



Nationale
MILIEUDATABASE

HET FUNDAMENT VOOR DUURZAME BOUW

LCA-rapportage categorie 3 data

GWW RAW 41/52: Damwanden

Stichting Nationale Milieudatabase

Versie: 2.0
Datum: 26-3-2026
Plaats: Den Haag
Status: Definitief

Colofon

Titel: LCA-rapportage categorie 3 data
GWW RAW 41/52: Damwanden

Versienummer: V2.0

Contactpersoon: Nicoline Opbroek, Stichting Nationale Milieudatabase

**LCA opsteller(s)
originele versie:** René Kraaijenbrink, Gerwin Beukhof , LBP|SIGHT

Peer reviewer(s): Gert-Jan Vroege, EcoIntelligence

Markt consultatie: -

Documentbeheer

Datum	Versie	LCA opsteller(s)	Opmerkingen
28-06-2022	1.0	LBP SIGHT	Originele rapport
13-12-2022	1.1	SGS Search	
08-2023	1.2	EcoReview	
10-2024	1.3	LBP SIGHT	
26-03-2026	2.0	SGS Search	Rapportage overgezet naar nieuw template. Aanpassingen van modules A, C en D berekening doorgevoerd.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Documentbeheer.....	2
1. Inleiding.....	9
1.1 Doelstelling en doelgroep.....	9
1.2 Definities	9
1.3 Verantwoording.....	10
1.4 Actualisatie.....	11
1.5 Zoekfunctie.....	11
2. Beschouwde elementen, componenten en productvarianten.....	12
2.1 Elementen.....	12
2.2 Componenten.....	12
2.3 Producten.....	13
2.3.1 Typen en varianten	13
2.3.2 Uitgesloten producten.....	15
2.4 Functionele eenheid	15
2.5 Dimensionering en schaling	15
2.6 Naamgeving.....	16
3. Materialisatie.....	17
3.1 Generieke aannames	17
3.2 Opbouw	18
3.3 Productsamenstellingen	19
3.3.1 Damwand, staal, warmgewalst	19
3.3.2 Damwand, staal, koudgevormd	19
3.3.3 Damwand, staal, uit hergebruik.....	20
3.3.4 Damwand, beton.....	20
3.3.5 Damwand, hout, voor fundering.....	20
3.3.6 Damwand, kunststof.....	21
3.3.7 Damwandplanken, voor kust en oeverwerken.....	21
3.3.8 Gording, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	22
3.3.9 Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken.....	23
4. Levenscyclusinventarisatie (LCI).....	24
4.1 Aannamen levensloopsenario's.....	24
4.1.1 Productiefase (A1-A3).....	24
4.1.2 Transportfase (A4, C2)	25
4.1.3 Bouw- en aanlegfase (A5).....	26

4.1.4	Gebruiksfase (B1-B4)	26
4.1.5	Sloopfase (C1)	28
4.1.6	Verwerkingsfase en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)	28
4.2	Aannamen toegepaste basisprofielen	29
4.3	Koppeltabellen	31
4.3.1	Damwand, staal, warmgewalst	32
4.3.2	Damwand, staal, koudgevoemd	34
4.3.3	Damwand, staal, uit hergebruik	36
4.3.4	Damwand, beton	37
4.3.5	Damwand, hout, voor funderingen	38
4.3.6	Damwand, kunststof, vezelversterkt	39
4.3.7	Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken	41
4.3.8	Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken	41
4.3.9	Damwandplanken, Tropisch hout, voor kust- en oeverwerken	42
4.3.10	Damwandplanken, Gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken	42
4.3.11	Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken	43
4.3.12	Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	44
4.3.13	Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	45
4.3.14	Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	46
4.3.15	Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	47
4.3.16	Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	48
5.	Milieuprestatie producten (LCA)	49
5.1	Milieuprofielen en MKI per product	49
5.2	Zwaartepuntanalyse: duiding van de resultaten	49
5.3	Gevoeligheidsanalyse	50
6.	Referenties	51
	Bijlagen	52
	Bijlage 1: Databronnen per milieuverklaring	52

Milieuverklaringen in deze rapportage

[RAW nr]	RAW41 en RAW52 Damwanden		
ID	Producten	Eenheid	Schaling
nmd_37270	Damwand, beton	m2	Nee
nmd_48344	Damwand hout, voor funderingen	m2	Nee
nmd_48394	Damwand kunststof (vezelversterkt)	m2	Nee
nmd_91006	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Nee
nmd_91008	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Nee
nmd_91000	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Nee
nmd_90998	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m2	Nee
nmd_91002	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Nee
nmd_91004	Stalen damwanden, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m2	Nee
nmd_90996	Stalen damwanden, tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	m2	Nee
nmd_92120	Koudgevormde damwandprofielen 1) Tijdelijke toepassing (minder dan 5 jaar)	m2	Nee
nmd_92122	Koudgevormde damwandprofielen 2) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_92124	Koudgevormde damwandprofielen 3) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_92126	Koudgevormde damwandprofielen 4) Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie	m2	Nee

nmd_92128	Koudgevormde damwandprofielen 5) Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_92130	Koudgevormde damwandprofielen 6) Permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_92132	Koudgevormde damwandprofielen 7) Permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_92120	Koudgevormde damwandprofielen 1) Tijdelijke toepassing (minder dan 5 jaar)	m2	Nee
nmd_92122	Koudgevormde damwandprofielen 2) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie	m2	Nee
nmd_201639	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Ja
nmd_201636	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Ja
nmd_201643	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m2	Ja
nmd_201642	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Ja
nmd_201640	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m2	Ja
nmd_201641	Stalen damwanden uit hergebruik, Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m2	Ja
nmd_201637	Stalen damwanden uit hergebruik, Tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	m2	Ja
nmd_87389	Damwand; Europees hardhout, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_87395	Damwand; Europees hardhout, damwandplanken	m2	Nee
nmd_87400	Damwand; Europees hardhout, gording	m2	Nee
nmd_87406	Damwand; Europees naaldhout en gerecycled kunststof, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_87432	Damwand; Europees naaldhout en gerecycled kunststof, damwandplanken	m2	Nee

nmd_87413	Damwand; Europees naaldhout en gerecycled kunststof, gording	m2	Nee
nmd_87438	Damwand; Europees naaldhout en tropisch hardhout, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_87456	Damwand; Europees naaldhout en tropisch hardhout, damwandplanken	m2	Nee
nmd_87416	Damwand; Europees naaldhout en tropisch hardhout, gording	m2	Nee
nmd_87443	Damwand; Europees naaldhout, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_88137	Damwand; Europees naaldhout, damwandplanken	m2	Nee
nmd_87421	Damwand; Europees naaldhout, gording	m2	Nee
nmd_87448	Damwand; gerecycled kunststof, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_88153	Damwand; gerecycled kunststof, damwandplanken	m2	Nee
nmd_87424	Damwand; gerecycled kunststof, gording	m2	Nee
nmd_87452	Damwand; tropisch hardhout, bevestigingsmiddelen	m2	Nee
nmd_88165	Damwand; tropisch hardhout, damwandplanken	m2	Nee
nmd_87428	Damwand; tropisch hardhout, gording	m2	Nee

Wijzigingenregister

Datum	Versie	Opsteller, peer reviewer, marktconsultatie	Naam gewijzigde MV	ID	Toelichting wijziging
28-06-2022	1.0	Opsteller: René Kraaijenbrink, Gerwin Beukhof, LBPSIGHT Peer reviewer: - Marktconsultatie: nee			Originele rapport
13-12-2022	1.1	Opsteller: Branco Schipper, SGS Search Peer reviewer: Hilko van der Leij, LBPSIGHT Marktconsultatie: nee			Aanvulling met Koudgevormde damwanden
08-2023	1.2	Opsteller: Stijn Mulder, EcoReview Peer reviewer: Hilko van der Leij, LBPSIGHT Marktconsultatie: nee	Dukdalf, Combiwanden (tussenwanden en buispaal)		Modellering op basis van data havenbedrijf Rotterdam
10-2024	1.3	Opsteller: René Kraaijenbrink, LBPSIGHT Peer reviewer: Hilko van der Leij, LBPSIGHT Marktconsultatie: nee	Damwanden – staal uit hergebruik		Hergebruikte damwanden: staal toegevoegd met afroesting o.b.v. gebruiksscenario's Fout in tabel met percentages en afroesting bij gebruiksscenario is gecorrigeerd. Alleen resultaten hergebruikte damwanden herberekend.
03-2026	2.0	Opsteller: Branco Schipper, SGS Search Peer reviewer: Gert-Jan Vroege Marktconsultatie: nee	Alle		In oktober 2025 heeft er een revisie van dit rapport plaatsgevonden. Het rapport is aangepast op de volgende onderdelen: <ul style="list-style-type: none"> - Aanpassen format van het rapport en naamgeving van de milieuverklaringen conform NMD cat. 3 GWW format. - Aanpassingen van de processen in module A, C en D - Rapport aangevuld met damwanden uit andere rapporten (H52 en losse rapporten) om één rapport voor damwanden te maken

1. Inleiding

Deze LCA-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data voor 'GWW RAW 41/52: Damwanden' in de Nationale Milieudatabase.

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'. Met rekeninstrumenten kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MKI-waarde voor een product, object en een compleet project berekend worden. Zie voor meer informatie de website van Stichting NMD: www.milieudatabase.nl.

1.1 Doelstelling en doelgroep

Doel

De opgave is om met de beschikbare categorie 3 milieuverklaringen tot een MKI-waarde te kunnen komen, die het werkelijke project(ontwerp) afdoende representeert. In dit rapport wordt de samenstelling van Damwanden onderbouwd die onderdeel zijn van de RAW 41/52.

Doelgroep

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- Stichting NMD als beheerder van de Nationale Milieudatabase (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 Definities

De belangrijkste definities voor dit rapport worden weergegeven in onderstaande tabel.

Term	Betekenis
Element	De elementen zijn gebaseerd op de RAW-hoofdstukken van Standaard RAW@ Bepalingen 2020, bijvoorbeeld RAW 43: Staalconstructies
Component	Uitsplitsing van een element in belangrijkste onderdelen die nodig zijn om samen het element te vormen
Product	Samenstelling van meerdere, een enkel of een deel van een component. Ieder product heeft zijn eigen milieuverklaring. Per product dient duidelijk te worden beschreven wat er in zit en welke element en component het afdekt
Productvarianten	Uitvoeringsvarianten van een specifiek product, zoals verschillende typen damwanden

Milieuverklaring	Informatie en milieudata over een product of proces die verkregen is uit een levenscyclusanalyse (materialen, hoeveelheden per FE, levensduren (cycli), emissies gebruiksfase, bouwafval, verwerkingsscenario einde leven)
Productsamenstellingen of compleet product	Milieuverklaring, die een compleet element afdekt

1.3 Verantwoording

Eisen en richtlijnen

De LCA is uitgevoerd conform de eisen en richtlijnen uit het "Protocol Initiëren, opstellen en peer reviewen categorie 3 data", welke in lijn is met de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de vigerende versies van de ISO 14040 - ISO14044 en de NEN-EN 15804-A2). Bij het uitvoeren is gebruik gemaakt van de databronnen zoals benoemd in Bijlage 1.

Systeemgrenzen

In dit LCA dossier is de milieu-impact over de gehele levenscyclus meegenomen:

Productiefase	A1	X	Winning van grondstoffen
	A2	X	Transport
	A3	X	Productie
Bouwfase	A4	X	Transport
	A5	X	Bouw- en installatieproces, aanleg
Gebruiksfase	B1	X	Gebruik
	B2	X	Onderhoud
	B3	X	Reparaties
	B4	X	Vervangingen
	B5	ND	Vernieuwing
	B6	ND	Operationeel energiegebruik
	B7	ND	Operationeel watergebruik
Sloop- en verwerkingsfase	C1	X	Sloop
	C2	X	Transport
	C3	X	Afvalbewerking
	C4	X	Finale afvalbewerking
Milieulasten en -baten buiten de systeemgrens van het bouwwerk	D	X	Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling

X: Module meegenomen in LCA-studie, ND: niet gedeclareerd

Tijdsperiode datacollectie

De LCA is in opdracht van Stichting NMD, uitgevoerd door LBP|SIGHT, SGS Search en EcoReview. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van juni 2022 tot november 2025 waarna aansluitend de berekeningen zijn uitgevoerd en het LCA-dossier is opgesteld.

Peer review

Categorie 3 data ondergaat geen volledige toetsing conform Toetsingsprotocol. Er heeft wel een peer review plaatsgevonden door Hilko van der Leij (LBP|SIGHT) en Gert-Jan Vroege (Eco-Intelligence). In deze toetsing is gekeken naar o.a. de uitgangspunten van productsamenstelling en materiaalgebruik op basis van ontwerp- en praktijkkennis. Ook is de rekenwijze gecontroleerd. Peer review heeft plaatsgevonden conform *“Protocol Initiëren, opstellen en peer reviews categorie 3 data”*.

Klachten

De Milieuverklaringen zoals deze op basis van deze studie zijn ingevoerd, zijn in beheer bij Stichting NMD. De studie is zorgvuldig uitgevoerd. Indien 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 afwickelen. Hiervoor kan een e-mail gestuurd worden aan info@milieudatabase.nl.

1.4 Actualisatie

Categorie 3 data wordt automatisch geactualiseerd als Stichting NMD de NMD-basisprocessendatabase actualiseert, bijvoorbeeld als gevolg van een update van de Ecolnvent database of wijziging in verwerking-scenario's einde leven. Dit kan betekenen dat de waarden die in deze rapportage zijn beschreven, zullen verouderen. In dit rapport staat beschreven welke versies van de NMD-Basisprocessendatabase 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 of de viewer van Stichting NMD.

1.5 Zoekfunctie

In hoofdstuk 3, 4 en 5 zijn overzichten aangebracht voor snelle navigatie naar de informatie over betreffende milieuverklaringen.

- [Overzicht hoofdstuk 3: Materialisatie](#)
- [Overzicht hoofdstuk 4: Levenscyclusinventarisatie \(LCI\)](#)
- [Overzicht hoofdstuk 5: Milieuprestatie producten \(LCA\)](#)

2. Beschouwde elementen, componenten en productvarianten

De opgave is om met de beschikbare categorie 3 milieuverklaringen tot een MKI-invoer te kunnen komen, die het werkelijke gebouw(ontwerp) afdoende representeert. In dit hoofdstuk wordt uiteengezet op welke wijze dit voor RAW Damwanden is uitgewerkt. Beschreven is uit welke componenten ze kunnen bestaan. Vervolgens is te vinden welke productvarianten zijn uitgewerkt, om de componenten en elementen af te dekken. Per product wordt aangegeven wat de functionele eenheid is en wat de schalingsopties zijn.

2.1 Elementen

Het element Damwanden valt binnen RAW 41 Funderingsconstructies maar ook binnen RAW 52.6 Kust- en Oeverwerken. In beide hoofdstukken worden meerdere constructies benoemd, maar vallen alle onderdelen van de damwanden onder dezelfde componenten

Scope

De scope van de damwanden zijn de damwand en toebehoren (bevestiging en gording) indien van toepassing. Gording en bevestiging worden voor funderingsconstructies niet toegepast maar zijn wel noodzakelijk voor kadewanden.

2.2 Componenten

Door elementen verder onder te verdelen in componenten, is het mogelijk om aan te geven of een product een volledig element afdekt of dat hier meerdere producten voor nodig zijn.

RAW 41 en RAW 52.6 kunnen uit de volgende componenten bestaan:

Componenten in RAW 41
41 Funderingsconstructies
nr01: Palen
Nr2 Damwanden
nr03: Diepwanden
nr04: Boorpalen
nr05: Cement Bentonietwanden
nr06: Grout injectielaag
nr08: Oplangers voor houten palen
nr09: Ankers
nr10: Bevestigings-, verbindings- en verankeringsmiddelen
nr11: Funderingsvloer

nr12: Heipalen
nr14: Ankers & Groutelementen

Componenten in RAW 52.6
H52.6 Kust- en Oeverwerken
Nr.01 Damwandconstructies

Notitie van Stichting NMD

Tijdens het opstellen van dit rapport is een nieuwe structuur van componenten geïnterpreteerd, welke afwijkt van de huidige Functionele Beschrijvingen. Vanwege grote impact op ICT software binnen zowel het NMD Platform en rekeninstrumenten, is besloten om de Functionele Beschrijvingen in een later stadium te actualiseren conform bovenstaande benoemde componenten.

2.3 Producten

Met het beschikbaar stellen van categorie 3 milieuverklaringen wordt geborgd dat een gebouw afdoende representatief ingevoerd kan worden. Dit betekent dat per element de meest relevante en generieke productvarianten beschikbaar moeten zijn. Met alleen deze generieke productvarianten is de verfijning bij categorie 3 beperkt. Voor specifiekere producten kan men gebruik maken van categorie 1 en categorie 2 producten.

Productbeschrijving

Een (stalen) damwand is een grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een verticaal in de grond geplaatste wand. De wand bestaat uit losse elementen (panelen) die door middel van een grond-dichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbinding (genoemd 'slot') met elkaar zijn verbonden. Een damwand wordt in de grond gebracht door heien, trillen of drukken. Damwanden worden in vele bouwtechnische en waterbouwkundige toepassingen gebruikt, hetzij permanent, hetzij tijdelijk.

2.3.1 Typen en varianten

Damwand, staal, warmgewalst

Korte omschrijving: Betreft een stalen damwand gemaakt van warmgewalst staal. Het uitgangspunt voor de damwand betreft een AZ-24-700 met een gemiddelde wanddikte van 11,2 mm, een gewicht van 136,7 kg/m² wand en een verfloppervlak van 1,38 m²/m².

Damwand, staal, koudgevormd

Korte omschrijving: Betreft een stalen damwand gemaakt van koudgevormd staal. Koudgevormd staal is meestal afkomstig uit een EAF oven en heeft een dunner profiel in vergelijking met warmgewalst damwanden. Het uitgangspunt voor de damwand betreft een

PAZ 45 70 met een gemiddelde wanddikte van 7 mm, een gewicht van 77,5 kg/m² wand en een verfoppervlak van 1,31 m²/m².

Damwand, staal, uit hergebruik

Korte omschrijving: Betreft een stalen damwand uit hergebruik. De uitgangspunten van de stalen warmgewalst damwand worden ook in deze variant toegepast.

Damwand, beton

Korte omschrijving: Betreft een gewapende betonnen damwand met een dikte van 0,245m. Het uitgangspunt is C45/55 beton met CEM III/B.

Damwand, hout, voor fundering

Korte omschrijving: Betreft een houten damwand met een dikte van 0,05m. Er is uitgegaan van Europees naaldhout.

Damwand, kunststof

Korte omschrijving: Betreft een kunststof damwand met een gehoekt profiel met een dikte van 13,7mm. Het betreffende profiel heeft een breedte van 0,762m een een verfoppervlak van 1,162m²/m². De damwand is gemaakt uit vezel versterkt kunststof (specifieker: UC-95), waarbij is aangenomen dat het kunststof 10w% glasvezel bevat.

Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft houten damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Europees hardhout. De planken zijn 60mm dik. Voor kust- en oeverwerken worden damwanden ook voorzien van gordingen (welke worden bevestigd met stalen onderdelen). De gording en het bevestigingsmateriaal zijn apart berekend.

Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft houten damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Europees naaldhout. De planken zijn 60mm dik. Voor kust- en oeverwerken worden damwanden ook voorzien van gordingen (welke worden bevestigd met stalen onderdelen). De gording en het bevestigingsmateriaal zijn apart berekend.

Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Europees naaldhout en gerecycled kunststof. De planken zijn 75mm dik en zijn voorzien van een kunststoffen huls aan de bovenzijde. Voor kust- en oeverwerken worden damwanden ook voorzien van gordingen (welke worden bevestigd met stalen onderdelen). De gording en het bevestigingsmateriaal zijn apart berekend.

Damwandplanken, damwandplanken, gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft kunststof damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit gerecycled kunststof (HDPE). De planken zijn 60mm dik. Voor kust- en oeverwerken worden damwanden ook voorzien van gordingen (welke worden bevestigd met stalen onderdelen). De gording en het bevestigingsmateriaal zijn apart berekend.

Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft gordingen voor bevestiging op damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Europees hardhout. Deze gordingen worden bevestigd met bevestigingsmiddelen die niet zijn opgenomen in een aparte milieuverklaring.

Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft gordingen voor bevestiging op damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Tropisch hardhout. Deze gordingen worden bevestigd met bevestigingsmiddelen die niet zijn opgenomen in een aparte milieuverklaring.

Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft gordingen voor bevestiging op damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit Europees naaldhout. Deze gordingen worden bevestigd met bevestigingsmiddelen die niet zijn opgenomen in een aparte milieuverklaring.

Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft gordingen voor bevestiging op damwandplanken voor kust- en oeverwerken, gemaakt uit gerecycled kunststof (HDPE). Deze gordingen worden bevestigd met bevestigingsmiddelen die niet zijn opgenomen in een aparte milieuverklaring.

Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Korte omschrijving: Betreft de bevestigingsmiddelen waarmee gordingen worden bevestigd op damwandplanken voor kust- en oeverwerken. De bevestigingsmiddelen zijn gemaakt van RVS.

2.3.2 Uitgesloten producten

Voor de categorie 3 milieuverklaringen zijn geen productgroepen uitgesloten.

2.4 Functionele eenheid

De functionele eenheid betreft 1 m² damwand, inclusief verbindings- en bevestigingsmiddelen.

De levensduur en toepassing wordt per milieuverklaring gespecificeerd.

2.5 Dimensionering en schaling

Voor de damwanden is geen schaling toegepast; er is gekozen voor de meest voorkomende variant, waarbij gemiddelde of conservatieve aannames zijn gehanteerd.

2.6 Naamgeving

De naam van het product is zo opgebouwd dat voor de gebruiker duidelijk is wat er wel en niet in het product zit. Hoe de naamgeving correct moet worden toegepast is te vinden in het “Protocol Initiëren, opstellen en peer reviewen categorie 3 data”.

3. Materialisatie

In dit hoofdstuk worden de productbeschrijving, productsamenstelling en de decompositie besproken van de producten.

Voor het bepalen van de productsamenstelling, het materiaalgebruik en de bijbehorende processen is gebruik gemaakt van generieke en gemiddelde producten en processen, welke representatief zijn voor het product. Voor ieder product zijn per module de uitgangspunten en bronnen beschreven en gebaseerd op:

- Forfaitaire achtergrondprocessen, transportafstanden en scenario's conform de NMD Bepalingsmethode;
- Deskresearch, minimaal 2 verschillende gedocumenteerde en vastgelegde bronnen, indien beschikbaar;
- Branche data en PCR;
- Expert judgement: praktijkinformatie (B&U-kennis) vanuit de branche, een ingenieursbureau, aannemer, opdrachtgever en/of producent met daarbij een korte onderbouwing van de achtergrond van de expert. Minimaal 2 verschillende bronnen indien beschikbaar.

3.1 Generieke aannames

Damwanden worden berekend per m² oppervlakte wat wordt beschermd. De levensduur van de damwanden is afhankelijk van het materiaal en de toepassing. Zo worden voor de stalen damwanden meerdere scenario's uitgewerkt. Hieronder is een overzicht weergegeven van de toepassingen en levensduur per type damwand.

Damwandtype	Toepassing/scenario	Levensduur
Stalen damwand, warmgewalst	Tijdelijk	<5 jaar
	Beschoeiing	50 of 100 jaar
	Kademuur	50 of 100 jaar
	Dijkversterking	100 jaar
	Landhoofd	100 jaar
Stalen damwand, koudgevormd	Beschoeiing	50 jaar
	Dijkversterking	50 jaar
Kunststof damwand	Fundering	100 jaar
Houten damwand	Fundering	30 jaar

Houten damwand	Beschoeiing	50 jaar
----------------	-------------	---------

Voor de stalen damwanden is voor elke toepassing een scenario uitgewerkt, aangezien de toepassing effect heeft op het deel van de damwand wat afroest gedurende het leven. Hierbij wordt uitgegaan van de uitgangspunten uit de volgende tabel. De afroesting in mm is afgeleid uit de NEN1993-5 en het uitgangspunt dat de damwand altijd voor 50% in een grond-grond omgeving zit, en de andere 50% uit het specifieke scenario volgt.

Product	Variant	Afroesting (mm)	Afroesting (kg/m ²)
Stalen damwand	Tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	-	-
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (beschoeiing) (ontwerplevensduur 50 jaar)	1,45	15,61
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (beschoeiing) (ontwerplevensduur 100 jaar)	2,5	26,91
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (kademuur) (ontwerplevensduur 50 jaar)	1,95	20,99
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (kademuur) (ontwerplevensduur 100 jaar)	3	32,29
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (dijkversterking) (ontwerplevensduur 100 jaar)	2,4	25,83
Stalen damwand	Permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie (landhoofd) (ontwerplevensduur 100 jaar)	2,3	24,76

3.2 Opbouw

In de volgende paragrafen worden de verschillende producten en hun varianten één voor één behandeld. Elk product heeft een eigen overzichtstabel met daarin een korte omschrijving van het product en de relevante product-, schaling- en materiaal informatie - op gelijke wijze gepresenteerd. In deze tabellen wordt voor elke component beknopt toegelicht hoe het gewicht is bepaald per FE en worden de componentgewichten van

verschillende schalingen berekend (indien relevant). Deze gewichten worden ingezet om de schalingsformules te bepalen.

Overzicht hoofdstuk 3

Klik op de titels voor snelle navigatie

- Damwand, staal, warmgewalst
- Damwand, staal, koudgevormd
- Damwand, staal, uit hergebruik
- Damwand, beton
- Damwand, hout, voor fundering
- Damwand, kunststof
- Damwandplanken, voor kust en oeverwerken
- Gording, voor damwand, voor kust- en oeverwerken
- Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

3.3 Productsamenstellingen

3.3.1 Damwand, staal, warmgewalst

Product	Damwand, staal, warmgewalst
Variant(en)	Warmgewalst staal
Omschrijving	Betreft een stalen damwand gemaakt van warmgewalst staal. Het uitgangspunt voor de damwand betreft een AZ-24-700 met een gemiddelde wanddikte van 11,2 mm, een gewicht van 136,7 kg/m ² wand en een verfoppervlak van 1,38 m ² /m ² .
Naam NMD	Damwand, staal, warmgewalst (gevolg door specifiek scenario)
Schaling	NVT
Opmerking(en) variant:	Er zijn 7 scenario's uitgewerkt voor verschillende toepassingen. Dit betreft toepassingen als tijdelijke inzet, beschoeiing (50/100 jaar), kademuur (50/100 jaar), dijkversterking (100 jaar) en landhoofd (100 jaar).

Omschrijving per component	Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Staal	136,7
		Damwand type AZ-24-700

3.3.2 Damwand, staal, koudgevormd

Product	Damwand, staal, koudgevormd
Variant(en)	Koudgevormd staal
Omschrijving	Betreft een stalen damwand gemaakt van koudgevormd staal. Koudgevormd staal is meestal afkomstig uit een EAF oven en heeft een dunner profiel in vergelijking met warmgewalst damwanden. Het uitgangspunt voor de damwand betreft een PAZ 45 70 met een gemiddelde wanddikte van 7 mm, een gewicht van 77,5 kg/m ² wand en een verfoppervlak van 1,31 m ² /m ² .
Naam NMD	Damwand, staal, koudgevormd (gevolg door specifiek scenario)

Schaling	NVT
Opmerking(en) variant:	Er zijn 3 scenario's uitgewerkt voor verschillende toepassingen. Dit betreft toepassingen als tijdelijke inzet, beschoeiing (50 jaar), en dijkversterking (50 jaar).

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Staal	77,5	Damwand type PAZ 45 70

3.3.3 Damwand, staal, uit hergebruik

Product	Damwand, staal, warmgewalst		
Variant(en)	Hergebruikt staal		
Omschrijving	Betreft een stalen damwand uit hergebruik. De uitgangspunten van de stalen warmgewalst damwand worden ook in deze variant toegepast.		
Naam NMD	Damwand, staal, warmgewalst, uit hergebruik (gevolg door specifiek scenario)		
Schaling	NVT		
Opmerking(en) variant:	Er zijn 7 scenario's uitgewerkt voor verschillende toepassingen. Dit betreft toepassingen als tijdelijke inzet, beschoeiing (50/100 jaar), kademuur (50/100 jaar), dijkversterking (100 jaar) en landhoofd (100 jaar).		

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Staal	136,7	Damwand type AZ-24-700

3.3.4 Damwand, beton

Product	Damwand, staal, warmgewalst		
Variant(en)	Beton		
Omschrijving	Betreft een gewapend betonnen damwand met een dikte van 0,245m en een totaal gewicht van 610 kg per m2. De levensduur is 100 jaar.		
Naam NMD	Damwand, beton		
Schaling	NVT		
Opmerking(en) variant:	Betreft 1 variant		

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Beton	600	Dikte van 0,245m, C45/55, CEM III
Damwandplank	Wapening	10	B500B

3.3.5 Damwand, hout, voor fundering

Product	Damwand, staal, warmgewalst		
Variant(en)	Vurenhouten damwand		

Omschrijving	Betreft een houten damwand met een dikte van 0,05m. Het hout betreft Europees naaldhout. Er is uitgegaan van een gewicht van 40 kg/m ² . De levensduur is 30 jaar.
Naam NMD	Damwand, hout, voor fundering
Schaling	NVT
Opmerking(en) variant:	Betreft 1 variant

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Hout	40	Dikte van 0,05m, soortelijk gewicht hout is 800 kg/m ³ . Europees naaldhout

3.3.6 Damwand, kunststof

Product	Damwand, staal, warmgewalst		
Variant(en)	Vezel versterkte kunststoffen damwand		
Omschrijving	Betreft een vezel versterkte kunststoffen damwand met een breedte van 0,762m in een vouwprofiel. Zonder deze vouw is de breedte 1,162m. De dikte van de damwand is 13,7mm. Het vezel versterkt kunststof waar de damwand uit gemaakt is heet UC-95. Er wordt aangenomen dat het kunststof 10w% glasvezel bevat. De levensduur is 30 jaar.		
Naam NMD	Damwand, kunststof		
Schaling	NVT		
Opmerking(en) variant:	Betreft 1 variant		

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	PP	22,59	Vezelversterkt kunststof UC-95. Aangenomen dichtheid van 1200 kg/m ³
Damwandplank	Glasvezel	2,51	10w% van het totaal aangenomen

3.3.7 Damwandplanken, voor kust en oeverwerken

Product	Damwand, staal, warmgewalst		
Variant(en)	Europees naaldhout; Europees naaldhout en gerecycled kunststof; Europees hardhout; Tropisch hardhout; Gerecycled kunststof		
Omschrijving	Damwandplanken voor kust- en oeverwerken. Dankwandplanken vormen samen met een gording en bevestigingsmiddelen een complete damwand. De gording wordt aan de boven en onderzijde van een rij damwanden bevestigd. De berekening is gebaseerd op damwandplanken van 1m ² en een dikte van 0,06m. De levensduur is in overleg met waterschappen bepaald op 15, 30 of 50 jaar afhankelijk van het materiaal. Naaldhout heeft een levensduur van 15 jaar, hardhout 30 jaar, en gerecycled kunststof 50 jaar. Daarna moet de bovenkant van de damwand moet worden vervangen en wordt de hele damwand verwijderd.		
Naam NMD	Damwandplanken, [variant], voor kunst- en oeverwerken		
Schaling	NVT		
Opmerking(en) variant:	De damwandplanken zijn uitgewerkt met verschillende soorten hout en/of gerecycled kunststof.		

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Europees hardhout	40,56	1x1x0,06m. Dichtheid Europees hardhout van 676 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Europees naaldhout	27,88	1x1x0,06m. Dichtheid naaldhout van 464,64 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Tropisch hout	68,55	1x1x0,06m. Dichtheid Tropisch naaldhout van 1142,464 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Europees naaldhout	34,85	1x1x0,075m. Dichtheid naaldhout van 464,64 kg/m ³
Damwandplank huls (alleen aan bovenzijde)	Gerecycled plastic	0,19	De damwandplank wordt in deze variant voorzien van een kunststof huls aan de bovenzijde.

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Damwandplank	Gerecycled plastic	57	1x1x0,06m. Dichtheid HDPE van 950 kg/m ³

3.3.8 Gording, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Product	Damwand, staal, warmgewalst
Variant(en)	Europees naaldhout; Europees hardhout; Tropisch hardhout; Gerecycled kunststof
Omschrijving	De gording vormt samen met damwandplanken en bevestigingsmiddelen een complete damwand. De gording wordt aan de boven en onderzijde van een rij damwanden bevestigd. De berekening van de gording is gebaseerd op een afmeting van 150 mm x 150 mm. De levensduur is in overleg met waterschappen bepaald op 30 jaar, waarna de bovenkant van de damwand moet worden vervangen en de hele damwand incl. gording en bevestigingsmateriaal wordt verwijderd.
Naam NMD	Gording, [variant], voor damwand, voor kunst- en oeverwerken
Schaling	NVT
Opmerking(en) variant:	De gordingen zijn uitgewerkt met verschillende soorten hout en gerecycled kunststof. De kunststof gording is gemaakt van kunststof met een wapening van staal.

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Gording	Europees hardhout	19,08	150x150mm. Dichtheid Europees hardhout van 650 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Gording	Europees naaldhout	13,5	150x150mm. Dichtheid naaldhout van 600 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Gording	Tropisch hout	33,75	150x150mm. Dichtheid tropisch hardhout van 1200 kg/m ³

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Gording	Gerecycled kunststof	26,56	150x150mm. Dichtheid HDPE van 950 kg/m ³
Gording	Wapeningsstaal	5,9	Dichtheid van staal is aangenomen op 7.850 kg/m ³ . 

3.3.9 Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Product	Damwand, staal, warmgewalst
Variant(en)	RVS bevestigingsmiddelen
Omschrijving	Bevestigingsmiddelen worden gebruikt om de gording te bevestigen tegen de damwandplanken. De set bestaat uit een ankerstang, een ankerstoel, een klapanker en slotbouten. Samen met de gording en damwandplanken wordt een complete damwand gevormd. Per vierkante meter zijn 0,42 stuks bevestigingsmiddelen nodig van de ankerstang, ankerstoel en klapanker. Er wordt daarnaast 5 slotbouten per vierkante meter gebruikt.. De levensduur is in overleg met waterschappen bepaald op 15, 30 of 50 jaar, afhankelijk van het materiaal van de damwand. Daarna moet de bovenkant van de damwand moet worden vervangen en wordt de hele damwand incl. gording en bevestigingsmateriaal verwijderd.
Naam NMD	Bevestigingsmateriaal, voor damwand, voor kunst- en oeverwerken
Schaling	NVT
Opmerking(en) variant:	Betreft 1 variant.

Omschrijving per component		Massa, kg/m ²	Omschrijving bepaling hoeveelheden.
Bevestigingsmateriaal	RVS	20,6	0,42 st/m ankerstang (18,6 kg/st), ankerstoel (3,1 kg/st), klapanker (24,8 kg/st) en 5 stuks slotbouten (21,35 kg/100 stuks)

4. Levenscyclusinventarisatie (LCI)

In dit hoofdstuk wordt uitgewerkt hoe de totaalproducten zijn opgebouwd, inclusief uitgangspunten en bronnen. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toepassing in het bouwwerk: alle producten worden toegepast als damwanden
- (Functionele) Eenheid: m²
- Levensduur (jaar): 50-100 jaar voor stalen damwanden afhankelijk van scenario, 30 jaar voor houten damwand voor kust- en oeverwerken, 100 jaar voor damwanden gebruikt als fundatie (beton/hout/kunststof)
- Alle materialen zijn gekozen uit de NMD processendata.

4.1 Aannamen levensloopsenario's

4.1.1 Productiefase (A1-A3)

Nieuwe stalen damwanden: Er zijn twee gebruikelijke productiemethoden voor nieuwe stalen damwanden. De eerste methode betreft het produceren van damwanden als warmgewalste constructieprofielen. De tweede methode maakt gebruik van warmgewalst plaatstaal dat vervolgens wordt gesneden en koudgevormd om een toepasbare damwand te creëren.

- Voor wat betreft de productiemethode van de koudgevormde damwanden, uit warmgewalst plaatstaal, wordt opgemerkt dat er geen specifieke gegevens beschikbaar waren. Dit specifieke proces is dan ook niet meegenomen. Voor toekomstige LCA's wordt er wel aanbevolen het koudwalsen en snijden van de staalplaat tot damwand mee te nemen.
- In sommige gevallen worden damwand profielen naderhand nog bewerkt in een pons of lasermachine op basis van klantspecificaties. Er wordt verwacht dat dit proces weinig invloed heeft ten opzichte van het productieproces van het product zelf is besloten dit onderdeel buiten beschouwing te laten.
- Voor de warmgewalste damwand wordt uitgegaan van een AZ-24-700 damwand met een massa van 136,7 kg/m², een wanddikte van 11,2mm en een oppervlakte van 1,38 m² (eezijdig, exclusief binnenkant van de 'slots')
- Voor de koudgevormde damwand wordt uitgegaan van een PAZ-45-70 damwand met een massa van 77,5 kg/m², een wanddikte van 7,0mm en een oppervlakte van 1,31 m² (eezijdig, exclusief binnenkant van de 'slots')

Stalen damwanden uit hergebruik: Afhankelijk van hun conditie kunnen stalen damwanden na demontage uit een werk hergebruikt worden. Bepalend voor de systeemgrenzen van de allocatie van lasten en baten is het moment van Einde-afval. Om te bepalen of de damwanden aan de voorwaarden voor hergebruik voldoen moeten ze nadat de damwanden uit een bestaand werk zijn verwijderd en worden geïnspecteerd en goedgekeurd voor hun nieuwe toepassing. In lijn hiermee komen de hergebruikte damwanden vrij van milieulast het productsysteem binnen vanaf het moment dat deze na inspectie geschikt zijn bevonden voor dit hergebruik.

- Reiniging en reparatie is afhankelijk van specifieke factoren, zoals het type bodem waaruit de plank vrijkomt en de abiotische factoren (weer, vocht en andere blootstellingen) tijdens het gebruik van de damwand.

- De impact van reinigen door middel van schoonspuiten is niet meegenomen in de scope van de berekening. Voor reparaties wordt uitgegaan van 2,5% nieuw staal benodigd.
- De functionele kwaliteit is gelijk aan een nieuwe damwandplank, omdat zowel een nieuwe als een hergebruikte damwandplank moet voldoen aan de normen om toegepast te kunnen worden.
- Voor de hergebruikte damwand wordt uitgegaan van een AZ-24-700 damwand met een massa van 136,7 kg/m², een wanddikte van 11,2mm en een oppervlakte van 1,38 m² (eenzijdig, exclusief binnenkant van de 'slots')

Damwanden voor kust- en oeverwerken: De data over productsamenstelling, aanleg en sloop zijn afkomstig van Wetterskip Fryslân en Waternet. Aanvullende gegevens over afmetingen, materialen en gewicht zijn verkregen op basis van gemiddelde waarden van verschillende websites van de gespecificeerde producten en materialen.

Betonnen damwand, voor fundatie: Voor het betonmortel wordt gebruik gemaakt van een mortel uit het rapport GWW betonitems opgesteld door SGS Search in opdracht van RWS. Dit gaat om een C45/55 CEM III mortel.

Houten damwand, voor fundatie: Er wordt uitgegaan van een damwand van Europees naaldhout met een dikte van 0,05m en een gewicht van 40 kg/m².

Kunststoffen damwand, voor fundatie: Het uitgangspunt voor deze LCA is een damwandplank met vouwprofiel die een breedte van 0,762m dekt. De damwand is 13,7mm dik en wordt gemaakt uit vezel versterkt kunststof: UC-95. Er is aangenomen dat 10 w% van de damwand glasvezel betreft.

4.1.2 Transportfase (A4, C2)

Voor transport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor In de transportfases A4 en C2 wordt er uitgegaan van het volgende NMD proces: 0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}| market group for transport, freight, lorry, unspecified | Cut-off, U). Dit proces heeft de eenheid tonkilometer.
- Het aantal tonkilometer is de optelsom van de massa in A1-A3 gedeeld door duizend maal de forfaitaire afstand naar de projectlocatie van 150 km. Zoals vastgelegd in de bepalingsmethode.
- Voor het transport einde levensduur in C2 is de meegenomen forfaitaire transportafstand afhankelijk van het einde levensscenario van het materiaal. Zoals vastgelegd in de bepalingsmethode. De forfaitaire eindelevensscenario's verschillen per materiaal en hiervoor is aangesloten bij de bepalingsmethode.

C2 einde leven	Forfaitaire transportafstand	
Laten zitten	0	km
Stort	100	km
AVI	150	km

Recycling	50	km
Hergebruik	50	km

4.1.3 Bouw- en aanlegfase (A5)

Stalen damwanden: De plaatsing van de damwanden gebeurt met behulp van een hijsmachine en trilaggregaat. Dit ophijsen en intrillen/drukken kan, volgens een ketenanalyse, ook met een gecombineerde machine worden uitgevoerd. Er is voor een conservatief scenario gekozen waarin is uitgegaan van 30 liter diesel per uur en het plaatsten van 2 ton staal per uur.

Damwanden voor kust- en oeverwerken: De plaatsing van dit type damwanden gebeurt met behulp van een graafmachine/hijsmachine en een trilaggregaat. Er wordt uitgegaan van een lager brandstofverbruik: 16 L/u voor de hijsmachine en 0,25 L/u voor het hydraulische trilblok, waarbij 1,5u voor beide machines wordt gerekend per m².

Damwanden voor fundatie: Voor deze damwanden wordt voor het plaatsen uitgegaan dat dit gebeurt met behulp van een hijskraan en heistelling met brandstof verbruik van respectievelijk 50 L/u en 16 L/u, en een inzet van 10 min/m² voor de betonnen damwand en 0,0573u/m² voor de houten en kunststof variant.

Voor de bouw- en aanlegfase zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Transport van bouw materieel is niet meegenomen in deze berekening.
- Voor de constructiefase is zoals voorgeschreven in de Bepalingsmethode aangesloten bij de forfaitaire verlies percentages. In dit dossier is voor alle materialen aangenomen dat ze pre-fab worden verwerkt, waardoor het verliesaandeel conservatief op 3% is gekozen. Het transport (A4) en de afvalverwerking (C2-C4) van deze verlies stromen is ook meegenomen onder A5 en voor de afvalverwerking is standaard hetzelfde gekozen als einde leven. Module D baten en lasten van het verlies zijn meegenomen in module D.

Aandeel verlies van opgegeven massa in A1-A3	
Prefab	3%
In-situ	5%
Hulp- en afwerkingsmaterialen	15%

4.1.4 Gebruiksfase (B1-B4)

Voor de gebruiksfase zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor alle producten geldt dat ze bij nieuwbouw worden aangebracht en pas bij de sloop van het gebouw worden verwijderd.

- Tussentijds is er, met uitzondering van de stalen damwanden, geen sprake van emissies (B1), onderhoud (B2), reparatie (B3) of vervanging van onderdelen (B4). Hier vinden daarom geen processen in plaats.

Bij de stalen damwanden is sprake van afroesting en emissie van ijzer oxide (roest) naar de omgeving. Afhankelijk van de toepassing zijn meerdere scenario's uitgewerkt. Hieronder is een overzicht gegeven. Het uitgangspunt is dat de damwanden altijd voor 50% volledig worden weergegeven door grond en de andere 50% wordt bepaald door een specifiek scenario. Voor afroestingspercentages is gekeken naar NEN 1993-5.

Product	Variant	Afroesting onderste 50% (mm)	Afroesting bovenste 50% (mm)	Gemiddelde afroesting	Afroesting (kg/m ²)*
Stalen damwand	1) Tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	-	-	-	0
Stalen damwand	2) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar) (bijv. beschoeiing)	1,4	1,5	1,45	15,61
Stalen damwand	3) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar) (bijv. beschoeiing)	2,4	2,6	2,5	26,91
Stalen damwand	4) Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar) (bijv. kademuur)	1,4	2,5	1,95	20,99
Stalen damwand	5) Permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar) (bijv. kademuur)	2,4	3,6	3	32,29
Stalen damwand	6) Permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar) (bijv. dijkversterking)	2,4	2,4	2,4	25,83
Stalen damwand	7) Permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie	2,4	2,2	2,3	24,76

	(ontwerplevensduur 100 jaar) (bijv. landhoofd)				
Stalen damwand	8) Permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar) (bijv. dijkversterking)	1,4	1,4	1,4	14,31
Stalen damwand	9) Permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar) (bijv. beschoeiing)	1,4	1,5	1,45	14,82

* Het gaat hierbij specifiek om de afroesting in kg per m² blootgesteld oppervlak van de damwand

Scenario's 1 t/m 7 worden toegepast op alle warmgewalste damwanden (nieuw en hergebruikt) en op de koudgevormde damwanden worden scenario's 1, 8 en 9 toegepast.

4.1.5 Sloopfase (C1)

Het verwijderen van de damwanden wordt ook gedaan met behulp van een hijskraan en heistelling. Het brandstofverbruik en uitgangspunten voor de verschillende types damwanden zijn terug te lezen in de koppeltabellen.

4.1.6 Verwerkingsfase en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)

Voor de einde levensduurfases zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor het einde levensscenario wordt uitgegaan van door de Bepalingsmethode gestelde forfaitaire waarden per materiaal. De volgende scenario's worden toegepast:

In het kader van het voorkomen van repetitie wordt in de koppeltabellen van de stalen damwanden verwezen naar de onderstaande tabel met scenario's voor damwanden. Let op: er zijn op het moment van schrijven toekomstige scenario's toegepast.

Stroom	Specificatie	Afroesting	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
staal, damwanden, warmgewalst	1) Tijdelijke toepassing (<5 jaar), zonder significante afroesting,	0%	0%	1%	0%	15%	84%
staal, damwanden, warmgewalst	2) Toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie, levensduur 50 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	11%	10%	0%	0%	90%	0%

staal, damwanden, warmgewalst	3) Toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie, levensduur 100 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	20%	10%	0%	0%	90%	0%
staal, damwanden, warmgewalst	4) Toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie, levensduur 50 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	15%	20%	0%	0%	80%	0%
staal, damwanden, warmgewalst	5) Toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie, levensduur 100 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	24%	20%	0%	0%	80%	0%
staal, damwanden, warmgewalst	6) Toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie, levensduur 100 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	19%	10%	0%	0%	81%	9%
staal, damwanden, warmgewalst	7) Toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie, levensduur 100 jaar, uitgaande van dikte 11,2 mm	18%	10%	0%	0%	81%	9%
staal, damwanden, koudgevormd	8) Toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie, levensduur 50 jaar, uitgaande van dikte 7mm	18%	10%	0%	0%	90%	0%
staal, damwanden	9) Toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie, levensduur 50 jaar, uitgaande van dikte 7mm	19%	10%	0%	0%	90%	0%

4.2 Aannamen toegepaste basisprofielen

Bij categorie 3 milieuverklaringen wordt gebruik gemaakt van generieke NMD-basisprocessen. In deze paragraaf is een toelichting gegeven op de keuze van de basisprofielen, in combinatie met de gehele LCI.

Algemeen geldt dat voor het vaststellen van de te koppelen processen, gegevens zijn 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 conform eisen en richtlijnen uit het "Protocol Initiëren, opstellen en peer reviewen categorie 3 data".

4.3 Koppeltabellen

In deze paragraaf is per product aangegeven wat de uitgangspunten zijn, inclusief de koppeling aan de basisprofielen. De informatie in de koppeltabellen komt overeen met de informatie die in de invoermodule wordt ingevoerd. Met deze informatie kan de milieuprestatie van het product, uitgesplitst naar modules en productonderdelen bepaald worden. Per product zijn koppeltabellen opgesteld, waarbij de complete producten een optelling zijn van verschillende combinaties van deze componenten. Deze koppeltabellen zijn hieronder te vinden.

Overzicht hoofdstuk 4

Klik op de titels voor snelle navigatie

- Damwand, staal, warmgewalst
- Damwand, staal, koudgevormd
- Damwand, staal, uit hergebruik
- Damwand, beton
- Damwand, hout, voor fundering
- Damwand, kunststof
- Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken
- Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken
- Damwandplanken, Tropisch hout, voor kust- en oeverwerken
- Damwandplanken, Gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken
- Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken
- Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken
- Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken
- Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken
- Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken
- Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

4.3.1 Damwand, staal, warmgewalst

	Damwand, staal, warmgewalst					
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie stalen damwand	A1-3	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (22,3% primair, 77,7% secundair)	NMD	136,7	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	$0,1367 * 470 = 64,2$	tkm	Transport afstand: 470 km
Installatie: Heien, heistelling, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	$0,1367 * 15 = 2,1$	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie: Kraan, tele band, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	$0,1367 * 15 = 2,1$	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie verlies	A5	Compensatie in rekentools voor modules: A1-A3, A4 en C2-C4	-	3%		Forfaitaire voor prefab producten
Gebruiksfase corrosie	B1	Emissie naar water Zie tabel in paragraaf 4.1.4	-	0	kg	Deze is onderdeel van het deelproduct "afroesting"
Demontage/Sloop: Heien, heistelling, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	$0,1367 * 15 = 2,1$	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Demontage/Sloop: Dragline, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	$0,1367 * 15 = 2,1$	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Transport naar verwerking	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	$0,1367 * 50 = 6,835$...	tkm	Zie bovenstaande toelichting C2
Recycling	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	$136,7 * \text{recycling \%} =$...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	$136,7 * \text{stort \%} =$...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Lasten en baten: recycling	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,	NMD	$136,7 * (\text{recycling\%} - (\%SM * (1 - \text{hergebruik \%}))) * 1,03 =$ 1) 3,616 2) 17,319 3) 17,319 4) 3,238 5) 3,238 6) 14,493 7) 14,493	kg	Voor de baten te weinig gerecycled materiaal doorgegeven. Er worden echter geen lasten gerekend iom de huidige bepalingsmethode

Damwand, staal, warmgewalst						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Lasten en baten: hergebruik	D	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (22,3% primair, 77,7% secundair)	NMD	136,7 * hergebruik % * 103% = ... 1) 118,27 2) 0 3) 0 4) 0 5) 0 6) 12,67 7) 12,67	kg	Voor de baten hergebruik, zie bovenstaande EoL scenarios

Voor afroesting scenario's wordt vervolgens de volgende tabel toegepast:

Stalen damwand						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Gebruiksfase corrosie	B1	0399-emi&IJzer, 100% emissie naar water, per kg	NMD	1) 0 2) 15,04 3) 27,34 4) 20,51 5) 32,81 6) 25,97 7) 24,61 8) 13,95 9) 14,73	kg	Afhankelijk van het scenario gaat een deel van de emissie naar water, en een deel van de emissie naar water
Demontage/Sloop: Heien, heistelling, e.d.	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	-0,001 * aantal kg afroesting * 15 = ...	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Demontage/Sloop: Dragline, e.d.	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	-0,001 * aantal kg afroesting * 15 = ...	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	-0,001 * aantal kg afroesting * 50 = -0,05	tkm	Zie bovenstaande toelichting C2
	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	-1 * aantal kg afroesting * recycling % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios

Stalen damwand						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	-1 * aantal kg afroesting * stort % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Lasten en baten: recycling	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,	NMD	-1 * aantal kg afroesting * recycling % = ... 1) 0 2) -13,533 3) -24,606 4) -16,404 5) -26,246 6) -21,038 7) -19,931 8) -12,555 9) -13,253	kg	Voor de baten te weinig gerecycled materiaal doorgegeven. Er worden echter geen lasten gerekend iom de huidige bepalingsmethode
Lasten en baten: hergebruik	D	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (22,3% primair, 77,7% secundair)	NMD	-1 * aantal kg afroesting * hergebruik % = ... 1) 0 2) 0 3) 0 4) 0 5) 0 6) -2,325 7) -2,228 8) 0 9) 0	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios

4.3.2 Damwand, staal, koudgevormd

Dамwand, staal, koudgevormd						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie stalen damwand	A1-3	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (22,3% primair, 77,7% secundair)	NMD	77,5	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	0,0775 * 470 = 36,425	tkm	Transport afstand: 470 km

Damwand, staal, koudgevormd						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Installatie: Heien, heistelling, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,0775 * 15 = 1,16	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie: Kraan, tele band, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,0775 * 15 = 1,16	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie verlies	A5	Compensatie in rekentools voor modules: A1-A3, A4 en C2-C4	-	3%		Forfaitaire voor prefab producten
Gebruiksfase corrosie	B1	Emissie naar water Zie tabel X	-	0	kg	Deze is onderdeel van het deelproduct "afroesting"
Demontage/Sloop: Heien, heistelling, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,0775 * 15 = 1,16	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Demontage/Sloop: Dragline, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,0775 * 15 = 1,16	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Transport naar verwerking	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	0,0775 * 50 = 3,875 ...	tkm	Zie bovenstaande toelichting C2
Recycling	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	77,5 * recycling % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	77,5 * stort % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Lasten en baten: recycling	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,	NMD	77,5 * (recycling% - (%SM * (1 - hergebruik %))) * 103% = 1) 2,050 8) 9,818 9) 9,818	kg	Voor, de lasten te weinig gerecycled materiaal doorgegeven. Er worden echter geen lasten gerekend iom de huidige bepalingmethode

Damwand, staal, koudgevormd						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuoprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Lasten en baten: hergebruik	D	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (22,3% primair, 77,7% secundair)	NMD	136,7 * hergebruik % * 103% = ... 1) 67,05 8) 0 9) 0	kg	Voor de baten hergebruik, zie bovenstaande EoL scenarios

4.3.3 Damwand, staal, uit hergebruik

Damwand, staal, uit hergebruik						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuoprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie stalen damwand	A1-3	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (4,2% primair, 95,8% secundair)	NMD	2,5% * 136,7 = 3,42	kg	2,5% nieuw staal voor reparaties
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	0,1367 * 150 = 20,5	tkm	Transport afstand: 150 km
Installatie: Heien, heistelling, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,1367 * 15 = 2,1	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie: Kraan, tele band, e.d.	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,1367 * 15 = 2,1	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Installatie verlies	A5	Compensatie in rekentools voor modules: A1-A3, A4 en C2-C4	-	3%		Forfaitaire voor prefab producten
Gebruiksfase corrosie	B1	Emissie naar water Zie tabel X	-	0	kg	Deze is onderdeel van het deelproduct "afroesting"
Demontage/Sloop: Heien, heistelling, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,1367 * 15 = 2,1	l	15 liter diesel / ton stalen damwand

Damwand, staal, uit hergebruik						
Materiaal c.q. proces	Fase	Milieuprofiel	Database/Bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Demontage/Sloop: Dragline, e.d.	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,1367 * 15 = 2,1	l	15 liter diesel / ton stalen damwand
Transport naar verwerking	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	0,1367 * 50 = 6,835 ...	tkm	Zie bovenstaande toelichting C2
Recycling	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	136,7 * recycling % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Stort	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland}) treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	136,7 * stort % = ...	kg	Zie bovenstaande EoL scenarios
Lasten en baten: recycling	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,	NMD	136,7 * (recycling% - (%SM * (1 - hergebruik %))) * 1,03 = 0	kg	Voor de baten te weinig gerecycled materiaal doorgegeven. Er worden echter geen lasten gerekend iom de huidige bepalingmethode
Lasten en baten: hergebruik	D	0316-fab&Staal, warmgewalst, constructieprofielen {GLO} (4,2% primair, 95,8% secundair)	NMD	136,7 * hergebruik % * 103% = ... 1) 2,96 2) 0 3) 0 4) 0 5) 0 6) 0,317 7) 0,317	kg	Voor de baten hergebruik, zie bovenstaande EoL scenarios

4.3.4 Damwand, beton

Damwand, beton						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie betonmortel	A1-3	0736-fab&Betonmortel C55/67 (o.b.v. CEM III/B), 2382,2 kg/m3	NMD	600	kg	Betonmortel C55/C67 (CEM III). (dikte is 0,245 m).
Productie wapeningsstaal	A1-3	0167-fab&Staal, wapening, ongelegeerd (betonstaal, wapeningsnet, vezels, voorspanstaal) (o.b.v. 21,5% Steel, unalloyed, 78,5% Steel,	NMD	10	kg	Wapeningsstaal, B500B.

Damwand, beton						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
		low-alloyed & Hot rolling, steel {GLO} market for Cut-off, U; 17,8% primair, 82,2% secundair)				
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	91,5	tkm	150km transport
Plaatsen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	2,67	L	10 min per m2, 16L/u
Installatieverlies	A5	A1-A4, C2-C4	-	3,000	%	3% prefab verlies
Slopen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	0,8096	L	1/19,5 uur per m2, 16L/u
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO} market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	30,5	tkm	Forfaitair transport
Afvalbewerking	C3	0270-reC&Breken, per kg steenachtig (o.b.v. SBK Breken steenachtig MRPI)	NMD	594	kg	99% recycling
Afvalbewerking	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	9,5	kg	95% recycling
Afvalverwerking	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	6	kg	1% stort beton
Afvalverwerking	C4	0253-sto&Stort staal (o.b.v. Scrap steel {Europe without Switzerland} treatment of scrap steel, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	0,5	kg	5% stort staal
Recycling	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	594	kg	99% recycling beton
Recycling	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	1,3184	kg	95% recycling, 17,8% primair staal + 3%

4.3.5 Damwand, hout, voor funderingen

Damwanden - hout						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie Europees naaldhout	A1-3	0067-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, douglas (o.b.v. Sawnwood, softwood, dried (u=10%), planed {RER} market for Cut-off, U en 1 m3 = 464,64 kg)	NMD	23,23	kg	Europees naaldhout. (dikte is 0,05 m).
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	3,485	tkm	150km transport

Damwanden - hout						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Plaatsen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	3,782	L	1/17,45 uur per m2 inzet van Heistelling, 16 L/u en telekraan, 50 L/u
Installatieverlies	A5	A1-A4, C2-C4	-	3,000	%	3% prefab verlies
Slopen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	1,886	L	1/21,75 uur per m2 inzet van Dragline (25 L/u) en Trilblok (16 L/u)
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	3,136	tkm	
Afvalbewerking	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	20,91	kg	90% verbranding
Laten zitten	C4	0668-sto&Stort hout, ongecontroleerd ('laten zitten') (o.b.v. Waste wood, untreated {GLO}) treatment of waste wood, untreated, unsanitary landfill, moist infiltration class (300mm) Cut-off, U; u=10%, koolstof = 0,494 kg C/kg dry matter)	NMD	2,323	kg	10% laten zitten
Recycling	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. HERNIEUWBARE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	301,29	MJ	13,99 MJ/kg + 3%

4.3.6 Damwand, kunststof, vezelversterkt

Damwanden - kunststof						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Productie glasvezel versterkt Kunststof - PP	A1-3	0355-fab&Polypropeen, PP, granulaat (o.b.v. Polypropylene, granulate {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	22,59	kg	Vezel versterkt kunststof, UC-95, 10% glasvezel aangenomen.
Glasvezel	A1-3	0374-fab&Glasvezel (o.b.v. Glass fibre {GLO}) market for Cut-off, U)	NMD	2,51	kg	
Extrusie kunststof	A1-3	0375-pro&Extruderen, kunststof (exclusief kunststof) (o.b.v. Extrusion, co-extrusion {GLO}) market for Cut-off, U; "1 kg of this process equals 0.969 kg / kg of raw material input.")	NMD	25,1	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	3,77	tkm	150km transport
Plaatsen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	3,782	L	1/17,45 uur per m2 inzet van Heistelling, 16 L/u en telekraan, 50 L/u
Installatieverlies	A5	A1-A4, C2-C4	-	3,000	%	3% prefab verlies

Damwanden - kunststof						
Materiaal/ proces	Fase	Milieuprofiel	Database/ bron	Hoeveelheid	Eenheid	Uitgangspunten
Slopen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmachine cat. IIIB, 75-130kW, per l (diesel: 35,9 MJ/liter en 0,832 kg/liter)	NMD	2,095	L	1/19,57 uur per m2 inzet van Dragline (25 L/u) en Trilblok (16 L/u)
Transport	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen (o.b.v. Transport, freight, lorry, unspecified {GLO}) market group for transport, freight, lorry, unspecified Cut-off, U)	NMD	3,77	tkm	150km transport
Afvalverwerking	C3	0310-avC&Verbranden PP (32,78 MJ/kg) (o.b.v. Waste polypropylene {RoW}) treatment of waste polypropylene, municipal incineration Cut-off, U)	NMD	22,59	kg	100% verbranden PP
Stort	C4	0244-sto&Stort glas (o.b.v. Waste glass {CH}) treatment of, inert material landfill Cut-off, U)	NMD	2,51	kg	100% stort glasvezels (blijft over na verbrandingsoven)
Recycling	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v. FOSSIELE grondstoffen, 18% elektrisch en 31% thermisch (per MJ LHV)	NMD	762,7	MJ	LHV: 32,78 MJ/kg + 3%

4.3.7 Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:	Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	30 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Europees hardhout	A1-A3	0027-fab&Hout, Europees hardhout, eiken, kastan	40,560	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	6,084	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,070	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	6,084	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0027-fab&Hout, Europees hardh	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	5,476	tkm								
Verbranden hout	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon'	36,504	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0671-sto&Stort hout, ongecontroleerd	4,056	kg								
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	526,012	MJ								

4.3.8 Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:	Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	15 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Europees naaldhout	A1-A3	0067-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, d	27,868	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	4,180	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,030	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	4,180	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0067-fab&Hout, zachthout, vure	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,762	tkm								
Verbranden hout	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon'	25,081	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0668-sto&Stort hout, ongecontroleerd	2,787	kg								
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	361,407	MJ								

4.3.9 Damwandplanken, Tropisch hout, voor kust- en oeverwerken

Milieu-profiel:	Damwandplanken, Tropisch hardhout, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	30 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Tropisch hardhout	A1-A3	0182-fab&Hout, tropisch hardhout, Afrikaans, geza	68,548	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	10,282	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,070	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	10,282	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0182-fab&Hout, tropisch hardho	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	9,254	tkm								
Verbranden hout	C3	0672-avC&Verbranden hout, 'schoon'	61,693	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0671-sto&Stort hout, ongecontroleerd	6,855	kg								
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	888,978	MJ								

4.3.10 Damwandplanken, Gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken

Milieu-profiel:	Damwandplanken, Gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	50 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Gerecycled kunststof	A1-A3	0403-fab&Kunststof, gemengd, gerecycled, gegra	22,800	kg	100%	42	45	0%	0%	90%	10%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen		tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Extruderen	A1-A3	0357-pro&Extruderen, kunststof, buizen		kg	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
vezelversterking van kunststof	A1-A3	0374-fab&Glasvezel	34,200	kg	0,0%	00,00	28	0%	0%	90%	10%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	8,550	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0403-fab&Kunststof, gemengd,	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0357-pro&Extruderen, kunststo	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	7,980	tkm								
Recyclen kunststof	C3	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling	2,280	kg								
	0 C3	00	3,420									
Verbranden hout	C3	0311-avC&Verbranden PE	20,520	kg								
	0 C3	0256-avC&Verbranden glas	30,780	kg								
	0 D	00	3,420									
Baten verbranden kunststof	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	897,629	MJ								

4.3.11 Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:	Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	15 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Europees naaldhout	A1-A3	0067-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, d	13,934	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,090	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,030	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Kunststof huls bovenzijde	A1-A3	0403-fab&Kunststof, gemengd, gerecycled, gegra	0,190	kg	100%	42	45	0%	0%	90%	10%	0%
Extruderen kunststof	A1-A3	0357-pro&Extruderen, kunststof, buizen	0,191	kg	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	0 A1-A3	0374-fab&Glasvezel	20,898	kg	0,0%	00,00	28	0%	0%	90%	10%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	5,253	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0067-fab&Hout, zachthout, vure	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0403-fab&Kunststof, gemengd,	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0357-pro&Extruderen, kunststo	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	4,833	tkm								
Recycling kunststof	C3	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling	0,019	kg								
	0 C3	00	2,090									
	0 C3	0256-avC&Verbranden glas	18,808	kg								
Verbranden hout	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon'	12,540	kg								
Verbranden kunststof	C3	0311-avC&Verbranden PE	0,171	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0668-sto&Stort hout, ongecontroleerd	1,393	kg								
	0 D	00	2,090									
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	180,704	MJ								
Baten verbranden kunststof	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	7,480	MJ								

4.3.12 Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:		Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken										
Bouwverlies		3%										
Levensduur milieuprofiel		30 jaar										
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Europees hardhout	A1-A3	0027-fab&Hout, Europees hardhout, eiken, kastan	19,080	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,862	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,070	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,862	tkm								
Graafmachine voor grondverzet	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	24,000	l								
Hydraulisch trilblok voor intrillen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,375	l								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0027-fab&Hout, Europees hardf	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
Graafmachine voor grondverzet	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	4,800	l								
Hydraulisch trilblok voor verwijderen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,075	l								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,576	tkm								
Verbranden hout	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon'	17,172	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0668-sto&Stort hout, ongecontroleerd	1,908	kg								
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	247,443	MJ								

4.3.13 Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:	Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken												
Bouwverlies	3%												
Levensduur milieuprofiel	15 jaar												
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik	
Damwandplank, Europees naaldhout	A1-A3	0067-fab&Hout, zachthout, vuren, grenen, lariks, d	13,500	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%	
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,025	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%	
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,020	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%	
	150	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	2,025	tkm								
Graafmachine voor grondverzet	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	24,000	l									
Hydraulisch trilblok voor intrillen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,375	l									
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0067-fab&Hout, zachthout, vure	3,000	%									
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%									
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%									
Graafmachine voor grondverzet	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	4,800	l									
Hydraulisch trilblok voor verwijderen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,075	l									
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	1,823	tkm									
Verbranden hout	C3	0262-avC&Verbranden hout, 'schoon'	12,150	kg									
Laten zitten damwandplank	C4	0671-sto&Stort hout, ongecontroleerd	1,350	kg									
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	175,078	MJ									

4.3.14 Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:	Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken											
Bouwverlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	30 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Tropisch hardhout	A1-A3	0182-fab&Hout, tropisch hardhout, Afrikaans, geze	33,750	kg	0,0%	13,99	39	10%	0%	90%	0%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	5,063	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Zagen	A1-A3	0362-pro&Zagen, hout, benzinemotor, per uur	0,070	hr	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150	A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	5,063	tkm							
Graafmachine voor grondverzet	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	24,000	l								
Hydraulisch trilblok voor intrillen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,375	l								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0182-fab&Hout, tropisch hardho	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0362-pro&Zagen, hout, benziner	3,000	%								
Graafmachine voor grondverzet	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	4,800	l								
Hydraulisch trilblok voor verwijderen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,075	l								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	4,556	tkm								
Verbranden hout	C3	0672-avC&Verbranden hout, 'schoon'	30,375	kg								
Laten zitten damwandplank	C4	0671-sto&Stort hout, ongecontroleerd	3,375	kg								
Baten verbranden hout	D	0268-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	437,695	MJ								

4.3.15 Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Milieuprofiel:		Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken										
Bouwverlies		3%										
Levensduur milieuprofiel		50 jaar										
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Damwandplank, Gerecycled kunststof	A1-A3	0403-fab&Kunststof, gemengd, gerecycled, gegrav	20,660	kg	100%	42	45	0%	0%	90%	10%	0%
A2 transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,099	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Extruderen	A1-A3	0359-pro&Spuitgieten, kunststof	20,785	kg	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Wapeningsstaal	A1-A3	0167-fab&Staal, wapening, ongelegeerd	5,900	kg	82,2%	00,00	74	0%	5%	0%	95%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,984	tkm								
Graafmachine voor grondverzet	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	24,000	l								
Hydraulisch trilblok voor intrillen	A5	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,375	l								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0403-fab&Kunststof, gemengd,	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwage	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0359-pro&Spuitgieten, kunststof	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0167-fab&Staal, wapening, onge	3,000	%								
Graafmachine voor grondverzet	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	4,800	l								
Hydraulisch trilblok voor verwijderen	C1	0335-pro&Dieselverbruik, bouwmaschine cat. IIIB,	0,075	l								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,202	tkm								
Recyclen kunststof	C3	0286-reC&verwerking kunststof voor recycling	2,066	kg								
Recyclen staal	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer	5,605	kg								
Verbranden hout	C3	0311-avC&Verbranden PE	18,594	kg								
Stort staal	C4	0253-sto&Stort staal	0,295	kg								
Baten recycling staal	D	0282-reD&Module D, staal, per kg NETTO geleverd	0,778	kg								
Baten verbranden kunststof	D	0267-avD&Vermeden energieproductie AVI, o.b.v.	813,378	MJ								

4.3.16 Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken

Milieuoprofiel:	Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken											
Bouwwerlies	3%											
Levensduur milieuprofiel	30 jaar											
Materiaalstroom	Fase	NMD basisproces	Hvh	Eh	% secundair	LHV (MJ/kg)	Scenario	Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
RVS bevestigingsmiddelen	A1-A3	0202-fab&Staal, hooggelegeerd, RVS	20,600	kg	49,0%	00,00	69	0%	1%	0%	99%	0%
A2 Transport	A1-A3	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,090	tkm	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
Smeden van de bevestigingsmiddelen	A1-A3	0361-pro&Smeden	20,600	kg	0,0%	00,00		0%	0%	0%	0%	0%
	150 A4	0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,090	tkm								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0202-fab&Staal, hooggelegeerd	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0001-tra&Transport, vrachtwagen	3,000	%								
Prefab	A5	A1-A3, A4, C2-C4 0361-pro&Smeden	3,000	%								
forfataire waarde	C2	0001-tra&Transport, vrachtwagen	1,040	tkm								
Recycling RVS	C3	0315-reC&Sorteren en persen oud ijzer	20,394	kg								
Stort	C4	0253-sto&Stort staal	0,206	kg								
Baten van recycling RVS	D	0647-reD&Module D, RVS, per kg BRUTO geleverd	21,006	kg								

5. Milieuprestatie producten (LCA)

In het vorige hoofdstuk zijn voor de beschouwde producten de processen per module vastgesteld. Door koppeling aan de NMD-processendatabase zijn de ingrepen bepaald en vertaald naar milieuprofielen en MKI. Zie bijlage 1 voor de toegepaste versies van de Bepalingsmethode, NMD-processendatabase, EcolInvent en gebruikte software.

Conform paragraaf 3.5 van de Bepalingsmethode zijn deze effectcategorieën omgerekend naar een milieukosten indicator (MKI) in euro's.

5.1 Milieuprofielen en MKI per product

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. Deze resultaten worden niet weergegeven in dit rapport maar zijn te vinden in de viewer van de Nationale Milieudatabase via www.milieudatabase.nl/nl/viewer/.

5.2 Zwaartepuntanalyse: duiding van de resultaten

Een zwaartepuntanalyse geeft inzicht in de opbouw van de MKI van het product. Zo wordt weergegeven welke module bijdraagt aan de MKI en indien de LCA uit meerdere onderdelen bestaat (en ook zo is ingevoerd) wordt dit ook weergegeven per onderdeel. De zwaartepuntanalyse wordt niet weergegeven in dit rapport maar zijn te vinden in de viewer van de Nationale Milieudatabase via www.milieudatabase.nl/nl/viewer/.

5.3 Gevoeligheidsanalyse

Er is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de damwanden.

6. Referenties

- NEN-EN-ISO 14040 Environmental management -Life cycle assessment -Principles and framework (ISO 14040:2006,IDT), juli 2006
- NEN-EN-ISO 14044 Environmental management -Life cycle assessment -Requirements and guidelines (ISO 14044:2006,IDT), juli 2006
- NEN-EN 1580+A2:2019 Duurzaamheid van bouwwerken –Milieuverklaringen van producten –Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2019
- Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken, versie 1.2 (januari 2025)
- Protocol Initiëren, opstellen en peer reviewen categorie 3 data (versie augustus 2025)
- Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.11
- Ecolnvent Database versie 3.6 voor set 1 en versie 3.9.1 voor set 2

Bijlagen

Bijlage 1: Databronnen per milieuverklaring

De LCA-berekeningen voor alle milieuverklaringen in versie 1 van dit rapport zijn opgesteld op basis van de volgende databronnen:

- Bepalingsmethode 'Milieuprestatie Bouwwerken' versie 1.2 (januari 2025)
- Processendatabase Nationale Milieudatabase (NMD) versie 3.11
- Ecolnvent database versie 3.6 voor set A1 en versie 3.9.1 voor set A2
- Software: De categorie 3 invoermodule Excel spreadsheet

In de onderstaande tabel zijn de verschillende milieuverklaringen opgenomen met daarbij de gebruikte versie van de Bepalingsmethode, NMD, Ecolnvent, de rekenmethode en de gebruikte software. Deze dienen te worden aangevuld als een milieuverklaring gewijzigd wordt en er een nieuwere versie wordt gehanteerd.

ID	Milieuverklaringen	Eenheid	Bepalingsmethode versie	NMD-processendatabase versie	Ecolnvent versie	Software incl. versie
nmd_90996	Damwand, staal, warmgewalst, tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_90998	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_91000	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_91004	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_91002	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_91006	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_91008	Damwand, staal, warmgewalst, permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_201637	Damwand, staal, koudgevormd, Tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_92130	Damwand, staal, koudgevormd, permanent toegepast in een grond-grond	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2

	omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)					
nmd_92122	Damwand, staal, koudgevoerd, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, tijdelijke toepassing (korter dan 5 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-zoetwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 50 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-zoutwater omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-grond omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Damwand, staal, uit hergebruik, permanent toegepast in een grond-lucht omgevingscombinatie (ontwerplevensduur 100 jaar)	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_37270	Damwand, beton	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_48344	Damwand, hout, voor fundering	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_48394	Damwand, kunststof, vezelversterkt	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_87395	Damwandplanken, Europees hardhout, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_88137	Damwandplanken, Europees naaldhout, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_88165	Damwandplanken, Tropisch hardhout, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_88153	Damwandplanken, Gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_87432	Damwandplanken, Europees naaldhout en gerecycled kunststof, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_87400	Gording, Europees hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_87421	Gording, Europees naaldhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
nmd_87428	Gording, Tropisch hardhout, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2

nmd_87424	Gording, Gerecycled kunststof, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2
	Bevestigingsmiddelen, voor damwand, voor kust- en oeverwerken	m ²	1.2	3.11	3.9.1	SimaPro 10.2