



LCA-rapportage categorie 3 data

B&U Elementgroep 53.2: Water; verwarmd tapwater

Stichting Nationale Milieudatabase

Versie: 1.0
Datum: 12-12-2025
Plaats: Den Haag
Status: Concept

Colofon

Titel:	LCA-rapportage categorie 3 data B&U Elementgroep 53.2: Water; verwarmd tapwater
Versienummer:	V1.0
Contactpersoon:	Nicoline Opbroek, Stichting Nationale Milieudatabase
LCA opsteller(s) originele versie:	H. van der Leij, LBP SIGHT
Peer reviewer(s):	Kamiel Jansen, TNO
Markt consultatie:	1 fabrikant en 1 expert binnen de verwarmings- en warmtapwater-industrie

Documentbeheer

Datum	Versie	LCA opsteller(s)	Opmerkingen
12-12-2025	1.0	LBP SIGHT	Initiële versie

Inhoudsopgave

Colofon	2
Documentbeheer	2
1. Inleiding.....	7
1.1 Doelstelling en doelgroep.....	7
1.2 Definities	7
1.3 Verantwoording.....	8
1.4 Actualisatie.....	9
1.5 Zoekfunctie	10
2. Beschouwde elementen, componenten en productvarianten	11
2.1 Elementen.....	11
2.2 Producten.....	12
2.2.1 Typen en varianten	12
Niet meegenomen producten	14
2.3 Functionele of producteenheid en levensduur	14
2.4 Dimensionering en schaling	15
2.5 Naamgeving.....	17
3. Materialisatie.....	18
3.1 Productsamenstellingen	19
4. Levenscyclusinventarisatie (LCI).....	21
4.1 Aannamen levensloopsценario's.....	21
4.1.1 Productiefase (A1-A3).....	21
4.1.2 Transportfase (A4, C2)	22
4.1.3 Bouw- en aanlegfase (A5)	23
4.1.4 Gebruiksfase (B1-B5).....	23
4.1.5 Sloopfase (C1)	24
4.1.6 Verwerkingsfase en baten en lasten buiten systeemgrenzen (C3, C4 en D)	24
4.2 Aannamen toegepaste basisprofielen	24
4.3 Koppeltabellen	25
5. Milieuprestatie producten (LCA)	26
5.1 Zwaartepuntanalyse: duiding van de resultaten.....	26
5.2 Gevoeligheidsanalyse	27
6. Referenties.....	28

7.	Bijlagen	29
	Bijlage 1: Databronnen per milieuverklaring.....	29
	Bijlage 2: Definities NL-SfB water; verwarmd	31

Milieuverklaringen in deze rapportage

53.2 Water; verwarmd tapwater			
ID	Producten	Eenheid	Schaling
#1	Elektrische boiler warm tapwater (geëmailleerd staal) [30-500 liter]	Stuks	Ja
#2	Elektrische boiler warm tapwater (rvs) [30-500 liter]	Stuks	Ja
#3	Elektrische boiler warm tapwater (koper) [30-500 liter]	Stuks	Ja
#4	Buffervat warm (tap)water (geëmailleerd staal); met warmtewisselaar [30-500 liter] *	Stuks	Ja
#5	Buffervat warm (tap)water (rvs); met warmtewisselaar [30-500 liter] *	Stuks	Ja
#6	Buffervat warm (tap)water (koper); met warmtewisselaar [30-500 liter] *	Stuks	Ja

* De milieuverklaringen van het buffervat kunnen meerdere functies hebben en zijn daarom in de NMD in meerdere elementen gedeclareerd (klonen). Daarbij worden ze aangeduid als “buffervat warm tapwater” of “buffervat cv-water”.

Wijzigingenregister

Datum	Versie	Opsteller, peer reviewer, marktconsultatie	Naam gewijzigde MV	ID	Toelichting wijziging
14-11-2025	1.0	Opsteller: LBP SIGHT Peer reviewer: Kamiel Jansen TNO Marktconsultatie: [anoniem]	alle		Eerste versie

1. Inleiding

Deze LCA-rapportage beschrijft de uitgangspunten en resultaten voor de categorie 3 data voor 'B&U Elementgroep 53.2: Water; verwarmd tapwater in de Nationale Milieudatabase.

De B&U-data in de Nationale Milieudatabase wordt gebruikt voor het berekenen van de materiaalgebonden milieuprestatie van bouwwerken (MPG-berekening). De milieuprestatie wordt berekend door middel van de bepalingen in de 'Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken'. Met rekeninstrumenten kan met behulp van de Nationale Milieudatabase de MPG-berekening voor een bouwwerk berekend worden. Zie voor meer informatie de website van Stichting NMD: www.milieudatabase.nl.

1.1 Doelstelling en doelgroep

Doel

In dit rapport wordt de samenstelling van verschillende typen warmtapwaterbuffer en -productie onderbouwd die onderdeel zijn van elementgroepcode NL-SfB 53.2.

Doelgroep

De studie is opgesteld voor de volgende doelgroepen:

- Stichting NMD als beheerder van de Nationale Milieudatabase (NMD).
- Opdrachtgevers in de B&U-sector als basis voor referentieontwerpen, verkennende (ontwerp)studies en voor gebruik in aanbestedingen.
- Marktpartijen zoals ingenieurs- en adviesbureaus, installateurs en aannemers actief in de B&U-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
Buffervat warm (tap)water	Vaten die geen warm element hebben en alleen voor opslag van warm tapwater of water in een verwarmingssysteem zorgen. Vaak zit er een temperatuursensor in het vat, aansturing (elektronica) zit in de warmteopwekker
Buffervat warm (tap)water met warmtewisselaar	Vaten, indirect gestookt, waarin water wordt opgewarmd via een warmtewisselaar afkomstig van een andere warmtebron. Ten behoeve van opslag van warm tapwater of water in een verwarmingssysteem. Vaak zit er een temperatuursensor en eventueel ook een pomp in het vat, aansturing (elektronica) zit in de warmteopwekker.

Boiler warm tapwater	Vaten voorzien van een warmtebron, direct gestookt met bijvoorbeeld elektriciteit of aardgas. Voorzien van eigen aansturing, dit kan zowel mechanisch (thermostaat en beveiliging), als elektronisch zijn.
Cv-water	Water in een centraal (gesloten) verwarmingssysteem, niet voor sanitair gebruik.
Tapwater	Drinkwater in een (open) tapwatersysteem, koud of verwarmd, voor sanitair gebruik.
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.
Milieuverklaring	Informatie over een product of proces (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 Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten B&U”, welke in lijn is met de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. De Bepalingsmethode is gebaseerd op de laatste 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
Bouwphase	A4	X	Transport
	A5	X	Bouw- en installatieproces, aanleg
Gebruiksfase	B1	X	Gebruik
	B2	X	Onderhoud
	B3	X	Reparaties
	B4	X	Vervangingen
	B5	X	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. De gegevensverzameling heeft plaatsgevonden in de periode van april 2025 tot juli 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 Kamiel Jansen (TNO). 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. Bij de inventarisatie en opstellen van de rapportage zijn eerder benoemde marktpartijen geraadpleegd.

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

1.4 Actualisatie

Categorie 3 data worden automatisch geactualiseerd als Stichting NMD de NMD-basisprocessendatabase actualiseert, bijvoorbeeld als gevolg van een update van de EcolInvent 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 kunnen altijd ingezien worden in de gevalideerde rekeninstrumenten of de viewer van Stichting NMD.

1.5 Zoekfunctie

Alle milieuverklaringen hebben een uniek nummer gekregen. Deze zijn aangegeven met een '#' ervoor. Als je zoekt op bijvoorbeeld '#11' kun je alle informatie vinden van deze specifieke milieuverklaring (materialisatie, LCI en LCA).

2. Beschouwde elementen, componenten en productvarianten

De opgave is om met de beschikbare categorie 3 milieuverklaringen tot een MPG-invoer te kunnen komen, die het werkelijke gebouw(ontwerp) afdoende representeert. In dit hoofdstuk staat toegelicht hoe dit voor de elementgroep **Water** is ingeregeld. Beschreven is welke type elementen in deze elementgroep zijn meegenomen en 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

De elementgroep **Water** valt binnen de NL-SfB elementgroepcode 53. Volgens de indeling van de NL-SfB is deze elementgroepcode verder opgedeeld in twee elementen:

- 53.1 - Water; drinkwater
- 53.2 - Water; verwarmd tapwater

Element 53.2 is in deze rapportage verder uitgewerkt. In de functionele beschrijvingen wordt de volgende NL-SfB definitie gehanteerd: *Verzameling van voorzieningen voor bereiden en transporteren van verwarmd tapwater, vanaf de koudwateraansluiting op de waterverwarmer tot aan de verbruikspunten*. De producten dekken niet de gehele scope van dit element en zijn slechts (onderdeel van) de “voorziening voor bereiding van warm tapwater”.

In Bijlage 2 zijn gedetailleerde beschrijvingen uit de NL-SfB opgenomen en de tabel uit de *functionele beschrijvingen* bij dit element.

Daarnaast is er nog een koppeling met element 56.2 - Warmte opwekking; centraal. Het buffervat voor warm water kan daarin een rol vervullen bij de volgende productonderdelen:

- Opwekkingsinstallatie en systemen/toestellen ten behoeve van centrale warmte opwekking
- Gecombineerde tapwaterverwarming

Een buffervat kan onderdeel zijn van een verwarmingsinstallatie, voor opslag van verwarmingswater afkomstig uit een externe bron dat gebufferd dient te worden. Ten tweede kan een los buffervat gebruikt worden als opslag voor warm tapwater, verwarmd door externe bron, bijvoorbeeld een warmtepomp. De versie van het buffervat in deze rapportage kan niet in beide functies tegelijk voorzien, er zijn geen gescheiden reservoirs aanwezig in het product.

Ten behoeve van deze functies wordt het product Buffervat warm (tap)water (geëmailleerd staal); met warmtewisselaar in elementen gedeclareerd (klonen), voor bovenstaande productonderdelen.

Scope

Er is voor gekozen om enkel voor de volgende elementen productvarianten uit te werken:

53.2 - Water; verwarmd tapwater.

- Elektrische boiler warm tapwater
- Buffervat warm tapwater, met warmtewisselaar

56.2 - Warmte opwekking; centraal.

- Buffervat warm cv-water, met warmtewisselaar
- Buffervat warm tapwater, met warmtewisselaar

De producten dekken in beide niet de gehele scope van de genoemde elementen en zijn slechts onderdeel van de “voorziening voor bereiding van warm tapwater”, of onderdeel van “opwekkingsinstallatie en systemen/toestellen ten behoeve van centrale warmte opwekking” of onderdeel van “gecombineerde tapwaterverwarming”.

De milieuverklaring van het buffervat is in alle gevallen gelijk, er wordt als “Buffervat warm (tap)water” naar gerefereerd in deze rapportage. In de naamgeving voor de NMD worden de milieuverklaringen onderscheiden als “tapwater” of “cv-water”.

2.2 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 gebruikmaken van categorie 1 en categorie 2 producten.

2.2.1 Typen en varianten

Het element verwarmd tapwater zoals gedefinieerd in de NL-SfB heeft als functie het leveren van warm tapwater binnen het gebouw (zie screenhots hiervan in bijlage 2). In deze rapportage is geen variant meegenomen voor alle beschreven NL-SfB onderdelen, maar alleen varianten voor de productie en/of opslag van warm tapwater.

Er is een bureaustudie gedaan naar welke producten op de markt voorkomen en ook zijn een fabrikant en expert in de verwarmingsindustrie geraadpleegd. Hieruit is een breed scala aan productvarianten in beeld gekomen. De volgende generieke producten zijn gekozen voor de analyse:

- Een elektrische boiler warm tapwater, een direct gestookte voorraadvat dat voorzien is een warmtebron, die voorzien is van aansturing (elektronica) en daardoor zelfstandig kan opereren als systeem voor warm tapwaterbereiding.
- Een buffervat voor warm tapwater, of warm water in een ruimteverwarmingssysteem, dat voorzien is van een warmtewisselaar. Dit is een indirect gestookt voorraadvat, dat een aparte warmtebron nodig heeft voor warm waterbereiding (niet meegenomen).

Een belangrijke eigenschap van beide producten is het materiaal waarvan de opslagtank is gemaakt. De meegenomen materialen zijn tanks van roestvaststaal (rvs), geëmailleerd staal en koper. Dit dekt de geobserveerde typen die beschikbaar zijn op de Nederlandse markt. De gemodelleerde producten hebben een opslagcapaciteit van 30 tot 500 liter. Wanneer gebruikers van de NMD in een MPG-berekening tanks van groter volume wensen te gebruiken, dienen meerdere MV's te worden geselecteerd (als het ware een cascade-opstelling). Dit is een worst-case benadering, gehanteerd vanwege de geringe beschikbaarheid van gegevens.

Onderstaand zijn productvarianten weergegeven met de belangrijkste eigenschappen

Product	Opslagtank	Warmtewisselaar	Warmtebron	Behuizing	Isolatie	Anode
Elektrische boiler warm tapwater	rvs	geen	Elektrisch	Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	geen
	geëmailleerd staal	geen	Elektrisch	Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	magnesium
	koper	geen	Elektrisch	Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	geen
Buffervat warm (tap)water	rvs	spiraal, rvs		Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	geen
	geëmailleerd staal	spiraal, rvs		Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	magnesium
	koper	spiraal, rvs		Verzinkt staal, gecoat	Polyurethaan	geen

Niet meegenomen producten

De volgende productvarianten zijn bij het onderzoek in kaart gebracht, maar niet meegenomen in deze studie.

Productonderdelen uit NL-SfB 53.2:

- Leidingen,
- Tappunten,
- Zonneboiler,
- Stopkranen,
- Afsluiters,
- Bouwkundige voorziening,
- Verbindingsmiddelen.

De milieuverklaring voor de zonneboiler is opgenomen in de NMD onder hoofdstuk 56.

Andere productvarianten:

- Producten kleiner dan 30 liter, groter dan 500 liter
- Direct gestookt voorraadvat (zonder warmtewisselaar)
- Een voorraadvat voor meerdere warmtebronnen, met 2 warmtewisselaars
- Varianten met afwijkende typen warmtewisselaars en anoden.
- Een voorraadvat met duo functie warmtapwater en ruimte verwarming, vaak een tank-in-tank principe, bijvoorbeeld primair binnenste vat van rvs, buitenste van staal
- Een buffervat voor gekoeld water (o.a. de isolatie van een vat voor koelwater is anders i.v.m. dampdichtheid)

2.3 Functionele of producteenheid en levensduur

Producteenheid: Stuks

Voor de levensduur van alle varianten wordt 20 jaar aangehouden, gelijk aan de levensduur van de bestaande categorie 3 producten boilers- en buffervaten. De geraadpleegde experts hebben aangegeven dat dit een goed uitgangspunt is voor een minimale levensduur, bij hogere kwaliteit vaten zou de levensduur langer kunnen zijn. Bij PEP-Ecopaspoort EPD's wordt 22 jaar aangehouden, een vergelijkbare levensduur.

Bij de varianten met een opslagtank van geëmailleerd staal moet de magnesiumanode worden vervangen. Uit bureaustudie en aanwijzingen van een expert blijkt dat dit in praktijk om de 2 tot 8 jaar gebeurt, er is geen statistische data beschikbaar. Het is mede afhankelijk van de kwaliteit van de stalen tank. Er is een relatief hoge hoeveelheid staal meegenomen (conservatief), daarom wordt aangenomen dat vervanging van de anode om de vier jaar plaatsvindt (4 vervangingen gedurende de levensduur).

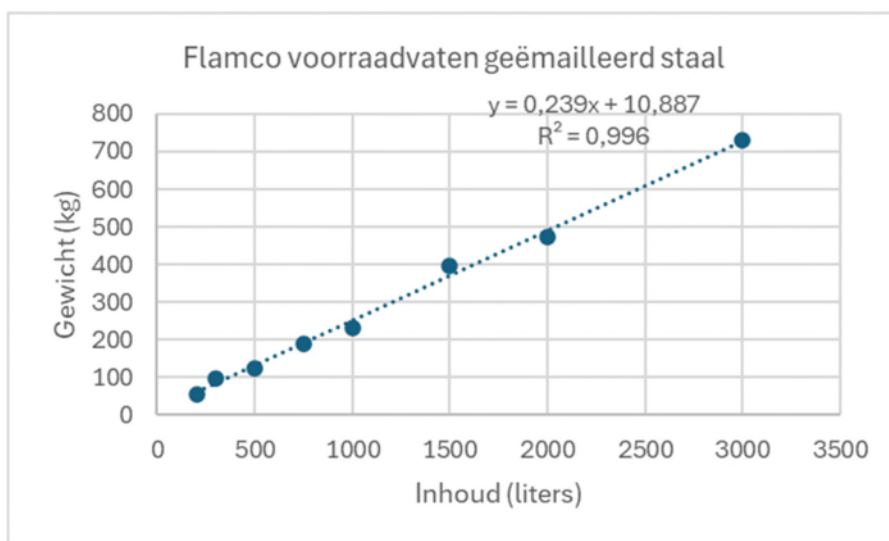
2.4 Dimensionering en schaling

Voor de toepasbaarheid van elektrische boilers en buffervaten is het volume van de opslagtank de voornaamste variabele. De producten zijn daarom ook schaalbaar ingevoerd, met als variabele de inhoud van de opslagtank (liters).

Daarnaast is het volgende bepaald:

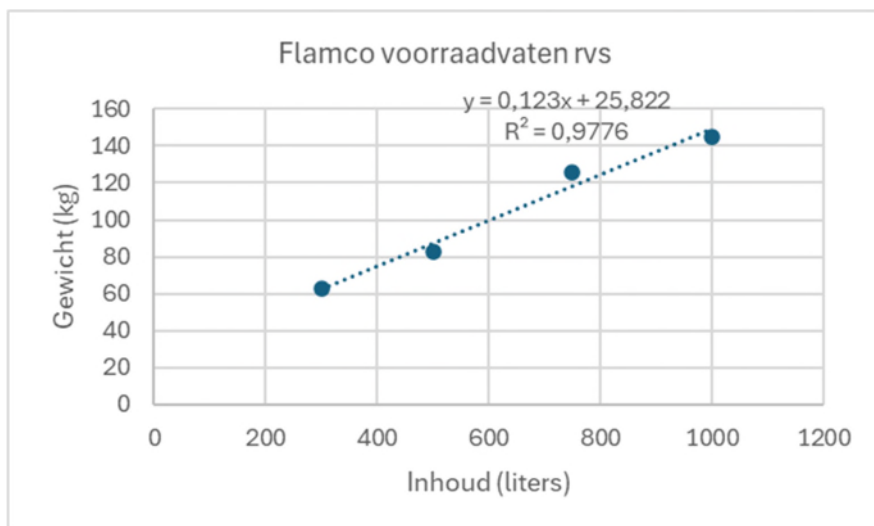
- De minimum- en maximumwaarde zijn respectievelijk 30 en 500 liter, de standaardwaarde voor de elektrische boiler is 200 liter, voor het voorraadvat 300 liter.
- De schaling is van toepassing op het gehele product, behalve de elektronische componenten in de elektrische boiler. De hoeveelheid en het type elektronische componenten binnen dit productbereik is in principe constant, de werking voor producten van verschillende grootte is hetzelfde.

Om de schalingsverbanden op te stellen is onderzocht hoe gewichten van verschillende producten samenhangen met de inhoud van de opslagtank. Hiervoor zijn productbrochures EPD's geraadpleegd van verschillende fabrikanten (zie ook sectie 3.1). Ter illustratie zijn van voorraadvaten van merk Flamco (staal geëmailleerd en rvs)¹ het verband tussen gewicht van het product en de inhoud van de opslagtank weergegeven.



Figuur 2.1: Gewicht product t.o.v. inhoud opslagtank, inclusief trendlijn, formule en determinatiecoëfficiënt - geëmailleerd staal

¹ Productbrochure Flamco voorraadvaten. Zie ook: <https://flamco.aalberts-hfc.com/nl/catalog/buffervaten-en-boilers/voorraadvaten-drinkwatersystemen/flextherm-ls-voorraadvaten-voor-warm-tapwater/groups/g+c+p+view>



Figuur 2.2: Gewicht product t.o.v. inhoud opslagtank, inclusief trendlijn, formule en determinatiecoëfficiënt - rvs

Te zien is dat er een goed passend lineair verband bestaat tussen gewicht en inhoud. De afwijkingen worden veroorzaakt door kleine variaties in typen materiaalgebruik en functies van de producten binnen de familie. Bovenstaand verband is zichtbaar bij alle onderzochte productfamilies binnen de studie. Met behulp van gegevens over productgewicht en de richtingscoëfficiënten van verschillende typen producten en fabrikanten zijn door de LCA-uitvoerder onderstaande schalingsformules afgeleid. Hierbij is getracht een representatief marktgemiddelde op te stellen. Deze formules zijn alle lineair, met formule $y = a \cdot x + b$. Hierin is y het productgewicht, x het volume in liter en b de constante. De elektrische boilers hebben aanvullend een niet-schaalbaar deel (elektronica; 0,51 kg). Deze formule geldt alleen voor het schaalbare deel van het product.

Water; verwarmd tapwater		
Producten	Richtingscoëfficiënt a	Constante b
Elektrische boiler warm tapwater (geëmailleerd staal) [30-500 liter]	0,24	14,32
Elektrische boiler warm tapwater (rvs) [30-500 liter]	0,18	11,83
Elektrische boiler warm tapwater (koper) [30-500 liter]	0,24	13,83
Buffervat warm (tap)water (geëmailleerd staal); met warmtewisselaar [30-500 liter]	0,24	24,94
Buffervat warm (tap)water (rvs); met warmtewisselaar [30-500 liter]	0,18	24,17
Buffervat warm (tap)water (koper); met warmtewisselaar [30-500 liter]	0,24	24,17

2.5 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”.

In deze rapportage is aangesloten bij een nieuwe vorm van naamgeving van categorie 3 MV's B&U, ook al toegepast bij de recent gepubliceerde milieuverklaringen van vloeren en binnenwandopeningen.

Naamgeving
Producten
Elektrische boiler warm tapwater (geëmailleerd staal) [30-500 liter]
Elektrische boiler warm tapwater (rvs) [30-500 liter]
Elektrische boiler warm tapwater (koper) [30-500 liter]
Buffervat warm (tap)water (geëmailleerd staal); met warmtewisselaar [30-500 liter]
Buffervat warm (tap)water (rvs); met warmtewisselaar [30-500 liter]
Buffervat warm (tap)water (koper); met warmtewisselaar [30-500 liter]

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.

In dit onderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Onderzoek naar productvarianten en -eigenschappen: een fabrikant en een branche-expert (beide anoniem), aangevuld met desktopstudie
- Productsamenstelling: materiaalsamenstellingen van bestaande EPD's (zie sectie 3.1).
- Productsamenstelling, gewicht en schaling: productbrochures en overige technische documentatie (zie sectie 3.1).

3.1 Productsamenstellingen

In onderstaande tabel is de productsamenstelling van alle varianten weergegeven. Alle weergegeven hoeveelheden betreft de massa (kg).

		Elektrische			Buffervat		
		boiler warm	Elektrische	Elektrische	warm	Buffervat	Buffervat
		tapwater	boiler warm	boiler warm	(tap)water	warm	warm
		(geëmailleerd	tapwater	tapwater	(geëmailleerd	(tap)water	(tap)water
		staal)	(rvs)	(koper)	staal); met	(rvs); met	(koper); met
					warmtewissel	warmtewissel	warmtewissel
		Materiaal			aar	aar	aar
#		#1	#2	#3	#4	#5	#6
Aantal liter		200	200	200	300	300	300
Voorraadvat en overige onderdelen	Rvs	28,0			48,0	12,0	12,0
	Staal		40,7			52,4	
	Koper			42,0			54,0
	Emaïlle		1,3			1,6	
	Verzinkt staal	10,0	10,0	10,0	13,5	13,5	13,5
	Coating	1,3	1,3	1,3	2,3	2,3	2,3
	Messing	0,8	0,8	0,8	1,2	1,2	1,2
	PVC	1,6	1,6	1,6	2,3	2,3	2,3
	LDPE	1,2	1,2	1,2	1,8	1,8	1,8
	PU foam	5,0	5,0	5,0	9,0	9,0	9,0
	Hout	3,6	3,6	3,6	5,4	5,4	5,4
	Karton	2,8	2,8	2,8	4,2	4,2	4,2
Anode	Magnesium		0,5			0,8	
Elektronica	PWB	0,5	0,5	0,5			
Totaalgewicht toestel		48,3	62,8	62,3	78,2	96,9	96,2
Totaalgewicht verpakking		6,4	6,4	6,4	9,6	9,6	9,6
Totaal toestel + verpakking		54,7	69,2	68,7	87,8	106,5	105,8

Voor deze productsamenstellingen zijn de onderstaande bronnen geraadpleegd. Daarbij is ten eerste gebruik gemaakt van materiaalverdelingen op EPD's. Daarnaast is informatie gebruikt over tankvolume, productgewicht en overige producteigenschappen die in productbrochures zijn vermeld. Aanvullend is bij een fabrikant en branche-expert informatie ingewonnen.

Door de LCA-uitvoerder zijn uit deze informatie generieke samenstellingen gemaakt, waarbij bij twijfel conservatieve keuzes zijn gemaakt. Zo is er bijvoorbeeld gekozen voor standaard een behuizing van verzinkt en gecoat staal, waar ook een kunststof behuizing kan worden toegepast. Uit analyse bleek dat de behuizing van verzinkt staal een hogere MKI oplevert, hier is gekozen voor een conservatieve benadering. Bij het opstellen is ervoor gezorgd dat het totaalgewicht van alle productvarianten uitkomt op wat gangbaar is in de markt, bij dat type product, betreffende volume en type materiaal van de opslagtank.

Type bron	Gebruikt voor	Product	Bron
EPD PEP ecopassport	Buffervat	Atlantic Mileo Inox + 300	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3vetel57K2eGuHyWKUR6_Uo/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	ACV (Atlantic) Smart E 300	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3gGZuzMRsCEuySJct7AyWM4/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	ACV (Atlantic) HR i 600	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3uNcq1c351NI4MyafLVhJpQ/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	Atlantic Corhydro 1000L TH SM1	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3kn-B5cGd5ziZzQwQowBusU/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	Atlantic Ballon préparateur ECS gamme Neo	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3tY045fC_PGpgB7DrM_BnnM/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	Atlantic Corflex Effi 2B 900L SM1	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3jjZKGpWb-oAymVtNXZUdpQ/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD PEP ecopassport	Buffervat	Intuis VS 1000 RM1 TP AN-ACI (342451)	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3u_RJvTc7FDGc3bp3m5_wk0/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g

EPD PEP ecopassport	Buffervat	Intuis VS 1000 RM1 TP AN-MG	https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3j0F83P-UhWKS7cK508XXus/mbesqrsCBZbWbKJq6-kJ3nXTEwaL2H-VUQApFU2-Q6g
EPD environdec	Elektrische boiler	OSO SAGA S 200	https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/18e9dbfc-147a-44e3-cf90-08dc5acebd38/Data
EPD Norge	Elektrische boiler	Hoiax Connected 200 Water Heater	https://www.epd-norge.no/getfile.php/13185680-1741664700/EPDer/Byggevarer/NEPD-5319-4616 Hoiax-Connected-200-Water-Heater.pdf
Productbrochure	Beide typen	Flamco	https://flamco.aalberts-hfc.com/nl/catalog/buffervaten-en-boilers/voorraadvaten-drinkwatersystemen/flextherm-ls-voorraadvaten-voor-warm-tapwater/groups/g+c+p+view
Productbrochure	Beide typen	Itho Daalderop E-boilers	Link

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 opwekken en omzetten van warm tapwater.
- (Functionele) Eenheid: stuks;
- Levensduur (jaar): 20 jaar;
- Alle materialen zijn gekozen uit de NMD-processendatabase (categorie 3 data).

4.1 Aannamen levensloopscenario's

4.1.1 Productiefase (A1-A3)

De gevoeligheid van de milieu-impacts van de geanalyseerde producten in deze studie zit met name in materiaalkeuzes en daarmee in module A1-A3. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Wanneer er bij een materiaal nog geen bewerkingsstap zit om uit het basismateriaal het uiteindelijke onderdeel te maken, is dat toegevoegd. Zo is bijvoorbeeld *0360-pro&Walsen, RVS (chromstaal) (o.b.v. Sheet rolling, chromium steel {GLO}) market for / Cut-off, U)* toegevoegd als bewerking om de opslagtank te vormen.
- De hoeveelheid emaille bij de stalen opslagtank is bepaald op 3% van het gewicht van de opslagtank bij het referentieproduct, op basis van informatie op de genoemde EPD's.

De eenheid van het basisproces *0626-pro&Emailleren, per m2 (o.b.v. Enamelling {GLO}| market for | Cut-off, U)* is m². In dit proces wordt uitgegaan van 0,6 kg emaille per m².

- De hoeveelheid magnesium bij de stalen opslagtank is aangenomen op 0,8% van het gewicht van het toestel bij het referentieproduct, op basis van informatie op de genoemde EPD's. Bij gebrek aan betere informatie over de precieze samenstelling, wordt ervan uitgegaan dat het te vervangen deel van de anode alleen uit magnesium bestaat.
- Voor de hoeveelheid coating op de behuizing is een inschatting gemaakt op basis van het buitenoppervlak van een voorbeeldproduct uit de markt en de informatie uit het gebruikt basisproces (NMD-proces 0383-fab&Polyurethaan coating, natlak conserveringssysteem (verbruik 0,51 kg/m², uitgaande van 25% overspray en laagdikte 320 µm; Incl. emissie na aanbrengen); 0,51 kg/m²).
- De hoeveelheid elektronica is niet schaalbaar en gesteld op 0,51 kg. Dit is gebaseerd op de informatie in twee EPD's (OSO SAGA S 200 en Connected 200 Water Heater). De hoeveelheid massa is gemodelleerd als Printed Wiring Board (NMD-proces 0405-fab&Elektronica, printplaat, inclusief elektronische componenten (o.b.v. Printed wiring board, surface mounted, unspecified, Pb free {GLO}| market for | Cut-off, U)), een conservatief uitgangspunt.

4.1.2 Transportfase (A4, C2)

Voor transport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- 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 ton-kilometer.
- Voor A4 is de forfaitaire afstand naar de projectlocatie van 150 km aangehouden.
- Voor het transport einde levensduur in C2 is de meegenomen forfaitaire transportafstand afhankelijk van het einde levensscenario van het materiaal. Zoals vastgelegd in de bepalingmethode. De forfaitaire eindelevensscenario's verschillen per materiaal en hiervoor is aangesloten bij de bepalingmethode.

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)

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

- Het installeren van een elektrische boiler of buffervat vereist minimaal werk. Het gaat met name om manueel werk en elektriciteitsgebruik voor monteren (bijvoorbeeld met een boormachine) en testen. Deze impact is daarom verwaarloosbaar en niet meegenomen in dit model.
- Voor de constructiefase is zoals voorgeschreven in de Bepalingsmethode aangesloten bij de forfaitaire verlies percentages. In dit dossier geldt voor alle producten dat ze prefab worden gemaakt, waardoor het verliesaandeel 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-B5)

Gebruik (B1), Onderhoud (B2), Reparaties (B3) en Hernieuwing (B5)

Onder normale omstandigheden vinden geen milieu-ingrepen plaats bij gebruik, onderhoudsprocessen, reparaties en hernieuwingen tijdens de levensduur van de producten in deze studie. De impact van deze fasen is daarom nul.

Vervangingen (B4)

Dit geldt alleen bij de opslagvaten van geëmailleerd staal. Daarbij wordt een scenario gehanteerd dat de magnesiumanode elke 4 jaar wordt vervangen. Dit is als apart productonderdeel opgevoerd, waarbij impacts van productie, transport en afdanking van de anode zijn meegenomen, evenals impact in module D.

Gebruik (B1), Onderhoud (B2), Reparaties (B3) en Hernieuwing (B5)

Onder normale omstandigheden vinden geen milieu-ingrepen plaats bij gebruik, onderhoudsprocessen, reparaties en hernieuwingen tijdens de levensduur van de producten in deze studie. De impact van deze fasen is daarom nul.

4.1.5 Sloopfase (C1)

Voor de sloopfase zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Demontage vindt doorgaans plaats met handgereedschap of een kleine hoeveelheid elektriciteitsgebruik voor demonteren, met een verwaarloosbaar kleine impact. Er is daarom geen milieulast gedeclareerd in deze module (= nul).

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 levensscenarió wordt uitgegaan van door de Bepalingsmethode gestelde forfaitaire waarden per materiaal en gebruikelijke sloop- en verwerkingsprocessen, evenals grondstofequivalenten voor module D.

4.2 Aannamen toegepaste basisprofielen

Bij categorie 3 milieuverklaringen wordt gebruikgemaakt 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 Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 Milieuverklaringen B&U".

4.3 Koppeltabellen

Met de komst van de geüpdatete viewer zijn de gehanteerde milieuprofielen en hoeveelheden in de NMD viewer zichtbaar. De invoer in het Categorie 3 invoer en rekenblad is beschikbaar gesteld aan de reviewer.

5. Milieuprestatie producten (LCA)

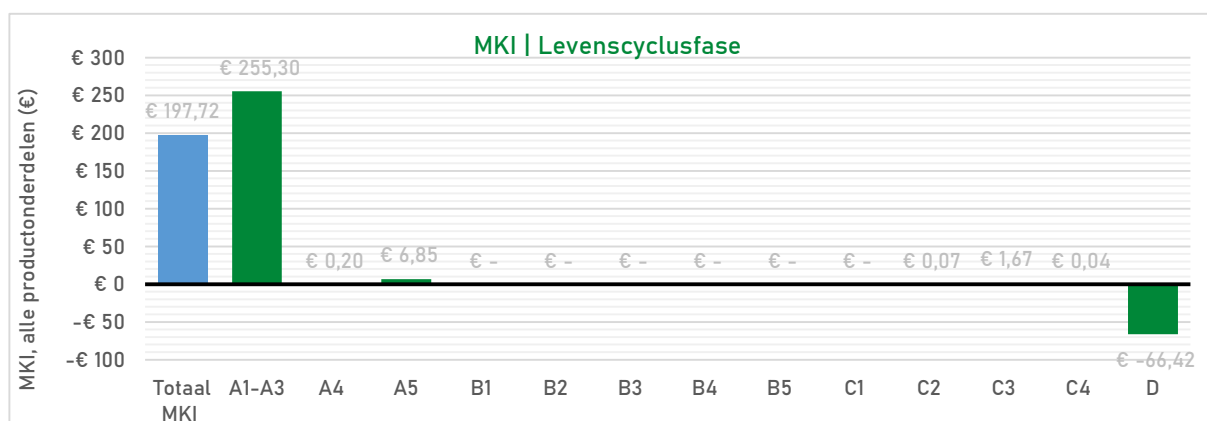
In het vorige hoofdstuk zijn voor de beschouwde producten de processen per module vastgesteld. Door koppeling aan de NMD-processendatabase zijn de ingrepen bepaald en vertaald naar milieuprofielen en MKI met behulp van de categorie 3 invoersheet (Excel).

Met de komst van de geüpdatete NMD-viewer worden de uitkomsten van het gehele milieuprofiel uitgebreid weergegeven. Vanwege mogelijk discrepanties in de uitkomsten, door bijvoorbeeld updates in basisprocessen zijn in het rapport geen resultaten opgenomen. De uitkomsten uit de Categorie 3 rekensheet zijn beschikbaar gesteld aan de reviewer ter controle.

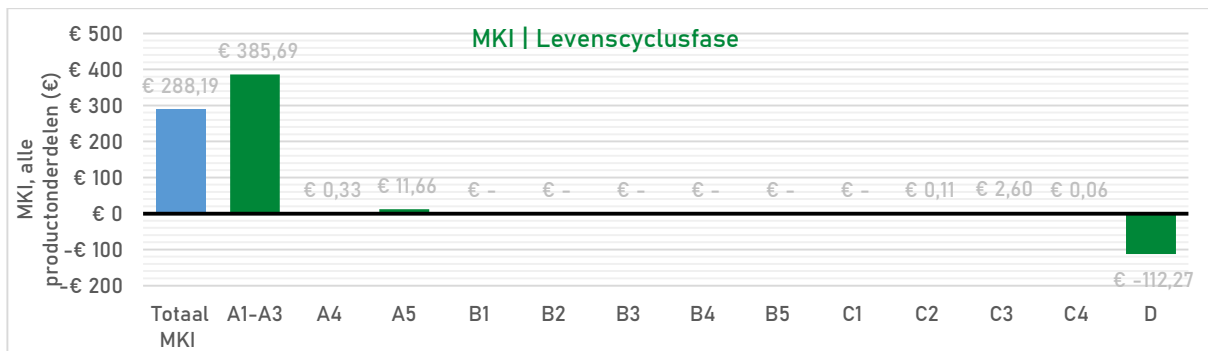
Zie bijlage 1 voor de toegepaste versies van de Bepalingsmethode, NMD-processendatabase, EcolInvent en gebruikte software.

5.1 Zwaartepuntanalyse: duiding van de resultaten

Met de komst van de geüpdatete viewer is de zwaartepuntanalyse in de NMD-viewer zichtbaar. De invoer in het categorie 3 invoer en rekenblad is beschikbaar gesteld aan de reviewer. Onderstaand zijn voorbeelden gegeven van de 2 typen producten in de rapportage (beide de rvs-variant) en toegelicht. Van beide zijn de resultaten van de set A1-MKI weergegeven. Als gezegd kunnen de MKI-waarden in de NMD-viewer afwijken, de daarin weergegeven resultaten zijn leidend.



Figuur 5.2: Elektrische boiler warm tapwater (rvs) [200 liter]



Figuur 5.3: Buffervat warm (tap)water (rvs); met warmtewisselaar [300 liter]

Bij de elektrische boilers en buffervaten voor warm tapwater zijn in alle gevallen de productiefase (module A1-A3) en baten en lasten buiten de systeemgrens (module D) dominant. Bij de varianten met anode (geëmailleerd stalen opslagtank) is een beperkte bijdrage in module B4 voor vervangingen van de anode (niet in voorbeelden).

Binnen de productiefase en module D is het materiaal waarvan de opslagtank gemaakt is het meest dominant. Binnen set A1 geldt dat verreweg het meest voor de rvs-variant, daarna bij de koper-variant en het minst bij de variant van geëmailleerd staal.

De elektronica heeft een significante bijdrage bij de elektrische boilers (niet aanwezig bij de buffervaten), die relatief minder groot wordt naarmate de grootte van de opslagtank toeneemt (het betreft een niet-schaalbaar onderdeel).

5.2 Gevoeligheidsanalyse

Er is een beperkte gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Bij het opstellen van deze LCA zijn er geen specifieke afwegingen of aannames gevonden, waarvan de gevoeligheid getest dient te worden. Bij twijfel is uitgegaan van een 'worst-case scenario', bijvoorbeeld bij de keuze voor het materiaal van de behuizing (staal).

Uit de resultaten is gebleken dat de levensduur van de anode met name bij MKI set 2 een grote impact. Er is een korte analyse gedaan waarbij de levensduur van de anode is gevarieerd tussen 2 en 8 jaar. Daaruit blijkt dat het totaalresultaat bij de kortste levensduur 40% tot 55% toeneemt bij respectievelijk de elektrische boiler en het buffervat. De modellering van de anode en het gekozen scenario van vervangingen zijn dus erg van invloed op het resultaat.

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 15804+A1:2013 Duurzaamheid van bouwwerken –Milieuverklaringen van producten –Basisregels voor de productgroep bouwproducten, november 2013
- Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken / versie 1.1, maart 2022
- Protocol Opstellen en Peer Reviewen categorie 3 productkaarten B&U
- Processendatabase (Nationale Milieu Database): NMD versie 3.11
- EcolInvent Database versie 3.6 voor set 1 en versie 3.9.1 voor set 2

7. 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
- EcolInvent database versie 3.6 voor set A1 en versie 3.9.1 voor set A2
- Software: de categorie 3 invoermodule van de NMD en de categorie 3 invoer- en rekenblad Excel spreadsheet, v 1.7

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

Milieuverklaringen	Eenheid	Bepalingsmethode versie	NMD-processendatabase versie	EcolInvent versie	Software incl. versie
Elektrische boiler warm tapwater (geëmailleerd staal) [30-500 liter]	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en rekenblad_versie 1.7
Elektrische boiler warm tapwater (rvs) [30-500 liter]	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en rekenblad_versie 1.7
Elektrische boiler warm tapwater (koper) [30-500 liter]	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en rekenblad_versie 1.7
Buffervat warm (tap)water (geëmailleerd staal); met warmtewisselaar [30-500 liter]	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en rekenblad_versie 1.7
Buffervat warm (tap)water (rvs); met	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en

warmtewisselaar [30-500 liter]					rekenblad_versie 1.7
Buffervat warm (tap)water (koper); met warmtewisselaar [30-500 liter]	Stuks	1.2	3.11	3.6 / 3.9.1	Categorie 3 invoer en rekenblad_versie 1.7

Bijlage 2: Definities NL-SfB water, verwarmd

Beschrijvingen uit de NL-SfB 2019 en 2005



water; verwarmd tapwater

Omschrijving

Verzameling van voorzieningen voor distributie van drinkwater, vanaf de hoofd- of nutsaansluiting tot aan de verbruikspunten.

Functie

Toevoer van (verwarmd)drinkwater.

Inbegrepen

Benodigde materialen, arbeid, materieel en hulpconstructies

Bijvoorbeeld:

- voorraad
- warmwater opwekker(s) c.q. boilers
- zonneboiler(s)
- pomp(en)

Uitgezonderd

- drinkwater
- bedrijfswater
- gebruikersstoom en condens
- waterbehandeling

Meeteenheid

Drinkwatervoorzieningen worden gemeten in aantallen verbruikspunten en in m1 leidingwerk.



Water; verwarmd tapwater

Omschrijving

Verzameling van voorzieningen voor bereiden en transporteren van verwarmd tapwater, vanaf de koudwater-aansluiting op de waterverwarmer tot aan de verbruikspunten.

Functie

Opwekken en transporteren van verwarmd tapwater.

Inbegrepen

Benodigde materialen, arbeid, materieel en hulpconstructies.

Bijv.:

- bijkomende werken, waaronder bouwkundige voorzieningen
- installatietypen voor warm en heet tapwater met voorraad elektrisch, voorraad direct verwarmd, voorraad indirect verwarmd, doorstroom elektrisch, doorstroom direct verwarmd en doorstroom indirect verwarmd
- zonneboilers met collectoren
- stopkranen nabij het verbruikspunt
- groepsafsluiters

Uitgezonderd

Gecombineerde warmteopwekking en tapwater-verwarming, elektrotechnische energievoorziening tot de hoofdschakelaar.

Meeteenheid

Verwarmd-tapwatervoorzieningen worden gemeten in kW verwarmingscapaciteit per uur, in m³ verwarmd tapwater per uur en in aantal verbruikspunten.

Functionele beschrijvingen

Onderstaande element-onderdelen binnen 53.2 worden gedekt met de milieuverklaringen van de elektrische boiler en buffervat voor warm tapwater.

Element-onderdeel	Eenheid	Verplicht?	Opgenomen in MV's?
Leidingen	M1	Ja	Nee
Tappunten, verdelers en doorvoeren	Stuks	Ja	Nee
Pompen	Stuks	Nee	Ja
Zonneboilers met collectoren	Stuks	Ja	Nee
Warmtewisselaars	Stuks	Ja	Ja
Stopkranen nabij het verbruikspunt	Stuks	Ja	Nee
Terugslagkleppen	Stuks	Ja	Ja
Afsluiters	Stuks	Ja	Nee
Bouwkundige voorzieningen	M3	Ja	Nee
Verbindingsmiddelen	Stuks	Ja	Nee