

Onderzoek CAT 3 LCA's gebouwinstallaties

Aan	Allard Lambers en Mathieu Rietmann	Rijksvastgoedbedrijf
Van	Atakan Larcin	NIBE
Datum	12 Oktober 2021	
Ons kenmerk		
Onderwerp	192.01128 \ AL	

1 Algemeen

1.1 Inleiding

Het voormalig vliegveld Valkenburg is één van de ontwikkellocaties van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB). Het is een unieke locatie, direct aan de binnenduinrand tussen Katwijk en Wassenaar. Het RVB wil, in het kader van circulair renoveren, inzicht krijgen in de milieukosten van diverse gebouwinstallaties. Dit inzicht zal worden gebruikt als basis voor keuzevorming rondom installatie concepten. Het is de bedoeling dat het voormalig vliegveld Valkenburg wordt gebruikt als casus.

NIBE heeft in opdracht van het RVB elf categorie 3^[1] Life Cycle Assessment (LCA) berekeningen uitgevoerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen energieopwekking, distributie en afgifte.

1.2 Life Cycle Inventory (LCI)

Samen met het RVB zijn de benodigde data voor de verschillende installatieconcepten verzameld. Hierbij zijn leveranciers benaderd en is er gebruik gemaakt van openbare bronnen (bijv. EPD's of technische handboeken). In sommige gevallen zijn aannames gemaakt qua materialisatie, omdat de data niet beschikbaar waren.

Er is een overzicht gemaakt waarin de volledige LCI, inclusief bronnen, zijn samengevoegd. Zie hiervoor bijlage I.

1.3 Uitgangspunten

Tijdens dit LCA onderzoek zijn er een aantal uitgangspunten gehanteerd die leidend zijn voor de resultaten. Het gaat hierbij om de volgende uitgangspunten:

- De LCA berekeningen zijn uitgevoerd conform de vigerende Bepalingsmethode (versie 1.0, juli 2020). De generieke grondstofprofielen die zijn gebruikt zijn gebaseerd op de Ecoinvent 3.6 database;
- Elk product heeft een technische levensduur (RSL). De RSL van de gebouwinstallaties zijn gebaseerd op de NEN 2767-2 (2008);
- Door de beperkte beschikbaarheid van data is ervoor gekozen één bron per gebouwinstallatie te hanteren;

¹ Merkgelinkte data (merkgelink). Toetsing: niet getoetst volgens het Toetsingsprotocol. Openbaarheid: productkaarten en basisprofielen openbaar.

- De transportafstanden van de grondstoffen naar de producent (module A2) zijn gebaseerd op forfaitaire transport profielen uit Ecoinvent 3.6;
- De milieu-impact die plaatsvindt tijdens de assemblage van de gebouwinstallaties (module A3) is buiten beschouwing gelaten, omdat er geen data beschikbaar waren. In dit onderzoek is er vanuit gegaan dat de losse onderdelen kant-en-klaar geleverd worden bij de producent en geassembleerd worden zonder milieu-impact;
- Voor de transport van producten naar de bouwplaats (module A4) is de forfaitaire afstand van 150 km aangehouden, conform de bepalingmethode;
- Het energieverbruik voor het monteren en demonteren zijn buiten beschouwing gelaten door de beperkte beschikbaarheid van data (module A5 + C1);
- In de functionele eenheid is uitgegaan van één levenscyclus per gebouwinstallatie. Vervanging en onderhoud na of tijdens de RSL zijn niet in beschouwing genomen in de functionele eenheid.

2 Resultaten

De resultaten van het LCA onderzoek zijn samengevoegd in een overzichtelijk Excel-bestand (zie bijlage II). Het RVB kan middels dit Excel-bestand doelgericht duurzame keuzes maken rondom installatieconcepten. Er is de mogelijkheid om de resultaten van gebouwinstallaties te verscalen (zowel lineair als specifiek schalen), zodat de keuzemogelijkheid voor het RVB, qua installatievermogen, vergroot wordt. Middels het lineaire verscalen van het vermogen wordt de MKI evenredig groter/kleiner (d.w.z. 1,5x meer vermogen is 1,5x hogere MKI). Indien er een Bill of Materials beschikbaar is van een installatie met een groter/kleiner vermogen, dan kan middels het specifiek schalen de MKI berekend worden. De MKI wordt hierbij omgerekend aan de hand van de ingevoerde hoeveelheid grondstoffen.

Hieronder wordt een korte samenvatting gegeven van de resultaten, onderverdeeld in opwekking, distributie en afgifte.

Tabel 1: samenvatting resultaten LCA-onderzoek elf gebouwinstallaties.

Product	RSL	Schaduwprijs	Schaduwkosten MPG*
1. Opwekking			
HR-ketel (100 kW)	25 jaar	€ 59,62	0,000238 euro/m2BVO/jaar
LWP (100 kW)	15 jaar	€ 351,75	0,002345 euro/m2BVO/jaar
WKO (100 kW)	15 jaar	€ 770,69	0,005138 euro/m2BVO/jaar
Koelmachine (100 kW)	15 jaar	€ 351,75	0,002345 euro/m2BVO/jaar
LBK incl. warmtewiel (15.000 m3/h)	25 jaar	€ 1.319,96	0,005280 euro/m2BVO/jaar
2. Distributie			
Lucht kanalen W+K (1 m1)	75 jaar	€ 11,03	0,000015 euro/m2BVO/jaar
Leidingen W+K (1 m1)	50 jaar	€ 0,52	0,000001 euro/m2BVO/jaar
3. Afgifte			
Inductie-unit W+K (827 W)	20 jaar	€ 4,98	0,000025 euro/m2BVO/jaar
Fancoil unit (1 kW)	20 jaar	€ 10,84	0,000054 euro/m2BVO/jaar
Klimaatplafond (100 W)	30 jaar	€ 2,18	0,000007 euro/m2BVO/jaar
Radiatoren (1717 W)	35 jaar	€ 8,07	0,000023 euro/m2BVO/jaar

* berekend op basis van 10.000 m2 BVO en beschouwingsperiode van 50 jaar.

Het valt op dat de toepassing van een HR-ketel (gas ketel) een relatief lage schaduwprijs heeft ten aanzien van de overige opwekkingsinstallaties. Als er puur gekeken wordt naar de milieukosten van de materialen, dan is een HR-ketel een duurzame keuze. Echter dient er voor de volledigheid ook gekeken te worden naar de milieukosten van het energieverbruik in de gebruiksfase (fase B). De belangrijkste vraag hierbij is: *zijn de milieukosten van het verbruik van aardgas (door de HR-ketel), gedurende de levensduur van het gebouw (50 jaar), lager dan de milieukosten van het elektriciteitsverbruik van bijvoorbeeld een WKO systeem?*

Daarnaast valt op dat het toepassen van een klimaatplafond de hoogste milieukosten heeft ten aanzien van de overige afgiftesystemen. De voornaamste reden hiervoor is de relatief lage afgifte vermogen van een klimaatplafond. Er zijn tien klimaatplafond panelen nodig om hetzelfde vermogen af te geven als bijvoorbeeld een fancoil-unit. Als er puur gekeken wordt naar de massa (dus niet het type materiaal), dan zijn er 24,7 kg aan materialen nodig voor een fancoil-unit, terwijl er 149 kg aan materialen nodig is voor een klimaatplafond systeem met hetzelfde vermogen. Het verschil is dus redelijk groot.

3 Conclusie

De milieukosten van elf gebouwinstallaties zijn succesvol in kaart gebracht. NIBE heeft een Excel-bestand opgesteld waarmee het RVB doelgericht keuzes kan maken rondom de milieukosten van installatie concepten. Het wordt sterk aanbevolen om tijdens de keuzevorming van installatie concepten ook te kijken naar de milieukosten van het energieverbruik van de installaties tijdens de levensduur van het gebouw.

Bijlage I

[Excel-bestand Life-Cycle Inventory (LCI)]

Opmerking bij fase Aankondiging, 17 december 2021:
Deze excelsheet deelt RVB in de gunningsfase.

Bijlage II

[Excel-bestand resultaten LCA-onderzoek]

Opmerking bij fase Aankondiging, 17 december 2021:
Deze excelsheet deelt RVB in de gunningsfase.