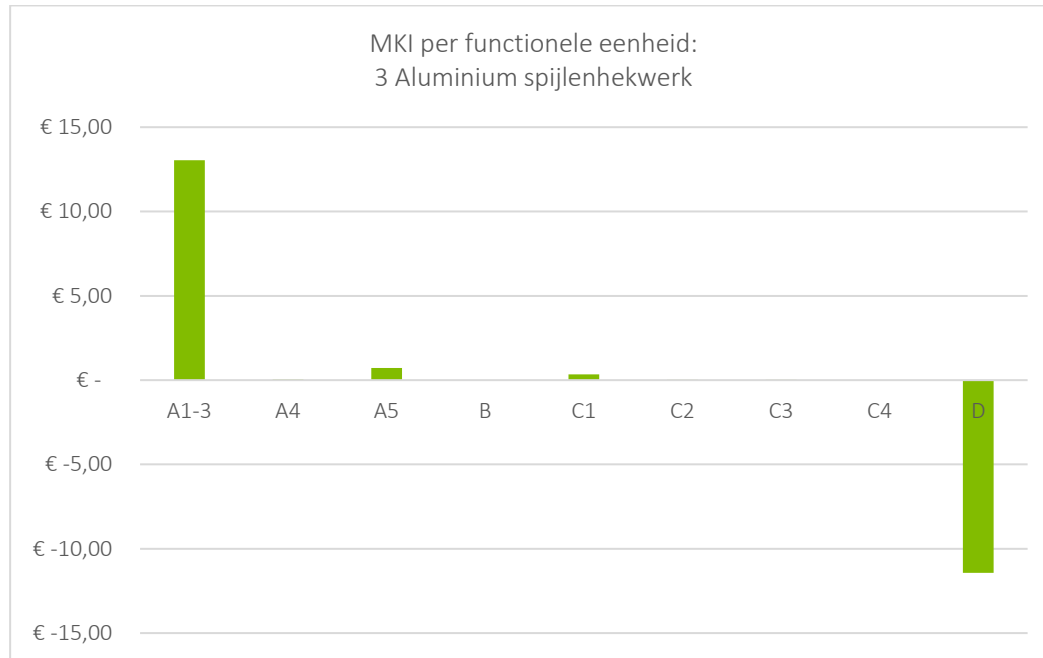


3 Aluminium spijlenhekwerk A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 13,04	€ 0,04	€ 0,73	€ -	€ 0,34	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 11,42
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,08	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,07
4 global warming (GWP)	Euro	€ 3,96	€ 0,01	€ 0,31	€ -	€ 0,19	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 3,32
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,06
7 acidification (AP)	Euro	€ 1,76	€ 0,01	€ 0,09	€ -	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 1,52
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 0,35	€ 0,00	€ 0,03	€ -	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,28
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 6,40	€ 0,01	€ 0,26	€ -	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 5,84
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,39	€ 0,00	€ 0,02	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,32
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ - 0,01



Grafiek:



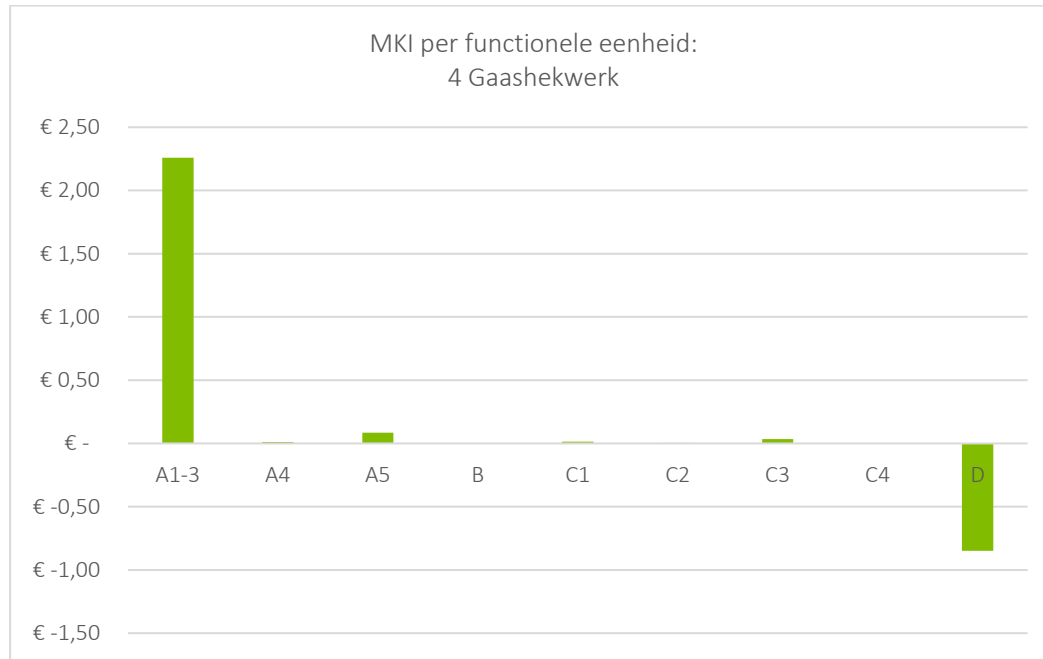


4 Gaashekwerk A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 2,26	€ 0,01	€ 0,08	€ -	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,00	€ - 0,85
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,01
4 global warming (GWP)	Euro	€ 0,78	€ 0,00	€ 0,03	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,03	€ 0,00	€ - 0,32
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,03
7 acidification (AP)	Euro	€ 0,43	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,10
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 0,16	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,02
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 0,78	€ 0,00	€ 0,03	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,39
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,02



Grafiek:



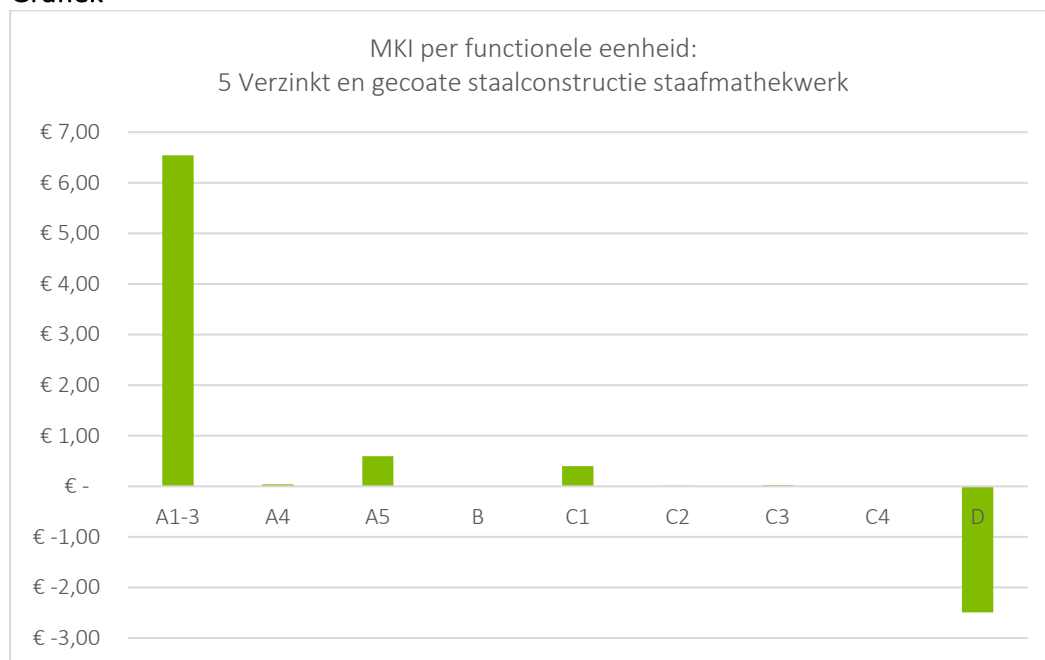


5 Verzinkt en gecoate staalconstructie staafmathekwerk A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 6,55	€ 0,04	€ 0,60	€ -	€ 0,40	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,00	€ - 2,49
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,02
4 global warming (GWP)	Euro	€ 2,19	€ 0,02	€ 0,29	€ -	€ 0,23	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,00	€ - 1,00
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,09
7 acidification (AP)	Euro	€ 1,34	€ 0,01	€ 0,09	€ -	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,27
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 0,52	€ 0,00	€ 0,04	€ -	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,07
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 2,19	€ 0,01	€ 0,15	€ -	€ 0,09	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 1,12
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,12	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,06



Grafiek



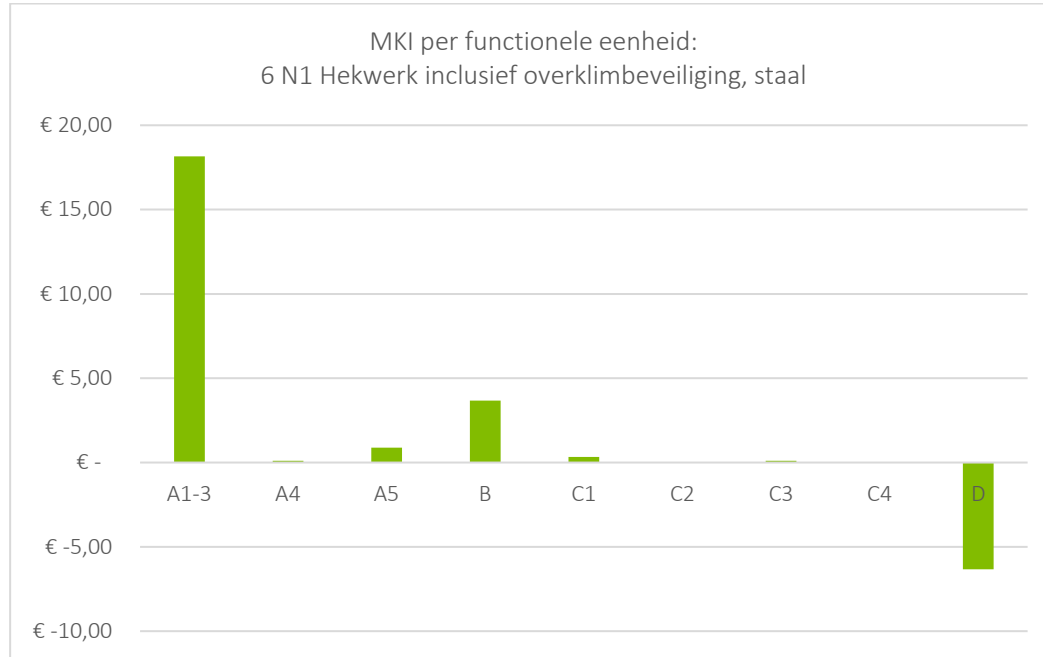


6 N1 Hekwerk inclusief overklimbeveiliging, staal A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 18,16	€ 0,10	€ 0,89	€ 3,66	€ 0,34	€ 0,03	€ 0,11	€ 0,00	€ - 6,34
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,05
4 global warming (GWP)	Euro	€ 5,02	€ 0,04	€ 0,35	€ 1,00	€ 0,19	€ 0,01	€ 0,09	€ 0,00	€ - 2,54
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,27	€ 0,00	€ 0,01	€ 1,46	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,22
7 acidification (AP)	Euro	€ 3,24	€ 0,01	€ 0,14	€ 0,20	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,69
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 1,27	€ 0,01	€ 0,06	€ 0,07	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,18
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 7,93	€ 0,03	€ 0,31	€ 0,83	€ 0,07	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ - 2,86
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,25	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,03	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,03
14 Ecotoxicity, terrestic (TETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,16



Grafiek



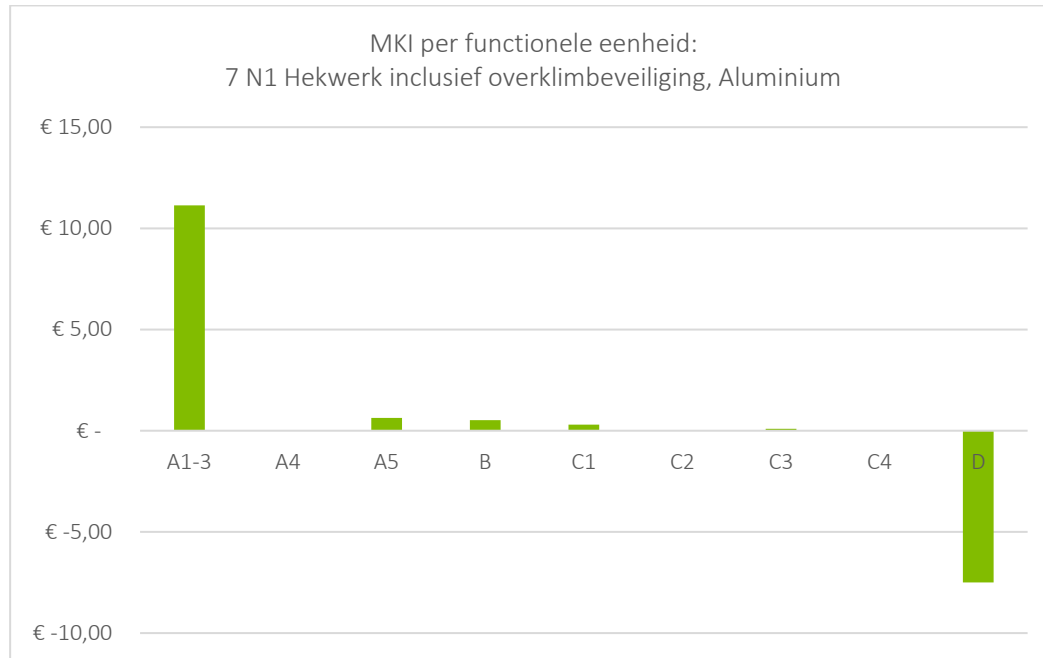


7 N1 Hekwerk inclusief overklimbeveiliging, Aluminium A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 11,13	€ 0,03	€ 0,64	€ 0,53	€ 0,30	€ 0,01	€ 0,09	€ 0,00	€ - 7,50
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,04
4 global warming (GWP)	Euro	€ 2,74	€ 0,01	€ 0,26	€ 0,34	€ 0,17	€ 0,00	€ 0,08	€ 0,00	€ - 2,18
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,05	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,04
7 acidification (AP)	Euro	€ 1,21	€ 0,00	€ 0,07	€ 0,06	€ 0,04	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 1,00
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 0,24	€ 0,00	€ 0,02	€ 0,01	€ 0,02	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,18
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 6,55	€ 0,01	€ 0,26	€ 0,09	€ 0,06	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,00	€ - 3,83
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,01
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,27	€ 0,00	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,21
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ - 0,00



Grafiek





8 tijdelijk stalen hekwerk, incl. betonnen voet A1-D

Effectcategorie	Eenheid	A1-3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D
Totaal	Euro	€ 0,32	€ 0,00	€ 0,08	€ -	€ 0,08	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,16
1 abiotic depletion, non fuel (AD)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,00
2 abiotic depletion, fuel (AD)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,00
4 global warming (GWP)	Euro	€ 0,10	€ 0,00	€ 0,04	€ -	€ 0,04	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,06
5 ozone layer depletion (ODP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,00
6 photochemical oxidation (POCP)	Euro	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,01
7 acidification (AP)	Euro	€ 0,07	€ 0,00	€ 0,01	€ -	€ 0,01	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,02
8 eutrophication (EP)	Euro	€ 0,03	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,00
9 human toxicity (HT)	Euro	€ 0,11	€ 0,00	€ 0,02	€ -	€ 0,02	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ - 0,07
10 Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00
12 Ecotoxicity, marine water (MAETP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00
14 Ecotoxicity, terrestrial (TETP)	Euro	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00	€ -	€ 0,00	€ 0,00



Grafiek

