

LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase

Hoofdstuk 32.3 & 32.4 Betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiliging

Datum rapportage: 27 augustus 2021

Versie rapportage: 1.0

Datum publicatie in de NMD: n.t.b.

Versie Bepalingsmethode: 1.0 met wijzigingsblad oktober 2020 en wijzigingsblad d.d. februari 2021

Versie Ecoinvent database: 3.6

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat

Opdrachtnemer(s): NIBE b.v.

Arcadis

Auteur(s): Elsemieke Juffer (NIBE)

Mantijn van Leeuwen (NIBE)

Laureen van Munster (NIBE)

Bertram Zantinge (NIBE)

Esther Heijink (Arcadis)

Jochem Mos (Arcadis)

Jan Zandbergen (Arcadis)

Tabel 1. Toevoeging van nieuwe (Deel)producten / productkaarten aan originele rapportage

LCA Rapportage categorie 3 data Nationale Milieudatabase <i>Hoofdstuk 32.3 & 32.4 Betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiliging</i>					
(Deel)producten	Hoeveelheden	Eenheid	Versie Bepalingsmethode	NMD versie	EcoInvent versie
Beton barrière	1 (schaalbaar)	m	1.1	3.6	3.6
Betonnen stapelblok	1	m ²	1.1	3.6	3.6
Betonnen afzetpaal	1	m ³	1.1	3.6	3.6

Tabel 1 Wijzigingenregister

Versie rapport	Datum	Opsteller	Gewijzigde productkaarten	Toelichting
V2	12-01-23	EcoReview	Beton barrière	Kaart vervangen door schaalbare kaart
V2	12-01-23	EcoReview	Betonnen stapelblok	Nieuwe kaart toegevoegd
V2	12-01-23	EcoReview	Betonnen afzetpaal	Nieuwe kaart toegevoegd

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	4
1.1 Doelstelling en doelgroep	4
1.2 Verantwoording	5
1.3 Leeswijzer	5
2 Methode	6
2.1 Aanpak	6
2.2 Scope	6
2.3 Productbeschrijving en functionele eenheid	6
2.3.1 betonnen barrière	6
2.3.2 obstakelbeveiliger N-weg	7
2.3.3 obstakelbeveiliger autosnelweg	8
2.4 Functionele eenheid	10
2.5 Systeemgrenzen	10
3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)	12
3.1 Dataverzameling	12
3.2 Decompositie in materialen en processen	12
3.2.1 Betonnen barrière (per m)	13
3.2.2 obstakelbeveiliger N-weg (stuks)	18
3.2.3 obstakelbeveiliger autosnelweg (stuks)	23
4 Resultaten	32
4.1 Berekening milieuprofiel	32
4.2 Gekarakteriseerde resultaten	32
4.3 Gewogen resultaten	32
4.4 Zwaartepuntanalyse	33
4.5 Gevoeligheidsanalyse	33
5 Referenties	34
6 Bijlagen	35
6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product	35
6.2 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product	46
6.2.1 betonnen barrière (per m)	46
6.2.2 obstakelbeveiliger N-weg	47
6.2.3 obstakelbeveiliger autosnelweg	48

1 Inleiding

Deze LCA¹-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data van RAW hoofdstuk 32.3 en 32.4 (Betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiliger) voor de Nationale Milieudatabase². Rijkswaterstaat en de Stichting Nationale Milieudatabase (Stichting NMD) 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 Bouwwerken'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.

Oprachtgevers 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.

Stichting NMD 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 Stichting NMD kunnen worden aangedragen.

Categorie 3 data wordt automatisch geactualiseerd als Stichting NMD de Achtergrondprocessendatabase actualiseert, als gevolg van een update van de Ecolnvent database. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de Ecolnvent 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 materialen en processen voor productie en plaatsing van betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiligers op basis van hoofdstuk 32.3 & 32.4 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).

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/hoer-dubocalc-toepassen/>

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) inclusief het wijzigingsblad d.d. oktober 2020 en het wijzigingsblad dd. februari 2021*, en het *NMD-toetsingsprotocol (versie 1.0, februari 2021)*. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de *ISO 14040 - ISO14044* en de *NEN-EN 15804+A2:2019* ⁶.

De LCA is uitgevoerd in samenwerking met Rijkswaterstaat, Stichting NMD, LBP|SIGHT, Arcadis en NIBE. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode november 2020 tot en met februari 2021 waarna aansluitende de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld. Deze LCA is uitgevoerd door NIBE.

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 Stichting NMD. 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 Stichting NMD. Deze zal een dergelijk verzoek conform 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.

In hoofdstuk 4 zijn de resultaten en de gevoeligheidsanalyse beschreven.

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

2 Methode

2.1 Aanpak

Dit rapport beschrijft geen hoofdproduct, maar enkel een aantal verschillende deelproducten.. Voor deze deelproducten wordt de volledige levenscyclus beschreven.

Voor alle deelproducten geldt dat niet alle componenten tot in detail beschreven zijn. Voor ieder product zijn de belangrijkste componenten geïnventariseerd. Het doel hierbij is om de producten te inventariseren die samen tenminste 80% van de milieu-impact bepalen.

Tenslotte, niet alle alternatieve deelproducten zijn meegenomen in de berekeningen. Ook hier is het doel dat de meegenomen deelproducten bij elkaar in 80% van de gevallen (projecten) worden toegepast.

De LCA-berekening is opgesteld met SimaPro v9.0 software. De toegepaste referentiedatabases zijn:

- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.3
- Ecolnvent database versie 3.6

2.2 Scope

De studie is gericht op hoofdstuk 32 (Betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiliger) van de Standaard RAW Bepalingen 2020 (CROW, 2020). Op basis van de prioritering van RAW-hoofdstukken en thema's die verdere uitwerking behoeven, zoals vastgesteld bij aanvang van dit project, zijn de volgende onderdelen meegenomen in deze studie:

- betonnen barrière;
- obstakelbeveiliger N-weg;
- obstakelbeveiliger autosnelweg.

2.3 Productbeschrijving en functionele eenheid

2.3.1 betonnen barrière

RAW-hoofdstuk 32.3

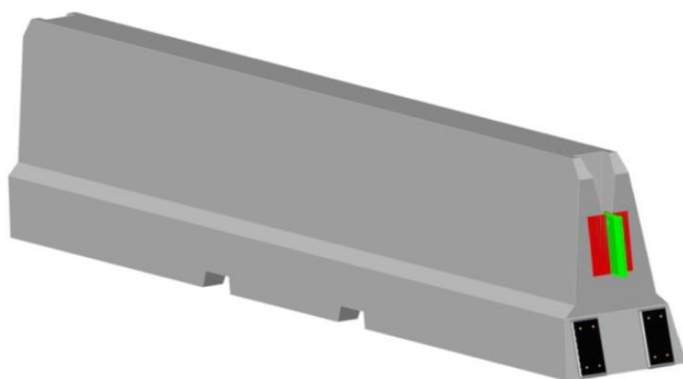
RAW-omschrijving: Verzameling van materialen en processen voor plaatsen van betonnen wegafscheidingen

Gedeclareerde eenheid: m (schaalbaar)

Uitgangspunt: De kaart is gebaseerd op drie verschillende beton barrières. De barrières die mee zijn genomen in de kaart zijn de STEP, de Barrière β en de Bever. Voor staal is 100kg/m³ aangehouden. De barrière kan zowel in tijdelijke als permanente situaties gebruikt worden.

Tabel X. inhoud beton per type beton barrière per m

Type beton barrière	Beton (m ³)	Staal (kg)
Barrière β	0,23	23
Step	0,33	33
Bever	0,49	49



2.3.2 obstakelbeveiliger N-weg

RAW-hoofdstuk 32.4

RAW-omschrijving: Verzameling van materialen en processen voor plaatsen obstakelbeveiligers.

Gedeclareerde eenheid: stuks

Uitgangspunt: Deze obstakelbeveiliger bestaat uit een rimpelbuisconstructie en is geschikt voor regionale wegen. In de berekening is uitgegaan van de zwaarste variant in dit type beveiliging. Het type is de RIMOB -Crashguard V2700-5S. De lengte van de beveiliging is 6,5 meter, de breedte is 2,7 meter en de hoogte van 80 centimeter. Deze beveiliging voldoet aan 80(R)

Snelheid V _{ontwerp}	50(R)	80(R)	100(R)	110(R)
≤ 50 km/h	X			
70 km/h		X		
90 km/h			X	
120 km/h				X



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Type of crash cushion	REDIR
Construction Structure	VSTRUCT
Performance Level	80
Redirection zone	Z1
Class of lateral displacement	D1
ASI	A
Construction Height	800 mm
Construction Width	2700 mm
Length	6,5 m

2.3.3 obstakelbeveiliger autosnelweg

RAW-hoofdstuk 32.4

RAW-omschrijving: Verzameling van materialen en processen voor plaatsen obstakelbeveiligers.

Gedeclareerde eenheid: stuks

Snelheid $V_{ontwerp}$	50(R)	80(R)	100(R)	110(R)
≤ 50 km/h	X			
70 km/h		X		
90 km/h			X	
120 km/h				X

Uitgangspunt: Deze obstakelbeveiliger bestaat uit een rimpelbuisconstructie en is geschikt voor autoautosnelwegen. In de berekening is uitgegaan van de zwaarste variant in dit type beveiliging. Het type is de RIMOB -Crashguard V2700-6S. De lengte van de beveiliging is 7,5 meter, de breedte is 2,7 meter en de hoogte van 80 centimeter. Deze beveiliging voldoet aan 110(R)



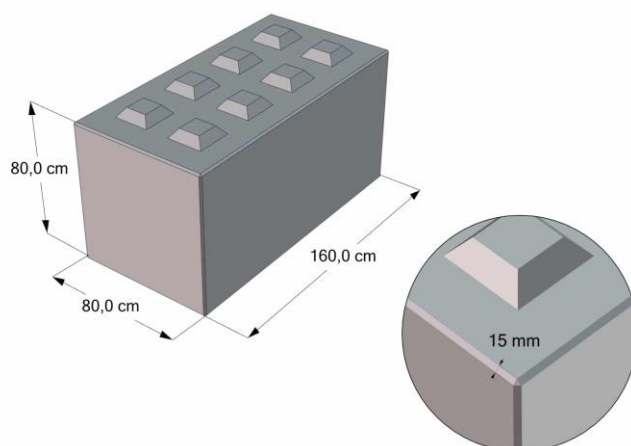
TECHNICAL SPECIFICATIONS

Type of crash cushion	REDIR
Construction Structure	VSTRUCT
Performance Level	110
Redirection zone	Z1
Class of lateral displacement	D1
ASI	B
Construction Height	800 mm
Construction Width	2700 mm
Length	7,5 m

2.3.4 Betonnen stapelblok

De betonnen stapelblok is gebaseerd op een blok van 1,6 x 0,8 x 0,8 m.

Er is geen informatie beschikbaar over de grootte van de punten op de bovenkant, bovendien wordt een minimale bijdrage verwacht. Deze punten zijn buiten beschouwing gelaten.



2.3.5 Betonnen afzetpaal

Voor de betonnen afzetpaal is een paal gekozen van 0,3 x 0,3 x 1,2 m.



2.4 Functionele eenheid

In deze studie wordt telkens gekeken naar één hoofdproduct. Voor de producten worden de volgende functionele eenheden gehanteerd:

- het geheel van benodigde van materialen en processen voor plaatsen van een strekkende meter (m1) betonnen wegafscheidingen.
- Het geheel van benodigde materialen ten behoeve van een stuks obstakelbeveiliger.

2.5 Systeemgrenzen

De processen die binnen de LCA worden bekeken zijn afgebakend met zogenaamde systeemgrenzen. De systeemgrenzen bepalen welke fasen en processen van de levenscyclus worden meegenomen in de LCA. In tabel 3, volgend uit de *EN 15804* en de *Bepalingsmethode*, staat vastgelegd welke informatie er per levenscyclusfase beschouwd moet worden. In deze LCA is de milieu-impact over de gehele levenscyclus meegenomen.

		Productiefase			Bouwfase		Gebruiksfase					Sloop- en verwerkingsfase				Volgende productiesysteem
		A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
		Winning van grondstoffen	Transport	Productie	Transport	Bouw- en installatie	Gebruik	Onderhoud	Reparatie	Vervangingen	Verbouwingen	Sloop	Transport	Afvalverwerking	Finaleafvalverwerking	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling
EPD	Cradle-to-gate met opties	X	X	X	X	X	X	X	X	X	M.N.D.	X	X	X	X	X

Tabel 2: Systeemgrenzen (X: Module meegenomen in LCA-studie, M.N.D: module niet gedeclareerd)

In de gebruikte achtergrondprocessen zijn ten minste de volgende ingrepen meegenomen in de analyse:

- emissies naar de lucht bij het gebruik van thermische energie van CO₂, CO, NO_x (N₂), SO₂, C_xH_x en fijnstof (PM₁₀ deeltjes < 10U_m);
- emissies naar water van CVZ, BZV, P-totaal, N-totaal en vaste stoffen (PM₁₀: deeltjes < 10um);
- emissies naar bodem van PAK en zware metalen.

3 Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de onderdelen die horen bij hoofdstuk 32 (Betonnen wegafscheiding & obstakelbeveiliging).

3.1 Dataverzameling

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is gebruik gemaakt van ontwerp- en praktijkkennis van deskundigen van Arcadis.

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 ook forfaitaire waarden voor de meest belangrijke achtergrondprocessen waarmee gerekend moet 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 geïventariseerd. De berekende LCI is opgenomen in deze paragraaf waarbij is beschreven welke uitgangspunten hiertoe zijn gehanteerd. In tabel 2 t/m 4 wordt per deelproduct aangegeven welke materialen, processen en referenties gehanteerd zijn.

3.2.1 Betonnen barrière (per m)

Productiefase (A1-3)

Voor de barrière is uitgegaan van drie verschillende beton barrières; de STEP, de Bever en een derde variant gebaseerd op werkelijk product hierna te noemen 'barrière β'. De wapening van de barrière is op basis van een Jersey barrière. Deze bedraagt 100 kg/m³ beton. Van deze gegevens zijn schaalbare kaarten gemaakt. Het volume beton dat wordt gebruikt is te berekenen volgens de volgende formule $y=0,13x+0,09$. Hierin is y het volume beton en is $x=1$ bij de Barrière β $x=2$ voor de Step en $X=3$ bij de bever. Het aantal kg staal is te berekenen met de formule $Y=13x+9$. In deze formule is y het kg staal en is weer $x=1$ de Barrière β $x=2$ de Step en $X=3$ de bever.

Tabel 2. inhoud beton per type beton barrière per m

Type beton barrière	Beton (m ³)	Staal (kg)
Barrière β'	0,23	23
Step	0,33	33
Bever	0,49	49

Als referentie formaat is de Step uitvoering gekozen ter invoer in de NMD.

Schaling

Aanlegfase (A4-A5)

De transportafstand die aangehouden wordt is 150km. De barrières worden met een vrachtwagenkraan weggezet. Per uur kunnen zes barrières geplaatst worden. Dit is terug geschaald naar 1 meter. De vrachtwagenkraan verbruikt 4 liter per uur.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd.

Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

De barrières worden opgehaald met een vrachtwagenkraan en direct ingeladen. Per uur kunnen zes barrières opgeladen worden. De vrachtwagenkraan verbruikt 4 liter per uur. Dit is geschaald naar 1 meter.

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product is gebruik gemaakt van scenario

NMD materiaal	NMD Afval	Naam	Laten zitten	Stort	Verbranden	Recycling	Hergebruik
0158	8	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)	0%	1%	0%	99%	0%
0167	74	Steel, reinforcement (NMD ID 74)	0%	5%	0%	95%	0%

De barrière wordt bij eindeleven gebroken op traditionele manier. Bij het breken van het beton komt de wapening vrij en deze kan direct worden gerecycled (hiervoor worden geen extra bewerkingen uitgevoerd).

Levensduur

De levensduur van de barrière is 50 jaar.

Tabel 3: Decompositie betonnen barrière per m

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Betonelement, Prefab beton niet dragend	*P2 Betonmortel C30/37 (o.b.v. CEM I), 2365,53 kg/m3	NMD	$y=0,13x+0,09$	m3	<ul style="list-style-type: none"> - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 50jr aangehouden - Milieuprofiel voortkomend uit Perceel 2 betreffende beton mortels
		Betonelement, wapening	0167-fab&Staal, wapening, ongelegeerd (betonstaal, wapeningsnet, vezels, voorspanstaal) (o.b.v. 21,5% Steel, unalloyed, 78,5% Steel, low-alloyed & Hot rolling, steel {GLO} market for Cut-off, U; 17,8% primair, 82,2% secundair)	NMD	$Y=13x+9$	kg	<ul style="list-style-type: none"> - 100 kg/m3 beton - Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 16% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 50jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Steel, reinforcement (NMD ID 74) gehanteerd.
Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	150*ton	tkm	- 150km gehanteerd
Constructiefase	A5	Plaatsingsproces	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmachine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9	NMD	0,111	l	<ul style="list-style-type: none"> - Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en plaats 36 m per uur. Milieuprofiel voor Diesel voortkomend uit Perceel 1 betreffende brandstof-machine combinaties. Worst case profiel.

			MJ/liter en 0,832 kg/liter)				
Sloop/demontage fase	C1	weghalen	0335-pro&Dieselverbruik , bouwmachine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,111	I	- Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en plaats 36 m per uur. Milieuprofiel voor Diesel voortkomend uit Perceel 1 betreffende brandstof-machine combinaties. Worst case profiel.
Transport eindelevensduurfas e	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	50+50*1% van beton+50*5% van staal;*ton	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Sorteert 50km - Stort van 1% beton en 5% staal: 50km
Afvalverwerking	C3	Recycling	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	100	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 8)
		Recycling	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	95	%	Steel, reinforcement (NMD ID 74)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}) treatment of waste concrete, inert	NMD	1	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 8)

			material landfill Cut-off, U)				
		Stort	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	5	%	Steel, reinforcement (NMD ID 74)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}) gravel and sand quarry operation Cut-off, U)	NMD	beton*0,99	kg	T.b.v. input Betonelement, Prefab beton niet dragend
		Netto doorgegeven, Recycling	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd onlegeeerd 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	staal*0,95*0,178	kg	T.b.v. input Betonelement, wapening, gebaseerd op 17,8% primair staal.

3.2.2 Ob stakelbeveiliger N-weg (stuks)

Productiefase (A1-3)

De beveiliging bestaat uit een gestorte fundering en een stalen met aluminium bovendeel. Hoeveelheden zijn opgevraagd bij de producent. Uitgangspunt is de RIMOB-Crashguard V2700-5S.

SAFEROAD®

Decompositie Obstakelbeveiliger (RIMOB)

Datum: 30 oktober 2020

Toepassingsgebied: Regionale N-wegen

		Product: RIMOB - Crashguard V2700-5S
Onderdeel	Materiaal	Gewicht [kg]
Bovenbouw	verzinkt staal	797
Bovenbouw	aluminium	32
Onderbouw	verzinkt staal	365
Fundering	gewapend beton	6757
totaal gewicht per product:		7951

De hoeveelheid zinkcoating is ingeschat aan de hand van het categorie 3 rapport geleiderails. Hieruit blijkt dat er voor de verschillende typen geleiderail gemiddeld 0,081 m² coating wordt aangebracht per kg staal. De coating heeft een dikte van 78 micrometer. Hiervoor wordt het NMD proces gehanteerd voor zinkcoating per m² per micrometer (zie decompositie tabel).

Aanlegfase (A4-A5)

De transportafstand is 150km en de obstakelbeveiliger wordt geplaatst met een vrachtwagenkraan. Plaatsing duurt 10 minuten per object.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd.

Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

Voor in het werk gestort beton wordt een transportafstand van 50 km aangehouden.

Aan de hand van het te vervoeren gewicht is een gewogen gemiddelde afstand bepaald:

$$65 \text{ km} = \frac{(50 * 6757) + (150 * 1194)}{6757 + 1194}$$

Gebruiksfase (B1)

Tijdens gebruik vindt er uitloging plaats van zink naar de omgeving. Conform het categorie 3 geleiderail rapport (8) is hiervoor 90% emissie naar bodem en 10% naar water aangehouden. De hoeveelheid zink die emitteert kan worden ingeschat op afname van de zinklaag met 40 micrometer (zie categorie 3 rapport geleiderail (8)), dichtheid zink 7000 k.m³ en de aangebrachte hoeveelheid in m².

	opp m2	laag dikte [m]	dichtheid zink [kg/m3]	totaal (kg)	bodem 90%	water 10%
N-weg	94,1	4,00E-05	7000	26,35	23,72	2,64
snelweg	110,2	4,00E-05	7000	30,87	27,78	3,09

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

De obstakelbeveiliger wordt opgehaald met een vrachtwagenkraan wat 10 minuten duurt per object. Vervolgens wordt deze afgevoerd.

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product zijn de volgende scenario's gehanteerd:

NMD	Naam	Laten zitten	Stort	Verbrand	Recycling	Hergebruik
50	Galvinised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)	0%	5%	0%	95%	0%
4	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)	0%	0%	3%	97%	0%
50	Galvinised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)	0%	5%	0%	95%	0%
7	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)	0%	1%	0%	99%	0%

Levensduur

De levensduur van deze obstakelbeveiliger is 40 jaar.

Tabel 4. : Decompositie betonnen obstakelbeveiliging N-weg (stuks)

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuoprofiel	Bron	Hoeveel-heid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Bovenbouw, staal	0317-fab&Staal, warmgewalst, plaat-en bandstaal {GLO} (82,7% primair, 17,3% secundair)	NMD	797	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 17,3% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50) gehanteerd.
		Bovenbouw, aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO}) market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD	32,00	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 74% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 0MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4) gehanteerd.
		Onderbouw, staal	0317-fab&Staal, warmgewalst, plaat-en bandstaal {GLO} (82,7% primair, 17,3% secundair)	NMD	365,00	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 17,3% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50) gehanteerd.
		totaal, zinklaag	0424-pro&Verzinken, stuks, per m2, incl. zink (o.b.v. 1 m2 Zinc coat, pieces, adjustment per micro-m {GLO}) market for Cut-off, U) ("zinc coating layer is 65 µm thick")	NMD	7.341,52	m2	
		Fundering, gestort beton C35/45	0158-fab&Betonmortel C30/37 (o.b.v. CEM I), 2395 kg/m3	NMD	6.757	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7) gehanteerd.
	Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	516,8	tkm
Constructiefase	A5	Plaatsingsproces	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD	0,667	l	- Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en verbruikt 10 min per plaatsen

Gebruiksfase	B1	emissie zink bodem	0429-emi&Zink, 100% emissie naar bodem, per kg	NMD	23,72	kg	- emissie zink bodem
		emissie zink water	0430-emi&Zink, 100% emissie naar water, per kg	NMD	2,64	kg	- emissie zink water
Sloop/demontage fase	C1	weghalen	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO} processing Cut-off, U)	NMD	0,667	l	- Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en verbruikt 10 min per plaatsen
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	404	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
		Verbranding	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland} treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	3	%	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)
Afvalverwerking	C3	Recycling	Materialen voor recycling, afvalverwerkingsprocessen zijn niet benodigd.	NMD	95	%	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)
		Recycling	Materialen voor recycling, afvalverwerkingsprocessen zijn niet benodigd.	NMD	97	%	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)
		Recycling	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRP1)	NMD	99	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH} treatment of, sanitary landfill Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)	NMD	5	%	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)
		Stort	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland} treatment of waste concrete, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	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	NMD	619	kg	T.b.v. input Bovenbouw, staal

	production, converter, unalloyed Cut-off, U)				
Netto doorgegeven, Recycling	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	7,36	kg	T.b.v. input Bovenbouw, aluminium
Netto doorgegeven, Recycling	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	283,6	kg	T.b.v. input Onderbouw, staal
Netto doorgegeven, Recycling	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}) gravel and sand quarry operation Cut-off, U)	NMD	6.689,4	kg	T.b.v. input Fundering, gestort beton C35/45

3.2.3 obstakelbeveiliger autosnelweg (stuks)

Productiefase (A1-3)

De beveiliging bestaat uit een gestorte fundering en een stalen met aluminium bovendeel. Hoeveelheden zijn opgevraagd bij de producent. Uitgangspunt is de RIMOB-Crashguard V2700-6S.

SAFEROAD®

Decompositie Obstakelbeveiliger (RIMOB)

Datum: 30 oktober 2020

Toepassingsgebied: Autosnelweg

Autoweg

Product: RIMOB -Crashguard
V2700-6S

Onderdeel	Materiaal	Gewicht [kg]
Bovenbouw	verzinkt staal	964
Bovenbouw	aluminium	43
Onderbouw	verzinkt staal	397
Fundering	gewapend beton	7997
totaal gewicht per product:		9401

De hoeveelheid zinkcoating is ingeschat aan de hand van het categorie 3 rapport geleiderails. Hieruit blijkt dat er voor de verschillende typen geleiderail gemiddeld 0,081 m² coating wordt aangebracht per kg staal. De coating heeft een dikte van 78 micrometer. Hiervoor wordt het NMD proces gehanteerd voor zinkcoating per m² per micrometer (zie decompositie tabel).

Aanlegfase (A4-A5)

De transportafstand is 150km en de obstakelbeveiliger wordt geplaatst met een vrachtwagenkraan. Plaatsing duurt 10 minuten.

Voor prefab materiaal is een bouwafvalpercentage van 3% gehanteerd.

Voor prefab materiaal is de forfaitaire transportafstand van 150 km gehanteerd.

Voor in het werk gestort beton wordt een transportafstand van 50 km aangehouden.

Aan de hand van het te vervoeren gewicht is een gewogen gemiddelde afstand bepaald:

$$64,93 \text{ km} = \frac{(50 * 7997) + (150 * 1404)}{7997 + 1404}$$

Gebruiksfase (B1)

Tijdens gebruik vindt er uitloging plaats van zink naar de omgeving. Conform het categorie 3 geleiderail rapport is hiervoor 90% emissie naar bodem en 10% naar water aangehouden. De hoeveelheid zink die emitteert kan worden berekend op afname van de zinklaag met 40 micrometer, dichtheid zink 7000 k.m³ en de aangebrachte hoeveelheid in m².

	opp m2	laag dikte [m]	dichtheid zink [kg/m3]	totaal (kg)	bodem 90%	water 10%
N-weg	94,1	4,00E-05	7000	26,35	23,72	2,64
snelweg	110,2	4,00E-05	7000	30,87	27,78	3,09

Sloop- en verwerkingsfase (C1-C4)

De obstakelbeveiliger wordt opgehaald met een vrachtwagenkraan wat 10 minuten duurt per object. Vervolgens wordt deze afgevoerd.

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.0 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd. Voor dit product zijn de volgende scenario's gehanteerd:

NMD	Naam	Laten zitten	Stort	Verbrand	Recycling	Hergebruik
50	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)	0%	5%	0%	95%	0%
4	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)	0%	0%	3%	97%	0%
50	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)	0%	5%	0%	95%	0%
7	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)	0%	1%	0%	99%	0%

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)

De gebruikte profielen voor baten en lasten zijn terug te vinden in de decompositie tabel.

Levensduur

De levensduur van de beveiliging is 40 jaar.

Tabel 5: Decompositie obstakelbeveiliging autosnelweg per stuk

Fase	Module	Materiaal/proces	Milieuprofiel	Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten/toelichting
Productie	A1-3	Bovenbouw, verzinkt staal	0317-fab&Staal, warmgewalst, platen bandstaal {GLO} (82,7% primair, 17,3% secundair)	NMD	964	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 17,3% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50) gehanteerd.
		Bovenbouw, aluminium	0151-fab&Aluminium (o.b.v. Aluminium, cast alloy {GLO} market for Cut-off, U; 26% primair, 74% secundair)	NMD	43	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 74% secundaire content. - Voor de grondstof is een LHV van 0MJ/kg gehanteerd. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4) gehanteerd.
		Onderbouw, verzinkt staal	0317-fab&Staal, warmgewalst, platen bandstaal {GLO} (82,7% primair, 17,3% secundair)	NMD	397	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 17,3% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50) gehanteerd.
		totaal, zinklaag	0424-pro&Verzinken, stuks, per m2, incl. zink (o.b.v. 1 m2 Zinc coat, pieces, adjustment per micro-m {GLO} market for Cut-off, U) ("zinc coating layer is 65 µm thick")	NMD	8.599	m2	
		Fundering, gestort beton C35/45	0158-fab&Betonmortel C30/37 (o.b.v. CEM I), 2395 kg/m3	NMD	7.997	kg	- Het gehanteerde milieuprofiel bestaat uit 0% secundaire content. - Voor dit onderdeel is een RSL van 40jr aangehouden - Voor dit onderdeel is het forfaitaire afvalscenario concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7) gehanteerd.

Transport naar het werk	A4	Transport	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	610,41	tkm	- 64,93 km gehanteerd
Constructiefase	A5	Plaatsingsproces	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD	0,667	l	- Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en verbruikt 10 min per plaatsen
Gebuiksfase	B1		0429-emi&Zink, 100% emissie naar bodem, per kg	NMD	27,78	kg	- emissie zink bodem
			0430-emi&Zink, 100% emissie naar water, per kg	NMD	3,09	kg	- emissie zink water
Sloop/demontage fase	C1	weghalen	0095-pro&Diesel, gasolie, gebruik, liter (o.b.v. 35,8 MJ Diesel, burned in building machine {GLO}) processing Cut-off, U)	NMD	0,667	l	- Vrachtwagen verbruikt 4 l/h en verbruikt 10 min per plaatsen
Transport eindelevensduurfase	C2	Transport eindelevensduur	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	478	TKM	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Blijft achter in het werk: 0km - Stort: 100km - Verbranding: 150km - Recycling: 50km - Hergebruik: 0km
		Verbranding	0255-avC&Verbranden aluminium (o.b.v. Scrap aluminium {Europe without Switzerland}) treatment of scrap aluminium, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	3	%	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)
Afvalverwerking	C3	Recycling	Materialen voor recycling, geen afval processen worden beschouwd.	NMD	95	%	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)
		Recycling	Geen proces gehanteerd	NMD	97	%	Aluminium for civil construction (i.a. lighting columns and edge finishes) (NMD ID 4)
		Recycling	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	99	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
Finale afvalverwerking	C4	Stort	0248-sto&Stort koper, lood, verzinkt staal, zink (o.b.v. Scrap tin sheet {CH}) treatment of, sanitary landfill Cut-off, U, bij gebrek aan passender proces)	NMD	5	%	Galvanised steel (i.a. profiles, sheets) (NMD ID 50)

		Stort	0240-sto&Stort beton, cellenbeton (o.b.v. Waste concrete {Europe without Switzerland}) treatment of waste concrete, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	1	%	concrete (i.a. elements, brickwork) (NMD ID 7)
Lasten en Baten buiten de systeemgrenzen	D	Netto doorgegeven, Recycling	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	749	kg	T.b.v. input Bovenbouw, verzinkt staal
		Netto doorgegeven, Recycling	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	9,89	kg	T.b.v. input Bovenbouw, aluminium
		Netto doorgegeven, Recycling	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	308,5	kg	T.b.v. input Onderbouw, verzinkt staal
		Netto doorgegeven, Recycling	0271-reD&Module D, grind, per kg NETTO geleverd granulaat/grind (vermeden: Gravel, round {RoW}) gravel and sand quarry operation Cut-off, U)	NMD	7.917,0	kg	T.b.v. input Fundering, gestort beton C35/45

3.2.4 Betonnen stapelblok

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een betonblok van 0,8x0,8x1,6 m.

De energie benodigd voor de fabricage wordt verwaarloosbaar geacht en is daarom niet meegenomen.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

De betonblokken worden met een vrachtwagenkraan weggezet. Per uur kan er 36 m worden geplaatst. Dit is terug geschaald naar 1 blok van 1,6 m. De vrachtwagenkraan verbruikt 4 liter per uur.

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C1, C3, C4 en D)

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.1 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product is gebruik gemaakt van NMD EOL scenario ID 9 waar er 1% wordt gestort en 99% gerecycled als vervanger van grind.

Levensduur: 50 jaar, dit is gebaseerd op data van de beton barrières.

Tabel 6: Decompositie Beton stapelblok per stuk

Betonnen stapelblokken						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuoprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie betonmortel	A1-3	*P2 Betonmortel C30/37 (o.b.v. CEM I), 2365,53 kg/m ³	NMD	1,02 (2412,84kg)	M3	C30/37 CEMI wordt gebruikt obv Perceel 2.
Transport over de weg	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cutoff, U)	NMD	362	tkm	Forfaitair transport 150 km.
plaatsing	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,18	L	De vrachtwagen verbruikt 4l/h en er kan 36 m per uur worden geplaatst. 1 blok heeft een lengte van 1,6 m. Milieuprofiel voor Diesel voortkomend uit Perceel 1 betreffende brandstof-machine combinaties. Worst case profiel; ‘
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D	-	3,000	%	Forfaitair installatieverlies prefab product.
Sloop	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,18	L	De vrachtwagen verbruikt 4l/h en er kan 36 m per uur worden geplaatst. 1 blok heeft een lengte van 1,6 m.
Transport over de weg	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cutoff, U)	NMD	121	tkm	Forfaitaire afstanden gehanteerd: - Sorteert 50km - 50km Stort van 1% beton
Breken beton	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRP1)	NMD	2412,84	kg	aangenomen dat hiervan 100% gebroken wordt.
Stort beton	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	24,12	kg	1% stort aangenomen (gebaseerde of forfaitair scenario).
Vermeden productie zand	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	2388.71	kg	99% van beton gaat naar recycling.

3.2.5 Betonnen afzetpaal

Productiefase (A1-A3)

Het uitgangspunt is een paal van 1,2x0,3x0,3 m.

Transportfase (A4, C2)

Forfaitaire transport afstanden volgens de bepalingsmethode zijn toegepast:

- 150 km transport naar werk
- 50 km transport voor einde-leven naar sorteerlocatie
- 100 km transport totaal voor einde-leven naar stort

Constructiefase (A5)

Dit is gebaseerd op het gegeven dat de betonnen afzetzpalen kleiner zijn dan de beton blokken, echter moet er voor de betonnen afzetpaal een klein gat worden gegraven. Hierdoor is ervan uitgegaan dat er uiteindelijk ongeveer evenveel diesel wordt gebruikt voor het betonblok als voor de betonnen afzetpaal.

Einde levensduur, afvalscenario en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C1, C3, C4 en D)

Voor deze Categorie 3 studie zijn de standaard eindelevensduur scenario's bij de Bepalingsmethode v1.1 gehanteerd voor de diverse onderdelen (versie november 2020). Deze worden geacht representatief te zijn en hierbij zijn geen aanpassingen gemaakt. Indien er geen toepasbaar forfaitair scenario beschikbaar is, is een nieuw scenario opgesteld en aan de NMD aangeleverd.

Voor dit product is gebruik gemaakt van scenario dat voor beton er 1% wordt gestort en 99% gerecycled.

Levensduur: 50 jaar, gebaseerd op de levensduur van een beton barrière.

Tabel 7: Decompositie Betonafzet paal per stuk

Betonnen afzetpaal						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuoprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie betonmortel	A1-3	*P2 Betonmortel C30/37 (o.b.v. CEM I), 2365,53 kg/m ³	NMD	0.108 (255 kg)	M3	C30/37 CEMI wordt gebruikt obv Perceel 2.
Transport over de weg	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cutoff, U)	NMD	38.3	tkm	Forfaitair transport 150 km.
Plaatsing	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,033	L	De vrachtwagen verbruikt 4l/h en er kan 36 m per uur worden geplaatst. 1 blok heeft een lengte van 0,3 m. Milieuprofiel voor Diesel voortkomend uit Perceel 1 betreffende brandstof-machine combinaties. Worst case profiel; ‘
Installatieverlies	A5	A1-4, C2-4 en D	-	3,000	%	Forfaitair installatieverlies prefab product.
Sloop	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,033	L	Zelfde redenering als in A5. Milieuprofiel voor Diesel voortkomend uit Perceel 1 betreffende brandstof-machine combinaties. Worst case profiel; ‘
Transport over de weg	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market for Cutoff, U)	NMD	12.9	tkm	Forfaitair 50 km naar sorteerlocatie en 50 km naar stortplaats.
Breken beton	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	255	kg	aangenomen dat hiervan 100% gebroken wordt.
Stort beton	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	2.55	kg	1% stort aangenomen (gebaseerde of forfaitair scenario).
Vermeden productie zand	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	252.45	kg	99% van beton gaat naar recycling.

4 Resultaten

4.1 Berekening milieuprofiel

In deze LCA zijn de volgende rekenprocedures toegepast:

- De berekeningen in deze LCA zijn gemaakt volgens de eisen en richtlijnen van NEN-EN 15804 en de Bepalingsmethode Milieuprestaties Gebouwen en GWW-werken.
- De milieu-ingrepen zijn berekend met de methoden die zijn omschreven in NEN-EN 15804 aangevuld met karakterisatiefactoren uit de CML-VLCA-rekenmethode (versie 25-05-2018, NMD 2.2).
- Indien van toepassing zijn de regels voor allocatie bij multi-input, -output, recycling- en hergebruikprocessen uit NEN-EN 15804 gevolgd, overeenkomstig de NEN-EN-ISO 14044.
- De LCA-berekeningen zijn uitgevoerd met SimaPro 9.0.
 - Ecoinvent processen zijn doorgerekend inclusief infrastructuurprocessen en kapitaalgoederen.
 - Ecoinvent processen zijn doorgerekend exclusief lange termijn (>100 jaar) emissies.
- Conform paragraaf 3.5 van de Bepalingsmethode zijn deze effectcategorieën omgerekend naar een milieukosten indicator (MKI) in euro's.

4.2 Gekarakteriseerde resultaten

De uitgebreide gekarakteriseerde resultaten per levensfase zijn opgenomen in bijlage 6.1.

4.3 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 tabel [6] staan de uitkomsten als MKI-waarde voor het onderwerp van de analyse weergegeven. Een inzicht en uitleg van de samenstelling van de MKI is reeds gegeven in 4.2.

Tabel 8: Gewogen resultaten

Eenpuntsscore (MKI)													
Product	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
betonnen barrière (per m)	15,1	1,99	0,0395	0	0	0	0	0,0395	1,33	0,302	0,007	-1,34	17,47
obstakelbeveiliger N-weg (stuks)	487,2	8,34	15,4	97,98	0	0	0	0,290	6,52	1,11	0,145	-180,1	436,9
obstakelbeveiliger autosnelweg (stuks)	576,6	9,85	18,16	114,8	0	0	0	0,290	7,70	1,32	0,171	-214,8	513,98
Betonblok (stuk)	31,5	5,93	0,064	0	0	0	0	0,064	3,96	0,41	0,018	-1,28	40,67
Betonnen afzetpaal	3,38	0,64	0,018	0	0	0	0	0,018	0,43	0,044	0,00096	-0,069	4,46

De betonnen barrière is gebaseerd op de formule met waarde $x=2$.

Er is een afwijking ontstaan in MKI voor het product: obstakelbeveiliger N-weg en Autosnelweg, hierbij is een verschil in MKI ontstaan tussen dit rapport in de invoer in de NMD door twee verschillende versies van het verzinken profiel.

4.4 Zwaartepuntanalyse

Een grafiek van de zwaartepunt analyse per product is toegevoegd in bijlage 6.2.

Betonnen barrière

De grootste bijdrage aan de MKI voor de betonbarrière is afkomstig van het beton (49%). Er is nu gekozen voor een generieke C30/37 CEM I betonmortel. Indien de betonbarrière met een duurzamere CEM III betonmortel gemaakt wordt heeft dit logischerwijs ook een lager impact op het eindproduct. Naast het beton is het wapeningstaal een input voor de barrière. Deze heeft een significante bijdrage (27%) aan het milieu voor de relatieve lage hoeveelheid aan input.

Obstakelbeveiligers

De metalen dragen voor ongeveer 1/3 bij aan de MKI. Het verzinken en vooral ook de emissies van zink naar bodem en water dragen voor ongeveer een gelijk deel bij en tenslotte draagt de betonfundering voor ongeveer een gelijk deel bij. Uiteindelijk emiteert de helft van het aangebrachte zink over de levensduur naar de omgeving en daarmee heeft dat een significante bijdrage aan de totale milieu-impact.

Betonblok

De betonblok bestaat alleen uit beton. De impact ligt voor 74% in de productie van het beton. Omdat het een zwaar product is heeft daarna het transport naar de installatielocatie de grootste bijdrage aan milieu met 16%. Deze bijdrage zal wijzigen zodra de betonblok in een projectspecifieke LCA ingezet wordt en de daadwerkelijke afstand moet worden opgenomen naar de installatielocatie.

Betonnen afzetpaal

De betonnen afzetpaal bestaat alleen uit beton. De impact ligt voor 72% in de productie van het beton. Omdat het een zwaar product is heeft daarna het transport naar de installatielocatie de grootste bijdrage aan milieu met 15%. Deze bijdrage zal wijzigen zodra de afzetpaal in een projectspecifieke LCA ingezet wordt en de daadwerkelijke afstand moet worden opgenomen naar de installatielocatie.

4.5 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.

5 Referenties

- [1] NEN-EN-ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- [2] NEN-EN-ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006
- [3] NEN-EN 15804+A2:2019 Duurzaamheid van bouwwerken – Milieuverklaringen van producten – Basisregels voor de productgroep bouwproducten, december 2019
- [4] Bepalingsmethode Milieuprestatie bouwwerken versie 1.1, maart 2022
- [5] Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.6
- [6] EcoInvent Database versie 3.6
- [7] CROW, 2020. Standaard RAW Bepalingen 2020.
- [8] categorie 3 rapport geleiderail v1.4, G.J. van Beijnum (NIBE) e.a., Stichting NMD, 2021.

6 Bijlagen

6.1 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product

- *Tabellen met gekarakteriseerde resultaten, inclusief 'somkolommen' en 'somregels' waarin bijv. de MKI-waarden worden weergegeven voor dat onderdeel, inclusief een tekstuele toelichting met duiding van de tabel/ grafiek en een uitleg welke materialen of processen het meeste impact hebben op de scores.*
- *Tabellen en/of grafieken waarin geduid is hoe de MKI-waarden van de deelproducten zich verhouden tot het totale product, inclusief een tekstuele toelichting op de resultaten.*
- *Tabellen en/of grafieken met de MKI-waarden per fase, per deelproduct en voor het hoofdproduct. Zie onderstaand voorbeeld. En een tekstuele toelichting.*

Tabel 1 parameters betonnen barrière (per m)

Impact categorie	Eenheid	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	6,72E-04	4,18E-04	3,91E-05	7,96E-07	1,41E-04	4,67E-05	4,56E-07	-1,72E-04	1,15E-03
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	6,20E-01	1,20E-01	2,65E-02	2,62E-03	4,05E-02	1,43E-02	6,66E-04	-6,92E-02	7,55E-01
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	1,67E+02	1,63E+01	6,11E+00	3,84E-01	5,51E+00	2,07E+00	4,89E-02	-1,09E+01	1,86E+02
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	5,36E-06	2,90E-06	3,52E-07	6,75E-08	9,78E-07	2,39E-07	1,63E-08	-5,51E-07	9,37E-06
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	6,66E-02	9,86E-03	2,56E-03	1,18E-04	3,32E-03	1,42E-03	5,21E-05	-1,90E-02	6,50E-02
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	3,54E-01	7,18E-02	1,55E-02	1,59E-03	2,42E-02	1,36E-02	3,58E-04	-4,44E-02	4,37E-01
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	7,10E-02	1,41E-02	3,10E-03	3,32E-04	4,76E-03	2,31E-03	6,90E-05	-6,09E-03	8,96E-02
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,08E+01	6,88E+00	1,36E+00	1,18E-01	2,32E+00	1,24E+00	2,21E-02	-6,28E+00	3,64E+01
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	9,71E-01	2,01E-01	4,02E-02	2,26E-03	6,77E-02	2,26E-02	5,24E-04	3,58E-02	1,34E+00
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,33E+03	7,22E+02	1,09E+02	7,48E+00	2,44E+02	9,53E+01	1,88E+00	-4,79E+01	3,46E+03
014. Ecotoxicity, terrestic (TETP)	kg 1,4-DB eq	1,86E+00	2,43E-02	5,80E-02	1,14E-03	8,20E-03	6,71E-03	5,55E-05	3,91E-01	2,34E+00
051. Climate change	kg CO2 eq	1,11E+02	1,65E+01	4,45E+00	3,87E-01	5,56E+00	2,06E+00	4,99E-02	-1,15E+01	1,29E+02
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1,10E+02	1,65E+01	4,42E+00	3,86E-01	5,56E+00	2,10E+00	4,98E-02	-1,15E+01	1,28E+02
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	9,69E-01	7,61E-03	2,87E-02	3,92E-04	2,57E-03	-3,67E-02	9,88E-05	6,98E-02	1,04E+00
054. Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	7,13E-02	6,04E-03	2,47E-03	5,76E-05	2,04E-03	1,12E-03	1,39E-05	2,46E-03	8,55E-02
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	5,27E-06	3,64E-06	3,98E-07	8,46E-08	1,23E-06	2,83E-07	2,05E-08	-5,33E-07	1,04E-05
056. Acidification	mol H+ eq	3,52E-01	9,56E-02	1,71E-02	2,14E-03	3,22E-02	1,77E-02	4,73E-04	-5,58E-02	4,62E-01
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	1,63E-02	1,66E-04	5,01E-04	2,49E-06	5,61E-05	9,40E-05	5,58E-07	-4,12E-04	1,67E-02
058. Eutrophication, marine	kg N eq	8,52E-02	3,37E-02	4,89E-03	8,17E-04	1,14E-02	5,38E-03	1,63E-04	-1,28E-02	1,29E-01
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,00E+00	3,71E-01	5,58E-02	8,97E-03	1,25E-01	6,07E-02	1,79E-03	-1,49E-01	1,48E+00
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3,09E-01	1,06E-01	1,64E-02	2,33E-03	3,57E-02	1,65E-02	5,21E-04	-6,87E-02	4,18E-01
061. Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6,56E-04	4,17E-04	3,86E-05	7,96E-07	1,41E-04	4,67E-05	4,56E-07	-1,72E-04	1,13E-03
062. Resource use, fossils	MJ	9,23E+02	2,49E+02	4,41E+01	5,56E+00	8,38E+01	2,85E+01	1,39E+00	-9,88E+01	1,24E+03
063. Water use	m3 depriv.	5,61E+01	8,89E-01	1,74E+00	1,08E-02	3,00E-01	1,89E-01	6,24E-02	-4,95E+01	9,75E+00
064. Particulate matter	disease inc.	5,70E-06	1,48E-06	2,46E-07	6,28E-09	4,99E-07	3,01E-07	9,17E-09	-8,88E-07	7,36E-06
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	3,48E+00	1,04E+00	1,74E-01	2,42E-02	3,51E-01	1,10E-01	5,71E-03	-2,83E-02	5,16E+00
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2,34E+03	2,22E+02	8,43E+01	3,49E+00	7,47E+01	6,05E+01	9,03E-01	-3,42E+02	2,44E+03
067. Human toxicity, cancer	CTUh	3,48E-07	7,19E-09	1,15E-08	6,73E-10	2,42E-09	1,47E-09	2,09E-11	-3,53E-09	3,68E-07
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	9,38E-06	2,42E-07	2,99E-07	5,69E-09	8,17E-08	6,31E-08	6,42E-10	1,52E-06	1,16E-05

069. Land use	Pt	4,59E+02	2,16E+02	2,40E+01	7,60E-01	7,27E+01	2,45E+01	2,92E+00	-6,64E+01	7,33E+02
111. Energy, primary, renewable, excludi	MJ	1,62E+01	0,00E+00	4,87E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,67E+01
113. Energy, primary, renewable, materia	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	6,66E+01	3,11E+00	2,27E+00	6,35E-02	1,05E+00	2,69E+00	1,13E-02	-1,23E+00	7,46E+01
112. Energy, primary, non-renewable, exc	MJ	2,49E+02	0,00E+00	7,46E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,56E+02
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	1,10E-03	0,00E+00	3,31E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-03
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	1,16E+03	2,64E+02	5,23E+01	5,91E+00	8,90E+01	3,03E+01	1,48E+00	-1,04E+02	1,50E+03
108. Secondary material (kg)	kg	3,02E-04	0,00E+00	9,06E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,11E-04
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	2,73E+01	0,00E+00	8,18E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,81E+01
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	6,15E+01	0,00E+00	1,85E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,34E+01
104. Water, fresh water use (m3)	m3	1,54E+00	3,03E-02	4,81E-02	4,33E-04	1,02E-02	1,10E-02	1,49E-03	-1,15E+00	4,85E-01
106. Waste, hazardous (kg)	kg	4,95E-03	6,30E-04	1,90E-04	1,46E-05	2,12E-04	6,33E-05	2,08E-06	-1,07E-03	5,00E-03
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	1,89E+01	1,58E+01	1,58E+00	1,37E-02	5,32E+00	2,79E+00	9,46E+00	-1,25E+00	5,26E+01
107. Waste, radioactive (kg)	kg	1,07E-01	1,63E-03	3,32E-03	3,79E-05	5,50E-04	1,43E-04	9,15E-06	-1,34E-04	1,12E-01
120. Components for re-use (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
121. Materials for recycling (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eenpuntsscore		13,77	1,97	0,54	0,04	0,66	0,31	0,01	-1,37	15,93
MKI	€	13,77	1,97	0,54	0,04	0,66	0,31	0,01	-1,37	15,93

Tabel 2 parameters obstakelbeveiliging N-weg (Stuks)

SET 1		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
ADPE	kg Sb-equiv.	9,0E+00	1,8E-03	2,7E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-06	1,4E-03	3,1E-05	7,8E-06	2,8E-02	9,3E+00
ADPF	kg Sb-equiv.	2,3E+01	5,1E-01	7,3E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-02	4,0E-01	7,6E-02	1,1E-02	-8,6E+00	1,6E+01
GWP	kg CO2-equiv.	4,1E+03	6,9E+01	1,3E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	5,4E+01	1,1E+01	8,6E-01	-1,4E+03	3,0E+03
ODP	kg R11-equiv.	1,9E-04	1,2E-05	6,8E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-07	9,6E-06	1,2E-06	2,7E-07	-5,0E-05	1,7E-04
POCP	kg Ethene-equiv.	4,3E+00	4,2E-02	1,3E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-03	3,3E-02	6,2E-03	8,8E-04	-2,8E+00	1,7E+00
AP	kg SO2-equiv.	1,5E+01	3,0E-01	4,8E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-02	2,4E-01	5,0E-02	5,9E-03	-5,1E+00	1,1E+01
EP	kg Phosphate-equiv.	2,2E+00	6,0E-02	7,2E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-03	4,7E-02	1,1E-02	1,2E-03	-5,8E-01	1,8E+00
HTP	kg 1,4-DB eq	2,0E+03	2,9E+01	6,1E+01	1,2E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,0E-01	2,3E+01	2,6E+00	6,1E-01	-9,1E+02	1,2E+03
FAETP	kg 1,4-DB eq	4,1E+01	8,5E-01	1,3E+00	1,4E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-02	6,6E-01	4,4E-02	1,5E-01	8,6E+00	1,4E+03
MAETP	kg 1,4-DB eq	1,0E+05	3,1E+03	3,3E+03	2,1E+05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,9E+01	2,4E+03	1,7E+02	5,1E+01	8,6E+02	3,2E+05
TETP	kg 1,4-DB eq	7,2E+00	1,0E-01	2,2E-01	5,8E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-03	8,0E-02	3,1E-02	1,5E-03	6,4E+01	6,6E+02
PERE	MJ	2,1E+03	1,3E+01	6,5E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-01	1,0E+01	8,3E+00	8,7E-01	8,0E+01	2,3E+03
PERM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PERT	MJ	2,1E+03	1,3E+01	6,5E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-01	1,0E+01	8,3E+00	8,7E-01	8,0E+01	2,3E+03
PENRE	MJ	3,9E+04	1,1E+03	1,3E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E+01	8,7E+02	1,6E+02	2,5E+01	-1,1E+04	3,2E+04
PENRM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PENRT	MJ	3,9E+04	1,1E+03	1,3E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E+01	8,7E+02	1,6E+02	2,5E+01	-1,1E+04	3,2E+04
SM	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
RSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
NRSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
FW	m3	4,2E+01	1,3E-01	1,3E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	1,0E-01	4,9E-02	2,8E-02	-1,5E+01	2,8E+01
HWD	kg	1,4E+00	2,7E-03	4,3E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,2E-05	2,1E-03	2,6E-04	3,2E-05	-9,8E-02	1,4E+00
NHWD	kg	5,9E+02	6,7E+01	2,6E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-02	5,2E+01	2,0E+01	1,3E+02	-1,6E+02	7,2E+02
RWD	kg	8,1E-02	6,9E-03	3,0E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-04	5,4E-03	6,6E-04	1,6E-04	4,3E-03	1,0E-01
CRU	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MFR	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MER	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00

EE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
EET	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
EEE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
SET 2		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal	
AP	mol H+ eqv.	1,7E+01	4,0E-01	5,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-02	3,2E-01	6,8E-02	7,9E-03	-6,2E+00	1,2E+01	
GWP-total	kg CO2 eqv.	3,2E+03	7,0E+01	1,0E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	5,5E+01	1,1E+01	9,0E-01	-1,5E+03	1,9E+03	
GWP-b	kg CO2 eqv.	5,2E+00	3,2E-02	1,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,1E-04	2,5E-02	6,3E-02	2,5E-02	1,4E+01	2,0E+01	
GWP-f	kg CO2 eqv.	3,2E+03	7,0E+01	1,0E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	5,5E+01	1,1E+01	8,8E-01	-1,5E+03	1,9E+03	
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	2,9E+00	2,6E-02	8,9E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-04	2,0E-02	2,1E-03	2,5E-04	4,3E-01	3,5E+00	
ETP-fw	CTUe	1,6E+05	9,4E+02	4,8E+03	1,9E+04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E+01	7,3E+02	1,2E+02	7,4E+01	-4,8E+04	1,4E+05	
PM	disease incidence	2,4E-04	6,3E-06	8,3E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,1E-07	4,9E-06	1,5E-06	1,6E-07	-9,1E-05	1,7E-04	
EP-m	kg N eqv.	3,5E+00	1,4E-01	1,2E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-02	1,1E-01	2,7E-02	2,8E-03	-1,1E+00	2,8E+00	
EP-fw	kg PO4 eqv.	1,6E-01	7,0E-04	4,8E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,0E-06	5,5E-04	3,4E-04	1,1E-05	-5,2E-02	1,1E-01	
EP-T	mol N eqv.	3,9E+01	1,6E+00	1,4E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-01	1,2E+00	3,0E-01	3,1E-02	-1,3E+01	3,0E+01	
HTP-c	CTUh	1,4E-05	3,0E-08	4,3E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-10	2,4E-08	2,8E-09	8,0E-10	-3,8E-07	1,4E-05	
HTP-nc	CTUh	1,5E-04	1,0E-06	4,4E-06	2,4E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-08	8,0E-07	8,0E-08	5,7E-08	2,5E-04	2,8E-03	
IR	kBq U235 eqv.	8,5E+01	4,4E+00	2,9E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-01	3,4E+00	4,6E-01	1,1E-01	1,9E+01	1,2E+02	
SQP	Pt	1,2E+04	9,1E+02	4,2E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E+00	7,1E+02	2,5E+01	5,5E+01	-2,7E+03	1,2E+04	
ODP	kg CFC 11 eqv.	1,8E-04	1,5E-05	6,8E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-07	1,2E-05	1,4E-06	3,3E-07	-4,0E-05	1,8E-04	
POCP	kg NMVOC eqv.	1,6E+01	4,5E-01	5,5E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-02	3,5E-01	8,2E-02	9,0E-03	-8,1E+00	9,6E+00	
ADP-f	MJ	3,4E+04	1,1E+03	1,1E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E+01	8,2E+02	1,5E+02	2,4E+01	-1,1E+04	2,6E+04	
ADP-mm	kg Sb-eqv.	8,9E+00	1,8E-03	2,7E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-06	1,4E-03	3,1E-05	7,8E-06	2,8E-02	9,2E+00	
WDP	m3 world eqv.	1,5E+03	3,8E+00	4,5E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E-02	2,9E+00	6,5E-01	5,1E-01	-6,8E+02	8,7E+02	
Eenpuntsscore															
MKI	€	487,232	8,336	15,390	97,978	0,000	0,000	0,000	0,290	6,515	1,113	0,145	-180,080	436,918	

Tabel 3 parameters obstakelbeveiliging autosnelweg (stuks)

SET 1		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
ADPE	kg Sb-equiv.	1,1E+01	2,1E-03	3,2E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-06	1,6E-03	3,7E-05	9,2E-06	3,8E-02	1,1E+01
ADPF	kg Sb-equiv.	2,7E+01	6,0E-01	8,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,4E-02	4,7E-01	9,0E-02	1,3E-02	-1,0E+01	1,9E+01
GWP	kg CO2-equiv.	4,9E+03	8,2E+01	1,5E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	6,4E+01	1,3E+01	1,0E+00	-1,7E+03	3,6E+03
ODP	kg R11-equiv.	2,2E-04	1,4E-05	7,9E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-07	1,1E-05	1,4E-06	3,2E-07	-5,9E-05	2,0E-04
POCP	kg Ethene-equiv.	5,0E+00	4,9E-02	1,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E-03	3,9E-02	7,3E-03	1,0E-03	-3,2E+00	2,0E+00
AP	kg SO2-equiv.	1,7E+01	3,6E-01	5,6E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-02	2,8E-01	5,9E-02	7,0E-03	-6,1E+00	1,3E+01
EP	kg Phosphate-equiv.	2,6E+00	7,1E-02	8,5E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,7E-03	5,5E-02	1,3E-02	1,4E-03	-6,9E-01	2,1E+00
HTP	kg 1,4-DB eq	2,3E+03	3,4E+01	7,2E+01	1,4E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,0E-01	2,7E+01	3,0E+00	7,1E-01	-1,1E+03	1,4E+03
FAETP	kg 1,4-DB eq	4,8E+01	1,0E+00	1,5E+00	1,6E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-02	7,9E-01	5,2E-02	1,7E-01	9,9E+00	1,7E+03
MAETP	kg 1,4-DB eq	1,2E+05	3,6E+03	3,9E+03	2,4E+05	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,9E+01	2,8E+03	2,0E+02	6,0E+01	-9,1E+01	3,8E+05
TETP	kg 1,4-DB eq	8,5E+00	1,2E-01	2,7E-01	6,8E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-03	9,5E-02	3,7E-02	1,8E-03	7,5E+01	7,7E+02
PERE	MJ	2,5E+03	1,6E+01	7,7E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-01	1,2E+01	9,9E+00	1,0E+00	6,6E+01	2,7E+03
PERM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PERT	MJ	2,5E+03	1,6E+01	7,7E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-01	1,2E+01	9,9E+00	1,0E+00	6,6E+01	2,7E+03
PENRE	MJ	4,7E+04	1,3E+03	1,5E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E+01	1,0E+03	1,8E+02	3,0E+01	-1,3E+04	3,7E+04
PENRM	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
PENRT	MJ	4,7E+04	1,3E+03	1,5E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,2E+01	1,0E+03	1,8E+02	3,0E+01	-1,3E+04	3,7E+04
SM	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
RSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
NRSF	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
FW	m3	4,9E+01	1,5E-01	1,5E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,5E-03	1,2E-01	5,8E-02	3,3E-02	-1,8E+01	3,3E+01
HWD	kg	1,7E+00	3,1E-03	5,1E-02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,2E-05	2,5E-03	3,0E-04	3,8E-05	-1,0E-01	1,6E+00
NHWD	kg	7,0E+02	7,9E+01	3,0E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,6E-02	6,2E+01	2,4E+01	1,5E+02	-1,9E+02	8,5E+02
RWD	kg	9,6E-02	8,2E-03	3,6E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,1E-04	6,4E-03	7,8E-04	1,9E-04	4,7E-03	1,2E-01
CRU	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MFR	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
MER	kg	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00

EE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
EET	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
EEE	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
SET 2		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D	Totaal	
AP	mol H+ eqv.	2,0E+01	4,8E-01	6,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,3E-02	3,7E-01	8,1E-02	9,3E-03	-7,4E+00	1,4E+01	
GWP-total	kg CO2 eqv.	3,8E+03	8,2E+01	1,2E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	6,5E+01	1,3E+01	1,1E+00	-1,7E+03	2,3E+03	
GWP-b	kg CO2 eqv.	6,0E+00	3,8E-02	1,9E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,1E-04	3,0E-02	7,5E-02	2,9E-02	1,7E+01	2,3E+01	
GWP-f	kg CO2 eqv.	3,7E+03	8,2E+01	1,2E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,2E+00	6,4E+01	1,3E+01	1,0E+00	-1,8E+03	2,3E+03	
GWP-luluc	kg CO2 eqv.	3,5E+00	3,0E-02	1,1E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,7E-04	2,4E-02	2,5E-03	2,9E-04	4,1E-01	4,1E+00	
ETP-fw	CTUe	1,9E+05	1,1E+03	5,7E+03	2,2E+04	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E+01	8,7E+02	1,5E+02	8,7E+01	-5,7E+04	1,6E+05	
PM	disease incidence	2,9E-04	7,4E-06	9,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,1E-07	5,8E-06	1,8E-06	1,9E-07	-1,1E-04	2,0E-04	
EP-m	kg N eqv.	4,1E+00	1,7E-01	1,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,0E-02	1,3E-01	3,2E-02	3,3E-03	-1,4E+00	3,3E+00	
EP-fw	kg PO4 eqv.	1,9E-01	8,3E-04	5,6E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	8,0E-06	6,5E-04	4,0E-04	1,3E-05	-6,2E-02	1,3E-01	
EP-T	mol N eqv.	4,6E+01	1,9E+00	1,6E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,1E-01	1,5E+00	3,6E-01	3,7E-02	-1,6E+01	3,5E+01	
HTP-c	CTUh	1,7E-05	3,6E-08	5,1E-07	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	6,3E-10	2,8E-08	3,4E-09	9,3E-10	-4,8E-07	1,7E-05	
HTP-nc	CTUh	1,7E-04	1,2E-06	5,2E-06	2,8E-03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,6E-08	9,5E-07	9,5E-08	6,7E-08	3,0E-04	3,2E-03	
IR	kBq U235 eqv.	1,0E+02	5,2E+00	3,4E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-01	4,1E+00	5,5E-01	1,3E-01	2,3E+01	1,4E+02	
SQP	Pt	1,4E+04	1,1E+03	5,0E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,8E+00	8,4E+02	2,9E+01	6,5E+01	-3,2E+03	1,4E+04	
ODP	kg CFC 11 eqv.	2,1E-04	1,8E-05	7,9E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,7E-07	1,4E-05	1,7E-06	3,9E-07	-4,8E-05	2,1E-04	
POCP	kg NMVOC eqv.	1,9E+01	5,3E-01	6,4E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E-02	4,1E-01	9,7E-02	1,1E-02	-9,6E+00	1,1E+01	
ADP-f	MJ	4,0E+04	1,2E+03	1,3E+03	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,0E+01	9,7E+02	1,7E+02	2,8E+01	-1,3E+04	3,1E+04	
ADP-mm	kg Sb-eqv.	1,0E+01	2,1E-03	3,1E-01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	3,4E-06	1,6E-03	3,7E-05	9,2E-06	3,8E-02	1,1E+01	
WDP	m3 world eqv.	1,8E+03	4,4E+00	5,3E+01	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	4,0E-02	3,5E+00	7,7E-01	6,0E-01	-8,0E+02	1,0E+03	
Eenpuntsscore															
MKI	€	576,557	9,845	18,158	114,757	0,000	0,000	0,000	0,290	7,703	1,317	0,171	-214,821	513,977	

Tabel 4 parameters betonnen stapelblok (per stuk)

Impact categorie	Eenheid	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,17E-03	1,24E-03	8,64E-05	1,29E-06	4,13E-04	1,11E-05	1,16E-06	-5,14E-04	2,41E-03
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,08E+00	3,56E-01	5,19E-02	4,25E-03	1,19E-01	2,75E-02	1,70E-03	-6,81E-02	1,57E+00
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,03E+02	4,84E+01	1,48E+01	6,23E-01	1,62E+01	3,88E+00	1,25E-01	-1,01E+01	4,77E+02
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	8,68E-06	8,59E-06	7,28E-07	1,10E-07	2,87E-06	4,25E-07	4,15E-08	-8,79E-07	2,06E-05
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	8,02E-02	2,92E-02	3,84E-03	1,92E-04	9,75E-03	2,22E-03	1,33E-04	-7,45E-03	1,18E-01
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	6,48E-01	2,13E-01	3,11E-02	2,57E-03	7,10E-02	1,79E-02	9,12E-04	-5,73E-02	9,27E-01
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,56E-01	4,18E-02	7,03E-03	5,39E-04	1,40E-02	4,00E-03	1,76E-04	-9,34E-03	2,15E-01
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	2,84E+01	2,04E+01	1,89E+00	1,91E-01	6,80E+00	9,22E-01	5,63E-02	-4,67E+00	5,39E+01
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,22E-01	5,95E-01	5,26E-02	3,66E-03	1,99E-01	1,59E-02	1,34E-03	-7,24E-02	1,62E+00
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,64E+03	2,14E+03	1,79E+02	1,21E+01	7,14E+02	5,99E+01	4,78E+00	-3,01E+02	5,45E+03
014. Ecotoxicity, terrestic (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,22E-01	7,20E-02	1,77E-02	1,85E-03	2,40E-02	1,13E-02	1,42E-04	-2,43E-02	5,25E-01
051. Climate change	kg CO2 eq	2,27E+02	4,89E+01	9,53E+00	6,27E-01	1,63E+01	3,95E+00	1,27E-01	-1,04E+01	2,96E+02
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	2,25E+02	4,88E+01	9,44E+00	6,26E-01	1,63E+01	3,93E+00	1,27E-01	-1,03E+01	2,93E+02
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2,74E+00	2,25E-02	8,43E-02	6,35E-04	7,52E-03	2,27E-02	2,52E-04	-4,75E-02	2,83E+00
054. Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	7,60E-02	1,79E-02	3,11E-03	9,35E-05	5,97E-03	7,47E-04	3,54E-05	-1,11E-02	9,28E-02
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	8,10E-06	1,08E-05	8,28E-07	1,37E-07	3,60E-06	5,09E-07	5,23E-08	-1,03E-06	2,30E-05
056. Acidification	mol H+ eq	5,43E-01	2,83E-01	3,19E-02	3,48E-03	9,45E-02	2,46E-02	1,21E-03	-7,47E-02	9,07E-01
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	4,44E-02	4,93E-04	1,36E-03	4,04E-06	1,64E-04	1,22E-04	1,42E-06	-3,81E-04	4,62E-02
058. Eutrophication, marine	kg N eq	1,51E-01	9,98E-02	1,01E-02	1,33E-03	3,33E-02	9,80E-03	4,15E-04	-2,13E-02	2,84E-01
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1,91E+00	1,10E+00	1,19E-01	1,45E-02	3,67E-01	1,09E-01	4,57E-03	-2,48E-01	3,37E+00
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4,58E-01	3,14E-01	3,10E-02	3,78E-03	1,05E-01	2,96E-02	1,33E-03	-6,84E-02	8,75E-01
061. Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,12E-03	1,24E-03	8,49E-05	1,29E-06	4,13E-04	1,11E-05	1,16E-06	-5,14E-04	2,36E-03
062. Resource use, fossils	MJ	1,37E+03	7,36E+02	8,13E+01	9,01E+00	2,46E+02	5,27E+01	3,55E+00	-1,29E+02	2,37E+03
063. Water use	m3 depriv.	1,23E+02	2,63E+00	3,83E+00	1,76E-02	8,79E-01	2,39E-01	1,59E-01	-1,48E+02	-1,73E+01
064. Particulate matter	disease inc.	5,77E-06	4,38E-06	3,76E-07	1,02E-08	1,46E-06	5,42E-07	2,34E-08	-1,28E-06	1,13E-05
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	5,74E+00	3,09E+00	3,40E-01	3,92E-02	1,03E+00	1,67E-01	1,46E-02	-5,20E-01	9,89E+00
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	4,32E+03	6,57E+02	1,63E+02	5,66E+00	2,19E+02	4,27E+01	2,30E+00	-2,08E+02	5,21E+03

067. Human toxicity, cancer	CTUh	3,35E-08	2,13E-08	2,98E-09	1,09E-09	7,11E-09	1,01E-09	5,32E-11	-7,68E-09	5,94E-08
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,11E-06	7,18E-07	1,02E-07	9,23E-09	2,40E-07	2,86E-08	1,64E-09	-2,17E-07	2,99E-06
069. Land use	Pt	1,02E+03	6,39E+02	5,79E+01	1,23E+00	2,13E+02	8,80E+00	7,45E+00	-1,66E+02	1,78E+03
111. Energy, primary, renewable, excludi	MJ	5,02E+01	0,00E+00	1,51E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,17E+01
113. Energy, primary, renewable, materia	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,00E+02	9,22E+00	3,57E+00	1,03E-01	3,08E+00	3,00E+00	2,87E-02	-8,92E+00	1,10E+02
112. Energy, primary, non-renewable, exc	MJ	7,68E+02	0,00E+00	2,30E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,91E+02
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	3,41E-03	0,00E+00	1,02E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,51E-03
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,01E+03	7,82E+02	1,03E+02	9,58E+00	2,61E+02	5,62E+01	3,77E+00	-1,37E+02	3,09E+03
108. Secondary material (kg)	kg	9,34E-04	0,00E+00	2,80E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,62E-04
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	8,42E+01	0,00E+00	2,53E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,68E+01
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	1,90E+02	0,00E+00	5,71E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,96E+02
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,31E+00	8,97E-02	1,04E-01	7,03E-04	2,99E-02	1,76E-02	3,79E-03	-3,47E+00	8,78E-02
106. Waste, hazardous (kg)	kg	1,01E-02	1,87E-03	4,04E-04	2,37E-05	6,23E-04	9,18E-05	5,31E-06	-2,60E-04	1,28E-02
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	3,04E+01	4,67E+01	3,75E+00	2,22E-02	1,56E+01	7,35E+00	2,41E+01	-1,40E+00	1,27E+02
107. Waste, radioactive (kg)	kg	3,26E-01	4,84E-03	1,01E-02	6,14E-05	1,61E-03	2,37E-04	2,33E-05	-5,64E-04	3,43E-01
120. Components for re-use (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
121. Materials for recycling (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eenpuntsscore										
MKI	€	27,33	5,84	1,13	0,07	1,95	0,40	0,02	-1,30	35,44

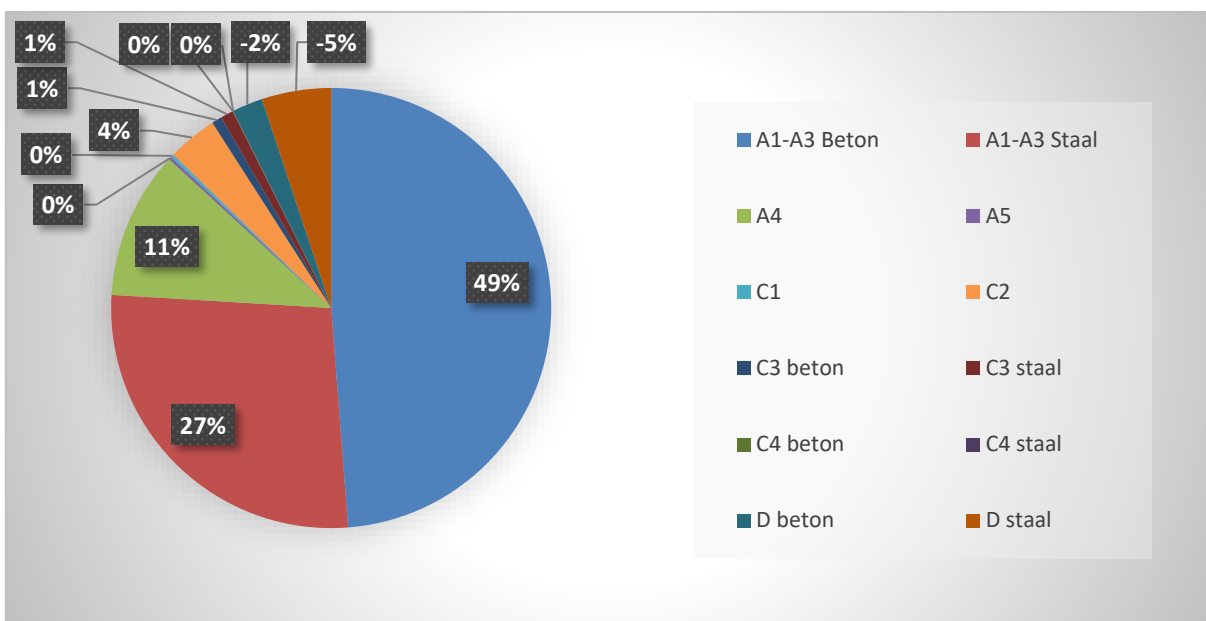
Tabel 5 parameters betonnen afzetpaal (per stuk)

Impact categorie	Eenheid	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	Totaal
001. abiotic depletion, non fuel (AD)	kg Sb eq	1,24E-04	1,31E-04	9,25E-06	2,37E-07	4,40E-05	1,17E-06	1,23E-07	-5,44E-05	2,56E-04
002. abiotic depletion, fuel (AD)	kg Sb eq	1,15E-01	3,76E-02	5,82E-03	7,80E-04	1,27E-02	2,90E-03	1,80E-04	-7,20E-03	1,67E-01
004. global warming (GWP)	kg CO2 eq	4,26E+01	5,12E+00	1,61E+00	1,14E-01	1,72E+00	4,10E-01	1,32E-02	-1,07E+00	5,06E+01
005. ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,19E-07	9,08E-07	8,56E-08	2,01E-08	3,06E-07	4,49E-08	4,39E-09	-9,29E-08	2,20E-06
006. photochemical oxidation (POCP)	kg C2H4	8,49E-03	3,09E-03	4,21E-04	3,52E-05	1,04E-03	2,34E-04	1,40E-05	-7,88E-04	1,25E-02
007. acidification (AP)	kg SO2 eq	6,86E-02	2,25E-02	3,49E-03	4,72E-04	7,58E-03	1,90E-03	9,64E-05	-6,05E-03	9,86E-02
008. eutrophication (EP)	kg PO4--- eq	1,66E-02	4,42E-03	7,86E-04	9,88E-05	1,49E-03	4,22E-04	1,86E-05	-9,87E-04	2,28E-02
009. human toxicity (HT)	kg 1,4-DB eq	3,00E+00	2,16E+00	2,15E-01	3,51E-02	7,26E-01	9,74E-02	5,96E-03	-4,93E-01	5,74E+00
010. Ecotoxicity, fresh water (FAETP)	kg 1,4-DB eq	8,70E-02	6,29E-02	5,86E-03	6,71E-04	2,12E-02	1,68E-03	1,41E-04	-7,65E-03	1,72E-01
012. Ecotoxicity, marine water (MAETP)	kg 1,4-DB eq	2,80E+02	2,26E+02	1,99E+01	2,22E+00	7,62E+01	6,33E+00	5,05E-01	-3,18E+01	5,79E+02
014. Ecotoxicity, terrestic (TETP)	kg 1,4-DB eq	4,47E-02	7,62E-03	2,02E-03	3,39E-04	2,56E-03	1,20E-03	1,50E-05	-2,57E-03	5,59E-02
051. Climate change	kg CO2 eq	2,41E+01	5,17E+00	1,06E+00	1,15E-01	1,74E+00	4,17E-01	1,35E-02	-1,10E+00	3,15E+01
052. Climate change - Fossil	kg CO2 eq	2,38E+01	5,16E+00	1,05E+00	1,15E-01	1,74E+00	4,15E-01	1,34E-02	-1,09E+00	3,12E+01
053. Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2,90E-01	2,38E-03	8,98E-03	1,16E-04	8,02E-04	2,40E-03	2,66E-05	-5,02E-03	2,99E-01
054. Climate change - Land use and LU ch	kg CO2 eq	8,05E-03	1,89E-03	3,37E-04	1,71E-05	6,37E-04	7,89E-05	3,74E-06	-1,17E-03	9,84E-03
055. Ozone depletion	kg CFC11 eq	8,58E-07	1,14E-06	9,84E-08	2,51E-08	3,84E-07	5,38E-08	5,53E-09	-1,09E-07	2,45E-06
056. Acidification	mol H+ eq	5,75E-02	2,99E-02	3,64E-03	6,37E-04	1,01E-02	2,60E-03	1,27E-04	-7,89E-03	9,66E-02
057. Eutrophication, freshwater	kg P eq	4,70E-03	5,21E-05	1,44E-04	7,40E-07	1,75E-05	1,29E-05	1,51E-07	-4,03E-05	4,89E-03
058. Eutrophication, marine	kg N eq	1,59E-02	1,05E-02	1,18E-03	2,43E-04	3,55E-03	1,04E-03	4,38E-05	-2,26E-03	3,03E-02
059. Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2,02E-01	1,16E-01	1,38E-02	2,67E-03	3,92E-02	1,15E-02	4,83E-04	-2,62E-02	3,60E-01
060. Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4,85E-02	3,32E-02	3,58E-03	6,92E-04	1,12E-02	3,13E-03	1,40E-04	-7,23E-03	9,32E-02
061. Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1,19E-04	1,31E-04	9,09E-06	2,37E-07	4,40E-05	1,17E-06	1,23E-07	-5,44E-05	2,50E-04
062. Resource use, fossils	MJ	1,45E+02	7,79E+01	9,31E+00	1,65E+00	2,62E+01	5,57E+00	3,75E-01	-1,36E+01	2,53E+02
063. Water use	m3 depriv.	1,30E+01	2,78E-01	4,07E-01	3,22E-03	9,38E-02	2,53E-02	1,68E-02	-1,57E+01	-1,80E+00
064. Particulate matter	disease inc.	6,11E-07	4,64E-07	4,06E-08	1,87E-09	1,56E-07	5,73E-08	2,47E-09	-1,35E-07	1,20E-06
065. Ionising radiation	kBq U-235 eq	6,07E-01	3,26E-01	3,91E-02	7,19E-03	1,10E-01	1,77E-02	1,54E-03	-5,49E-02	1,05E+00
066. Ecotoxicity, freshwater	CTUe	4,58E+02	6,94E+01	1,77E+01	1,04E+00	2,34E+01	4,52E+00	2,44E-01	-2,19E+01	5,52E+02

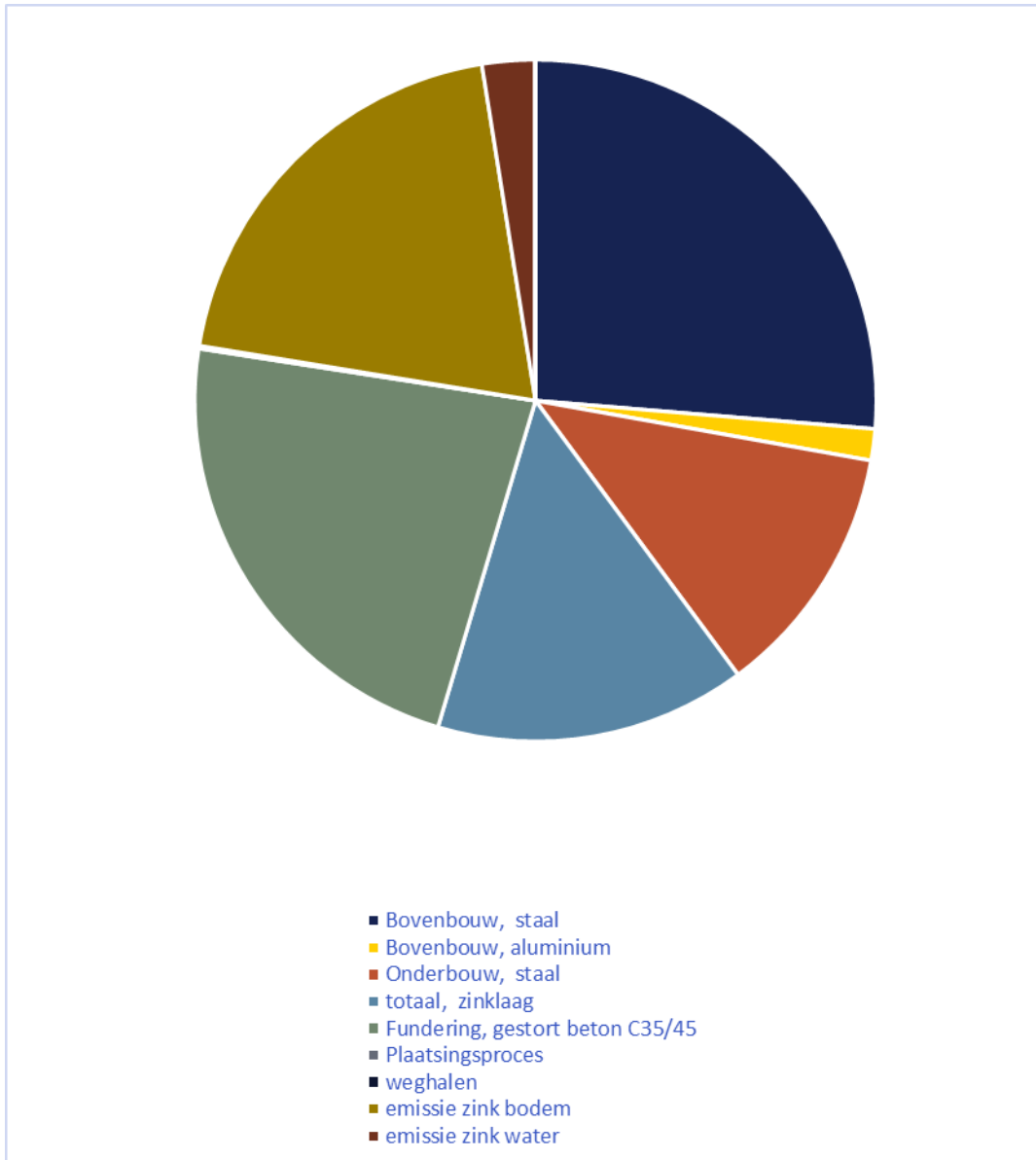
067. Human toxicity, cancer	CTUh	3,55E-09	2,25E-09	4,00E-10	2,00E-10	7,58E-10	1,07E-10	5,63E-12	-8,12E-10	6,46E-09
068. Human toxicity, non-cancer	CTUh	2,23E-07	7,59E-08	1,15E-08	1,69E-09	2,56E-08	3,03E-09	1,73E-10	-2,29E-08	3,18E-07
069. Land use	Pt	1,08E+02	6,75E+01	6,23E+00	2,26E-01	2,27E+01	9,30E-01	7,87E-01	-1,76E+01	1,89E+02
111. Energy, primary, renewable, excludi	MJ	5,31E+00	0,00E+00	1,59E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,47E+00
113. Energy, primary, renewable, materia	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
101. Energy, primary, renewable (MJ)	MJ	1,06E+01	9,75E-01	3,86E-01	1,89E-02	3,28E-01	3,17E-01	3,04E-03	-9,43E-01	1,17E+01
112. Energy, primary, non-renewable, exc	MJ	8,13E+01	0,00E+00	2,44E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,38E+01
114. Energy, primary, non-renewable, mat	MJ	3,61E-04	0,00E+00	1,08E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,72E-04
102. Energy, primary, non-renewable (MJ)	MJ	2,12E+02	8,27E+01	1,16E+01	1,76E+00	2,78E+01	5,94E+00	3,99E-01	-1,44E+01	3,28E+02
108. Secondary material (kg)	kg	9,89E-05	0,00E+00	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-04
109. Secondary fuel, renewable (kg)	MJ	8,92E+00	0,00E+00	2,68E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,18E+00
110. Secondary fuel, non-renewable (kg)	MJ	2,01E+01	0,00E+00	6,04E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,07E+01
104. Water, fresh water use (m3)	m3	3,51E-01	9,48E-03	1,11E-02	1,29E-04	3,19E-03	1,86E-03	4,01E-04	-3,67E-01	1,00E-02
106. Waste, hazardous (kg)	kg	1,07E-03	1,97E-04	4,46E-05	4,35E-06	6,64E-05	9,70E-06	5,61E-07	-2,75E-05	1,36E-03
105. Waste, non hazardous (kg)	kg	3,22E+00	4,94E+00	3,98E-01	4,06E-03	1,66E+00	7,77E-01	2,55E+00	-1,48E-01	1,34E+01
107. Waste, radioactive (kg)	kg	3,45E-02	5,11E-04	1,07E-03	1,13E-05	1,72E-04	2,50E-05	2,47E-06	-5,96E-05	3,63E-02
120. Components for re-use (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
121. Materials for recycling (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
122. Materials for energy recovery (kg)	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
123. Exported energy, electric (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
124. Exported energy, thermal (MJ)	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Eenpuntsscore										
MKI	€	2,89	0,62	0,12	0,01	0,21	0,04	0,00	-0,14	3,76

6.2 Bijlage Gekarakteriseerde resultaten per product

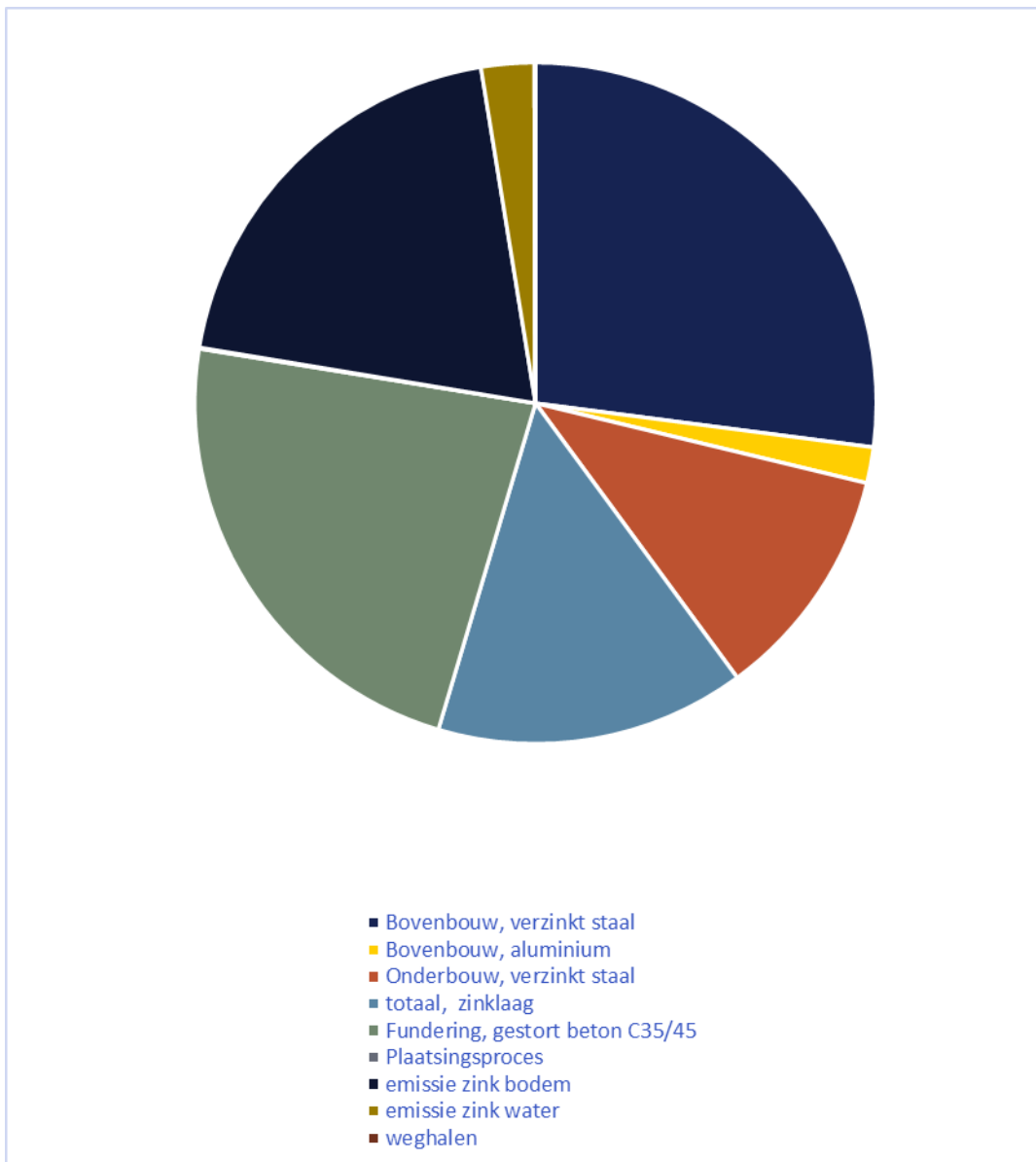
6.2.1 betonnen barrière (per m)



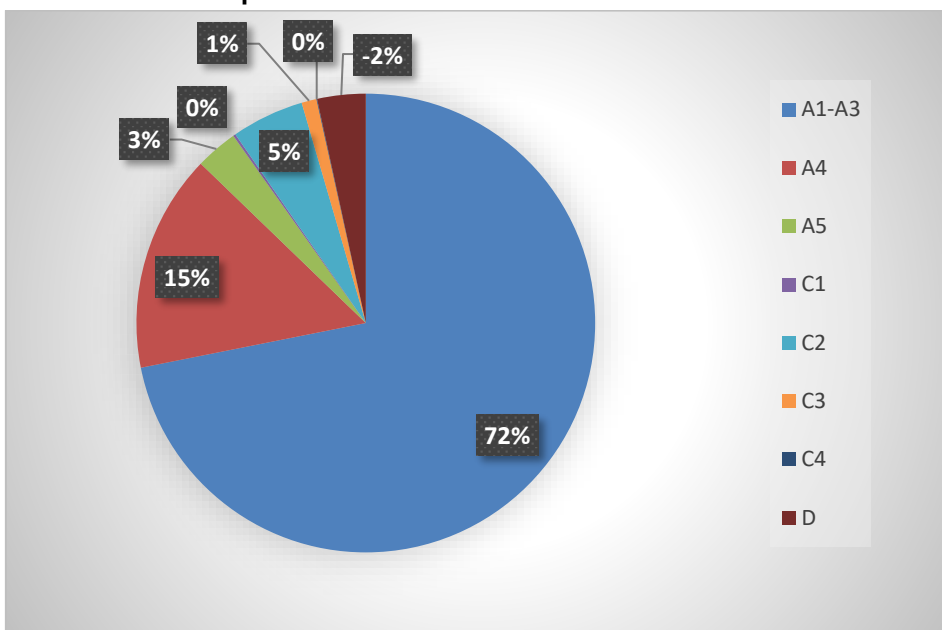
6.2.2 obstakelbeveiliger N-weg



6.2.3 obstakelbeveiliger autosnelweg



6.2.4 Betonnen stapelblok



6.2.5 Betonnen afzetpaal

