

# Datastromen Klimaatinstallaties

experts in  
sustainability  
**nibe**



Project	Datastromen Klimaatinstallaties
Opdrachtgever	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Opdrachtnemer	NIBE B.V. Nijverheidsweg 16G 3534 AM Utrecht T +31(0) 88 - 998 37 75 info@nibe.org www.nibe-sustainability-experts.com
Versie	1.0
Datum	6 maart 2025
Auteur(s)	Mantijn van Leeuwen Arjan Veldhuis
Expert panel	Thomas Wellink (RVO) Thijs Huijsmans (Heijmans) Esther Loman (Kuijpers) Ruben Zonnevijlle (DGBC) Karlijn Besse (DGBC)

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van NIBE.

Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NIBE is het niet toegestaan om:

- een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze openbaar te doen maken;
- een door NIBE uitgebracht rapport geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures en ten behoeve van reclame of vergelijkende reclame;
- de naam en/of het logo van NIBE, in welke verbinding dan ook, te gebruiken bij het openbaar maken van een deel of gedeelten van een door NIBE uitgebracht rapport en/of voor een of meer van de sub. b. genoemde doeleinden.

Het ter inzage geven van het rapport van NIBE aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2025 NIBE

## Inhoudsopgave

1	Introductie en achtergrond van de studie.....	7
2	Datastromen in de bouw.....	8
3	Milieuprestatie Gebouw (MPG).....	9
3.1	Data voor installaties in de NMD.....	9
3.2	Gebruik van de MPG in de sector.....	10
3.3	Buitenlandse productverklaringen.....	10
3.4	Demarcatie.....	11
3.5	Uitvoering van de MPG berekening.....	11
3.6	Ontwikkeling van de EPBD.....	11
4	Corporate Sustainability Reporting Directive.....	13
4.1	Databronnen.....	13
4.2	LCA-data gebruiken voor CSRD-thema's.....	14
4.3	CSRD producent en bouwer/installateur.....	15
4.4	Data voor CSRD-rapportage van de installateur.....	15
5	Critical Raw Materials (CRM).....	19
5.1	LCA-modellering.....	20
5.2	Als voorbeeld: permanente magneet.....	21
5.3	Totaal aan kritieke grondstoffen.....	22
5.4	Milieu-impact van CRM.....	23
5.5	Beperkt beschikbaarheid de energietransitie?.....	23
6	Conclusies en Aanbevelingen.....	25
6.1	Behoefte aan milieudata.....	25
6.2	Mogelijkheden om data te leveren.....	25
6.3	Dataset inclusief energieverbruik.....	25
6.4	Beschikbaarheid van CRM.....	25
6.5	Inzicht in CRM in producten.....	25
6.6	Aanbevelingen.....	26
7	Verwijzingen.....	27

## Verklarende woordenlijst en afkortingen

B&U	Burgerlijke en Utiliteitsbouw. Afkorting die wordt gebruikt om woningbouw en gebouwen voor het openbare en zakelijke leven aan te duiden.
Bepalingsmethode	In de bepalingmethode staat hoe we in Nederland de levenscyclusanalyse uitvoeren voor bouwmaterialen en -producten en welke milieueffecten we uitrekenen.
CPR	Construction Products Regulation is nieuwe Europese regelgeving die van toepassing is of wordt voor 36 bouwproductgroepen. De CPR wordt vanaf 2025 de komende jaren uitgerold en relevant voor de betrokken industrieën en branches.
CSDDD	Corporate Sustainability Due Diligence Directive. Europese regelgeving voor bedrijven die niet alleen moeten rapporteren over thema's Environment, Social en Governance (zie 'CSRD'), maar die bedrijven ook verplicht om de negatieve gevolgen van hun productie in kaart te brengen en actie te ondernemen.
CSRD	Corporate Sustainability Reporting Directive is Europese regelgeving waarin bedrijven met een bepaalde omvang en omzet verplicht zijn te rapporteren over de thema's Environment, Social en Governance.
DMA	Met de dubbele materialiteitsanalyse van de CSRD bekijkt een onderneming de impact vanuit twee invalshoeken: de impact op de onderneming (de financiële materialiteit) en de impact van de onderneming (de impact materialiteit).
DPP	Zowel de ESPR als de CPR kennen een verplichting aan de industrie om hun gegevens middels een Digitaal Product Paspoort beschikbaar te maken. De verwachting is dat de basisstructuur en eisen aan een DPP geharmoniseerd blijven en dat er daarnaast met specifieke wetgeving per productgroep of sector eisen gesteld gaan worden.

EPD	Environmental Product Declaration. Een presenteerbare en beknopte weergave van een LCA-met resultaten zoals de milieueffecten en MKI.
ESPR	De Ecodesign for Sustainable Products Regulation is een kaderverordening van de EU op basis waarvan producteisen gesteld gaan worden aan vrijwel alle fysieke producten. Deze producteisen zijn erop gericht om producten duurzamer te maken. Het doel van de ESPR is om de negatieve milieu-impact van producten gedurende de hele levenscyclus te verminderen en producteisen op het gebied van duurzaamheid binnen de interne markt te harmoniseren.
GPR	Een software programma waarmee de MPG van een gebouw kan worden uitgerekend.
GWP	Global Warming Potential. Zie 'Klimaatimpact'.
GWW	Grond-, Weg- en Waterbouw. Afkorting die wordt gebruikt om civiele werken als wegen, bruggen, dijken en kanalen aan te duiden.
kg CO <sub>2</sub> -eq.	De eenheid waarin klimaatimpact wordt uitgedrukt: kilogram CO <sub>2</sub> -equivalenten. Dankzij deze eenheid kan het effect van verschillende broeikasgassen in één getal worden uitgedrukt. Zo is het effect van 1 kg methaan gelijk aan 25 kg CO <sub>2</sub> -eq.
Klimaatimpact	Het milieueffect van broeikasgassen, uitgedrukt in kg CO <sub>2</sub> -eq.
LCA	Een levenscyclusanalyse rekent de milieueffecten uit van alle grondstoffen, processen en transporten die nodig zijn om het te produceren en toe te passen, gedurende de levensduur van het product. De levensduur wordt omschreven door levensfasen, aangeduid met de nummering A1 t/m D. A1-A3 betreft de productiefase, B de gebruiksfase, C1-4 de sloop- en afvalfase en D de terugwinningfase.
Milieueffect	Een verandering in het milieu als gevolg van een activiteit. Er zijn meerdere milieueffecten, zoals: klimaatimpact, verzuring en toxiciteit. Elk beschrijft een ander effect met een eigen eenheid.

MKI	Milieukostenindicator. Met een levenscyclusanalyse worden de milieueffecten van een materiaal, product of bouwwerk uitgerekend. Deze milieueffecten (meerdere getallen met verschillende eenheden) zijn om te rekenen tot één integraal getal: de milieukosten, uitgedrukt in euro's.
MPG	Milieuprestatie Gebouw. Een optelsom van de schaduwkosten van alle producten en materialen die zijn toegepast in het gebouw gedeeld door de beschouwde periode en het bruto vloeroppervlak.
MEPG	Doorontwikkeling van de MPG, door milieu impact van het operationeel energieverbruik in de milieuberekening op te nemen.
NMD	Nationale milieudatabase die wordt gebruikt voor het berekenen van de milieuprestatie van gebouwen en/of bouwproducten. De database bevat een groot aantal profielen van materialen en producten die vaak in de bouw voorkomen met de bijbehorende milieueffecten en schaduwkosten.
PCR	Product Category Rules. Een document met specifieke regels hoe een LCA-op te stellen voor een specifieke productcategorie, met als doel eenduidigheid te creëren voor deze categorie.

## Voorwoord

Data is de sleutel tot circulaire installaties. Zonder informatie over de toegepaste kritieke grondstoffen, milieu-impact en CO<sub>2</sub>-voetafdruk van technische installaties is het onmogelijk om bewust te kiezen voor een duurzame en circulaire oplossing. Het gebrek aan heldere en toegankelijke milieudata is een grote blokkade voor verdere verduurzaming. Daarom is het essentieel om te begrijpen welke data nodig is om verantwoorde, circulaire keuzes te maken en te rapporteren, en deze data te standaardiseren en toegankelijk te maken.

Uit milieuprestatieberekeningen (MPG) en Europese wet- en regelgeving, zoals de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), vloeien verschillende datastromen. Die data is niet eenduidig en nog niet beschikbaar voor alle installaties en de materialen en onderdelen waaruit die zijn opgebouwd. Vanwege het internationale karakter van de installatiesector is het van belang om aan te sluiten bij de Europese standaarden. Alleen dan kunnen we die verschillende datastromen effectief inzetten in de Nederlandse praktijk.

Dit rapport duikt dieper in deze datastromen, van grondstof tot eindgebruikers. Daarbij komen aspecten als milieu-impact, CO<sub>2</sub>-uitstoot en het gebruik van kritieke materialen aan bod. Het onderzoek van NIBE maakt duidelijk welke informatie beschikbaar is, of juist nog ontbreekt. Het biedt de noodzakelijke handvatten om de milieudata van installaties te stroomlijnen en beter toegankelijk te maken.

Als koploper in circulair bouwen kan Nederland een leidende rol spelen in het meetbaar maken van circulaire installaties. Laten we samen stappen zetten richting gestandaardiseerde milieudata. Als we op basis van die data bewust kunnen kiezen voor circulaire ontwerpen en installaties, maken we een grote sprong voorwaarts en brengen we een circulaire bouweconomie dichterbij.

**Ruben Zonnevrije**  
**Dutch Green Building Council**

# 1 Introductie en achtergrond van de studie

Naast de MPG (Milieu Prestatie Gebouwen) is er een nieuwe rapportageverplichting, de CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive). Met deze Europese regelgeving zijn bedrijven met een bepaalde omvang en omzet verplicht te rapporteren over de thema's Environment, Social en Governance (ESG).

We zien een toenemende vraag naar data en aandacht voor de onderliggende datastromen<sup>1</sup>. Er is behoefte om in kaart te brengen welke verschillende datastromen er zijn en hoe deze voor de nieuwe CSRD-verplichting zich verhouden tot de bestaande datastromen van de MPG. In deze studie doen we dit specifiek voor klimaatinstallaties in gebouwen, omdat er voor deze sector op dit moment speciaal aandacht is in de vorm van de productgroep binnen de circulaire maakindustrie en Bouweconomie, die een routekaart circulaire Klimaatinstallaties opstelt. Deze productgroep richt zich op het verminderen van de ecologische voetafdruk van materialen en het verbeteren van de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen.

Deze studie kan als twee delen worden gezien, allereerst is er onderzoek gedaan naar de datastromen voor de CSRD en de Milieuprestatie Gebouw berekening (MPG). Hierbij is gekeken of de data en de rekeninstrumenten, die momenteel voor de (wettelijk verplichte) MPG berekening worden gebruikt, ook voor de CSRD een rol zouden kunnen spelen of dat hier andere data nodig zijn of op dit moment voor gebruikt worden.

Daarna is als 2<sup>e</sup> deel van het onderzoek specifiek gekeken naar kritieke grondstoffen in klimaatinstallaties. Zijn deze aanwezig en is

---

<sup>1</sup> Met datastromen bedoelen we hier alle gegevens over producten, die vanuit producenten worden doorgegeven naar afnemers. Dit kunnen zowel technische, commerciële, administratieve of

de informatie daarover beschikbaar, mogelijk in de data in de Nationale milieudatabase (NMD) of mogelijk in de LCA-studies, die worden uitgevoerd om tot de data in de NMD te komen.

Daarbij is ook gekeken of er voor de milieu impact van de kritieke grondstoffen in klimaatinstallaties een inschatting kan worden gemaakt en wat er bekend is over de risico's met betrekking tot de leveringszekerheid van deze materialen. Uitgangspunt zijn telkens de data die momenteel gebruikt worden en welke (extra) inzichten hieruit verkregen zouden kunnen worden.

De onderzoeksmethode is gebaseerd op interviews met experts uit de sector, LCA-onderzoek van producten en literatuuronderzoek (met name voor relevante internationale ontwikkelingen). Een expertpanel heeft bijgedragen gedurende het onderzoek door tussentijdse besprekingen en het lezen van de draft rapportage, waarvoor onze dank. Er is dankbaar gebruik gemaakt van het werk van TNO voor het opzetten van de vingerafdrukmethode (1) voor inzicht in kritieke grondstoffen gebruik in de hele Nederlandse sector.

Onze dank gaat uit naar alle betrokkenen die met hun kennis en inzichten hebben bijgedragen aan het tot stand komen van dit onderzoek (Het expertpanel: Thijs Huijsmans, Karlijn Besse, Ruben Zonnevrijlle, Esther Loman, Thomas Wellink en de overige experts, die we hebben mogen raadplegen van Heijmans, TBI, Croonwolter&dros, Techniek Nederland, Bouwend Nederland, digiGO, Ketenstandaard Bouw en Techniek, Brink Climate systems, Nibe Energietechniek, RVO, TNO, Copper8, DGBC, Fedet, Kuijpers, 2BA, Brink Climate Systems, IB Data, VDK Installatie groep, Signify).

milieukundige gegevens zijn. In deze studie gaat speciaal onze aandacht uit naar milieukundige gegevens en gegevens over de samenstelling van producten.



## 2 Datastromen in de bouw

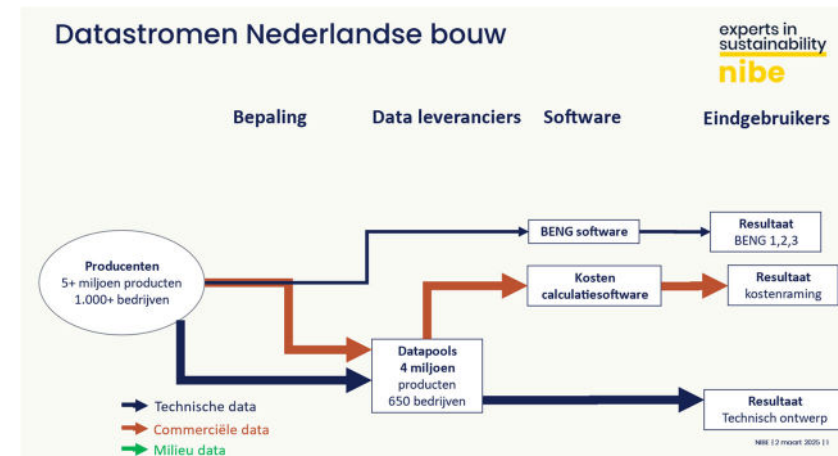
In de Nederlandse bouwsector worden er vandaag de dag al grote hoeveelheden data uitgewisseld tussen producenten en hun klanten en relaties. Dit betreft vooral technische en commerciële productgegevens. Denk bijvoorbeeld aan een groothandel die een artikelbestand van 100.000+ artikelen voert en voor alle artikelen data nodig heeft als prijs, technische prestaties, levertijden, etc.

Om deze datastromen te faciliteren zijn er verschillende initiatieven. Grote partijen kunnen het zich permitteren onderling directe verbindingen op te zetten voor uitwisseling, zogenaamde Electronic Data Interchange (EDI). Maar het overgrote deel maakt gebruik van datapools (of ook wel EDI-platforms genoemd). Dit zijn bedrijven die data van producenten beschikbaar maken voor gebruikers, waarbij ook verrijking, controle en aanvulling van data plaatsvindt. Bekende datapools in de Nederlandse bouwsector zijn 2BA en IB Data.

De omvang van de datastromen in de Nederlandse bouwsector is in Figuur 1 weergegeven, gebaseerd op schattingen en informatie die door voornoemde datapools publiekelijk wordt gedeeld. Via deze datastromen worden al voor miljoenen producten van honderden producenten gegevens uitgewisseld. Voor de uitwisseling wordt doorgaans gebruik gemaakt van het ETIM<sup>2</sup> uitwisselformat, zodat dataeigenaar, platform en gebruiker weten hoe datavelden zijn gedefinieerd en welke informatie ze bevatten.

Datapools worden zowel direct als via software pakketten ontsloten naar de gebruikers. Het is niet de intentie om in dit onderzoek een gedetailleerd beeld van de datastromen te geven, maar het is wel van belang om een indruk te hebben van de omvang en het feit dat

hier dagelijks al grote hoeveelheden data worden uitgewisseld door een groot aantal gebruikers.



Figuur 1. Schematisch overzicht van bestaande datastromen in de Nederlandse bouw. De dikte van een pijl is een indicatie voor de hoeveelheid data.

<sup>2</sup> [International classification standard - ETIM International](#), ETIM International is the guardian of the ETIM classification model. We represent ETIM organizations all over the world with one shared objective: a sustainable classification standard for all technical products worldwide.



### 3 Milieuprestatie Gebouw (MPG)

De MPG is al meer dan 10 jaar in gebruik en is in de bouw ondertussen goed bekend. Veel bedrijven gebruiken het voor de analyse van de milieuprestatie van gebouwen. In het kader links is de MPG-methodiek beschreven.

De databeschikbaarheid uit de NMD voor de MPG-rekeninstrumenten is al jaren onderwerp van discussie en blijft sterk achter bij de groeiende behoefte vanuit de markt. Vanuit de NMD worden er subsidies verstrekt om bepaalde sectoren aan te moedigen data voor de NMD beschikbaar te maken. Waar data ontbreekt, voegt de NMD generieke data toe om een gebouw berekening compleet te maken.

#### 3.1 Data voor installaties in de NMD

Met name installaties zijn in de NMD sterk ondervertegenwoordigd. Van alle productkaarten in de NMD (bijna 4.500) zijn er slechts 300 voor Installatiecomponenten. Terwijl de impact van installaties in een gemiddelde MPG-berekening groot is (40-50% van de totale impact van gebouw komt doorgaans uit de installaties).

NL/SIB - Installatie productclassificaties	cat. 1	cat. 2	cat. 3	cat. 3a	Totaal	Aandeel complete installaties	Aantal producenten
55 Koude-opwekking	28		10		38	4 stuks cat. 1 Koelssystemen	8
56 Warmte opwekking	50	35	69	2	156	5 stuks cat. 1 Warmtepompen	11
57 Luchtbehandeling	5		23		28	4 stuks cat. 1 Luchtbehandelingskasten	4
61 Centrale elektrotechnische voorzieningen	58	2	18	4	82	9 stuks cat. 1 Zonnepanelen	13
63 Verlichtingsarmaturen: verlichtingstandaard	1		6		7	1 stuks cat. 1 Verlichtingsarmaturen	1
65 Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging	1		2		3		1
<b>Totaal</b>	<b>143</b>	<b>37</b>	<b>128</b>	<b>6</b>	<b>314</b>	<b>23</b>	<b>38</b>
Percentage van totaal NMD-productkaarten (B&U)	7%	11%	13%	23%	10%	1%	
totaal NMD-productkaarten (B&U)	1907	336	973	26	3242		

Figuur 2. Overzicht van productgegevens in de NMD voor installaties.

In het kader van ons onderzoek zijn er interviews gehouden met verschillende actoren uit de sector. Hieruit komt een aantal observaties naar voren, die mogelijk verklaren waarom de databeschikbaarheid zo achterblijft bij wat nodig is, in willekeurige volgorde:

#### Wat is de MPG?

De Milieuprestatie Gebouwen is verplicht bij de aanvraag van een omgevingsvergunning voor nieuwe kantoorgebouwen (groter dan 100 m<sup>2</sup>) en nieuwbouwwoningen. De MPG geeft aan wat de milieubelasting is van de materialen die in een gebouw worden toegepast.

Om de milieubelasting van een enkel product te bepalen, wordt een Levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd (door een gekwalificeerde deskundige). De LCA-resulteert in een set van indicatoren voor de milieubelasting van een product. Deze indicatoren worden samengevoegd tot één waarde: de Milieu Kosten Indicator (MKI, uitgedrukt in Euro's).

Voor Nederland worden uit de LCA's de indicatoren van milieubelasting van producten verzameld in de Nationale Milieudatabase (NMD), beheerd door de Stichting NMD. Een producent of leverancier moet er zelf voor zorgen dat een product in de NMD wordt opgenomen.

De MKI van een gebouw is de som van de MKI van alle toegepaste producten in het gebouw, inclusief de producten die worden vervangen tijdens de levensduur van het gebouw. De totale som wordt gedeeld door de levensduur en door de bruto vloeroppervlakte (bvo) van een gebouw. Deze MPG wordt uitgedrukt in de MKI per m<sup>2</sup> bvo per jaar. Voor de levensduur van woningen wordt uitgegaan van 75 jaar en voor kantoorgebouwen van 50 jaar.

De rekenregels zijn gedefinieerd in de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken. Applicaties waarmee de MPG wordt berekend, zijn de rekeninstrumenten, en deze zijn gevalideerd door de Stichting NMD.

De MPG wordt op dit moment doorontwikkeld, waarbij de milieuprestatie van het operationeel energieverbruik van het bouwwerk ook in de berekening wordt opgenomen, dit heet dan de MEPG.

1. Installaties zijn ingewikkelde producten met veel componenten, dit maakt LCA-studies voor deze producten complexer dan voor bouwproducten
2. Installaties vallen Europees onder andere regelgeving dan bouwproducten, waarvan de EU-dynamiek en focus anders is (ESPR vs. CPR en de EN 50693 vs. EN 15804).
3. Producenten van installaties en installatiecomponenten zijn doorgaans sterk internationaal gericht en actief in veel landen.
4. Er zijn doorgaans meer variaties bij installatieproducten dan bij bouwproducten, waardoor het aantal productvarianten groter is. Echter, de impact van bepaalde productgroepen op een bouwwerk is klein en daarmee staat de inspanning om tot een goed inzicht van de milieu impact te komen voor deze productgroepen niet altijd in verhouding tot het resultaat (bijvoorbeeld elektriciteitskabels, schakelaren, kabelleidingen).
5. In de sector is er ongerustheid over onderlinge vergelijkbaarheid. Er zijn nauwelijks Product Category Rules en zonder deze zijn de verklaringen onderling niet goed vergelijkbaar. De markt gebruikt data in de NMD wel om producten met elkaar te vergelijken en dat leidt bij de producenten tot terughoudendheid om data in de NMD op te nemen. PCR's opstellen is de route voorwaarts, maar dat kost wel weer behoorlijk wat tijd en geld.

### 3.2 Gebruik van de MPG in de sector

De installatiesector zelf maakt geen gebruik van MPG-berekeningen. Uiteraard moet bij indiening van de MPG bij het bevoegd gezag de installatietechniek zijn opgenomen, maar de installatiesector maakt zelf geen gebruik van de MPG als instrument om op te sturen, eigen analyse en road map te maken of onderling data uit te wisselen. Dit is anders bij constructieve bouwproducten en bouwtechnische producten, waar de MPG ook wordt gebruikt om productprestaties mee weer te geven, productontwikkeling te sturen en beleidskeuzes

mee te maken. Een MPG wordt alleen in het begin gemaakt en heeft daarna nauwelijks meer een rol in het proces.

### 3.3 Buitenlandse productverklaringen

Milieuprestatie gegevens van bouwproducten (inclusief installaties) worden volgens Europese Standaarden (EN 15804 en EN 50693) weergegeven in de vorm van een productverklaring: Environmental Product Declaration (EPD). Deze EPD's zijn Europees geharmoniseerd en in het Europese netwerk van EPD-programma's zijn er momenteel ongeveer 19.000 te vinden en te downloaden via een linked data portal (2).

Specifiek voor installaties geldt dat er een EPD-programma bestaat dat zich hierin heeft gespecialiseerd, dit is een Frans programma genaamd PEP (Profils Environnementaux de Produit) (3). In dit programma werken ongeveer 40 producenten en 11 brancheverenigingen samen en zijn bijna 4.000 installatieproducten opgenomen.

Door de specifieke eisen die de NMD aan opname van producten in de database stelt (de Bepalingsmethode (4)) is het niet mogelijk deze producten uit PEP eenvoudig over te nemen in de NMD. Hier zijn al diverse gesprekken over gevoerd, maar er is geen eenvoudige route om dit voor elkaar te krijgen. Voor opname zouden de 4.000 producten hun onderliggende LCA-studie opnieuw moeten (laten) uitvoeren volgens de Nederlandse Bepalingsmethode. Dit brengt aanzienlijke kosten met zich mee.

Het Nederlandse stelsel van NMD en rekeninstrumenten hecht grote waarde aan onderlinge vergelijkbaarheid van productverklaringen en daarvoor zijn er gedetailleerde aanvullende bepalingen opgesteld (in de vorm van de Bepalingsmethode) waar een LCA-studie aan moet voldoen om opname in de NMD mogelijk te maken. Dit sterkt ons stelsel op gelijkwaardigheid van de verklaringen, maar staat dus ook gebruik van EPD's van buiten ons stelsel in de weg.

### 3.4 Demarcatie

De MPG-berekening is wettelijk verplicht als onderdeel van de wetgeving voor de gebouwde omgeving (Besluit Bouwwerken Leefomgeving - Bbl). Dit maakt dat het enkel eisen kan stellen aan componenten waar de Bbl over gaat. Dit heet de demarcatie en dit bepaalt wat er verplicht in een MPG-berekening moet worden opgenomen en wat er weggelaten mag worden. Het effect hiervan is dat een MPG-berekening niet gaat over alle producten die een bouwwerk worden toegepast, maar enkel over de producten die binnen de demarcatie vallen. Een MPG-berekening van een bouwwerk bevat dus nooit de totale milieu impact van het bouwwerk.

Om de totale impact van een bouwwerk te bepalen zou een berekening moeten worden opgesteld van het werkelijk gebouwde bouwwerk met alle producten die hierin zijn verwerkt. Hierbij is het soms zo dat de NMD niet alle producten bevat, juist door de focus op de demarcatie is het vooral noodzakelijk dat de database alles bevat dat binnen de demarcatie valt en is het minder of niet van belang voor producten die er buiten vallen. Dit maakt de MPG-berekening minder geschikt als maat voor de milieu impact van bouwwerken voor andere beoordelingen dan de wettelijke MPG-eis.

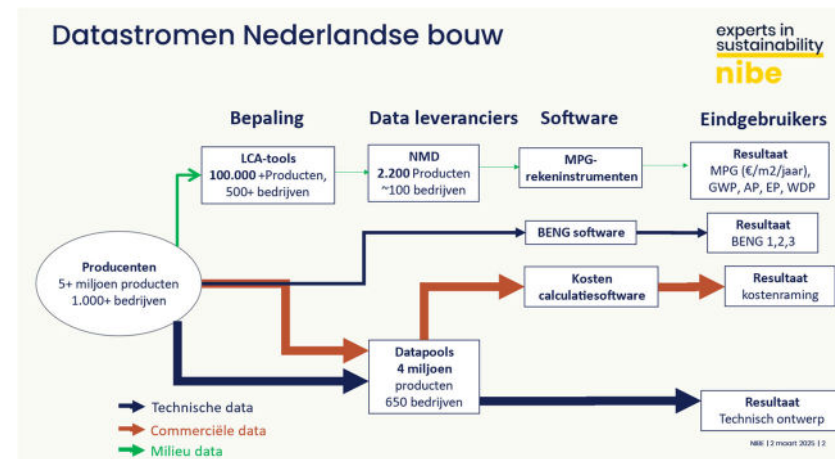
### 3.5 Uitvoering van de MPG berekening

Een MPG-berekening kan uitsluitend met erkende rekeninstrumenten worden uitgevoerd en doorgaans wordt dit door adviseurs gedaan aan het eind van de ontwerpfase. De rekeninstrumenten geven toegang tot de milieuverklaringen in de NMD

De data voor de producten die in de NMD beschikbaar zijn kunnen ook met een viewer op de website van de Stichting NMD worden ingezien, maar niet worden gedownload. Dit maakt dat veel marktpartijen, die de data uit de NMD willen gebruiken voor een andere toepassing dan een MPG berekening, zelf de data

overnemen uit de viewer. Dit is foutgevoelig en per definitie direct weer verouderd.

Er wordt gesproken met de Stichting NMD over het in elk geval beschikbaar maken van de generieke data in de NMD via een download, zodat die ook voor andere analyses en doeleinden gebruikt zouden kunnen worden door de markt. Dit zou een zeer wenselijke ontwikkeling zijn.



Figuur 3. Schematisch overzicht datastromen in de bouw, inclusief de datastroom voor milieuprestatie berekeningen (MPG). De dikte van een pijl is een indicatie voor de hoeveelheid data.

### 3.6 Ontwikkeling van de EPBD

De Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), recentelijk herzien en bekend als EPBD-IV. Deze legt een sterke nadruk op het verminderen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot gedurende de gehele levenscyclus van gebouwen, oftewel Whole-Life Carbon (WLC). In de verordening is een tijdsplan uitgewerkt waarop de lidstaten de implementatie gefaseerd invoeren. De twee voornaamste momenten voor zijn:

per 1-1-2028 wordt voor grote nieuwe gebouwen een WLC-berekening gemaakt en opgenomen op het energielabel.

Per 1-1-2030 wordt er voor alle nieuwe gebouwen een berekening gemaakt en zal een grenswaarde bepaald worden die in bouwregelgeving is opgenomen.

In Nederland wordt gewerkt aan de introductie van de MEPG, dit is een MPG berekening met daarin opgenomen de milieu impact van het gebouw gebonden energieverbruik. De MEPG is feite gelijk aan WLC en het is te voorzien dat de MEPG de Nederlandse invulling van WLC zal worden.

## 4 Corporate Sustainability Reporting Directive

In Europa is recent de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)<sup>(4)</sup> aangenomen en deze zal in alle lidstaten tot nationale wetgeving worden omgezet (5). Terwijl door de grote marktpartijen de eerste rapportages opgemaakt zijn is in Europa een nieuw pakket van voorstellen aangenomen om de regels te vereenvoudigen. De nieuwe voorstellen zullen de complexiteit van de EU-vereisten voor alle bedrijven, met name het MKB en kleine midcaps (SMC's), verminderen. De precieze Europese uitwerking zal blijken de komende periode.

De eerste CSRD-rapportages over 2024 worden op dit moment gepubliceerd. Ook zijn veel marktpartijen nog bezig zich te oriënteren hoe ze de datacollectie voor de CSRD-rapportage het best kunnen uitvoeren. Het is nogal een omvangrijke datacollectie. Tabel 1 geeft een overzicht van de aandachtsgebieden voor de CSRD-rapportage, zoals die uit de dubbele materialiteitsanalyse komt van Techniek Nederland en Bouwend Nederland. We beperken ons hier tot het thema 'Environment' van de CSRD. Wat direct opvalt is dat veel van de themagebieden die genoemd worden overlap vertonen met de milieueffecten zoals die in LCA-studies worden bepaald.

### 4.1 Databronnen

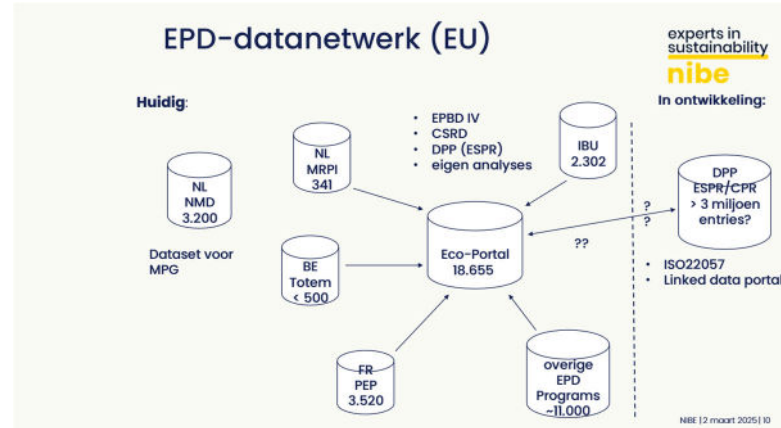
De Europese CSRD geeft geen verplichtingen aan de databronnen die voor de rapportage gebruikt mogen worden. Het is dus aan de markt zelf om te bepalen op basis van welke databronnen het zijn rapportage wil opstellen. Op dit moment wordt door marktpartijen nog veel gebruik gemaakt van generieke datasets, bijvoorbeeld data voor wereldwijd gemiddelde staalproductie. Maar alle partijen, die we in het kader van dit onderzoek gesproken hebben, geven aan dat hoewel men nu met generieke data werkt, het de doelstelling is om zo snel als mogelijk met producent specifieke data te gaan werken voor de producten die men inkoop.

Tabel 1. Overzicht van de aandachtsgebieden voor de CSRD (thema Environment), zoals die uit de dubbele materialiteitsanalyse komt voor Techniek NL en Bouwend Nederland. (groen heeft mogelijk relatie met (resultaten uit) LCA-studies).

	Thema	Deelthema	Techniek NL	Bouwend NL	
E1	Klimaatverandering				
		E1-1	Klimaatadaptatie	1	
		E1-2	Klimaatmitigatie	1	2
		E1-3	Energie		3
E2	Verontreiniging		4	4	
		E2-1	Luchtverontreiniging		
		E2-2	Waterverontreiniging		
		E2-3	Bodemverontreiniging		
		E2-4	Verontreiniging levende organismen en voedselbronnen		
		E2-5	Zorgwekkende stoffen		
		E2-6	Zeer zorgwekkende stoffen		
		E2-7	Microplastics		
E3	Water en mariene hulpbronnen				
		E3-1	Water		
		E3-2	Mariene hulpbronnen		
E4	Biodiversiteit en ecosystemen		5	5	
		E4-1	Directe drukfactoren biodiversiteitsverlies		
		E4-2	Impact op toestand soorten		
		E4-3	Impact op omvang en toestand ecosystemen		
		E4-4	Impact op afhankelijkheden van ecosysteemdiensten		
E5	Materiaalgebruik en circ. economie		2		
		E5-1	Materiaalinstromen, incl. materiaalgebruik		6
		E5-2	Materiaaluitstromen producten en diensten		7
		E5-3	Afval(stoffen)	3	

Hiervoor verwacht men dat deze data, nadat ze door de producent zijn opgesteld, digitaal ter beschikking worden gesteld, zodat de marktpartijen hier hun eigen analyses op kunnen uitvoeren en de rapportage zelf kunnen opbouwen. Hier zijn recent ook ontwikkelingen te zien. Zowel in Nederland als in het buitenland zijn er ontwikkelingen om milieudata van producten, samengevat in een EPD, digitaal beschikbaar te maken.

Hiervoor zijn nieuwe datastandaarden ontwikkeld. Hiervan is de ISO 22057 de meest genoemde standaard. Deze standaard is ontwikkeld om milieudata uit een EPD digitaal beschikbaar te maken voor gebruik in BIM-software. Maar deze standaard kan ook gebruikt worden om milieudata voor andere toepassingen te ontsluiten en ook in Europa wordt deze standaard op dit moment genoemd in het kader van de ontwikkelingen om tot een Digitaal Producten Paspoort (DPP)<sup>3</sup> te komen.



Figuur 3. Schematisch overzicht van Europese datasets in EPD programma's en de ontsluiting via Eco-Portal van Ecoplatform.

<sup>3</sup> Zowel de ESPR als de CPR kennen een verplichting aan de industrie om hun gegevens middels een Digitaal Product Paspoort beschikbaar te maken. De verwachting is dat de basisstructuur en eisen aan

Omdat de CSRD (nog) geen specifieke eisen stelt zou het dus mogelijk zijn dat de Europees beschikbare EPD-data gebruikt kunnen worden. CSRD-rapportages zullen niet direct gebruikt worden in aanbestedingen of ter vergelijking van bedrijfsprestaties en dus zijn verdergaande gedetailleerde eisen, zoals we die stellen aan data in de NMD, niet nodig. Dit zou betekenen dat alle Europese milieudata bruikbaar zouden zijn en alle in Europe gepubliceerde EPD's zijn in principe via de linked data portal van Ecoplatform (2) digitaal te ontsluiten. Dit geeft toegang tot veel meer milieuverklaringen dan enkel in de NMD en dan ook nog eens geheel elektronisch ontsloten. Zie Figuur 3 voor een schematische weergave van het Europese EPD-datanetwerk.

## 4.2 LCA-data gebruiken voor CSRD-thema's

Zie op pagina 12 tabel 1 nogmaals het overzicht van de milieuthema's van de CSRD, zoals geprioriteerd door Techniek NL en Bouwend Nederland. Dit is een verzameling van kwalitatieve en kwantitatieve thema's. Het thema E1 Klimaatverandering is kwantitatief en een belangrijk thema voor elk bedrijf dat een CSRD-rapportage maakt. Wat deze bedrijven hiervoor nodig hebben is de data van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de grondstoffen die ze nodig hebben voor hun fabricageproces (producenten), of van de producten die ze hebben ingekocht (groothandels, installatie- en bouwbedrijven). Deze CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt vastgelegd met een LCA-van de betreffende producten. In de LCA-heeft het datapunt Global Warming Potential (GWP uitgedrukt in kg CO<sub>2</sub>-equivalent) een directe relatie met wat wordt gevraagd in de CSRD-rapportage.

Ook bij de milieuthema's van de CSRD kan vaak een relatie worden gelegd met de data uit een LCA. Echter, details zijn van belang om vast te stellen of daadwerkelijk het beoogde effect wordt beschreven. In een LCA-wordt bijvoorbeeld het waterverbruik van het

een DPP geharmoniseerd blijven en dat er daarnaast met specifieke wetgeving per productgroep of sector eisen gesteld gaan worden.



product berekend, maar niet altijd op de locatie specifieke manier die nodig is voor het thema E3-1 Water van de CSRD-rapportage. De impact van het waterverbruik van een bedrijf zal afhangen van de locatie waar het water wordt verbruikt (de impact zal anders zijn in een waterrijk gebied dan in een woestijn). Als met een LCA-nog geen rekening wordt gehouden met de locatie gebonden impact, zal dit aspect moeten worden aangevuld.

### 4.3 CSRD producent en bouwer/installateur

De CSRD<sup>4</sup> geldt voor alle bedrijven van een bepaalde omvang en zowel producenten van installatieproducten als de bouwer en installateur. Maar er is wel een verschil tussen producenten en bouwers/installateurs. Elk bedrijf rapporteert vanuit zijn positie in de keten en alles wat voor het bedrijf komt in de keten heet *upstream* en alles erna *downstream*. Voor een producent betekent dit dat men upstream rapporteert over de winning, productie en distributie van de grondstoffen die nodig zijn om het eigen product te produceren en dus is er een dataset nodig met gegevens van grondstoffen (zowel generiek en dan ook graag specifiek voor de eigen leveranciers). Voor bouwers/installateurs is dit anders, aangezien hun upstream geen grondstoffen zijn, maar producten van hun toeleveranciers/producenten en ook het operationeel energieverbruik van deze producten. Deze groep heeft dus een gestandaardiseerde dataset nodig met data voor producten.

Voor producenten zijn er interessant ontwikkelingen waarbij de gegevens waar zij ook de LCA-studies mee doen voor hun producten, tevens geschikt en beschikbaar zijn om de CSRD-rapportage op te stellen. Dat zou betekenen dat in LCA-software naast studies om EPD's op te verklaren tevens CSRD-rapportages kunnen worden opgebouwd.

---

<sup>4</sup> Op dit moment wordt Europees onderzocht om een aantal Europese regelgevingen te vereenvoudigen en samen te voegen, waaronder de CSRD. Dit leidt tot vermindering van de administratieve last en minder bedrijven zullen onder deze regelingen vallen.

Voor bouwers/installateurs ligt dit anders. Zij zouden voor hun producten (bouwwerken en installatieconcepten) een MPG berekening maken en om de analogie dan door te trekken zou het voor deze groep gewenst zijn de CSRD-rapportage uit de M(E)PG rekeninstrumenten te laten komen. Hier loopt men dan tegen de huidige beperkingen van de NMD en de daarin beschikbare dataset aan en de demarcatie van een MPG berekening, waardoor dit nu nog geen interessante/buikbare route lijkt te zijn. Om toepassing van NMD data voor CSRD rapportage mogelijk te maken zou ook verruiming van het toepassingsgebied van de NMD nodig zijn. Dit is onderdeel van maatregel 10.5 van het digiGO bestuursakkoord.

### 4.4 Data voor CSRD-rapportage van de installateur

Uit de gehouden interviews is duidelijk geworden dat de sector een grote behoefte heeft aan een goede set van data van met name gegevens over impact op klimaatverandering van installatieproducten. Een dergelijke set is nu niet beschikbaar en dit dwingt de sector tot het zoeken van een combinatie aan data uit verschillende bronnen, die vaak niet consistent met elkaar zijn.

#### 4.4.1 Van generiek naar specifiek

Uit de gehouden interviews komt het beeld naar voren dat in overeenstemming is met het rapport van DGBC (6), dat de bedrijven nu allereerst hun CSRD-rapportage compleet willen hebben (inclusief scope 3) en daarvoor genoeg nemen met generieke data. Als dat gelukt is, dan is er vervolgens ruimte en behoefte om daar waar het kan over te gaan op gebruik van specifieke data (geleverd door de producenten). De behoefte aan een goede set van data kan op dit moment dus vertaald worden naar behoefte



aan een goede, complete set van generieke data, die later aan te vullen is met product specifieke data van producenten.

#### 4.4.2 Rapportage in eigen systemen

Bedrijven bouwen hun CSRD-rapportage doorgaans op in eigen software (of software die hiervoor ontwikkeld is). Dit heeft tot gevolg dat men echt zoekt naar een set van data en niet naar

##### Toegepaste databronnen

Databronnen die zijn toegepast voor de Environmental thema's van de huidige CSRD-rapportages, zijn:

- **Defra** is de database van het Department for Environment, Food & Rural Affairs (Verenigd Koninkrijk) met daarin de gestandaardiseerde emissiefactoren gerelateerd aan bepaalde activiteiten. Het is een generieke, spend-based databron.
- **ecoinvent** is een LCA-achtergronddatabase, die aan de basis staat van de meeste LCA-studies in bouw en techniek. Met duizenden milieuprofielen voor grondstoffen, materialen, processen, transport en energieverbruik, wordt de specifieke milieuprofiel gemodelleerd en gekarakteriseerd.
- **US-EPA** is een generieke, spend-based databron van het Environmental Protection Agency (Verenigde Staten). Bij deze op uitgaven gebaseerde methode voor het berekenen van broeikasgasemissies wordt de financiële waarde van een gekocht goed of dienst vermenigvuldigd met een emissiefactor (de hoeveelheid emissies die per financiële eenheid wordt geproduceerd). Dit resulteert in een schatting van de geproduceerde emissies per uitgegeven US-dollar (\$).
- **CO2 emissie factoren.** CO2emissiefactoren.nl is een initiatief van Milieu Centraal, Stichting Stimular, SKAO, Connex en Rijksoverheid. Ieder jaar wordt deze lijst geactualiseerd door een breed panel van experts op basis van de meest recente inzichten.

rekeninstrumenten. Dit is anders dan bijvoorbeeld bij de MPG, waar de markt een duidelijk eindresultaat nodig heeft in de vorm van een MPG berekening en daarvoor gebruik maakt van erkende rekeninstrumenten, die deze berekening kunnen leveren.

#### 4.4.3 Milieudata voor energie

Van belang voor de CSRD-rapportage van de installatiesector is de rol van het energieverbruik. Dit is een belangrijk aspect van installaties en ook hiervoor is dus duidelijk een goede set van data nodig. Van belang is dat als er een set van data komt voor producten, dat dan het operationeel energieverbruik van het product is opgenomen in de LCA-studie. Dit is bijvoorbeeld in het Franse programma PEP het geval, maar bijvoorbeeld niet in de data van de NMD. De manier waarop dit in bijvoorbeeld het Franse programma wordt gedaan is op basis van referentie gebruik scenario's. Het energieverbruik hangt namelijk sterk af van hoe het product wordt toegepast en dit is in elke situatie anders. Om hier toch een basis voor te leggen wordt er in de productregels in het PEP programma per product een referentie gebruik scenario opgesteld, op basis waarvan het referentie energieverbruik wordt berekend en in de LCA-studie wordt opgenomen.

In de NMD is ervoor gekozen het operationeel energieverbruik niet op te nemen in de LCA-studies van installatieproducten, omdat dit in de MPG (en binnenkort de MEPG) op bouwwerkniveau (specifiek) wordt afgehandeld. Dat het energieverbruik niet op productniveau aanwezig is heeft dan tot gevolg dat als een bedrijf op basis van deze productdata uit de NMD haar CSRD-rapportage wil opbouwen, daarin operationeel energieverbruik ontbreekt en dus op een andere wijze (vanuit een andere databron) moet worden aangevuld.

#### 4.4.4 DigiGO bestuursakkoord

In het samenwerkingsplatform DigiGO zijn er afspraken gemaakt in het bestuursakkoord en met name beleidsmaatregel 10.5 is hierin van belang (Figuur 4). In deze maatregel zijn afspraken gemaakt dat de NMD zal onderzoeken in hoeverre de NMD data kan gaan leveren voor bredere toepassing dan de MPG, bijvoorbeeld voor de CSRD. Hiervoor zullen pilot projecten worden uitgevoerd.

10.5 De NMD onderzoekt via bestaande en toekomstige pilots, hoe NMD-data o.b.v. DSGO gedeeld kan worden t.b.v. bredere toepassing van NMD-data in o.a. ontwerpfasen, CAD-software of kostencalculatie, waarbij essentieel is dat gebruikers specificeren welke milieudata nodig zijn en hoe dit gekoppeld is aan productdata (zoals ETIM). De koppeling o.b.v. DSGO moet een universele API bieden die compatibel is met diverse softwarepakketten, waarborgend dat data naadloos en veilig worden gedeeld. Dit vereist nauwe samenwerking met gebruikers en softwareleveranciers om te zorgen dat de integratie voldoet aan alle technische en functionele eisen, en dat deze aansluit bij de huidige digitale standaarden en protocollen in de bouwindustrie.

Figuur 4. Maatregel 10.5 uit het bestuursakkoord Digitale Gebouwde Omgeving 2027.

#### 4.4.5 Data direct uit LCA-software

Een verdere ontwikkeling ligt op gebied van LCA-berekeningen. Deze worden steeds meer uitgevoerd in LCA-software gericht op het uitvoeren van grote aantallen berekeningen, doorgaans voor het complete productaanbod van een producent. De LCA-berekeningen worden in deze software systematisch opgebouwd en kunnen via API-koppelingen direct geleverd worden aan andere software of databases. Hier ligt een mogelijkheid om deze data direct te leveren aan de sector via bestaande datapools of software applicaties waar de sector al geruime tijd bekend mee is (zoals calculatiesoftware). De ontwikkelingen op dit gebied zijn nu zo gevorderd dat de eerste verbindingen al bestaan en de verwachting is dat dit snel zal opschalen. Deze ontwikkeling is in eerste instantie niet zozeer uit de databehoeftes voor CSRD-rapportages ontstaan, maar meer uit de aankomende Europese verplichting tot het leveren van het Digitaal Product Paspoort (DPP). Maar deze software ontwikkeling leent zich ook goed voor de CSRD.

Het Digitaal Product Paspoort zal bouwers en installateurs voorzien van essentiële informatie afkomstig van producten. Het biedt inzicht en transparantie in de materialen, oorsprong, reparatiemogelijkheden en milieu-impact van producten waarop weloverwogen keuzes gemaakt kunnen worden.

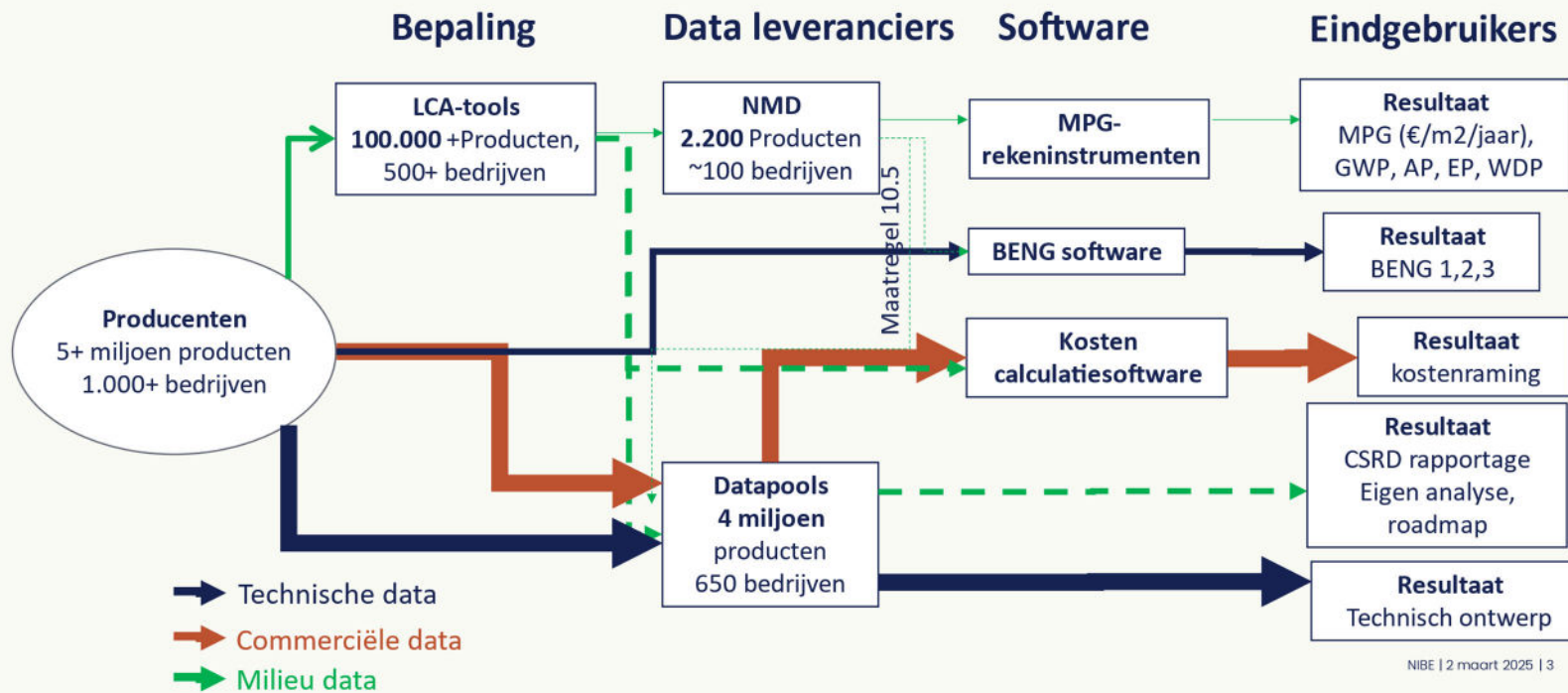
Samenvattend leidt dit tot conclusie dat er op dit moment een grote behoefte is aan een generieke dataset, aangevuld op termijn met product specifieke data van producenten. De datastroom kan het best geleverd worden via bestaande kanalen en de gebruikers zullen zelf op basis van de data hun rapportages opbouwen in eigen systemen of daarvoor ontwikkelde software.

Schematisch leidt dit tot een systeem zoals weergegeven in Figuur 5, waarbij de industrie data voor haar producten kan leveren inclusief operationeel energieverbruik (module B6 van een LCA-studie) en deze data zal voldoen aan de geldende Europese standaarden (voor producten uit deze sector kan dit de EN 50693 of de EN 15804 zijn), maar hoeft niet perse te voldoen aan de in Nederland geldende aanvullende voorwaarden uit de Bepalingsmethode. Gelet op de Europese ontwikkeling rond het Digitaal Product Paspoort (DPP) voor elk product dat in Europa op de markt wordt gebracht ligt het in de lijn der verwachting dat dezelfde dataset geleverd zal gaan worden.

De generieke dataset bestaat op dit moment nog niet. De categorie 3 data uit de NMD zou een bron kunnen zijn. Daarnaast bestaat er in het Franse PEP programma een grotere dataset voor veel gebruikte installatieproducten. Deze set is niet compleet, maar mogelijk kan deze set een bron zijn om tot een gemiddelde generieke set te komen voor producten die nog ontbreken in de categorie 3 set van de NMD. In elk geval lijkt het wenselijk de sector actief te betrekken bij het (verder) opstellen van de generieke set, zodat de domeinkennis uit de sector goed gebruikt wordt bij het opstellen van de generieke set. Gezien de grote behoefte aan een basis dataset lijkt hier de grootste urgentie te liggen.

# Datastromen Nederlandse bouw

experts in  
sustainability  
**nibe**



Figuur 5. Schematische weergave specifieke datastromen in de bouw, inclusief mogelijk nieuwe stromen van milieudata voor de CSRD-rapportage. De dikte van een pijl is een indicatie voor de hoeveelheid data.

## 5 Critical Raw Materials (CRM)

De EU-beoordeling van kritieke grondstoffen is als eerste gelanceerd vanuit het EU Raw Materials Initiative (RMI) van 2008. Dit EU-beleid streeft diversificatie na als strategie voor het veiligstellen van niet-energetische grondstoffen voor de industriële ketens van de EU. Diversificatie van het aanbod heeft betrekking op het verminderen van de afhankelijkheid in alle dimensies – door de inkoop van primaire grondstoffen uit de EU en derde landen, steeds groter secundaire grondstoffenvoorziening door middel van

hulpbronnefficiëntie en circulariteit, en het vinden van alternatieven voor schaarse grondstoffen. (7)

De lijst met kritieke grondstoffen is enkele keren herzien sinds 2011. Op dit moment werken we met het resultaat van de 5<sup>e</sup> technische beoordeling uit 2023 (7). In Figuur 6 is de lijst weergegeven van alle kritieke grondstoffen, inclusief een legenda voor de sets in de lijst, zoals de zeldzame aarden (REE) en de Platina groep metalen (PGM).

Vanuit het kader van de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) is er ook een link met circulaire economie en materiaalgebruik. E5 verwijst binnen de CSRD naar "Resource Use and Circular Economy", waarin bedrijven moeten aangeven:

- Hoe ze grondstoffen beheren en hergebruiken.
- Welke circulaire strategieën ze hanteren ,bijv. recycling of modulair ontwerp.

De transitie naar circulair materiaalgebruik wordt bij kritieke materialen gestuurd door schaarste en leveringszekerheid naast de milieudruk.

In het kader van het voorliggende onderzoek is onderzocht welke kritieke grondstoffen aanwezig zijn in klimaatinstallaties en hoe deze informatie op dit moment wel of niet beschikbaar is. Dit is gedaan op basis van LCA-onderzoeken voor klimaatinstallaties. Hierin is onderzocht of LCA-onderzoeken inzicht (kunnen) geven in de hoeveelheden kritieke grondstoffen in de onderzochte producten en of dit inzicht al dan niet terug te vinden is voor gebruikers van de resultaten van de LCA-studies (zoals in EPD's of data in databases of mogelijk LCA-achtergrondrapporten).

**Table A: Major global supplier countries of CRMs – individual materials**

Material	Stage *	Main global supplier	Share	Material	Stage *	Main global supplier	Share
1 aluminium	E	Australia	28%	27 magnesium	P	China	91%
2 antimony	E	China	56%	28 manganese	E	S. Africa	29%
3 arsenic	P	China	44%	29 natural graphite	E	China	67%
4 baryte	E	China	32%	30 neodymium	P	China	85%
5 beryllium	E	USA	67%	31 niobium	P	Brazil	92%
6 bismuth	P	China	70%	32 nickel	P	China	33%
7 boron	E	Türkiye	48%	33 palladium	P	Russia	40%
8 cerium	P	China	85%	34 phosphate rock	E	China	48%
9 cobalt	E	DRC	63%	35 phosphorus	P	China	79%
10 coking coal	E	China	53%	36 platinum	P	S. Africa	71%
11 copper	E	Chile	28%	37 praseodymium	P	China	85%
12 dysprosium	P	China	100%	38 rhodium	P	S. Africa	81%
13 erbium	P	China	100%	39 ruthenium	P	S. Africa	94%
14 europium	P	China	100%	40 samarium	P	China	85%
15 feldspar	E	Türkiye	32%	41 scandium	P	China	67%
16 fluorspar	E	China	56%	42 silicon metal	P	China	76%
17 gadolinium	P	China	100%	43 strontium	E	Iran	37%
18 gallium	P	China	94%	44 tantalum	E	DRC	35%
19 germanium	P	China	83%	45 terbium	P	China	100%
20 hafnium	P	France	49%	46 thulium	P	China	100%
21 helium	P	USA	56%	47 titanium metal	P	China	43%
22 holmium	P	China	100%	48 tungsten	P	China	86%
23 iridium	P	S. Africa	93%	49 vanadium	E	China	62%
24 lanthanum	P	China	85%	50 ytterbium	P	China	100%
25 lithium	P	China	56%	51 yttrium	P	China	100%
26 lutetium	P	China	100%				

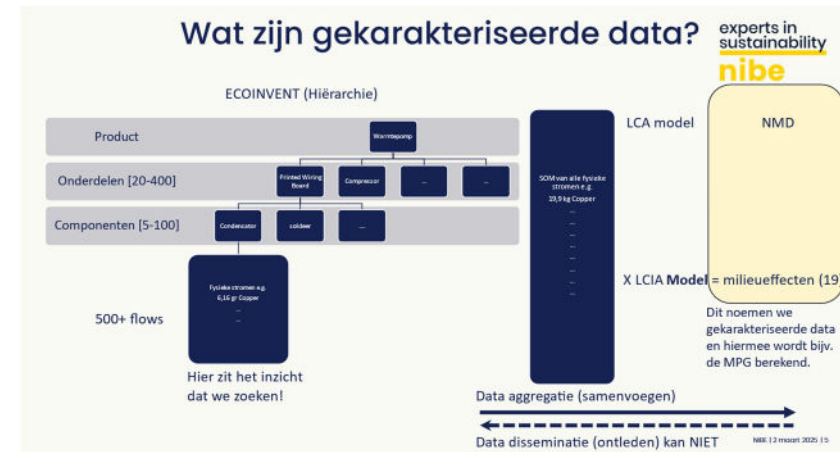
Legend	
Stage	E = Extraction stage P = Processing stage
HREEs	Dysprosium, erbium, europium, gadolinium, holmium, lutetium, terbium, thulium, ytterbium, yttrium
LREEs	Cerium, lanthanum, neodymium, praseodymium and samarium
PGMs	Iridium, palladium, platinum, rhodium, ruthenium

Figuur 6. Overzicht van de Critical Raw Materials. (7)

## 5.1 LCA-modellering

Om te begrijpen waar de informatie over kritieke grondstoffen in LCA-studies zit, kijken we eerst naar de datastromen in een LCA-studie. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 7. In een LCA-studie worden eerst alle fysieke stromen in een productketen in kaart gebracht. In vaktermen heet dit de Life Cycle Inventory (LCI) dataset. Van elke grondstof of component in de productieketen van het product dat we willen beschouwen wordt dit in kaart gebracht. Deze LCI-dataset bevat dan ook informatie over alle hoeveelheden (kritieke) grondstoffen, die in de hele keten worden gebruikt. Het is goed om te beseffen dat dit in kaart brengen van de hele keten grotendeels gebeurt op basis van al beschikbare data voor veel gebruikte grondstoffen en componenten in wat men noemt achtergrond databases, waarbij we in Nederland werken met ecoinvent versie 3.6. Bijvoorbeeld voor een printplaat in een warmtepomp (in ons voorbeeld) wordt gebruik gemaakt van een aantal beschikbare LCI-datasets voor veel voorkomende soorten printplaten in ecoinvent. We gaan dus niet zelf analyseren hoeveel van welke grondstof in onze printplaat wordt gebruikt.

Dit gebruik van achtergrond datasets heeft wel tot gevolg dat in elk product met een printplaat in principe wordt aangenomen dat een zelfde gemiddelde printplaat aanwezig is. In elke berekening wordt uiteraard wel uitgegaan van de specifieke hoeveelheid van deze printplaat. Afwijkende soorten printplaten komen op deze manier niet in onze analyses, tenzij de producent van een bepaald soort printplaat zijn eigen LCI-dataset in de database beschikbaar maakt. Dit laatste kan op basis van een EPD gedaan worden en dit begint langzaam op gang te komen (maar zeker nog niet voor printplaten op dit moment).



Figuur 7. Schematische weergave van de datastromen in een LCA-studie, van informatie over fysieke (grondstof) stromen, via een LCA-impact model naar gekarakteriseerde milieueffecten.

In LCA-studies wordt de uiteindelijke totale LCI-dataset voor een product voor alle grondstoffen opgeteld per grondstof (zie als voorbeeld koper in onze figuur). Deze LCI-set wordt met een milieu model vermenigvuldigd tot milieueffecten en deze milieueffecten (bijvoorbeeld klimaatverandering) worden over alle grondstoffen opgeteld tot een totaal en dat wordt als resultaat gerapporteerd.

Bij het rapporteren van een totaal resultaat voor een LCA-studie wordt de LCI-dataset niet gepubliceerd. Dus, hoewel deze in de studie wel aanwezig is, wordt het niet als resultaat beschikbaar. Dit betekent dat in het resultaat van een LCA-studie niet meer kan worden afgelezen hoeveel kritieke grondstoffen in een productieketen gebruikt zijn. Het inzicht dat wij zoeken (hoeveel kritieke grondstoffen zijn er nodig om dit product te maken) raakt dus kwijt bij de stap van LCI-data naar gekarakteriseerde milieueffecten en kan dus ook niet worden afgelezen uit de



resultaten van een LCA-studie, zelfs niet uit de meest uitgebreide rapportage vorm: het LCA-achtergrondrapport.

Als we zouden willen dat informatie over gebruik van kritieke grondstoffen als resultaat beschikbaar komt, dan zal er een nieuw resultaat gedefinieerd moeten worden en dan zouden de hoeveelheden van elke kritieke grondstof of het totaal aan kritieke grondstoffen als resultaat gerapporteerd moeten worden. Dit is zeker niet onmogelijk, maar onze huidige LCA-standaard in Europa voor installatie producten (EN 50693) voorziet hier op dit moment niet in.

## 5.2 Als voorbeeld: permanente magneet

Om het voorgaande te illustreren geven we als voorbeeld de uitwerking voor een permanente magneet uit een elektromotor. Een onderdeel dat in veel klimaatinstallaties voorkomt.

In bijlage B hebben we de export opgenomen van een deel van de stoffenlijst van de permanent magneet, zoals deze in ecoinvent beschikbaar is. Uit deze lijst hebben we de complete kritieke grondstoffenlijst uit Figuur 6 opgezocht en opgeteld over alle componenten van de permanente magneet. Dit laat zien hoeveel kritieke grondstoffen er nodig zijn voor de productie van 1 kg permanent magneet. Deze zijn weergegeven in tabel 2.

tabel 2. Overzicht van alle kritieke materialen, nodig voor de productie van een permanente magneet, uitgedrukt in gewichtspercentage van de uiteindelijke magneet. (bron ecoinvent 3.6)

73	Aluminium	0,97%
92	Antimony	0,00%
173	Bromine	0,00%
230	Cerium	48,80%
298	Cobalt	0,00%
309	Copper	1,22%
434	Europium	0,12%
435	Feldspar	0,00%
469	Fluorspar	0,29%
492	Gadolinium	0,31%
493	Gallium	0,00%
516	Holmium	0,02%
593	Lanthanum	14,63%
605	Lithium	0,00%
612	Magnesium	0,09%
621	Manganese	0,09%
707	Neodymium	8,05%
708	Nickel	0,42%
788	Palladium	0,00%
823	Phosphorus	0,08%
832	Platinum	0,00%
847	Praseodymium	0,85%
902	Rhodium	0,00%
908	Samarium	0,61%
949	Strontium	0,00%
981	Tantalum	0,00%
1149	Vanadium	0,00%

Tabel 2 geeft dus een beeld van het totaal aan grondstoffen, benodigd in de productie van een permanente magneet. Dit vraagt wel interpretatie. Bijvoorbeeld de rol van Cerium. Afgaande op de tabel lijkt het of de permanente magneet voor een groot deel bestaat uit Cerium (48,8%). Dit is niet juist. De magneet bestaat voornamelijk uit Neodymium, ijzer en Boor. Het Cerium komt in de productieketen naar voren als grondstofonttrekking, omdat het Neodymium wordt gewonnen uit Bastnäsiet (een mineraal) en dat is rijk aan Cerium. Zelfs 7 keer rijker aan Cerium dan aan Neodymium. Er wordt dus 7 keer meer Cerium onttrokken dan Neodymium, bij de productie van Neodymium. Het Cerium krijgt andere toepassingen dan de permanente magneet, waar we hier naar kijken. Op deze manier komen de grondstofstromen terug in LCA-studies. Dit vraagt dus naast de ruwe data, ook een zekere mate van interpretatie om tot de juiste conclusies te komen.

### 5.3 Totaal aan kritieke grondstoffen

Op deze manier is voor elke component van een warmtepomp (of ander product waar een ecoinvent productkaart voor is) af te leiden welke hoeveelheid kritieke grondstoffen benodigd zijn voor de productie. Dit is gedaan voor de klimaatinstallaties die in ecoinvent beschikbaar zijn en deze gegevens zijn gecombineerd met CBS gegevens over invoer van deze installaties. Op deze manier wordt een inschatting verkregen voor het totaal volume aan kritieke grondstoffen benodigd voor de totale Nederlandse invoer van klimaatinstallaties per jaar. De analyse is gebaseerd op CBS data van 2018 en de hoeveelheid kritieke grondstoffen per productsoort uit een eerder studie van TNO uit 2010 en 2013. Deze analyse is uitgevoerd door het TNO (8) en de kennis wordt verder beschikbaar gesteld via het Nederlands Materialen Observatorium (NMO).<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Sinds februari 2025 is de website van het NMO beschikbaar op [Nederlands Materialen Observatorium | TNO](#)

tabel 3. Inschatting voor de totale hoeveelheid kritieke grondstoffen, benodigd voor de Nederlandse invoer van klimaatinstallaties, berekend uit CBS data en LCA-data voor klimaatinstallaties.

CRM	hoeveelheid (Ton)
Cobalt	152
Aluminium/Bauxite	1489
Copper	291
Rhenium	3
Cerium	46320
Gadolinium	2796
Lanthanum	1164
Neodymium	2286
Praseodymium	2478
Samarium	2964
Scandium	37
Dysprosium	343
Terbium	359

De grote hoeveelheid Cerium houdt verband met de productie van Neodymium en Praseodymium en deze lijken vooral toegepast te worden in koelinstallaties in vrachtwagens. Hier lijkt de LCI-data voor klimaatinstallaties voor toepassing in de bouw een beperking te geven in ecoinvent. Ook in deze klimaatinstallaties lijkt het aannemelijk dat er elektromotoren voor circulatie van lucht en koelmiddel worden toegepast met permanente magneten, maar die komen niet terug in de LCI-data set van ecoinvent. LCA-datasets van specifieke leveranciers laten wel zien dat er gebruik wordt gemaakt van bijvoorbeeld permanente magneten in elektromotoren. Het



voert voorbij het doel van deze studie om hier diep inzicht in te verwerven, maar een snelle analyse laat zien dat de hoeveelheid zeldzame aardmetalen doorgaans minder dan 0,5 kg per warmtepomp bedraagt. De hoeveelheid koper in een unit ligt aanzienlijk hoger rond de 10 kg.

### 5.4 Milieu-impact van CRM

Het wordt vaak genoemd dat de productie van zeldzame aardmetalen, zoals bijvoorbeeld Neodymium, een zeer milieuverontreinigend proces is. Dat is af te leiden uit de productie processen voor deze materialen, zoals die in ecoinvent beschikbaar zijn. De productie impact van Neodymium is met ruim 7 euro in MKI per kg grondstof hoog te noemen. Ter vergelijking: veel kunststoffen liggen onder 1 euro MKI per kg (9) en basisgrondstoffen als ijzer, cement en asfalt liggen in de ordegrootte van 0,1 euro MKI per kg.

Dus per kg materiaal is de milieu impact zeker hoog te noemen. De hoeveelheid van deze materialen, die in klimaatinstallaties wordt toegepast, is in het totaal aan grondstoffen dan weer niet zo hoog en dus is de impact op het totaalproduct laag.

De aandacht voor kritieke grondstoffen in de productie van klimaatinstallaties komt dan ook niet voort uit de milieu impact van deze grondstoffen, maar juist uit het risico op leveringszekerheid en de impact die een mogelijke beperking van aanlevering zou kunnen hebben op de beschikbaarheid van klimaatinstallaties en daarmee de impact op de voortgang van de energietransitie.

### 5.5 Beperkt beschikbaarheid de energietransitie?

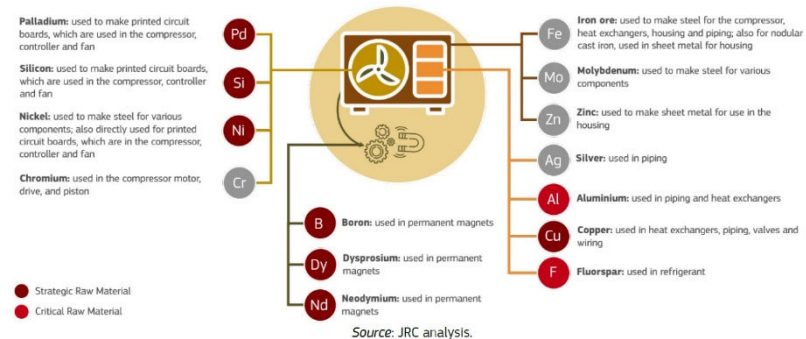
Een belangrijk actueel vraagstuk is of de beschikbaarheid en de toegankelijkheid van de kritieke grondstoffen voor Europa de energietransitie kan hinderen. Het NMO doet hier onderzoek naar en geeft een aantal relevante referenties en onderzoeksresultaten, zoals

die nu beschikbaar zijn. Ook de Europese Commissie laat onderzoek doen naar risico's in toeleverende ketens voor Europa. (7)

Het is duidelijk dat er op bepaalde componenten een duidelijk risico zit op leveringszekerheid en een grote afhankelijkheid van soms een heel beperkt aantal landen waar de productie plaatsvindt. Permanente magneten worden specifiek genoemd als risico (10) en China wordt benoemd als land met de grootste dominantie in leveringsketens.

In de Europese studie (10) naar leveringsketens is een hoofdstuk gewijd aan warmtepompen. Hierin is aangegeven in welke componenten de strategische en kritische grondstoffen voorkomen, zie Figuur 8.

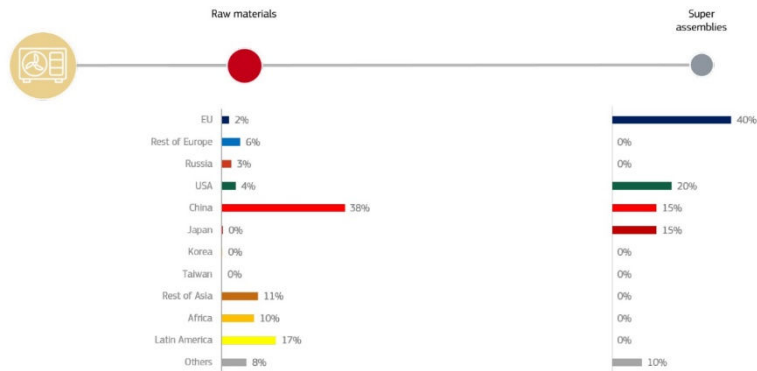
Figure 47. Selection of raw materials used in heat pumps and their function



Figuur 8. Overzicht waar kritische en strategische grondstoffen met name voorkomen in een warmtepomp, bron EU studie naar leveringsketens (10).

Dezelfde studie laat zien waar de leveringsrisico's zitten in de vorm van landen met een belangrijk aandeel in productie van de grondstoffen en landen met een belangrijk aandeel in de fabricage van de uiteindelijke producten, zie Figuur 9.

Figure 48. An overview of supply risks, bottlenecks, and key players along the supply chain of heat pumps



Source: JRC analysis.

Figuur 9. Schematisch overzicht van de risico's in grondstof productie en productie van de producten, in de vorm van aandeel van landen in de wereldwijde leveringsketen (10).

De vier grootste leveringsrisico's voor warmtepompen in de zin van grondstoffen worden benoemd als (grootste EU leverancier in procenten (10)):

1. Dysprosium (China 100%)
2. Boron (Turkije 99%)
3. Neodymium (China 85%)
4. Praseodymium (China 85%)

De Europese studie komt voor warmtepompen tot de volgende conclusie:

*Heat pumps do not have specific materials vulnerabilities but are vulnerable to volatility in metals prices and the supply of semiconductors (see discussion elsewhere in this report). More widespread integration of smart controls may exacerbate the latter vulnerability but is important in order*

to enable flexibility that increases comfort and contributes to energy system flexibility.

**Permanent magnets** are a potential risk because there are few short-term solutions to a disruption to imports from China

*In the longer term, recycling and substitution can be effective strategies. For example, to address volatility in the supply of semiconductors, manufacturers could revert to simpler designs, such as alternating current fans.*

Om een indruk te krijgen in hoeverre de industrie in Nederland dit nu als een risico ervaart is er een interview gehouden met een grote Nederlandse producent van klimaatinstallaties. Daaruit kwam naar voren dat de producent zelf dit nog niet direct als een groot risico ervaart, omdat ze dit nog niet als zodanig horen van hun toeleveranciers van de componenten waar het vooral over lijkt te gaan. Omdat men deze componenten zelf niet produceert, maar wereldwijd inkoop, wordt het mogelijke leveringsrisico nog niet als zodanig ervaren. Op dit moment wordt ook niet bijgehouden door de industrie hoeveel kritieke grondstoffen in hun producten zitten.

## 6 Conclusies en Aanbevelingen

### 6.1 Behoeftte aan milieudata

De behoefte aan milieudata voor het opstellen van CSRD-rapportages in de sector is groot. Op korte termijn zijn/moeten/willen verschillende partijen ermee aan de slag en op dit moment is er geen geschikte dataset beschikbaar. Dit zou praktisch betekenen dat nog in de eerste helft van 2025 een **geschikte generieke dataset** beschikbaar zou moeten komen, die dan door de producenten aangevuld kan worden met specifieke data als die beschikbaar komen.

### 6.2 Mogelijkheden om data te leveren

Als we kijken naar hoever de ontwikkelingen zijn dan lijkt het erop dat op dit moment de meest realistische route om data op enige schaal bij gebruikers te krijgen zou moeten lopen via **bestaande data structuren** als datapools (zoals bijvoorbeeld 2BA). LCA-software ontwikkelaars lijken klaar om geheel digitaal LCA-data te leveren via API interfaces. Datapools lijken klaar om die te ontvangen en door te leveren aan de reeds aangesloten gebruikers. Ook de NMD lijkt klaar om via een API resultaten uit de huidige database te leveren naar datapools en software pakketten.

### 6.3 Dataset inclusief energieverbruik

Een beperking van de NMD data is dat de module B6 (operationeel energieverbruik) ontbreekt op productniveau. Voor installatie-producten die elektriciteit gebruiken (een groot deel) levert deze dataset dus niet het inzicht in de milieu-impact van het elektriciteitsgebruik en dat is juist een dominante invloed voor deze producten. Bij installatie kan 80 tot 90% van de totale milieu impact tijdens de hele levensduur worden veroorzaakt door het operationeel energieverbruik. In LCA-data voor deze producten (beschikbaar in de LCA-software pakketten) is deze data vaak wel aanwezig en een buitenlandse programma als PEP heeft deze data ook beschikbaar.

Het zou dus van extra waarde zijn om deze data via de **LCA-softwarepakketten** of vanuit de **Europese dataset PEP** ook voor de Nederlandse sector beschikbaar te maken. Hierbij spelen enkele details een rol om de set voor de Nederlandse context te hanteren, maar het lijkt de moeite waard te onderzoeken of hier, door een beperkte verwerking van de data, een oplossing voor te vinden is.

### 6.4 Beschikbaarheid van CRM

Beschikbaarheid van kritieke grondstoffen vormt **mogelijk een bedreiging** voor de toepassing van klimaatinstallaties in Nederland. Hoewel de industrie (producenten van klimaatinstallaties) dat nog niet direct zo ervaren, is er de levering sterk afhankelijk van China en een verstoring van de levering uit dat land vormt een risico. Recycling en alternatieven zijn niet direct voor handen op korte termijn.

### 6.5 Inzicht in CRM in producten

Inzicht in de rol van kritieke grondstoffen in klimaatinstallaties in Nederland kan verkregen worden met de **vingerafdruk methode**, zoals deze is ontwikkeld door TNO en uit de dataset die hiervoor is opgesteld. (8) Dit geeft een relevante eerste indicatie. Indien een verder inzicht voor specifieke producten of zelfs specifieke producenten voor de Nederlandse markt nodig zou zijn, dan zouden LCA-studies voor de producten waar het om gaat deze inzichten gedetailleerd kunnen bieden, maar ook hierbij geldt dat onderliggend gebruik wordt gemaakt van inzichten uit de ecoinvent database. Echt inzicht gebaseerd op specifieke data voor de gehele eigen leveringsketen vraagt een enorme inspanning en is op dit moment niet mogelijk.

## 6.6 Aanbevelingen

Op basis van onze analyse en de gevoerde interviews komen we tot de volgende aanbevelingen:

1. Onderzoek de mogelijkheid om de PEP dataset<sup>6</sup> voor de Nederlandse context geschikt en beschikbaar te maken op korte termijn. Mogelijk dat dit via de NMD zou kunnen en anders zou dit mogelijk via LCA-software platforms kunnen, die reeds een online datadelingsfunctionaliteit bieden (zie aanbeveling 3).
2. Ontsluit de categorie 3 data uit de NMD via datapools naar gebruikers als een generieke dataset en onderzoek de mogelijkheid deze dataset uit te breiden met gebruik van de domeinkennis uit de sector, zodat deze beter aansluit op de manier van werken in de sector.
3. Laat producenten hun data direct uit LCA-software oplossingen ontsluiten naar dezelfde datapools (kan voor sommige software al direct in werking treden en anderen hebben nog enige ontwikkeltijd nodig. Gezien de Europese ontwikkelingen is de verwachting dat elk LCA-software platform de mogelijkheid van datadeling via API zal gaan aanbieden).
4. Gebruik voor de data ontsluiting de ETIM standaarden en volg de afspraken die onder digiGO gemaakt zijn. Volg tevens de ISO 22057, die in de Europese ontwikkelingen rond het DPP en de CPR als standaard is aangewezen.
5. Organiseer met de sector een ronde tafel over kritieke grondstoffen om het bewustzijn te vergroten en gezamenlijk te bepalen of hier op dit moment verdere acties nodig zijn om meer inzicht te krijgen in het gebruik van kritieke grondstoffen in klimaatinstallaties. Mogelijkheden om meer inzicht te krijgen zijn LCA-studies en/of analyses met de

vingerafdruk methode van het NMO. Laat dit plaatsvinden vanuit de productgroep circulaire klimaatinstallaties<sup>7</sup> en betrek vooral de maakindustrie.

---

<sup>6</sup> <http://www.pep-ecopassport.org/>

<sup>7</sup> <https://circulairebouweconomie.nl/interview/circulaire-routekaart-voor-installaties-in-de-maak/>

## 7 Verwijzingen

1. **TNO.** *Circulaire potentie en de vingerafdrukmethode, TNO 2021 R10860.* 2021.
2. **ECOPlatform.** ECO PORTAL. *ECO platform.* [Online] [Citaat van: 17 februari 2025.] <https://www.eco-platform.org/eco-portal-access-point-to-digital-product-data.html>.
3. **ecopassport, PEP.** PEP ecopassport program. [Online] [Citaat van: 17 februari 2025.] <http://www.pep-ecopassport.org/>.
4. **milieudatabase, Stichting Nationale.** *Bepalingsmethode milieuprestatie bouwwerken versie 1.2.* 2025.
5. **Lucie Jansen & Gerben Broekhuijsen, Copper8.** *Situatieschets Klimaatinstallaties, in relatie tot aanstaande Europese beleidsveranderingen.* dec 2024.
6. **DGBC.** *Handreiking scope 3 emissies voor de bouwsector.* 2024.
7. **DG Grow, European Commission.** *Study on the Critical Raw Materials for the EU.* 2023.
8. **TNO in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.** *Materialen in de Nederlandse Economie, TNO 2015 R11613.* 2015.
9. **NIBE.** *Kunststoffen in de bouw, in opdracht van RVO.* 2022.
10. **Report, JRC Science for Policy.** *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study.* s.l. : JRC, 2023.

## Beleidsmaatregel 10: Digitale uitwisseling milieuproductdata

### Achtergrond en doel

Door de milieuproductdata (EPD-data) digitaal op een uniforme veilige en betrouwbare manier uit te wisselen, worden gebruikers zoals architecten, adviseurs, installateurs en aannemers in staat gesteld om gemakkelijker toegang te krijgen tot de milieueffecten van producten, zodat deze informatie kan worden gebruikt in hun besluitvormingsprocessen en duurzaamheidsrapportages zoals CSRD.

#	Sub-beleidsmaatregelen	2025	2026	2027	Ondertekenaars Bestuursakkoord voor realisatie
10.1	digiGO doet in nauwe afstemming met betrokken stakeholders een onderzoek naar de verschillende gebruikseisen, knelpunten in de keten en mogelijkheden t.a.v. milieuproductdata vanuit gebruikers en- aanbiederperspectief gerelateerd o.a. CPR, DPP, CSRD, MKI (op bouwproductniveau) en MPG/MKI op bouwwerkniveau. Daarbij worden internationale ontwikkelingen en best practices in kaart gebracht.	Q1 2025 onderzoek afgerond			<ul style="list-style-type: none"> <li>• digiGO</li> <li>• Min. v VRO</li> <li>• Stichting NMD</li> <li>• NVTB (vertegenwoordiging bouwmaterialenindustrie)</li> <li>• Hibin</li> <li>• Techniek NL</li> <li>• Bouwend NL</li> <li>• Ketenstandaard (NL-Sfb – ETIM)</li> <li>• VMRG</li> <li>• RVB/RWS</li> </ul>
10.2	digiGO formuleert in nauwe afstemming met betrokken stakeholders een 'routekaart milieuproductdata' met initiatieven en oplossingen zoals het ontsluiten van databronnen, toe te passen standaarden, uitwisselingsprotocollen, en productidentificatie) specifiek voor de gebouwde omgeving. Deelnemers: Bouwend Nederland, Techniek Nederland, NVTB, Hibin, VMRG, DGBC, Ketenstandaard, NMD, VRO	Q2 routekaart gereed			
10.3	Ketenstandaard neemt het voortouw bij het ontwikkelen van een datastandaard en uitwisselingsprotocol voor milieuproductdata op basis van de routekaart milieuproductdata	Q3 Standaard gereed			<b>Overige stakeholders</b>
10.4	De NVTB, VMRG, Techniek Nederland, Bouwend Nederland, RVB, RWS nemen het voortouw in het toepassen van de ontwikkelde datastandaarden voor milieuproductdata		Uitrol/ implementatie	Uitrol/ implementatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leveranciers bouwmaterialen</li> <li>• Aanbieders van productdataplatforms (o.a. 2BA, NIBE, IB)</li> <li>• BNA</li> <li>• Bureau BCRG</li> <li>• Dutch Green Building Counsel (DGBC)</li> <li>• buildingSMART</li> <li>• TNO</li> <li>• Fedet</li> </ul>
10.5	De NMD onderzoekt via bestaande en toekomstige pilots, hoe NMD-data o.b.v. DSGO gedeeld kan worden t.b.v. bredere toepassing van NMD-data in o.a. ontwerpfase, CAD-software of kostencalculatie, waarbij essentieel is dat gebruikers specificeren welke milieudata nodig zijn en hoe dit gekoppeld is aan productdata (zoals ETIM). De koppeling o.b.v. DSGO moet een universele API bieden die compatibel is met diverse softwarepakketten, waarborgend dat data naadloos en veilig worden gedeeld. Dit vereist nauwe samenwerking met gebruikers en softwareleveranciers om te zorgen dat de integratie voldoet aan alle technische en functionele eisen, en dat deze aansluit bij de huidige digitale standaarden en protocollen in de bouwindustrie.	Pilot projecten	Pilot projecten		<b>DigiDeal project</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afgesproken beleidsmaatregelen implementeren bij betrokken partijen inclusief het aanpassen van systemen → nader uitwerken met betrokken partijen</li> </ul>



Bijlage B: Export stofstromen voor milieuprofiel van 1 kg permanent magneet uit ecoinvent en selectie van de kritieke grondstoffen uit deze export.

Calculatie Analyse																				
Results: Stoffenlijst																				
Product: 1 kg Permanent magnet, for electric motor (GLO) production   Cut-off, U (van project Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit)																				
Huidige Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - unit [Cut-off, U]																				
Vervange Ecoinvent 3 - allocation, cut-off by classification - system [Cut-off, S]																				
Methode: RETHiNK Simapro methode v3.3 (25 April 2022) V3.03 / MKI - SBK																				
Indicator: Stoffenlijst																				
Compartim: Alle compartimenten																				
Per sub-c: Nee																				
Default u: Ja																				
Sluit infra: Nee																				
Sluit lang: Ja																				
Sorted on: Stof																				
Sort order: Oplopend																				
Nr.	Stof	Compa	CRMA	Eenhe	Aandeel	Totaal	Perma	Alumini	Anode	Boric c	Cathod	Cryolit	Neody	Pig iro	Electri	Heat, c	Heat, c	Filter c	Inert v	Refrac
73	Aluminium	Ruw	aluminium	kg	0,97%	0,009723308	0	3,62E-05	3,12E-05	6,58E-05	0,000201	0,00016	0,008153	0,000121	0,000953	1,31E-07	3,46E-07	6,93E-07	3,39E-09	6,59E-07
92	Antimony	Ruw	antimony	kg	0,00%	3,15022E-08	0	5,53E-11	4,31E-11	1,16E-09	1,09E-11	4,41E-11	2,98E-08	8,88E-11	3,05E-10	4,21E-14	1,17E-13	6,91E-14	7,62E-15	6,57E-14
173	Bromine	Ruw	Bromine	kg	0,00%	1,96539E-06	0	1,19E-10	1,4E-09	8,97E-10	2,51E-09	1,37E-10	1,84E-06	7,97E-09	1,08E-07	2,57E-12	5,51E-11	2,74E-12	1,18E-13	2,61E-12
230	Cerium	Ruw	cerium	kg	48,80%	0,488018515	0	1,5E-10	1,12E-08	4,02E-09	1,66E-09	1,41E-10	0,488018	2,42E-08	5,67E-08	6,7E-12	9,09E-11	1,98E-11	5,19E-12	1,88E-11
298	Cobalt	Ruw	cobalt	kg	0,00%	3,1265E-06	0	8,14E-10	1,76E-08	1,49E-08	5,4E-09	5,08E-10	2,92E-06	3,85E-08	1,28E-07	2E-11	1,45E-10	3E-11	7,63E-12	2,85E-11
309	Copper	Ruw	copper	kg	1,22%	0,012223958	0	3,23E-05	2,83E-05	0,000116	1,6E-05	6,07E-06	0,011026	5,1E-05	0,000947	1,75E-07	2,09E-07	8,55E-08	3,24E-09	8,13E-08
434	Europium	Ruw	europium	kg	0,12%	0,001222659	0	3,77E-13	2,81E-11	1,01E-11	4,15E-12	3,54E-13	0,001223	6,06E-11	1,42E-10	1,68E-14	2,28E-13	4,96E-14	1,3E-14	4,72E-14
435	Feldspar	Ruw	feldspar	kg	0,00%	4,67891E-09	0	4,29E-12	1,35E-10	1,33E-10	1,46E-11	3,14E-12	2,81E-09	7,25E-10	8,57E-10	2,05E-13	5,98E-13	1,06E-13	6,67E-15	1E-13
469	Fluorspar	Ruw	fluorspar	kg	0,29%	0,002932288	0	4,54E-07	2,63E-05	6,53E-06	1,35E-06	0,001506	0,001276	9,87E-06	0,000106	2,38E-08	9,07E-08	1,46E-08	1,48E-09	1,39E-08
492	Gadolinium	Ruw	gadolinium	kg	0,31%	0,003051422	0	9,41E-13	7,01E-11	2,51E-11	1,04E-11	8,83E-13	0,003051	1,51E-10	3,55E-10	4,19E-14	5,68E-13	1,24E-13	3,25E-14	1,18E-13
493	Gallium	Ruw	gallium	kg	0,00%	3,01175E-06	0	1,12E-08	9,66E-09	2,02E-08	6,24E-08	4,97E-08	2,52E-06	3,76E-08	2,96E-07	4,06E-11	1,07E-10	2,15E-10	1,05E-12	2,04E-10
516	Holmium	Ruw	holmium	kg	0,02%	0,000205484	0	5,97E-07	6,37E-07	1,45E-06	5,71E-07	8,73E-08	0,000183	1,21E-06	1,79E-05	3,6E-09	4,79E-09	1,46E-09	9,03E-11	1,38E-09
593	Lanthanum	Ruw	lanthanum	kg	14,63%	0,146301047	0	4,51E-11	3,36E-09	1,2E-09	4,96E-10	4,24E-11	0,146301	7,25E-09	1,7E-08	2,01E-12	2,72E-11	5,94E-12	1,56E-12	5,65E-12
605	Lithium	Ruw	lithium	kg	0,00%	2,69762E-07	0	3,08E-12	3,34E-11	1,6E-11	1,7E-11	3,12E-12	2,68E-07	5E-10	7,7E-10	5,54E-14	3,97E-13	2,89E-14	2,23E-15	2,75E-14
612	Magnesium	Ruw	magnesium	kg	0,09%	0,000945771	0	8,26E-07	1,64E-06	4,02E-05	6,17E-07	1,38E-06	0,000861	4,99E-06	3,47E-05	2,21E-09	6,2E-09	2,8E-08	2,4E-10	2,66E-08
621	Manganese	Ruw	manganese	kg	0,09%	0,000895028	0	4,85E-06	1,31E-05	7,3E-06	2,44E-05	3,73E-07	0,000645	3,05E-05	0,000169	5,38E-08	1,06E-07	1,5E-08	2,74E-09	1,43E-08
707	Neodymium	Ruw	neodymium	kg	8,05%	0,080465581	0	2,48E-11	1,85E-09	6,63E-10	2,73E-10	2,33E-11	0,080466	3,99E-09	9,35E-09	1,1E-12	1,5E-11	3,27E-12	8,56E-13	3,11E-12
708	Nickel	Ruw	nickel	kg	0,42%	0,004192246	0	5,4E-06	1,73E-05	3,99E-05	3,17E-05	2,05E-06	0,003741	4,41E-05	0,000311	7,6E-08	1,45E-07	2,44E-08	3,2E-09	2,32E-08
788	Palladium	Ruw	palladium	kg	0,00%	4,00071E-08	0	5,77E-11	1,5E-10	2,35E-10	1,76E-10	1,24E-11	3,52E-08	5,72E-10	3,64E-09	3,91E-13	2,12E-12	3,47E-13	3,93E-14	3,3E-13
823	Phosphorus	Ruw	phosphorus	kg	0,08%	0,00084489	0	1,54E-07	6,68E-06	1,87E-06	2,23E-06	0,000369	0,000412	1,96E-05	3,33E-05	6,99E-09	3,58E-08	4,81E-09	6,72E-10	4,58E-09
832	Platinum	Ruw	platinum	kg	0,00%	3,66896E-08	0	3,06E-11	1,77E-10	1,68E-10	2,44E-10	8,23E-12	3,16E-08	7,71E-10	3,72E-09	2,94E-13	2,56E-12	3,78E-13	5,41E-14	3,6E-13
847	Praseodymium	Ruw	praseodymium	kg	0,85%	0,008537711	0	2,63E-12	1,96E-10	7,03E-11	2,9E-11	2,47E-12	0,008538	4,23E-10	9,92E-10	1,17E-13	1,59E-12	3,47E-13	9,08E-14	3,3E-13
902	Rhodium	Ruw	rhodium	kg	0,00%	4,50731E-09	0	3,17E-12	2,25E-11	2,14E-11	3,18E-11	9,91E-13	3,86E-09	1E-10	4,62E-10	3,42E-14	3,28E-13	4,75E-14	7,04E-15	4,52E-14
908	Samarium	Ruw	samarium	kg	0,61%	0,006092394	0	1,88E-12	1,4E-10	5,02E-11	2,07E-11	1,76E-12	0,006092	3,02E-10	7,08E-10	8,36E-14	1,13E-12	2,47E-13	6,48E-14	2,35E-13
949	Strontium	Ruw	strontium	kg	0,00%	1,74272E-06	0	2,98E-09	2,42E-09	6,44E-08	7,94E-10	2,44E-09	1,64E-06	5,12E-09	1,99E-08	2,45E-12	6,92E-12	2,04E-11	4,2E-13	1,94E-11
981	Tantalum	Ruw	tantalum	kg	0,00%	2,81765E-06	0	5,13E-11	1,03E-09	2,09E-08	4,59E-10	1,29E-09	2,78E-06	5,34E-09	1,28E-08	2,01E-12	1,07E-11	2,56E-12	2,19E-13	2,43E-12
1149	Vanadium	Ruw	vanadium	kg	0,00%	2,56449E-08	0	3,77E-11	4,34E-11	9,62E-10	2,79E-11	3,57E-11	2,38E-08	1,06E-10	6,56E-10	5,02E-14	1,56E-13	1,64E-12	6,66E-15	1,56E-12