



Planbureau voor de Leefomgeving

# NIEUWE METHODE GRONDSTOFVOETAFDruk

Achtergrondnotitie bij de Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025

**Daan in 't Veld, Aldert Hanemaaijer, Michelle Steenmeijer en Niels Schoenaker**

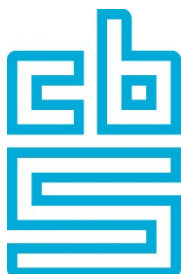
PBL Planbureau voor de Leefomgeving

CBS Centraal Bureau voor de Statistiek

**Februari 2025**



Planbureau voor de Leefomgeving



## Colofon

### **Nieuwe methode grondstofvoetafdruk**

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving en CBS Centraal Bureau voor de Statistiek  
Den Haag, 2025  
PBL-publicatienummer: 5848

### Contact

Daan.intVeld@pbl.nl

### Auteurs

Daan in 't Veld, Aldert Hanemaaijer (PBL), Michelle Steenmeijer en Niels Schoenaker (CBS)

### Met dank aan

De auteurs zijn dank verschuldigd aan Sonja Kruitwagen (PBL) en Krista Keller (CBS) voor waardevol commentaar op eerdere versies van deze notitie.

### Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

### Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl). Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: CBS & PBL (2025), *Nieuwe methode grondstofvoetafdruk*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en CBS Centraal Bureau voor de Statistiek.

Het PBL doet onderzoek naar de leefomgeving en het leefomgevingsbeleid in Nederland en daarbuiten. Denk aan milieu, natuur en ruimtelijke inrichting. Met onze verkenningen, analyses en evaluaties leveren we strategische kennis voor beleid, politiek, maatschappelijke organisaties en het bredere publiek. We geven daarbij niet alleen feiten en inzichten over het hier en nu, maar kijken ook vooruit naar de nabije en verdere toekomst. We doen ons onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk onderbouwd.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Verschillen tussen RME-tool en input-outputanalyse</b>	<b>7</b>
<b>3 Verschillen in grondstofvoetafdruk tussen SAMCA en PBL-FIGARO</b>	<b>9</b>
<b>4 Conclusie en discussie</b>	<b>16</b>
<b>Literatuur</b>	<b>17</b>

# Samenvatting

- In de ICER 2025 berekenen het PBL en het CBS de grondstofvoetafdrukken met een nieuwe methode.
- De in eerdere ICER's gehanteerde methode voor het berekenen van de grondstofvoetafdruk van de Nederlandse consumptie (RMC), de RME-methode, leverde een onderschatting op van de hoeveelheid gebruikte grondstoffen in de productieketen.
- De RME is een relatief grove methode om de RMC te berekenen, omdat een gemiddelde grondstofintensiteit per product wordt gebruikt ongeacht het betreffende land. Volgens de RME-methode is de Nederlandse voetafdruk per inwoner minder dan de helft van het gemiddelde van de Europese Unie. Dit resultaat is niet gevonden bij berekeningen volgens andere methodes.
- Het CBS en het PBL werken de laatste jaren intensiever samen om de samenhang en de kwaliteit van de voetafdrukberoeeningen te verbeteren (Wiltng et al. 2022). In dit verband is onder andere besloten om verschillende soorten voetafdrukken (voor grondstoffen, broeikasgassen, landgebruik, en andere) waar mogelijk te berekenen met één geharmoniseerde dataset en met dezelfde methode. Hierbij is gekozen voor de MRIO-dataset van Eurostat, FIGARO, de beste dataset voor de EU en haar belangrijkste handelspartners. Deze is door het PBL aangevuld met gegevens over subsectoren en milieugegevens: de PBL-FIGARO-dataset.
- Volgens de cijfers uit PBL-FIGARO heeft Nederland een relatief lage grondstofvoetafdruk binnen de EU, maar niet de allerlaagste, zoals het geval is volgens de RME-methode. De grondstofvoetafdruk van de Nederlandse consumptie ligt ongeveer 18 procent onder het gemiddelde van de 27 lidstaten van de EU.
- Voor Nederland kan met behulp van CBS-cijfers over onder andere binnenlandse grondstofwinning en import nog een extra precisering worden gemaakt (de SAMCA-methode) ten opzichte van PBL-FIGARO. Voor andere landen zijn deze cijfers niet voorhanden. Door voor Nederland preciezer te zijn, wijken we daarmee wel af van de Eurostat-cijfers.
- De in de ICER 2025 gepubliceerde grondstofvoetafdruk van de Nederlandse consumptie, berekend met de SAMCA-methode, ligt een factor vier hoger dan de RMC die in de ICER 2023 is gepubliceerd. In beide gevallen gaat het over de RMC van 2020.
- Argumenten om de grondstofvoetafdruk op basis van de SAMCA-methode in de ICER 2025 op te nemen in plaats van de RME-methode zijn: (i) de RMC met de RME-methode onderschat de omvang van de grondstofvoetafdruk, (ii) met FIGARO worden betrouwbare import/export-gegevens gebruikt voor de EU27, (iii) met de SAMCA-methode worden betrouwbaardere gegevens voor de Nederlandse invoer gebruikt (die voor mijnbouw hoger zijn dan in FIGARO).
- Voor broeikasgassen, landgebruik en biodiversiteitsverlies leveren de verschillende methodes (SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO) vergelijkbare uitkomsten op (maximaal 4 procent verschil), terwijl de verschillen voor de grondstofvoetafdruk dus aanzienlijk groter zijn. Dit hangt samen met drie factoren. Ten eerste is de grondstofwinning geconcentreerd in een klein aantal bedrijfstakken (de primaire sector). Ten tweede komt een groot deel van de grondstoffen uit landen waarover minder gedetailleerde en betrouwbare gegevens beschikbaar zijn. Door deze twee factoren kunnen relatief kleine aanpassingen in de brondata sterk doorwerken in de uitkomsten. Ten derde is een bepalende grondstofsoort voor het verschil tussen SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO mineralen, die relatief weinig milieudruk met zich meebrengt ten opzichte van fossiele grondstoffen, biograndstoffen en metalen.
- De inzichten over de ontwikkelingen en samenstelling van de grondstofvoetafdruk zijn robuuster dan de inzichten in het absolute niveau van de grondstofvoetafdruk.

# 1 Inleiding

Het PBL heeft in de ICER-rapporten van 2021 en 2023 cijfers gepubliceerd over de Nederlandse grondstofvoetafdrukken. Deze cijfers zijn berekend met de Eurostat RME-tool (*Raw Material Equivalent*; Eurostat 2024a), en staan bekend als de indicatoren RMI (*Raw Material Input*) en RMC (*Raw Material Consumption*). Na de uitkomst van de ICER 2023 hebben het CBS en het PBL besloten de methode voor de grondstofvoetafdrukken te verbeteren (Wilting et al. 2022). In deze notitie lichten we de verschillen toe in methoden en uitkomsten van de grondstofvoetafdruk van de consumptie (vergelijkbaar met de RMC).

Voor de ICER 2025 heeft het CBS in samenwerking met het PBL een nieuwe voetafdrukberekening ontwikkeld. Deze is genaamd SAMCA-PBL-FIGARO. Hierin is SAMCA (*Single-country National Accounts Consistent*) de gehanteerde methode (CBS 2023). FIGARO is de *Multi-Regional Input-Output* of MRIO-tabel van Eurostat (2023). PBL-FIGARO is een door het PBL verrijkte versie van FIGARO, waarvoor gedetailleerde data uit GLORIA zijn gebruikt (Lenzen et al. 2017, 2022). Een belangrijk kenmerk van SAMCA-PBL-FIGARO is dat met de SAMCA-methode de Nederlandse gegevens in PBL-FIGARO zijn vervangen door CBS-gegevens. Het gaat dan om de binnenlandse winning van grondstoffen, de input-outputtabel en de invoercijfers inclusief toewijzing naar land en bedrijfstak van herkomst.

In tabel 1 staan de resultaten van de drie verschillende berekeningen, zijnde de RME-tool, input-outputanalyse met PBL-FIGARO en input-outputanalyse met SAMCA-PBL-FIGARO. In deze tabel zijn enkel de resultaten voor de grondstofvoetafdruk van de consumptie (RMC) opgenomen, maar de uitkomsten voor de grondstofvoetafdruk van de economie (RMI) zijn vergelijkbaar. Ter vergelijking zijn de resultaten ook berekend met input-output analyse op basis van alleen PBL-FIGARO. Hieruit blijkt dat het resultaat van de RME-tool (125 megaton), zoals gepubliceerd in de ICER 2023, een stuk lager uitvalt ten opzichte van het resultaat van de andere berekeningen.

**Tabel 1**  
Grondstofvoetafdruk van de Nederlandse consumptie voor het jaar 2020, in miljard kg (Mt)

	RMC, RME-tool 2021 (ICER 2023)		RMC, RME-tool 2024		PBL-FIGARO		SAMCA-PBL-FIGARO	
	totaal	Per inwo- ner (ton)	totaal	Per inwo- ner (ton)	totaal	Per inwo- ner (ton)	totaal	Per inwo- ner (ton)
<b>Totaal</b>	125	7,2	161	9,3	293	17	561	32
<b>Biomassa</b>	34,1	2,0	37,7	2,2	109	6,2	129	7,4
<b>Metalen</b>	22,6	1,3	38,8	2,2	27,3	1,6	34,1	2,0
<b>Mineralen</b>	30,7	1,8	35,8	2,1	94,7	5,4	260	15
<b>Fossiel</b>	37,9	2,2	48,5	2,8	62,3	3,6	138	7,9

Begin 2024 heeft Eurostat de RME-tool geüpdatet met nieuwe coëfficiënten.<sup>1</sup> Op basis hiervan heeft het CBS de grondstofvoetafdruk voor 2020 van Nederland bijgesteld van 125 naar 161

<sup>1</sup> De veranderingen zijn terug te vinden in het handboek Eurostat (2024a). De berekening van de coëfficiënten is verbeterd door rekening te houden met landspecifieke verschillen in productietechnologieën. Dit geldt alleen voor de productie in EU-lidstaten.

megaton grondstoffen. Het nieuwe cijfer valt dus aanzienlijk hoger uit dan wat destijds is gepubliceerd in de ICER 2023. De grondstofvoetafdruk per inwoner kwam in de ICER 2023 uit op ruim 7 ton en de nieuwe raming op ruim 9 ton in 2020.

In oktober 2024 publiceerde Eurostat nieuwe RMC-cijfers op basis van de laatste versie van de RME-tool (Eurostat 2024b). Volgens deze cijfers had Nederland de laagste grondstofvoetafdrukken van de 27 lidstaten van de Europese Unie. De RMC van Nederland voor 2023 werd geschat op 7,5 ton per inwoner (Nu.nl, 2024). Om in deze notitie de vergelijking tussen methodes goed te kunnen maken, en omdat de SAMCA-PBL-FIGARO-methode voor de ICER 2025 voor het jaar 2020 is uitgevoerd, gaan we in de rest van deze notitie uit van de cijfers voor 2020.

Hoewel de RME-cijfers sinds de update dus hoger uitvallen, is de grondstofvoetafdruk per Nederlander nog steeds laag ten opzichte van de resultaten van PBL-FIGARO (17 ton per inwoner) en SAMCA-PBL-FIGARO (32 ton per inwoner). Door de doorgevoerde methodewijziging wijkt de grondstofvoetafdruk in de ICER 2025 dus sterk af van die in de ICER 2023. Daarnaast zit er ook een groot verschil tussen de SAMCA-PBL-FIGARO-berekening en de PBL-FIGARO-berekening.

In deze notitie leggen we de verschillen in de methoden naast elkaar. We leggen uit hoe deze verschillen leiden tot verschillende resultaten. Eerst gaan we in op de verschillen tussen de berekening van de grondstofvoetafdruk met de RME-tool versus de input-outputanalyse. Daarna kijken we naar de verschillen tussen de PBL-FIGARO-berekening en de SAMCA-PBL-FIGARO-berekening.

## 2 Verschillen tussen RME-tool en input-outputanalyse

De RME-tool en de input-outputanalyse zijn twee zeer verschillende methodes om het grondstofgebruik in de volledige productieketen tot consumptie in kaart te brengen. In dit hoofdstuk bespreken we twee belangrijke aandachtspunten waarin beide benaderingen van elkaar verschillen. Deze hebben mogelijk veel impact op het resultaat van de berekening van de grondstofvoetafdruk. Eerst gaan we in op de mate waarin er onderscheid wordt gemaakt naar het land van herkomst van ingevoerde producten. Daarna bespreken we de wederuitvoer. Wederuitvoer heeft vooral gevolgen voor de grondstofvoetafdruk van een handelsland als Nederland. Tot slot vergelijken we de resultaten op basis van de verschillende benaderingen.

### **De RME-tool maakt beperkt onderscheid naar land van herkomst**

Hoewel de RME-tool geen input-outputanalyse is, wordt hierin wel gebruikgemaakt van grondstofcoëfficiënten die zijn berekend met behulp van input-outputanalyse.

In de RME-tool worden grondstofcoëfficiënten (RME-coëfficiënten) gebruikt om producten om te rekenen naar de ruwe grondstoffen die nodig zijn geweest om een product te produceren. De grondstofcoëfficiënten van de 182 verschillende productgroepen zijn deels gebaseerd op fysieke coëfficiënten en deels op monetaire coëfficiënten. Hierbij worden slechts twee regio's onderscheiden, intra-EU en extra-EU. Voor iedere productgroep worden dus twee grondstofcoëfficiënten bepaald, voor intra-EU-landen en extra-EU-landen.

Voor de invoer van producten van buiten de EU worden in de tool de extra-EU-coëfficiënten toegepast, ongeacht in welk land het product geproduceerd is. Hierdoor wordt geen rekening gehouden met de verschillen in land van herkomst van de grondstoffen en de bijbehorende variërende grondstofcoëfficiënten. In de MRIO PBL-FIGARO wordt hier beter rekening mee gehouden en worden 45 landen onderscheiden. Hoewel berekeningen met een MRIO nauwkeuriger zijn, is het opzetten van een MRIO zeer tijdrovend en complex. Eurostat heeft uit praktische overwegingen gekozen voor een generieke aanpak op basis van de RME-tool.

### **Hoog aandeel wederuitvoer beïnvloedt resultaat voor Nederland**

Ten opzichte van andere EU-landen heeft Nederland relatief veel wederuitvoer. Wederuitvoer omvat de invoer van producten die (vrijwel) onbewerkt het land weer worden uitgevoerd. Daarmee is de wederuitvoer van producten niet relevant voor de grondstofvoetafdruk en zou geen impact mogen hebben op het resultaat van de voetafdrukberekening. In de RME-tool is dit echter wel het geval omdat de invoer en uitvoer van producten (deels) op basis van andere grondstofcoëfficiënten (intra-EU versus extra-EU) worden omgerekend naar ruwe grondstoffen. Daarom corrigeert Nederland, anders dan andere landen, zijn inputbestand voor wederuitvoer.

Hierdoor wijkt Nederland af in de wijze waarop data voor de RME-tool wordt aangeleverd aan Eurostat ten opzichte van de andere EU-landen. Het is daarom de vraag in hoeverre de resultaten van andere landen met elkaar vergelijkbaar zijn. Volgens de berekening met de RME-tool had Nederland in 2020 de laagste grondstofvoetafdruk per inwoner in de EU. Deze bedroeg minder dan de helft van het EU-gemiddelde. Het is echter lastig vast te stellen of dit een goede representatie is, of

dat Nederland relatief laag scoort als gevolg van de aannames in de RME-tool. Door de noodzakelijke correcties is de RME-tool minder geschikt voor Nederland.

### ***De MRIO-voetafdrukberendingen vallen hoger uit dan de RME-tool***

Uit eerder onderzoek is gebleken dat de omvang van de grondstofvoetafdruk op basis van input-outputanalyse kan verschillen afhankelijk van de gebruikte database (MRIO). Ter illustratie, uit het onderzoek van Giljum et al. (2019) blijkt dat de grondstofvoetafdruk voor Nederland in 2010 op basis van ICIO<sup>2</sup> 13,9 ton per inwoner bedraagt en op basis van EORA<sup>3</sup> 23,5 ton per inwoner. Ook in eerder onderzoek van het PBL zijn grote verschillen te zien tussen de grondstofvoetafdruk per inwoner berekend met WIOD, OECD, Exiobase en EORA<sup>4</sup> (respectievelijk 17,2; 32,4; 25,6 en 26,0 ton per inwoner in de periode 2005-2008; zie Wilting et al. 2015).

Hoewel bovenstaande cijfers onderling sterk afwijken, is de overeenkomst dat ze allemaal aanzienlijk hoger liggen dan de berekende voetafdruk per inwoner volgens de RME-tool in 2008 (14,1 ton per inwoner). Hieruit blijkt dat het niveau van de grondstofvoetafdruk sterk afhangt van de gebruikte database. De overstap naar een nieuwe database en methode verklaart dan ook het verschil tussen het oude grondstofvoetafdrukcijfer in de ICER 2023 en het nieuwe cijfer in de ICER 2025.

Op basis van PBL-FIGARO heeft Nederland een relatief lage grondstofvoetafdruk binnen de EU, maar niet de allerlaagste. Nederland neemt volgens deze cijfers de twee na laagste plek in, na Spanje en Polen. Met 17 ton per inwoner in 2020 (zie tabel 1) ligt Nederland 18 procent onder het gemiddelde van de 27 EU-landen (CLO 2025).

### ***Conclusie: verschillen RME-tool en input-outputanalyse***

De grondstofvoetafdruk in de ICER 2025 is dus berekend met een nauwkeurigere methode, op basis van MRIO-analyse. De grondstofvoetafdruk op basis van de RME-tool ligt aanzienlijk lager dan die op basis van verschillende bestaande MRIO-ramingen. Dat Nederland consequent onderaan in de EU-ranglijst staat, kan ook wijzen op een structurele onderschatting door het gebruik van de RME-tool. Het is onduidelijk wat de impact hierop is van de door Nederland doorgevoerde correctie op de wederuitvoer.

---

<sup>2</sup> Inter-Country Input-Output tables, MRIO van de OESO (OECD).

<sup>3</sup> EORA is een MRIO ontwikkeld door de Universiteit van Sydney.

<sup>4</sup> WIOD, OECD en EXIOBASE verwijzen hier naar verschillende MRIO's ontwikkeld door respectievelijk de Rijksuniversiteit Groningen (RUG), de OESO en een consortium van Europese onderzoeksinstituten.



### 3 Verschillen in grondstofvoetafdruk tussen SAMCA en PBL-FIGARO

Naast een verschillende grondstofvoetafdruk op basis van verschillen in de methoden, is er ook een aanzienlijk verschil tussen de berekeningen van de grondstofvoetafdruk van PBL-FIGARO en SAMCA-PBL-FIGARO (kortweg SAMCA). Deze verschillen zitten in de gebruikte brondata. Bij de SAMCA-methode worden verschillende brongegevens over Nederland in PBL-FIGARO vervangen door CBS-gegevens. Het doel is deze daarmee te verbeteren voor een nauwkeurigere voetafdrukberekening. De gegevens die worden vervangen door CBS-gegevens betreffen de grondstofextensie, in dit geval de grondstofwinning binnen Nederland, de Nederlandse IO-tabel en de invoergegevens. Uit onderzoek blijkt dat de CBS-data een betere weergave van de werkelijkheid bieden dan de invoer-data in PBL-FIGARO, waarin de handelsdata uit FIGARO worden gebruikt. De gegevens van FIGARO wijken af van de Nederlandse handelsdata doordat voor FIGARO de internationale handelsdata worden gebalanceerd (CBS 2024b).

Opvallend is ook dat de aanzienlijke verschillen enkel bij de berekeningen van de grondstofvoetafdruk zitten. In tabel 2 geven we een overzicht van een aantal andere relevante voetafdrukken. Hier zijn de verschillen beperkt, met een maximaal verschil van 4 procent tussen SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO.

**Tabel 2**  
Overige voetafdrukken van de Nederlandse consumptie voor het jaar 2020

	Eenheid	ICER 2023	PBL-FIGARO	SAMCA-PBL-FIGARO	Vershil SAMCA - PBL-FIGARO
<b>Broeikasgassen</b>	kton CO <sub>2</sub> -eq.	227	215,8	224,3	4,0%
<b>CO<sub>2</sub></b>	kton	n/a	170,1	176,2	3,6%
<b>Landgebruik</b>	mln. ha.	11 (2019)	13,6	13,6	-0,4%
<b>Biodiversiteit</b>	mln. MSA-verlies·ha·jr.	18 (2015)	17,4	18,0	3,6%

Dat de grote verschillen enkel bij de grondstofvoetafdruk zichtbaar zijn, hangt samen met (ten minste) drie factoren. Ten eerste is de grondstofwinning geconcentreerd in een klein aantal bedrijfstakken (de primaire sector, onder andere de landbouw en delfstoffenwinning). Ten tweede komen grondstoffen relatief vaak uit kleine economieën, waarover minder gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn. De onzekerheid is daar dus het grootst. Door deze twee factoren kunnen als relatief kleine aanpassingen in de brondata sterk doorwerken in de uitkomsten. Ten derde zijn mineralen een bepalende grondstofsoort voor het verschil tussen SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO. Mineralen veroorzaken relatief weinig milieudruk ten opzichte van fossiele grondstoffen, biograndstoffen en metalen.

De SAMCA-methode leidt dus vooral tot afwijkende resultaten bij de grondstofvoetafdruk en maar in beperkte mate bij de andere milieuvoetafdrukken. De SAMCA-methode is het resultaat van het vervangen van de grondstofextensie, de Nederlandse IO-tabel en de invoergegevens. Deze worden hieronder één voor één besproken.

### **Verschillen in de grondstofextensie**

In de brongegevens zijn slechts beperkte verschillen te zien tussen de grondstofextensies. Deze kunnen niet het verschil verklaren tussen de SAMCA- en PBL-FIGARO-resultaten. De totale grondstofwinning in Nederland is slechts 1,2 procent groter bij de SAMCA-methode dan bij de PBL-FIGARO-berekening, terwijl de totale grondstofvoetafdruk volgens de SAMCA-methode 92 procent hoger ligt dan volgens de PBL-FIGARO-berekening.

De grote verschillen in de grondstofvoetafdruk zitten bij fossiele grondstoffen en mineralen (zie tabel 1). Dergelijke verschillen zien we niet terug in grondstofwinning. In de Nederlandse extensie bedraagt de winning van fossiele grondstoffen 19,7 miljard kilo vanuit de CBS-gegevens gebruikt in de SAMCA-methode, en 19,0 miljard kilo vanuit PBL-FIGARO (zie tabel 3). Voor mineralen geldt 30,2 miljard kilo op basis van de CBS-gegevens en 30,3 miljard kilo vanuit PBL-FIGARO. De verschillen in de gebruikte brongegevens zijn dus beperkt. Wel zitten er verschillen in de onderliggende verdeling naar bedrijfstak, maar deze verschillen zijn te beperkt om de enorme verschillen tussen SAMCA en PBL-FIGARO te kunnen verklaren.

**Tabel 3**

Totale grondstofwinning in Nederland volgens SAMCA en PBL-FIGARO, in miljard kg (Mt)

<b>Materiaalgroep</b>	<b>PBL-FIGARO</b>	<b>SAMCA-PBL-FIGARO</b>	<b>Vershil SAMCA t.o.v. PBL-FIGARO</b>
<b>Totaal</b>	91,8	92,9	1,2%
<b>Biomassa</b>	42,5	43,0	1,0%
<b>Metalen</b>	0,0	0,0	-
<b>Mineralen (niet-metaal)</b>	30,3	30,2	-0,3%
<b>Fossiele grondstoffen</b>	19,0	19,7	3,9%

### **Verschillen in de Nederlandse input-outputtabel**

Er is weinig reden om aan te nemen dat de grote verschillen in de grondstofvoetafdruk worden veroorzaakt door verschillen in de Nederlandse IO-tabel tussen SAMCA en PBL-FIGARO. De andere milieuvoetafdrukken vertonen slechts een beperkt verschil, wat erop wijst dat de verklaring waarschijnlijk niet in de economie-brede input-outputstructuur ligt. Als verschillen in deze structuur een grote invloed hadden gehad, dan zouden immers alle milieuvoetafdrukken deze verschillen moeten laten zien tussen SAMCA en PBL-FIGARO. Het is bovendien niet eenvoudig te analyseren wat de invloed is van de verschillen tussen de Nederlandse IO-tabel van het CBS en de Nederlandse IO-tabel volgens FIGARO. Dit komt onder andere omdat in beide tabellen een andere bedrijfstakindeling wordt gehanteerd.

Om toch globaal de invloed van de verschillen in Nederlandse IO-tabellen te vergelijken, richten we ons op de verschillen in de grondstoffenwinning in Nederland voor de consumptie van Nederlandse producten. Bij dit onderdeel in de voetafdrukberekening speelt invoer een minimale rol, zodat we de invloed van de Nederlandse IO-tabel kunnen loskoppelen van de invloed van de invoergegevens.

Het deel van de voetafdruk dat uitsluitend de door Nederlandse producenten ingezette grondstoffen omvat, bestemd voor Nederlandse consumptie, bedraagt met de SAMCA-methode 30,0 miljard kilo. De overige Nederlandse grondstoffenwinning voor Nederlandse consumptie in de invoerketen bedraagt 0,9 miljard kilo. Dit bevestigt dat de binnenlandse grondstoffenwinning voor Nederlandse

consumptie in geringe mate wordt beïnvloed door invoergegevens.

In de PBL-FIGARO-berekening komt de totale grondstoffenwinning in Nederland voor de Nederlandse consumptie uit op 33,5 miljard kilo. De waarden van 30,9 en 33,5 miljard kilo liggen dicht bij elkaar. Dit wijst erop dat de verschillen tussen de Nederlandse IO-tabellen niet de oorzaak zijn van de grote verschillen in de totale grondstofvoetafdruk van de consumptie.

### ***Verschillen in de invoergegevens***

Veruit het grootste verschil tussen de voetafdrukresultaten van SAMCA en PBL-FIGARO wordt veroorzaakt door verschillen in de internationale handelscijfers. In 2024 heeft het CBS een uitgebreide vergelijking gemaakt tussen de CBS-invoergegevens (gebruikt in de SAMCA-methode) en de invoercijfers in FIGARO (de MRIO die aan de basis ligt van de handelsgegevens in PBL-FIGARO; CBS 2024a). Kwalitatief goede internationale handelsgegevens zijn namelijk cruciaal voor de analyse van mondiale toeleveringsketens en het berekenen van milieuvoetafdrukken. Uit de vergelijking van CBS (2024a) is gebleken dat beide databronnen vrij goed overeenkomen op nationaal niveau, maar dat er belangrijke verschillen zijn op gedetailleerder niveau.

Zo blijkt uit deze studie dat er grote verschillen zijn tussen waar de invoer vandaan komt; zowel wat het exporterende land betreft als de bedrijfstak. Zo is in de CBS-gegevens meer invoer te zien vanuit de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk en België, en minder invoer vanuit Frankrijk, Spanje en Rusland. Het meest opvallend zijn echter de verschillen naar bedrijfstak. Zo is bij de CBS-gegevens minder invoer te zien door de detailhandel, groothandel en chemische industrie, en juist meer invoer door de bedrijfsdienstverlening, huur en lease en de mijnbouw. Opvallend is dat de totale invoer door de mijnbouw en aardolie-industrie min of meer gelijk is volgens FIGARO en de CBS-invoergegevens, maar er zit een groot verschil tussen het deel dat door de mijnbouw en de aardolie-industrie wordt geïmporteerd (CBS 2024a).

In tabel 4 is de invoer naar Nederland te zien in miljoenen euro's vanuit de delfstoffenwinning/mijnbouw in het buitenland. Wat opvalt is dat in de invoergegevens van het CBS hogere invoerstromen te zien zijn vanuit de delfstoffenwinning. In totaal vallen de CBS-invoergegevens ruim 70 procent hoger uit dan FIGARO, maar onderliggend zijn de verschillen bij sommige bedrijfstakken nog groter.

**Tabel 4**  
Nederlandse invoer vanuit de delfstoffenwinning (in miljoenen euro's)

Bedrijfstak	Omschrijving	CBS	FIGARO
<b>Bo5</b>	Winning van steenkool en bruinkool	600	300
<b>Bo6</b>	Winning van ruwe aardolie en aardgas	18800	11900
<b>Bo7</b>	Winning van metaalertsen	1000	400
<b>Bo8</b>	Andere mijnbouw en steengroeven	600	200
<b>Bo9</b>	Ondersteunende diensten in de mijnbouw	1200	300
<b>Totaal</b>	Totaal	22300	13000

Omdat metalen, mineralen en fossiele grondstoffen voornamelijk worden gewonnen in de delfstoffenwinning (bedrijfstak B), heeft deze bedrijfstak hoge grondstofintensiteiten (kilo winning per euro productiewaarde). Een beperkt verschil in euro's van de invoer vanuit de mijnbouw heeft daarom een relatief grote impact op de kilo's grondstoffen die daaraan worden toegerekend.

In de SAMCA-resultaten zien we dat de stijging in invoer bij bedrijfstak B leidt tot een aanzienlijke toename van de mineraalvoetafdruk binnen de Rest van de Wereld-categorie (FIGW<sub>1</sub>) en Duitsland (zie tabel 5). Dit komt doordat de twee grootste bijdragen aan de SAMCA-mineraalvoetafdruk – de bedrijfstakken Bo8.1 in de Rest van de Wereld-categorie en in Duitsland – worden gekenmerkt door hele hoge grondstofintensiteiten (zie tabel 6). De minerale grondstofintensiteit van bedrijfstak Bo8.1 (winning van steen, zand en klei) van de Rest van de Wereld-categorie is 1.693 kiloton minerale winning per miljoen euro, wat sterk afwijkt van het gemiddelde van 377 kiloton minerale winning per miljoen euro berekend voor alle PBL-FIGARO-regio's.

Vanwege deze uitschieters in grondstofintensiteiten heeft een verschuiving in invoerdata vanuit bedrijfstak Bo8 (winning van steen, zand en klei) een significant effect op de voetafdrukresultaten, ook al is de verschuiving economisch gezien (in euro's) beperkt. Omdat de Rest van de Wereld-categorie in FIGARO geaggregeerd is over landen buiten de grote economieën zoals de Verenigde Staten, China en India, en over die landen geen gedetailleerde gegevens in het model opgenomen zijn, is het moeilijk te onderzoeken of de berekende grondstofintensiteit plausibel is of dat correctie nodig is.

Ook de verschillen in de fossiele voetafdruk tonen aan dat de verschuiving van invoer vanuit bedrijfstak C19 (aardolie-industrie) naar B (delfstoffenwinning) leidt tot een hogere voetafdruk. Dit komt met name door de toename van invoer uit de Rest van de Wereld-categorie, die een relatief hoge grondstofintensiteit heeft (zie tabel 7). De fossiele grondstofintensiteit van bedrijfstak Bo6.1 (aardoliewinning) van de Rest van de Wereld-categorie is 41 kiloton winning fossiel per miljoen euro, wat sterk afwijkt van het gemiddelde van 6,3 kiloton winning fossiel per miljoen euro dat is berekend voor alle PBL-FIGARO-regio's. Hierdoor neemt de fossiele winning in de Rest van de Wereld-categorie binnen de voetafdruk aanzienlijk toe (zie tabel 8).

**Tabel 5**

Hoogste bijdragers aan de mineraalvoetafdruk berekend met SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO

Land	Bedrijfstak	Naam bedrijfstak	PBL-FIGARO		SAMCA-PBL-FIGARO	
			Minerale winning (in kiloton)	Aandeel van totale voetafdruk (in %)	Minerale winning (in kiloton)	Aandeel van totale voetafdruk (in %)
<b>Rest van de wereld (FIGW1)</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	17.900	19%	87.000	33%
<b>Duitsland</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	5.700	6%	50.800	20%
<b>Canada</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	8900	9%	14.100	5%
<b>België</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	1.800	2%	12.500	5%
<b>Nederland</b>		Winning van overige delfstoffen	19.500	21%	11.600	4%

**Tabel 6**

Land-bedrijfstakcombinaties met de vijf hoogste totale (direct en indirecte) minerale grondstofintensiteiten (kiloton mineralenwinning per miljoen euro)

Land	Bedrijfstak	Bedrijfstak naam	kt mineralen/mln. EUR
<b>Cyprus</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	2.170
<b>Roemenië</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	1.752
<b>Rest van de wereld (FIGW1)</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	1.693
<b>Hongarije</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	833
<b>Duitsland</b>	Bo8.1	Winning van steen, zand en klei	805

**Tabel 7**

Land-bedrijfstakcombinaties met de vijf hoogste totale (direct en indirecte) fossiele grondstofintensiteiten (kiloton mineralenwinning per miljoen euro)

Land	Bedrijfstak	Naam bedrijfstak	kt fossiel/mln. EUR
<b>Estland</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	121
<b>Rest van de wereld (FIGW1)</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	41
<b>Canada</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	15
<b>Kroatië</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	14
<b>Duitsland</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	11

**Tabel 8**

Hoogste bijdragers aan de fossiele voetafdruk berekend met SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO

Land	Bedrijfstak	Naam bedrijfstak	PBL-FIGARO		SAMCA-PBL-FIGARO	
			Fossiele winning (in kiloton)	Aandeel van totale voetafdruk (in %)	Fossiele winning (in kiloton)	Aandeel van totale voetafdruk (in %)
<b>Rest van de wereld (FIGW<sub>1</sub>)</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	7.200	12%	31.000	22%
<b>Rest van de wereld (FIGW<sub>1</sub>)</b>	Bo6.2	Gaswinning	2.800	4%	21.100	15%
<b>Rusland</b>	Bo6.2	Gaswinning	6.900	11%	13.100	10%
<b>VK</b>	Bo6.2	Gaswinning	456	1%	9.710	7%
<b>Rusland</b>	Bo6.1	Aardoliewinning	6082	10%	7.460	5%

De grote verschillen tussen SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO wat betreft de metalen, mineralen en fossiele grondstoffen kunnen dan ook voor het overgrote deel worden toegewezen aan het verschil in de invoer vanuit de mijnbouw en de verschillen in importregio's.

Bij biomassa is het verschil tussen beide methoden aanzienlijk kleiner. Het totale verschil bedraagt hier ongeveer 20 kiloton. Een groot deel van het verschil zit in bedrijfstak A01.19 gewassen (+8,2 kiloton) en A01.11.2 tarwe (+2,5 kiloton) uit FIGW<sub>1</sub> en bedrijfstak A01.47 gevogelte (+3,8 kiloton) uit Duitsland. Hier zien we ook verschillen in de invoergegevens, maar de impact op de grondstofvoetafdruk is hier beperkt, dus dit is niet verder geanalyseerd.

Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat beperkte verschillen in monetaire invoergegevens significante impact kunnen hebben op de resultaten van de grondstofvoetafdruk. Hieruit blijkt het belang van een kwalitatief goede en gedetailleerde database (MRIO) voor het berekenen van grondstofvoetafdrukken. Ook blijkt hieruit de mate van gevoeligheid in de resultaten. Immers, een beperkte bijstelling in de invoergegevens kan een significante impact hebben op de grondstofvoetafdruk.

### **Conclusie: verschillen SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO**

- De grondstofvoetafdrukken berekend met SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO kennen een groot verschil, dat vooral wordt veroorzaakt door de invoergegevens. Bij FIGARO worden de invoercijfers van Nederland zodanig gebalanceerd met invoercijfers uit andere landen dat het grote gevolgen heeft voor de voetafdrukberekeningen. Een groot deel van het verschil in de grondstofvoetafdruk kan worden verklaard aan de hand van de hogere invoerwaarden van producten vanuit de delfstoffenwinning in de CBS-gegevens. De CBS-gegevens bieden een betere weergave van de werkelijkheid van de invoergegevens. Daarom kan er ook bij het gebruik van de PBL-FIGARO-berekening sprake zijn van een onderschatting van de grondstofvoetafdruk.
- Bij de communicatie van SAMCA-PBL-FIGARO-resultaten is het belangrijk te benadrukken dat deze methode het meest geschikt is voor het in kaart brengen van de (grondstof)voetafdruk

van Nederland, maar minder geschikt voor vergelijkingen tussen EU-landen. Voor internationale vergelijkingen is de aanpak met PBL-FIGARO aan te raden.

- PBL-FIGARO kan in de toekomst verder worden uitgebreid, bijvoorbeeld door een meer gedetailleerde uitsplitsing van landen/regio's binnen de Rest van de Wereld-categorie. Dit kan helpen om de verschillen in grondstofvoetafdruk in deze regiocategorie makkelijker te verklaren of te corrigeren.

## 4 Conclusie en discussie

- Voetafdrukken berekend met de RME-tool lijken te leiden tot structurele onderschatting van de omvang van de grondstofvoetafdruk. Dit is ten opzichte van voetafdrukberekeningen met input-outputanalyse, die we als nauwkeuriger beschouwen.
- Over het algemeen is de berekening van de grondstofvoetafdruk minder robuust dan die van de voetafdrukken van andere milieudrukcategorieën. De resultaten kunnen sterk afwijken bij verschillende MRIO's, en ook tussen de SAMCA-PBL-FIGARO en PBL-FIGARO-berekeningen.
- De inzichten over de ontwikkelingen en samenstelling van de grondstofvoetafdruk zijn robuuster dan de inzichten in het absolute niveau van de grondstofvoetafdruk (CLO, 2025). Het niveau kan mogelijk in de toekomst worden bijgesteld bij aanpassingen bij PBL-FIGARO of door bijstellingen in de invoergegevens.



# Literatuur

- CBS (2023), *Plan van aanpak voor een vervanger voor het SNAC-proces*. [https://www.cbs.nl/-/media/\\_pdf/2023/04/samca-pva.pdf](https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2023/04/samca-pva.pdf)
- CBS (2024a), *Comparing imports based on microdata with FIGARO*, 2020, <https://www.cbs.nl/en-gb/publication/2024/01/comparing-imports-based-on-microdata-with-figaro-2020>
- CBS (2024b), *Nederland Handelsland*. <https://longreads.cbs.nl/nederland-handelsland-2024/>
- CLO (2025), *Grondstofvoetafdrukken Nederland, 2010-2021* (indicator 3016, versie 1, 20 februari 2025), [www.clo.nl](http://www.clo.nl). Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University & Research, Wageningen. <https://icer.pbl.nl/2025/fysieke-indicator-nl301601>
- Eurostat (2023), *Figaro tables: EU inter-country supply, use and input-output tables*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/esa-supply-use-input-tables/database>.
- Eurostat (2024a), *Handbook for estimating raw material equivalents, of imports and exports and RME-based indicators on the country level – based on Eurostat's EU RME model*. Luxembourg: Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6874172/Handbook-country-RME-tool>
- Eurostat (2024b), *Material flow accounts statistics – material footprints*. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Material\\_flow\\_accounts\\_statistics\\_-\\_material\\_footprints](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Material_flow_accounts_statistics_-_material_footprints)
- Giljum S., Wieland H., Lutter S., Eisenmenger N., Schandl H. & Owen A (2019), The impacts of data deviations between MRIO models on material footprints. *Journal of Industrial Ecology* 23: 946–958. <https://doi.org/10.1111/jiec.12833>
- Lenzen, M., Geschke, A., Abd Rahman, M. D., Xiao, Y., Fry, J., Reyes, R., ... & Yamano, N. (2017), The Global MRIO Lab – charting the world economy, *Economic Systems Research* 29 (2): 158-186. <https://doi.org/10.1080/09535314.2017.1301887>
- Lenzen, M., Geschke, A., West, J. et al. (2022) Implementing the Material Footprint to measure progress towards SDGs 8 and 12', *Nature Sustainability* 5, 157–166. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00811-6>
- Nu.nl (2024) *Grondstofvoetafdruk van Nederland met ruim een derde gedaald*. Gepubliceerd op 14 oktober 2024. <https://www.nu.nl/economie/6331655/grondstofvoetafdruk-van-nederland-met-ruim-een-derde-gedaald.html>
- Wilting, Hanemaaijer, van Oorschot en Rood (2015). *Trends in Nederlandse voetafdrukken*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2015-trends-in-nederlandse-voetafdrukken-00707-1pdf>
- Wilting, H., Horlings, E., Prins, A.G., Schoenaker, N., van Oorschot, M., Walker, A.N. (2022), 'Duurzaam economisch beleid heeft meetbare voetafdrukken nodig', *ESB* 107 (4814), 458-461. <https://esb.nu/duurzaam-economisch-beleid-heeft-meetbare-voetafdrukken-nodig/>