

Auteur R. (Ruben) Pelzers MSc, lid van TVVL Expertgroep Circulaire Installaties

CO₂-equivalenten als indicator voor milieutechnische verbetering van installatietechnologie

De urgentie van de energietransitie en de vraag naar duurzame energie-infrastructuur groeien snel. In dit artikel benadrukken we het cruciale belang van CO₂-equivalenten als indicator om de milieuprestaties van installatietechnologie te meten en te verbeteren. Ons fabrieksbezoek aan Carrier Montluel in Frankrijk bood waardevolle inzichten in hun circulariteitsstrategie en duurzame productieprocessen. Met een focus op energie-efficiëntie en het verminderen van CO₂-uitstoot, zijn zij zich bewust van de Europese wetgeving en de duurzaamheid van hun eigen producten en productieproces. Door het toepassen van levenscyclusanalyses (LCA's) kunnen zij de milieuprestaties in hun producten en productie verder verbeteren.

Het fabrieksbezoek van de CI Expertgroep aan Carrier, Montluel in Frankrijk, op 14 maart dit jaar bood waardevolle inzichten in de circulariteitsstrategie en de productieprocessen van Carrier. De fabriek produceert een breed scala aan koelmachines en warmtepompen (10.000 machines op jaarbasis) met een focus op energie-efficiëntie en het verminderen van CO₂-uitstoot van hun producten en fabriek. Carrier richt zich op ontwikkeling door R&D in duurzamere alternatieven. Door het toepassen van LCA's kunnen ze de milieuprestaties in hun producten en productieproces verbeteren.

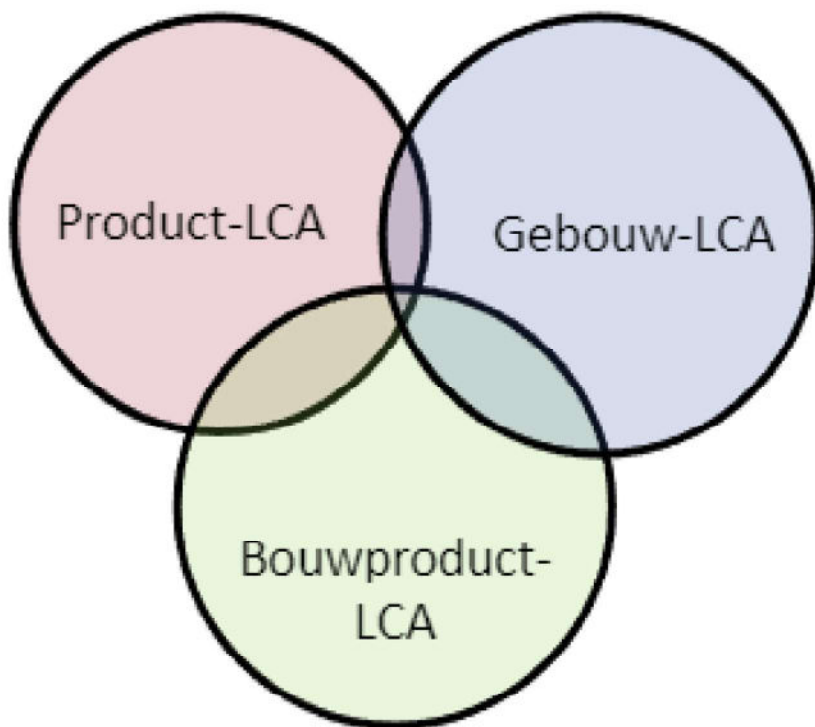
LCA-analyses

Een levenscyclus analyse (LCA) is een complexe technische methode om de milieuprestatie van een product of gebouw gedurende de hele levenscyclus te beoordelen, van

grondstoffenwinning tot afvalbeheer, door het kwantificeren van inputs, outputs en emissies. Het gebruik van LCA's in de jaren 90 opgekomen en in de jaren 00 heeft het meer aandacht gekregen [1]. LCA kunnen ook in eenvoudige vorm gebruikt worden in product- of klimaatsysteem-ontwerp [2]. Met eenvoudige kengetallen kan bijvoorbeeld in Excel een afweging gemaakt worden om CO₂-equivalenten tussen ontwerpen af te wegen.

Een goede referentie voor de algemene principes en het raamwerk voor het uitvoeren van een LCA is de ISO 14040 [3]. Voor specifiekere richtlijnen met betrekking tot milieuproductverklaringen (EPD's) van bouwproducten, is de EN 15804 een relevante Europese norm en vormt de basis voor de Nederlandse methodiek. In Nederland wordt voor gebouwen gebruikgemaakt van de productdatabase Nationale Milieu Database en de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken [4]. Volgens de Nationale Milieudatabase is een Europese milieuproductverklaring gebaseerd op een LCA. Het is belangrijk om te benadrukken dat er verschillen zijn tussen LCA's voor producten, bouwproducten en gebouwen.

Het gebruik van standaardisatie verhoogt de vergelijkbaarheid en toepasbaarheid van de LCA-methodiek. Het is echter belangrijk op te merken dat een LCA-analyse kan variëren per land, bedrijf en toepassing. Over het algemeen bestaat een LCA uit een inventarisatie- en impactbepalingsgedeelte. Het inventarisatiegedeelte omvat onder andere de bepaling van productiefasen en massastromen, terwijl in het impactbepalingsgedeelte de milieuprestaties worden bepaald. Het algemene



Figuur 1: Deze figuur illustreert dat er drie soorten levenscyclusanalyses kunnen worden geïdentificeerd: product-LCA's, gebouw-LCA's en bouwproduct-LCA's. Hoewel er verschillen zijn tussen deze soorten, is er ook overlap.

methodologische raamwerk voor LCA-analyses omvat vier elementen: doel en afbakening, inventarisatieanalyse, impactbeoordeling en interpretatie.

10 jaar R&D met LCA-analyses

Carrier heeft al 10 jaar lang ervaring met het doen van LCA-analyses met als doel hun producten te verbeteren. Dit heeft nauwelijks impact op productiekosten in hun fabriek. De voordelen van langdurige LCA-analyses in hun ontwikkeling zorgen ervoor dat de milieuprestaties van installatieproducten verbeterd kunnen worden. Hiervoor gebruikt Carrier benchmarks om vanuit deze referenties milieuprestaties van productverbeteringen te bepalen, voordat deze worden doorgevoerd.

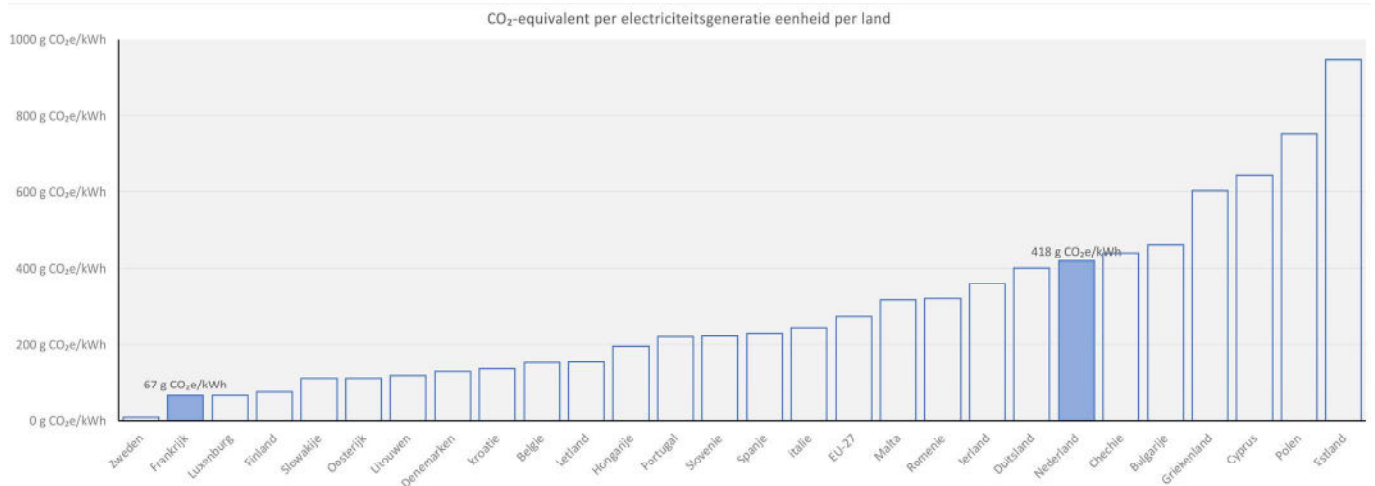
De LCA-methodiek van Carrier is gebaseerd op de Franse methodieken, maar zelf heeft Carrier een eigen database gebouwd en lopen volgens eigen zeggen hiermee voorop. De producten van Carrier zijn gecertificeerd en opgenomen in de Franse nationale milieudatabase. Carrier kijkt downstream naar milieuprestatieverbetering

(eigen proces en product), echter doet dit niet upstream (kijkend naar toeleveranciers).

Afhankelijk van de LCA-bepalingsmethodiek zijn milieuprestaties in meer dan 10 verschillende indicatoren uit te drukken. Hierbij kan men denken aan landgebruik, verzuring, ozon aantasting of opwarmingspotentieel van het aarde. Het opwarmingspotentieel of CO₂-equivalenten zijn het bekendst en worden gebruikt om de milieuprestatie in uit te drukken. Enkele expertleden in onze expertgroep vinden dit beperkt vanwege eenvoud, echter biedt het voordelen in het snel delen van inzichten over milieuprestaties.

De gebruikersfase versus productiefase

Bij het uitvoeren van een LCA voor koelmachines en warmtepompen heeft Carrier vijf fasen geïdentificeerd: productiefase (manufacture), distributiefase (distribution), installatiefase (installation), gebruikersfase (use), en einde levensduur fase (end-of-life). Uit onze analyse blijkt dat de CO₂-equivalenten in de gebruikersfase dominant kunnen zijn, met een verhouding van 1:8 ten opzichte van de productiefase. Deze verhouding zien we terug op productsniveau



Figuur 2: CO₂-equivalent per elektriciteitsgeneratie eenheid per land in 2021 [6]. Frankrijk heeft maar een fractie van de Nederlandse CO₂-footprint dankzij kernenergie in hun netmix. De waarden van Nederland en Frankrijk zijn dikgedrukt weergegeven. EU-27 is het Europese gemiddelde en is licht grijs gedrukt.

zoals bij Carrier, maar ook op gebouwniveau zoals bij diverse klimaatsconcepten.[2]

Dit benadrukt het belang van de gebruikersfase in de LCA van installatietechniek. Het energieverbruik en de prestaties gedurende de operationele levensduur hebben aanzienlijke invloed op de CO₂-voetafdruk. Vanwege de noodzaak om all-electric te gaan, is het energieverbruik makkelijk uit te drukken met CO₂-equivalent per elektriciteitsgeneratie eenheid per land. Dit benadrukt de urgentie van de energietransitie en onderstreept de groeiende behoefte aan duurzame energie-infrastructuur. Tevens is een grondig begrip van een LCA stelt ons in staat om duurzaamheidsinspanningen binnen de installatietechniek gericht te optimaliseren en te verbeteren.

CO₂-equivalenten in Europese context

In de Europese context kunnen aanzienlijke verschillen in CO₂-equivalenten worden waargenomen tussen verschillende landen, zoals Frankrijk en Nederland. Deze verschillen zijn te verklaren door het grote aandeel nucleaire energie in de Franse elektriciteitsvoorziening, terwijl Nederland lager scoort met slechts 13% duurzame energie tegenover het Europese gemiddelde van 22%. [5] Deze diversiteit in energiemixen heeft aanzienlijke gevolgen voor de CO₂-equivalenten en benaderingen van duurzaamheid. Het begrijpen van land-specifieke kenmerken stelt je

in staat technologische oplossingen beter af te stemmen op de specifieke uitdagingen en kansen in elk land, waardoor een duurzamere toekomst voor de installatietechniek mogelijk wordt. Een overzicht van de energiemixen in Europese landen en hun invloed op circulaire praktijken helpt bij het identificeren van best practices en stimuleert samenwerking op Europees niveau voor een meer circulaire toekomst.

In de toekomst zal een verbeterde energiemix naar verwachting leiden tot lagere CO₂-equivalenten per eenheid energie in Nederland. Helaas is de huidige trend van afnemende CO₂-equivalenten aan het vertragen. Het is echter niet correct om nu een levenscyclusanalyse (LCA) uit te voeren en te rekenen met de huidige energiemix, gezien de levensduur van 20-30 jaar.

Export en de Carbon Border

Het beoordelen van CO₂-equivalenten van producten gaat verder dan alleen de productiefase. Export en de geografische locatie van productie hebben aanzienlijke invloed op de totale CO₂-uitstoot. Door deze factoren te begrijpen en mee te nemen in duurzaamheidsbeslissingen, kunnen we effectief bijdragen aan het verminderen van de

impact op het milieu en klimaatverandering in de installatietechniek. In de toekomst is het mogelijk dat CO₂-equivalenten worden beprijsd en doorberekend in de kostprijs van materialen en producten.[7]

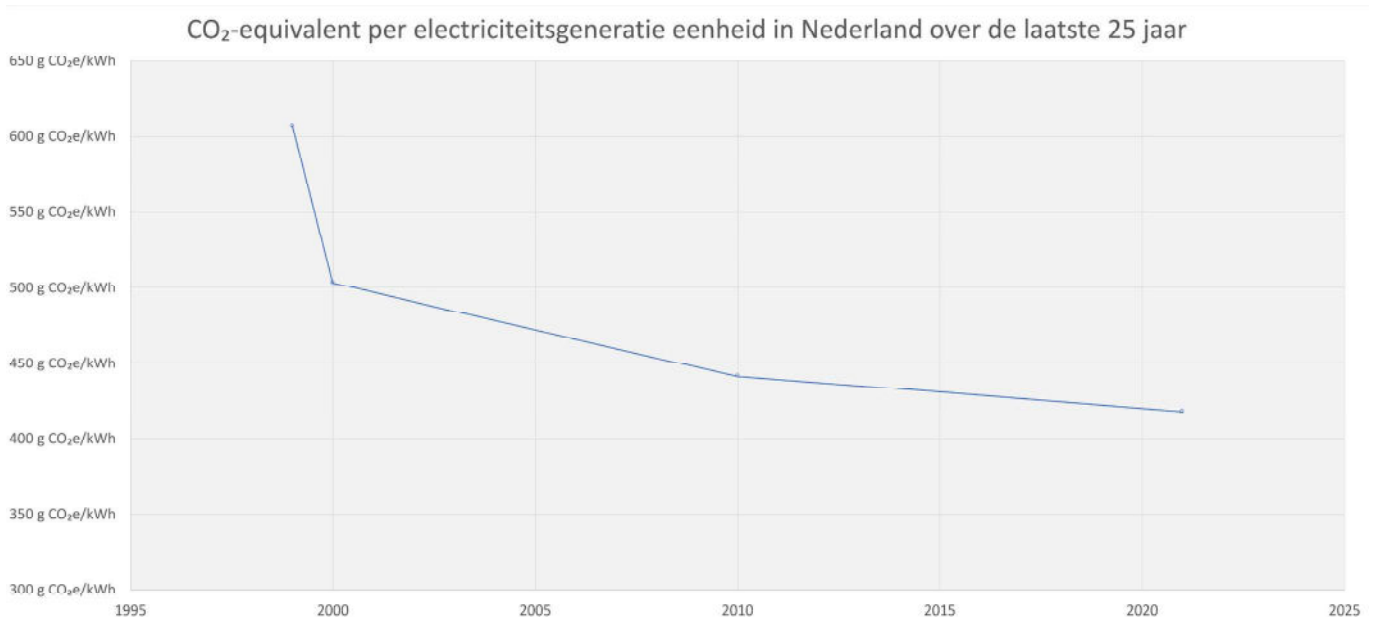
De Europese koolstofgrens, ook bekend als het "Carbon Border Adjustment Mechanism" (CBAM), is een beleidsmaatregel die wordt overwogen of voorgesteld door de Europese Unie om de concurrentiepositie van Europese bedrijven te beschermen en koolstoflekage te voorkomen.[8] Het CBAM stelt voor om een prijs te heffen op geïmporteerde goederen van buiten de EU op basis van hun CO₂-uitstoot. Hierdoor worden producenten in derde landen, die mogelijk minder strenge emissiereductievereisten hebben, onderworpen aan vergelijkbare kosten als Europese producenten die aan emissiebeperkingen moeten voldoen. Het CBAM is bedoeld om een gelijk speelveld te creëren en de overgang naar een koolstofarme economie te bevorderen. Het bestaande ETS-systeem van de EU uit 2005 is een voorloper van de voorgestelde CBAM-maatregelen.[9]

Conclusie

CO₂-equivalenten spelen een cruciale rol in levenscyclusanalyses (LCA's) voor installatietechniek in Europa. De dominante invloed van de gebruikersfase en de variatie in CO₂-equivalenten tussen landen benadrukken het belang van energieoptimalisatie en land-specifieke aanpassingen. Het gebruik van CO₂-equivalenten als meetparameter en integratie van LCA-resultaten in duurzaamheidsbeslissingen zijn essentieel. Het kan van belang zijn voor installatiebedrijven dat ze zich moeten voorbereiden op de Europese koolstofgrens (CBAM-beleid) om concurrerend te blijven en bij te dragen aan een koolstofarme economie, waarmee de impact op het milieu wordt verminderd en klimaatverandering wordt aangepakt.

Dankwoord

De auteur wil zijn oprechte waardering uitspreken voor de inspiratie, steun en feedback die hij heeft ontvangen van de CI expertgroep. Hij is bijzonder dankbaar voor de aanwezigheid van alle deskundige leden en wil in het bijzonder zijn dank uitspreken aan enkele individuele expertleden.



Figuur 3: CO₂-equivalent per elektriciteitsgeneratie eenheid in Nederland over sinds 1999.