



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **De milieu-impact van de jaarlijkse 85 miljard euro aan inkoop door alle Nederlandse overheden**

Een studie die helpt bij prioriteren voor  
maatschappelijke verantwoord inkopen (MVI)

RIVM-rapport 2021-0087

M.A. Steenmeijer et al.



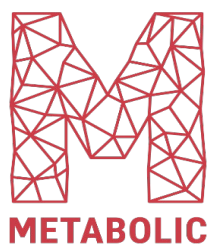


Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **De milieu-impact van de jaarlijkse 85 miljard euro aan inkoop door alle Nederlandse overheden**

Een studie die helpt bij prioriteren voor  
maatschappelijke verantwoord inkoop (MVI)

RIVM-rapport 2021-0087



## Colofon

© RIVM 2021

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2021-0087

M.A. Steenmeijer (auteur), RIVM  
J.D. van der Zaag (auteur), Metabolic  
J.C. Corts (auteur), Purfacts  
J.M. Tauber (auteur), Metabolic  
A. Hollander (auteur), RIVM  
T. van den Berg (auteur), Purfacts  
C.P.L. van der Zande (auteur), Metabolic  
M.C. Zijp, (auteur), RIVM

Contact:

Michiel C. Zijp

Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid\Duurzaamheid, Drinkwater en Bodem

Michiel.zijp@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van het plan van aanpak MVI 2021-2025.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **De milieu-impact van de jaarlijkse 85 miljard euro aan inkoop door alle Nederlandse overheden**

Een studie die helpt bij prioriteren voor maatschappelijke verantwoord inkopen (MVI)

In de overgang naar een circulaire economie wil de Nederlandse overheid ook zelf het milieu minder belasten. Daarvoor is het nodig om inzicht te hebben in welke producten en diensten die de overheid inkoopt veel impact op het milieu hebben. Het RIVM heeft daarom uitgezocht hoeveel overheidsorganisaties in totaal uitgeven, aan welke producten en diensten en wat de milieu-impact daarvan is. Dit is gedaan voor 2019. Met de informatie kan de overheid gericht keuzes maken om de milieu-impact te verkleinen.

De Nederlandse overheid heeft in 2019 voor 85 miljard euro producten en diensten ingekocht. Dit is 15 procent van de totale inkoop van producten en diensten in Nederland. De klimaatimpact hiervan is zo'n 18 procent van de totale Nederlandse klimaatvoetafdruk: zo'n 22 mega ton CO<sub>2</sub>-equivalenten. Behalve naar de klimaatimpact is naar nog twee thema's gekeken: het landgebruik dat nodig is om producten te maken, het gebruik van grondstoffen, en de impact op het klimaat. De inkoop van de overheid omvat zo'n 23 procent van het grondstoffenverbruik en 9 procent van het landgebruik van alle inkoop in Nederland.

Het onderzoek laat zien dat de overheid via haar inkoop ook zelf een substantiële bijdrage kan leveren aan de energietransitie, de transitie naar een Circulaire Economie én, via landgebruik in de keten, het terugdringen van Biodiversiteitsverlies.

Bij dit onderzoek is niet alleen gekeken naar milieu-impacts van het gebruik van producten en diensten in Nederland, maar naar impacts in de hele keten die nodig is om het product of de dienst te leveren: de productie, het transport, het gebruik en de verwerking tot afval. Daarvoor vinden dus emissies en impacts plaats in de hele wereld.

De milieueffecten verschillen sterk per productgroep. Met de aanleg en het onderhoud van gebouwen en wegen blijkt de bouw veel effect te hebben op alle drie de thema's. De productgroepen energie en transport hebben veel effect op het klimaat. Wat betreft landgebruik draagt catering veel bij. Op het grondstoffenverbruik hebben onder andere machinerie en elektronica veel effect.

Het RIVM heeft dit overzicht in samenwerking met de adviesbureaus Metabolic en Purfacts gemaakt. Zij hebben gekeken naar de inkoop van de rijksoverheid, provincies, gemeenten, waterschappen, scholen, academische ziekenhuizen en speciale-sectorbedrijven. Ontwikkelen van de methode stond centraal.

Kernwoorden: inkopen, spend, MVI, milieu-impact, circulair, klimaat



## Synopsis

### **The Dutch government's €85-billion spend and its environmental impact**

Support for choosing focus for Sustainable Public Procurement (SPP)

In the transition to a circular economy, the Dutch government is committed to reducing its environmental burden. To this end, it is necessary to know which of the products and services the Dutch government procures have a large impact on the environment. RIVM has therefore investigated the total expenditure of Dutch government organisations for 2019, the products and services it was spent on and their environmental impact. This information can help the government make informed choices and thus reduce its environmental impact.

In 2019, the Dutch government procured products and services to the tune of €85 billion, 15% of the total amount spent on products and services in the Netherlands. The related impact on climate change is around 18% of the overall Dutch carbon footprint: approximately 22 megatonnes.

The use of products and services in the Netherlands has an environmental impact, as do their production, transport and processing to waste worldwide. Environmental impact is expressed in three themes: the land use required to produce, use and dispose products, the use of raw materials and the impact on climate change. About 23% of the raw materials and 9% of the land use due to consumption in the Netherlands can be attributed to the Dutch government's procurement activities.

The environmental effects vary greatly according to product group. The construction and maintenance of buildings and roads is an important product group for all three themes. The product groups energy and transport have considerable impact on climate change, catering is responsible for the use of a great deal of land and the construction of machinery and electronics requires large quantities of raw materials.

RIVM, in cooperation with the consultancies Metabolic and Purfacts, looked into the procurement of the central government, provinces, municipalities, water boards, schools, academic hospitals and special sector companies. All the purchases made by these public sector agencies have been categorised in 12 product groups, such as construction, transport & mobility, catering and energy.

Keywords: procurement, spend, SPP, environmental impact, circular, climate, biodiversity





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting — 9**

#### **1 Inleiding — 13**

- 1.1 Aanleiding — 13
- 1.2 Doel van deze studie — 13
- 1.3 Scope — 14
- 1.4 Doelgroep — 14
- 1.5 Leeswijzer — 15

#### **2 Spendanalyse - Uitgaven door inkoop — 17**

- 2.1 Inleiding — 17
- 2.2 Methode — 18
- 2.3 Resultaten — 29
- 2.4 Discussie — 31

#### **3 Milieu-impact - Top-down analyse — 37**

- 3.1 Inleiding — 37
- 3.2 Methode — 37
- 3.3 Resultaten — 48
- 3.4 Discussie — 53

#### **4 Milieu-impact - Bottom-up analyse — 59**

- 4.1 Inleiding — 59
- 4.2 Methode — 59
- 4.3 Discussie — 68

#### **5 Conclusies en aanbevelingen over de methode — 73**

- 5.1 De impact van inkopen door de Nederlandse overheden — 73
- 5.2 Gebruik van de resultaten — 73
- 5.3 Nauwkeurigheid verbeteren door consistent administreren — 74
- 5.4 Rijke bron aan data nog beter benutten — 76
- 5.5 Samenwerken en data delen — 78

### **Lijst met begrippen en afkortingen — 81**

### **Dankwoord — 83**

### **Referenties — 85**

### **Bijlage A. Beschrijving productgroepindelingen — 87**

### **Bijlage B. Bekende spend per productgroep — 94**

### **Bijlage C. Berekende totale spend in 2019 — 96**

### **Bijlage D. Overzicht van de Iv3-data 2015-2019 — 103**

### **Bijlage E. Aggregatie van Exiobase-productgroepen — 105**

### **Bijlage F. Resultaten uitgaven en impact in absolute waarden — 108**

### **Bijlage G. Kentallen Bottom-up analyse — 109**

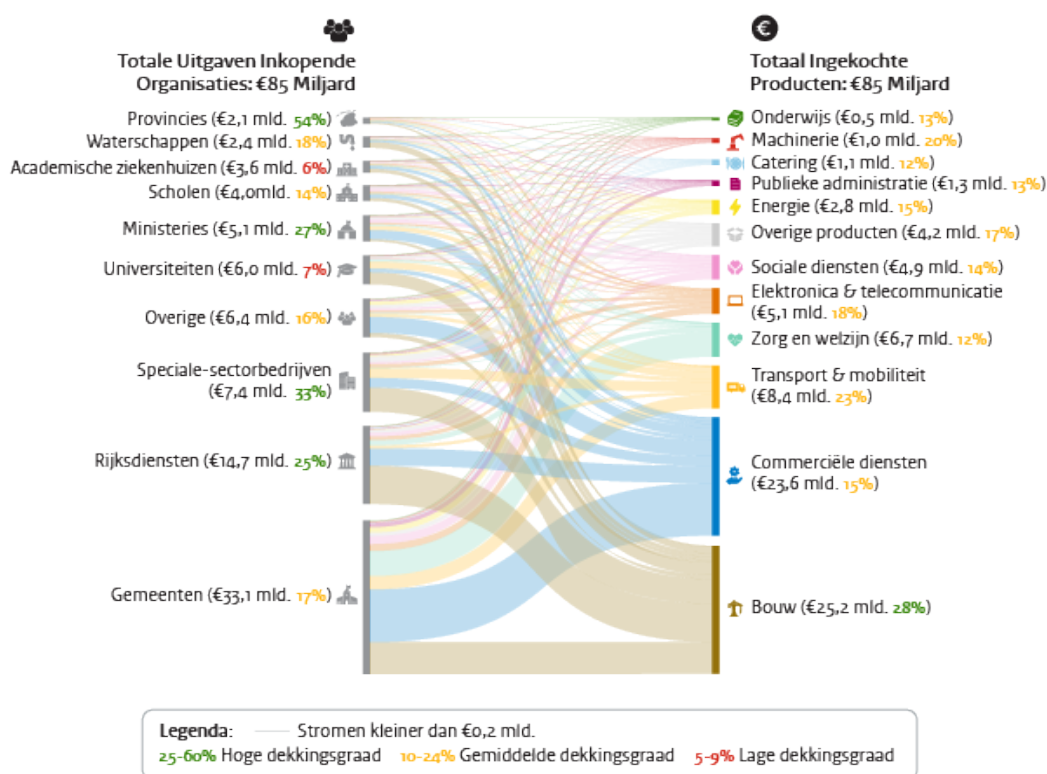


## Samenvatting

Met Maatschappelijke Verantwoord Inkopen (MVI) wil de Nederlandse overheid haar inkoopkracht inzetten om toe te werken naar een klimaatneutrale, circulaire en sociaal inclusieve economie. Deze studie maakt de totale omvang van publieke inkoop (2019) inzichtelijk en brengt de milieu-impact hiervan in beeld. Daarbij wordt gekeken naar de totale publieke inkoop van: het Rijk, provincies, gemeenten, waterschappen, scholen, academische ziekenhuizen en speciale-sectorbedrijven. De resultaten van deze studie kunnen de overheden helpen gericht keuzes te maken om de milieu-impact te verkleinen via Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI).

### In 2019 bedroeg de totale publieke inkoop zo'n € 85 miljard.

Figuur 1 laat zien dat het grootste deel van deze inkoop werd gerealiseerd door gemeenten (€ 33 miljard), gevolgd door rijksdiensten (€ 15 miljard). Grote productgroepen zijn de bouw en infra (€ 20 miljard), gevolgd door commerciële diensten zoals bijvoorbeeld boekhouding of baggerwerkzaamheden (€ 16 miljard) en transport en mobiliteit (€ 8 miljard).



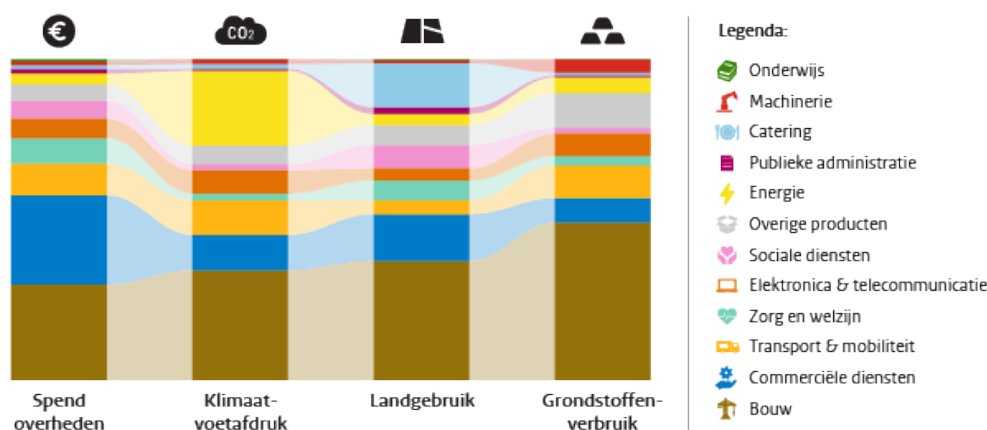
Figuur 1 Sankey-diagram van inkoop bedragen per type overheidsorganisatie en per productgroep.

## De milieu-impact van publieke inkoop is geanalyseerd op de bijdrage aan klimaatverandering, grondstoffengebruik en landgebruik.

Daaruit blijkt dat de productgroep *bouw en infra* aan al deze milieueffecten een grote bijdrage levert. Voor de klimaatvoetafdruk zijn daarnaast *energie* en *transport* productgroepen met een grote bijdrage. Wat betreft landgebruik levert *catering* een belangrijke bijdrage. Wat betreft grondstoffenverbruik zijn ook *producten* en *elektronica* impactvolle productgroepen. Andere thema's, zoals sociale inclusiviteit en toxiciteit, zijn in deze analyse niet meegenomen.

## Deze analyse kijkt naar de hele levensduur van producten.

Daarbij gaat het dus niet alleen om de impact door gebruik van producten en diensten in Nederland, maar ook om de impact van productie, transport, gebruik en het verwerken tot afval aan het einde van de levenscyclus. Deze emissies, landgebruik en grondstoffenverbruik vinden dus plaats in de hele wereld, op de plekken waar activiteiten plaatsvinden ten behoeve van de inkoop van de overheid in Nederland. De resultaten van deze analyse zijn samengevat in Figuur 2.



Figuur 2 Overzicht van de aandelen van uitgaven, klimaatvoetafdruk, landgebruik en grondstoffenverbruik als percentage van de totale impact, uitgesplitst per productgroep.

## Er zijn diverse conclusies te trekken uit de analyse van de inkoopgegevens,

waaronder:

- Publieke inkoop is met € 85 miljard goed voor 15% van de totale aanschaf van producten en diensten in Nederland.
- De klimaatimpact van publieke inkoop bedraagt zo'n 18% van de totale Nederlandse klimaatvoetafdruk: 22 megaton ( $\pm 3,2$  megaton). Daarnaast bedraagt de publieke inkoop zo'n 23% van het grondstoffenverbruik en 9% van het landgebruik. Hierbij zijn de impacts in de hele levenscyclus meegenomen. Het gaat dus om alle grondstoffen die nodig zijn over de hele levensduur van de producten, van extractie, verwerking, transport en gebruik tot verwijdering. Voor landgebruik geldt hetzelfde. Het grotere aandeel van de overheid aan de

klimaatvoetafdruk en het grondstoffenverbruik (18% en 23%), ten opzicht van het aandeel in de uitgaven (15%), komt voor een belangrijk deel door de publieke verantwoordelijkheid voor veel gebouwen en infrastructuur.

- De type milieueffecten van de verschillende productgroepen verschillen sterk. Waar de bouw veel impact heeft op grondstoffenverbruik, heeft catering een relatief grotere impact op landgebruik en energie een relatief sterke impact op de CO<sub>2</sub>-emissies. Dit laat zien dat het belang van MVI-thema's verschilt per productgroep en dat deze dus productgroep specifiek geprioriteerd dienen te worden bij inkoop en contract-management.
- Ook verschilt het type milieueffect per uitgegeven euro sterk per productgroep. De klimaatimpact per euro van de productgroep energie is het grootst (rond de 2,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/€), daarna volgen productgroepen zoals catering, machinerie, en elektronica (~0,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/€). Productgroepen met een focus op diensten, zoals onderwijs en commerciële diensten, hebben de laagste voetafdruk per euro (~0,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/€).

### **Om het inkoopvolume te bepalen, zijn verschillende onderzoeksmethoden en databronnen gecombineerd.**

Allereerst is voor het inschatten van de totale uitgaven aan publieke inkoop voortgebouwd op een methode van Significant, gebruikmakend van data van het CBS en jaarverslagen van verschillende overheidsorganisaties. Op basis van een Europese database met informatie over openbare aanbestedingen (TED-data) en een breed toegepaste codering bij aanbestedingen (CPV-coderingen) is een onderverdeling naar productgroepen gemaakt, wat vervolgens is geëxtrapoleerd naar het totale inkoopvolume per type overheidsorganisatie.

Om inzicht te krijgen in de milieu-impacts van inkoop zijn twee gangbare methoden gecombineerd: input-output analyse (IOA) en levenscyclus analyse (LCA). De IOA-benadering geeft een compleet beeld van de impacts op basis van gemiddelden uit de markt per productgroep op basis van de Exiobase-database. Omdat deze methode echter onvoldoende onderscheid maakt tussen duurzame en niet-duurzame producten of diensten, zijn vervolgens voor twee productgroepen (energiedragers en bouw) productspecifieke levenscyclus analyses (LCA's) gebruikt om inzicht te geven in de handelingsperspectieven om verminderde milieu-impact te realiseren.

### **Een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd om onzekerheden door keuzes die nodig waren bij gebrek aan data in kaart te brengen.**

Hierbij zijn zowel de dekkinggraad van de inkoopdata als de koppeling tussen de CPV-codes en de productgroep energiedragers meegenomen. Omdat de dekkinggraad verschilt per productgroep en per type overheidsorganisatie verschilt ook het bereik van de uitkomsten, van ±8% voor de productgroep bouw tot ±22% voor de productgroep energiedragers.

**Er zijn verschillende manieren om deze analyse uit te breiden en te verdiepen:**

- het toevoegen van andere thema's zoals social return, toxiciteit of stikstofuitstoot. Andere belangrijke MVI-thema's, zoals sociale inclusiviteit, zouden ook kunnen worden onderzocht, maar zijn naar verwachting moeilijk toe te voegen, aangezien de methoden en data voor het inzichtelijk maken van deze impacts nog niet voldoende beschikbaar zijn;
- specifieke analyse per type overheidsorganisatie of type handelingsperspectief voor de verschillende productgroepen. Bijvoorbeeld voor gemeenten, om meer detailinzichten te krijgen in voor hen belangrijke productgroepen zoals de bijdrage aan milieu-impacts van infrastructuur, afvalverwerking en openbaar vervoer. Met de uitgebreide omschrijving van de methode nodigen we partijen uit om vervolgonderzoek te doen naar hun specifieke situatie;
- het afleiden van impacts per euro voor bekende productgroep-indelingen, zoals de PIANOo-inkooppakketten en de gehanteerde onderverdeling van de productgroepen op [www.mvicriteria.nl](http://www.mvicriteria.nl);
- het ontwikkelen van een dashboard waarmee kan worden ingezoomd op de resultaten van dit onderzoek op basis van interesse in type overheidsorganisatie en productgroepen. Dit kan worden ingekaderd bij bestaande initiatieven zoals de MVI-Zelf Evaluatie Tool (MVI-ZET) of de ontwikkeling van het Grondstoffen Informatie Systeem (GRIS).
- het uitvoeren van een analyse voor de gehele inkoop van alle overheidsorganisaties in Europa (€ 2 triljoen per jaar). Dit geeft niet alleen EU-breed inzicht voor het kiezen van focus, maar ook verschillen tussen landen, wat kan helpen bij afspraken over samenwerking.

**De belangrijkste resultaten zijn toegankelijk ontsloten in [een visualisatie](#).**

Deze kan helpen bij bewustwording van het belang van MVI en het kiezen van focus in de strategie hoe met MVI aan de slag te gaan.

**Dit rapport is gericht op het ontsluiten van de methoden en gebruikte data.**

De genomen stappen en gebruikte data worden in dit rapport uitvoerig beschreven met als doelgroep onderzoekers en consultants die rekenen aan de effecten van de energietransitie en circulaire economie, met een focus op inkoop. Het rapport bevat ook alle detailresultaten en een reflectie op hoe de methode kan worden verbeterd, zoals een voorstel voor een dashboard op basis van de resultaten en het professioneler gebruiken van CPV-codes en administreren van aanbestedingen.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Via Maatschappelijk Verantwoord Inkopen (MVI) wil de Nederlandse overheid haar inkoopkracht inzetten om een positieve impact te maken. Door verder te kijken dan slechts de kostenkant van een aanbesteding en ook milieueffecten en sociale impacts mee te wegen, kan de overheid bijdragen aan de ambities en beleidsdoelstellingen voor een klimaatneutrale, circulaire en eerlijke economie. Het kost echter tijd en middelen om MVI goed te organiseren binnen organisaties en het is dus belangrijk dat deze zo effectief mogelijk ingezet worden. Hiervoor moeten we weten wat de effecten zijn van de inkooptrajecten en aanbestedingen op die MVI-thema's. In welke productgroepen zitten de grootste impacts op het gebied van klimaat? Waar gaan de meeste materialen om? Inzicht hierin helpt te prioriteren waarop de inzet van MVI het beste kan worden gericht. Dit met het doel om zo effectief als mogelijk bij te dragen aan het behalen en waar mogelijk ook het aanscherpen van de beleidsdoelen voor MVI.

## 1.2 Doel van deze studie

Vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is aan RIVM, Metabolic en Purfacts gevraagd een methode te ontwikkelen om de impact per euro van aanbestedingen van de overheid in Nederland in kaart te brengen. Nevendoelen hierbij waren het inzichtelijk krijgen van de totale uitgaven van de Nederlandse overheden (dus zowel het Rijk als de decentrale overheden), de productgroepen waar die aan gespendeerd worden, en de totale impact hiervan op het gebied van klimaatimpact, materiaalverbruik en landgebruik. Andere milieuthema's en sociale thema's kunnen hieraan in een later stadium eventueel toegevoegd worden.

De aanpak die gehanteerd is, is een combinatie van drie methoden. Ten eerste een spendanalyse, om inzicht te krijgen in de uitgaven van de Nederlandse overheidsorganisaties aan producten, diensten en werken. Een spendanalyse is het inzichtelijk maken en categoriseren van die uitgaven aan producten, diensten en werken. Vervolgens zijn er twee methoden toegepast om zicht te krijgen op de milieu-impacts van deze uitgaven in de hele keten of levenscyclus van de ingekochte producten en diensten. Hiermee is voor een top-down- en een bottom-up-benadering gekozen. Beide methoden zijn op hun voor- en nadelen beoordeeld. De top-downbenadering, op basis van input-output analyse (IOA, meer informatie hierover in hoofdstuk 3) heeft als voordeel dat het een compleet beeld geeft van de impacts, maar als nadeel dat het doorgaans niet specifiek genoeg is om onderscheid te maken tussen bijvoorbeeld een meer of minder duurzaam product of dienst, bijvoorbeeld meubilair dat 10 of 20 jaar meegaat. De bottom-up-aanpak, op basis van levenscyclus analyse (LCA, meer informatie hierover in hoofdstuk 4), heeft als voordeel, dat deze genoeg detail bevat om inzicht te geven in handelingsperspectieven, maar als nadeel dat het veel tijd kost om de data te verzamelen, en dat de resultaten vaak een incompleet beeld van de impacts geeft. Uiteindelijk zijn de

twee methoden (IOA en LCA) niet hybride toegepast maar los van elkaar. De resultaten van de LCA zijn gebruikt om de resultaten van de IOA te valideren en controleren.

De resultaten van dit onderzoek geven inzicht in de financiële omvang en de milieueffecten (klimaat, grondstoffenverbruik en landverbruik) van de aanbestedingen van de Nederlandse overheidsorganisaties. Deze zijn ook verwerkt in een visualisatie ([link naar de visualisatie](#)). Daarnaast geven de resultaten van dit onderzoek inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van de drie toegepaste methoden, waar vervolgonderzoek nodig is en wat de kwaliteit is van de beschikbare data voor zowel de spendanalyse als voor de daaraan gekoppelde analyses over de broeikasgasemissies, landgebruik en grondstoffenverbruik.

### **1.3 Scope**

Deze studie gaat over inkopen door de hele Nederlandse overheid. Dezelfde afbakening is gekozen als in een eerdere studie van Significant over de totale uitgaven van de Nederlandse overheid (Significant, 2016). Het gaat om: het Rijk, provincies, gemeenten, waterschappen, scholen, universiteiten, academische ziekenhuizen en speciale-sectorbedrijven (zoals voor openbaar vervoer).

MVI in Nederland gaat over verschillende milieu- en sociale thema's. Voor deze studie is gekozen voor drie thema's: klimaat, grondstoffen en landgebruik. De gekozen thema's relateren aan het klimaatakkoord (klimaatverandering), de nationale circulaire ambities (grondstoffschaarste) en de sterke afname van biodiversiteit (landgebruik). Deze drie thema's samen correleren met de meeste andere milieuthema's (bijvoorbeeld meer impact door landgebruik betekent meestal ook meer impact door eutrofiëring). Andere thema's zijn ook relevant. De keuze is beperkt tot deze drie thema's vanwege een combinatie van vier procesgerelateerde redenen: budget, databeschikbaarheid, volwassenheid van de methode voor effectmonitoring en relevantie. Elk extra thema vraagt extra tijd voor het controleren van de data (die niet voor elke categorie voldoende beschikbaar zijn in de gebruikte databases), en voor het interpreteren en communiceren van de resultaten.

### **1.4 Doelgroep**

Dit onderzoek is in de eerste plaats een methodologische studie waarbij we drie verschillende methoden hebben toegepast om de uitgaven en impacts van de inkoopactiviteiten van de Nederlandse overheden te bepalen. De genomen stappen en gebruikte data worden in dit rapport beschreven met als doelgroep onderzoekers en consultants die rekenen aan de effecten van de energietransitie en circulaire economie, met een focus op inkoop.

In de tweede plaats zijn de resultaten van dit onderzoek relevant voor verschillende overheidsorganisaties. In het bijzonder voor kleinere overheden met minder middelen voor het maken van uitvoerige studies naar hun uitgaven en de hieraan gekoppelde impacts. De resultaten, gepresenteerd in de visualisatie, geven inzicht in de orde grootte van de verschillende impacts gelieerd aan de verschillende productgroepen,



waar overheden hun geld aan uitgeven. Dit kan direct helpen bij strategievorming, het bepalen van prioritering bij opkomende aanbestedingen, of het evalueren van de inkooptrajecten van de afgelopen jaren.

## **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 geven we allereerst inzicht in de spendanalyse: de methode om te komen tot een inzicht in de uitgaven van de Nederlandse overheid en de onderverdeling in productgroepen en de gevonden resultaten. Daarna beschrijven we in hoofdstuk 3 en 4 de methoden die inzicht geven in de milieu-impact van de inkoop door de Nederlandse overheid. Hoofdstuk 3 beschrijft de basismethode: input-output analyse, en daarnaast over de gevoeligheidsanalyse die is uitgevoerd. In hoofdstuk 4 gaan we in op de wijze waarop we detailanalyses hebben uitgevoerd op basis van levenscyclus analyses voor twee productgroepen: constructiematerialen en energiedragers. We eindigen deze studie met discussie, conclusies en aanbevelingen over de drie onderdelen van de methode, gebruik van de gevonden resultaten en procesverbeteringen om de kwaliteit van de data te verbeteren voor de toekomst. Een lijst met veelgebruikte afkortingen en begrippen is te vinden na hoofdstuk 5.



## 2 Spendanalyse – Uitgaven door inkoop

### 2.1 Inleiding

Met de term 'spend' worden de uitgaven van organisaties op het gebied van de inkoop van producten, diensten en werken aangeduid. Daarbij gaat het niet over het uitkeren van loon en het betalen van subsidies en rente over leningen, dus spend is niet hetzelfde als het totaal aan uitgaven van een organisatie. Een spendanalyse is het inzichtelijk maken en categoriseren van die uitgaven aan producten, diensten en werken. Meestal wordt een spendanalyse uitgevoerd om het inkoopbeleid van een organisatie te toetsen en te verbeteren. Er zijn drie basisdoelen waaraan een spendanalyse kan bijdragen: professionaliseren, besparen en monitoren van veranderingen (inkoperscafe.nl, 2021). In deze studie is een spendanalyse toegepast, in combinatie met een milieu-impactanalyse, voor het beantwoorden van de vraag: 'Waar zitten de grootste uitgaven en milieu-impacts van inkopen door de overheid?'. In dit hoofdstuk onderzoeken we de uitgaven van de Nederlandse overheden, uitgesplitst per type overheidsorganisatie. De resultaten van de impactanalyse kunnen als basis dienen voor de impactanalyse.

In 2016 heeft adviesbureau Significant onderzocht wat de spend van de Nederlandse overheden was in 2015 (Significant, 2016). De aanleiding voor deze studie was om bij te dragen aan het traject 'Beter aanbesteden' dat als doel had de toepassing van de aanbestedingsregels te verbeteren. Om het belang van aanbesteden en de urgentie hiervan aan te tonen wilde de opdrachtgever van Significant, het ministerie van Economische Zaken, inzicht in het totale inkoopvolume van de Nederlandse overheid. Een update van deze studie van Significant komt naar verwachting in 2021 beschikbaar.

Hoewel de aanpak van Significant goed bruikbaar is voor het creëren van een overzicht van de spend, is de categorisering van de inkoopuitgaven niet zodanig uitgevoerd, dat die een goede basis vormt voor het creëren van inzicht in de uitgaven per productgroep en het berekenen van milieu-impacts. De aanpak van Significant kan dus worden gebruikt om de totale spend per type inkooporganisatie te actualiseren naar een recenter jaar, maar voor het uitvoeren van een impactanalyse op basis van inzicht in uitgaven is een aanvullende methode nodig.

Doel van dit hoofdstuk is het beantwoorden van de volgende vraag: Wat zijn de (geschatte) totale uitgaven per type Nederlandse overheidsorganisaties aan de verschillende productgroepen in 2019? En hoe kan de analyse zo worden uitgevoerd dat de resultaten een basis vormen voor een milieu-impactanalyse? Om antwoord te kunnen geven op deze vraag zijn de volgende analysestappen doorlopen:

1. Schatting inkoopvolume van de totale overheid en per type inkooporganisatie (paragraaf 2.2.1).
2. Keuze voor een productindeling in verschillende productgroepen om een geschikte koppeling tussen productgroepen en milieudata te kunnen maken (paragraaf 2.2.2).

3. Verkenning inkoopgegevens op basis van een keuze voor de productindeling (paragraaf 2.2.3).
4. Ontwikkelen van schattingsmethode voor aanvullen van ontbrekende data (imputatie) voor totale uitgave aan productgroep per type overheidsorganisatie (paragraaf 2.2.4).

Bij elke stap worden de bijbehorende resultaten gepresenteerd en tot slot bespreken we de aanpak en resultaten van de totale spendanalyse in de discussie.

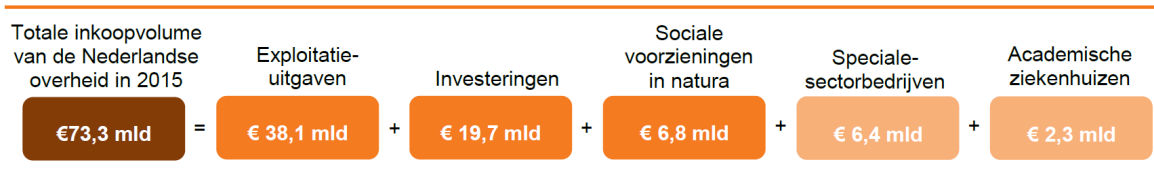
## 2.2 Methode

### 2.2.1 Schatting inkoopvolume overheid

In deze paragraaf gaan we dieper in op de methode voor het bepalen van de totale spend van de Nederlandse overheden en de databronnen die hiervoor zijn gebruikt. Ook presenteren we de resultaten voor de afgelopen jaren, zodat eventuele trends zichtbaar worden.

#### Aanpak Significant

In 2016 heeft Significant in opdracht van het ministerie van Economische Zaken een schatting gemaakt van het inkoopvolume van de totale Nederlandse overheid (Significant, 2016). Zij kwamen toen op een totaalbedrag van € 73,3 miljard over 2015. Voor het creëren van dit overzicht splitste Significant het inkoopvolume in vijf delen:



Figuur 2.1 Schatting inkoopvolume volgens Significant (2016).

- **Exploitatie-uitgaven:** dit is het intermediair verbruik, ofwel goederen die zijn verbruikt in de (productie)processen bij de overheden. Denk hierbij aan grondstoffen, halffabricaten, communicatiediensten, schoonmaakdiensten en diensten van externe accountants.
- **Investerings:** dit zijn de investeringen die de overheden hebben gedaan in bijvoorbeeld woningen, bedrijfsgebouwen, grond-, weg- en waterbouwkundige werken, vervoermiddelen, computers, telecommunicatieapparatuur, machines en installaties.
- **Sociale voorzieningen in natura:** het gaat hier om inkoop van onder andere WMO en Jeugdwet.
- **Speciale-sectorbedrijven:** dit zijn inkopen door bijvoorbeeld de drinkwaterbedrijven, energiebedrijven en vervoersdiensten als Schiphol en de NS/ProRail.
- **Academische ziekenhuizen:** dit zijn de inkopen door de academische ziekenhuizen.

De werkwijze en bronnen van Significant zijn goed gedocumenteerd in een rapport (Significant, 2016). Voor dit onderzoek zijn deze stappen zo

goed als mogelijk herhaald, voor het jaar 2019 maar ook voor de jaren 2015-2018. Hiervoor is gebruikgemaakt van de volgende bronnen:

- Exploitatie-uitgaven: CBS-data overheidsuitgaven; transacties en overheidssectoren (CBS, 2021).
- Investerings: CBS-data overheidsuitgaven aan investeringen in vaste activa (CBS, 2020a; CBS, 2020b).
- Sociale voorziening in natura: CBS-data overheidsuitgaven aan jeugdzorg, Wet Maatschappelijke Ondersteuning (WMO) en leerlingenvervoer (CBS, 2020c).
- Speciale-sectorbedrijven: schatting o.b.v. aanbestedingsdata in de Tender Electronic Daily (TED)-database (Significant, 2016; EU Open Data Portal, 2018).
- Academische ziekenhuizen: jaarverslagen van de ziekenhuizen die zijn aangesloten bij de NFU.<sup>1</sup>

Ten opzichte van het onderzoek van Significant, zijn in dit onderzoek twee extra posten van de academische ziekenhuizen meegenomen, te weten:

- de algemene kosten waarin o.a. de administratie-, communicatie- en beheerskosten zitten en zaken als verzekeringen en audiovisuele apparatuur en benodigdheden;
- de investeringen in gebouwen, machines, installaties en bedrijfsmiddelen.

Op basis van deze data is vervolgens de spend per jaar en de opbouw daarvan in onderdelen berekend voor de jaren 2015-2019 (zie Tabel 2.1).

#### *Resultaten totale overheid*

Volgens deze studie steeg het geschatte inkoopvolume van de Nederlandse overheid in 2019 van € 77,6 miljard in 2015 naar € 84,8 miljard. Deze stijging is zowel toe te schrijven aan een stijging in de exploitatie-uitgaven als in de investeringen van de overheid, zie Tabel 2.1.

<sup>1</sup> Deze zijn ook terug te vinden als DigiMV bestanden via [www.jaarverantwoordingzorg.nl](http://www.jaarverantwoordingzorg.nl)

Tabel 2.1 Opbouw van de totale inkoopvolume van de Nederlandse overheid over periode 2015-2019 (miljarden euro's).

<b>Euro x mln.</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Bron</b>
Totale inkoopvolume Nederlandse overheid	77.608	82.534	79.064	82.138	84.825	
Exploitatie-uitgaven	41.065	41.235	41.983	44.953	46.434	
+ Intermediair gebruik	43.482	42.765	43.339	46.105	47.716	CBS
- Correctie toegerekende bankdiensten	1.517	1.530	1.356	1.152	1.282	CBS
+ D41 Rente	8.980	8.151	7.396	6.933	6.220	CBS
- Werkelijke rente	10.497	9.681	8.752	8.085	7.502	CBS
- Correctie zorgstelsel	900	-	-	-	-	Onbekend
Investeringen	20.207	19.990	20.704	21.324	22.031	
+ Bruto investeringen in vaste activa	24.580	24.696	25.412	26.459	27.291	CBS
+ Correctie verkoop gebruikte vaste activa	1.249	968	1.180	1.080	78	CBS
- Correctie investeringen eigen beheer	5.622	5.674	5.888	6.215	6.238	CBS
Sociale voorzieningen in natura	8.121	8.270	8.616	9.375	9.874	CBS
Jeugdzorg	2.663	2.738	2.936	3.283	3.475	CBS
Leerlingenvervoer	193	194	199	212	257	CBS
WMO	5.265	5.338	5.481	5.880	6.142	CBS
Speciale-sectorbedrijven	4.521	9.188	4.257	2.856	2.493	Schatting TED
Academische ziekenhuizen	2.203	2.339	2.420	2.559	2.789	DigiMV-bestanden
Academische zkh algemene kosten	503	538	516	546	566	Extra post
Academische zkh investeringen	988	974	569	525	638	Extra post

*Resultaten per type overheidsorganisatie*

In Tabel 2.2 is af te lezen hoe de uitgaven zijn verdeeld over de verschillende typen overheidsorganisaties.

*Tabel 2.2 Overzicht van inkoopvolume in 2015 en 2019 per type overheidsorganisatie in miljarden euro's en percentage van het totaalbedrag.*

Totale inkoop per type overheidsorganisaties	2015		2019	
	mld euro	%	mld euro	%
<b>1. Centrale overheid Totaal</b>	22,3	30%	25,8	30%
1a. Rijk	12,9	18%	14,9	18%
1b. Overige centrale overheid	9,5	13%	10,9	13%
<b>2. Lokale overheid Totaal</b>	41,5	57%	47,0	55%
2a. Provincies	2,2	3%	2,1	2%
2b. Gemeenten	25,0	34%	28,8	34%
2c. Gemeenschappelijke regelingen	2,3	3%	3,1	4%
2d. Waterschappen	2,4	3%	2,4	3%
2e. Overige lokale overheid	9,6	13%	10,6	12%
<b>3. Socialezekerheidsfondsen</b>	0,8	1%	1,0	1%
3a. Socialezekerheidsfondsen	0,8	1%	1,0	1%
<b>4. Aanvullingen Totaal</b>	8,6	12%	11,0	13%
4a. Academische ziekenhuizen	2,3	3%	3,6	4%
4b. Speciale-sectorbedrijven	6,4	9%	7,4	9%
<b>Eindtotaal</b>	<b>73,3</b>	<b>100%</b>	<b>84,8</b>	<b>100%</b>

Bij de meeste typen overheidsorganisaties is een stijging in uitgaven te zien ten opzichte van 2015. Dit zal grotendeels komen door inflatie. De verhouding tussen uitgaven van de verschillende type overheidsorganisatie is nagenoeg hetzelfde voor 2015 en 2019. Opvallend zijn de waterschappen en provincies waar de inkoop gelijk is gebleven of zelfs iets gedaald is. De reden hiervoor is niet onderzocht, maar kan te maken hebben met de timing van grote projecten zoals Ruimte voor de Rivier. Bij de academische ziekenhuizen zien we relatief de grootste stijging in uitgaven. Dit komt grotendeels door het meenemen van twee extra posten ter grootte van € 1,2 miljard.

**Vergelijking van de huidige resultaten met Significant**

Om te controleren of deze nieuwe berekeningen consistent zijn met de berekeningen van Significant (Significant, 2016) zijn de resultaten voor 2015 van beide studies vergeleken.

De schatting van het bedrag voor 2015 in deze studie is € 4,3 miljard (= 5,9%) hoger dan in de oorspronkelijke studie van Significant. Dit komt doordat Significant destijds gewerkt heeft met voorlopige cijfers, die later zijn bijgesteld en doordat we in dit onderzoek twee extra posten van de academische ziekenhuizen hebben meegenomen. Significant heeft in opdracht van het ministerie voor Economische Zaken zelf ook het onderzoek uit 2016 herhaald. Ten tijde van publicatie van dit onderzoek waren de resultaten nog niet definitief en openbaar. Uit

communicatie met Significant weten we dat er kleine verschillen aanwezig zullen zijn tussen onze schattingen en die door Significant. Dit komt doordat Significant een aantal posten verder heeft onderzocht en op basis daarvan kleine correcties heeft toegepast. Deze verschillen zullen naar verwachting geen betekenisvolle gevolgen hebben voor de praktijkgerichte interpretatie van de resultaten van ons onderzoek naar de impact van inkoop door de Nederlandse overheden (zie paragraaf 2.3, 2.4 en hoofdstuk 3).

### 2.2.2 Keuze productindeling

Om de impact van inkoop te kunnen bepalen, is een goede productindeling nodig. In de praktijk worden veel verschillende indelingen gebruikt. De eisen en wensen die we voor dit onderzoek hebben gesteld aan een goede indeling waren:

- Reikwijdte: de indeling dekt alle soorten productgroepen die door de overheid worden ingekocht, zodat het voldoende reikwijdte heeft om gebruikers uit de doelgroepen te bereiken.
- Praktisch: de indeling moet praktisch zijn voor deze studie en dus breed toegepast in beschikbare databases met aanbestedingen en andere bronnen met spendanalyses
- Detail: de indeling moet voldoende gedetailleerd zijn, zodat leveranciers of producten binnen een groep voldoende homogeen c.q. vergelijkbaar zijn om aansluiting te kunnen maken met data die beschikbaar zijn om de impact te analyseren.

De vijf meest gangbare productindelingen zijn verkend aan de hand van de eisen en wensen. Een uitgebreide beschrijving voor elk van die productindelingen, met hun voor- en nadelen, worden behandeld in Bijlage A. De resultaten zijn samengevat in Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Overzicht verschillende productindelingen voor inkoop.

Indeling	Reikwijdte	Praktisch	Detail
<b>Rijksinkoopcategorieën</b>	-	-	-
<b>MVI-criteriatool</b>	+	-	-
<b>Inkoopdata Rijksoverheid</b>	+	+	-
<b>PIANOO-inkooppakketten</b>	++	+	+
<b>CPV-codes</b>	++	++	++

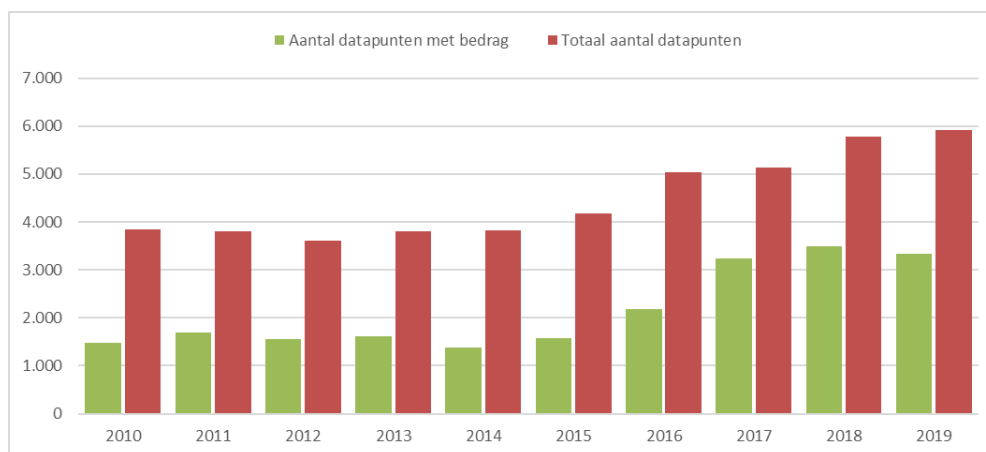
In dit onderzoek is gekozen te werken met de CPV-codering, omdat daarmee een degelijke, voldoende gedetailleerde, eerste schatting is te maken die past binnen de beschikbare tijd en het budget van het project. De indeling op Common Procurement Value (CPV) is de standaard binnen de EU voor (openbare) aanbestedingen boven een bepaalde drempelwaarde. Omdat alle aanbestedingen openbaar gepubliceerd worden op basis van de CPV-codes, biedt deze indeling in potentie ook goede inzichten voor strategische en tactische inkoopbeslissingen. In een later stadium kan bekeken worden hoe eventuele aggregatie naar hogere productindelingen zo slim mogelijk gedaan kan worden. Over de vertaling naar andere veel gebruikte indelingen, zoals de PIANOO-inkooppakketten, gaat paragraaf 5.4.4.



### 2.2.3 Beschikbare inkoopgegevens

Verkenning van wat er is ingekocht door de overheden in 2019 is vervolgens gedaan op basis van Tenders Electronic Daily (TED). TED is het supplement van het Publicatieblad van de EU. Het bevat informatie over alle overheidsopdrachten in de EU, de Europese Economische Ruimte en soms daarbuiten, die volgens de betrokken EU-regels aangekondigd moeten worden. Je kunt er rondkijken of zoeken, en de aanbestedingen sorteren per land, regio, bedrijfssector enzovoort.<sup>2</sup>

Voor de periode 2015-2019 zijn voor 42% van de Nederlandse gunningen bruikbare bedragen beschikbaar in TED. Voor de andere 58% van de gunningen staat niks ingevuld of een fictief bedrag zoals € 123456 of € 999999. In de grafiek in Figuur 2.2 is te zien dat het aantal datapunten waarvan de bedragen bekend zijn, procentueel is toegenomen tot 2017 (63%), maar daarna weer is gaan dalen.



Figuur 2.2 Verloop van het aantal Nederlandse gunningen met bedrag versus het totale aantal datapunten voor de periode 2010-2019.

### 2.2.4 Schattingsmethodiek voor het invullen van ontbrekende data

Op basis van de beschikbare bedragen is een schatting gemaakt van de totaalbedragen per type organisatie en per productgroep. Om deze schatting robuuster te maken is een langere periode aan data gebruikt, namelijk beschikbare bedragen voor de periode 2010-2019 met in totaal 40.980 gunningen.

Om dit te kunnen doen waren er drie uitdagingen, die hieronder verder zijn beschreven:

1. Wat is de basis voor het bepalen van een 'gemiddelde' aanbesteding?
2. Hoe aggregeren we het grote aantal verschillende benamingen voor aanbestedende diensten?
3. Hoe aggregeren we het grote aantal verschillend toegepaste CPV-codes?

<sup>2</sup> Op de pagina 'XML bulk downloads' (<http://ted.europa.eu/TED/misc/xmlPackagesDownload.do>) kunnen geregistreerde gebruikers ook data in de vorm van XML-pakketten downloaden.

*Basis voor de gemiddelde aanbesteding*

Als we spreken over een gemiddelde aanbesteding, ligt het voor de hand om ook te kijken naar de gemiddelde bedragen die daarin omgaan. Echter, net als bij inkomensverdelingen, of inkoopvolumes per leverancier, zie je vaker een Pareto '80-20'-verhouding dan een normaalverdeling van de bedragen. Een uniek en duur project kan bijvoorbeeld eigenhandig het gemiddelde significant omhoog trekken. Deze 'uitschieters' zien we ook terug in de aanbestedingen en kunnen daardoor een te grote stempel drukken op een gemiddeld c.q. te verwachten gunningsbedrag bij een andere aanbestedende dienst. Om uitschieters te negeren wordt meestal gebruikgemaakt van de mediaan oftewel de middelste waarde van de waarnemingen. De meeste aanbestedingen zullen qua aantal wel redelijk in de buurt van dit 'veilige' midden zitten, maar aangezien 80% van de waarde bij de top 20% zit, is de mediaan mogelijk een onderschatting. Om rekening te houden met uitschieters is daarom het gemiddelde genomen van de mediaan en het gemiddelde. Er is ook geëxperimenteerd met andere werkwijzen, hierover meer in de discussie (zie paragraaf 2.4.1).

*Benaming type aanbestedende dienst*

Een volgende uitdaging was te werken met het enorme aantal aanbestedende diensten, dat gegroepeerd moest worden naar de verschillende typen overheidsorganisaties. In totaal kwamen er 7.147 verschillende 'Contracting authorities or entities' (Cae) namen voor in de data. Deze waren wel enigszins gecategoriseerd, bijvoorbeeld als: 'Ministry or any other national or federal authority, including their regional or local subdivisions'; 'Regional or local authority' of 'Water, energy, transport and telecommunications sectors'. Deze categorisering gaf echter onvoldoende onderscheid tussen bijvoorbeeld gemeenten, gemeenschappelijke regelingen, provincies of waterschappen. In Nederland komen ongeveer 2.000 aanbestedende diensten voor (TenderNed, 2017).

De reden dat er in de TED-data drie-en-een-half keer zoveel voorkomen is dat dezelfde aanbestedende diensten (AD's) er onder verschillende benamingen in staan, omdat AD's soms gezamenlijk inkopen onder een samenwerkingsverband én omdat inkoop soms wordt uitgevoerd door een adviesbureau. Op basis van trefwoorden en het handmatig doorlopen en classificeren van de Cae's met de grootste omzet, zijn ruim 5.000 Cae-namen gekoppeld aan een voor Nederland goed herkenbare classificatie voor type overheidsorganisatie. Deze ruim 5.000 Cae-namen besloegen 93% van het aantal datapunten. De overige 2.117 zijn beschreven als niet-geclassificeerd (zie Tabel 2.3). In Tabel 2.4 staan bijvoorbeeld 52 verschillende Cae-namen bij de academische ziekenhuizen, terwijl er in werkelijkheid maar acht bestaan. Wanneer er dieper in de data wordt gedoken, wordt opgemerkt dat alleen het Academisch Medisch Centrum (AMC) al meer dan veertien maal voorkomt, apart of samen met anderen als VUmc, Erasmus, LUMC of UMCG. Ook bij gemeenten wordt vaak gezamenlijk aanbesteed of wordt dit uitgevoerd door een adviesbureau of samenwerkingsverband.

Tabel 2.4 Het aantal datapunten c.q. gunningen per type organisatie.

Type organisatie	Aantal Cae-namen	Aantal datapunten
Academische ziekenhuizen	52	922
Centrale overheid overige	124	1.572
Gemeenten	1.982	17.704
GR Gemeenschappelijke regelingen	254	1.978
Lokale overheid overige	412	2.173
Ministeries	382	4.090
Niet geclassificeerd	2.117	3.288
Provincies	109	2.108
Rijksdiensten	176	2.868
Scholen	994	3.861
Socialezekerheidsfondsen	13	104
Speciale-sectorbedrijven	308	2.842
Universiteiten	100	1.592
Waterschappen	124	2.372
<b>Eindtotaal</b>	<b>7.147</b>	<b>47.474</b>

*Groot aantal verschillende CPV-codes*

Een volgende uitdaging was het grote aantal verschillende CPV-codes, dat is gebruikt bij de aanbestedingen. Van de 9.554 codes kwamen er 2.925 (30%) één of meerdere keren voor. Op het eerste gezicht lijkt dat goed nieuws, want hoe nauwkeuriger men het product kiest, hoe nauwkeuriger de impact kan worden bepaald. Tegelijkertijd betekent dit, dat er per CPV-code minder data beschikbaar waren voor het schatten van ontbrekende getallen over de spend.

Tabel 2.5 Aantal unieke c.q. verschillende CPV-codes per type organisatie.

Type organisatie	Unieke CPV-codes	Datapunten	Gemiddeld per CPV
Academische ziekenhuizen	336	857	2,6
Centrale overheid overige	428	1.466	3,4
Gemeenten	1291	16.804	13,0
GR Gemeenschappelijke regelingen	506	1.791	3,5
Lokale overheid overige	614	2.031	3,3
Ministeries	987	3.909	4,0
Niet geclassificeerd	786	3.215	4,1
Provincies	507	2.027	4,0
Rijksdiensten	787	2.678	3,4
Scholen	444	3.620	8,2
Socialezekerheidsfondsen	68	95	1,4
Speciale-sectorbedrijven	754	2.644	3,5
Universiteiten	438	1.541	3,5
Waterschappen	454	2.265	5,0
<b>Eindtotaal</b>	<b>8400</b>	<b>44.943</b>	<b>5,4</b>

In Tabel 2.5 is te zien, dat er in totaal 8.400 combinaties waren van type overheidsorganisatie met een unieke CPV-code. In respectievelijk de middelste en de meest rechtse kolom van de tabel staan het totale en gemiddelde aantal beschikbare datapunten per type organisatie. Bij gemeenten zijn er gemiddeld per CPV-code de meeste datapunten (13). Bij de socialezekerheidsfondsen zijn dit er weinig (gemiddeld 1,4 datapunt per CPV-code). Meer dan de helft (52%) van de datapunten heeft geen bekend bedrag, zodat het aantal bruikbare datapunten per type/CPV-combinatie nog veel lager is. Om een betrouwbare schatting te kunnen doen van een ontbrekend gunningsbedrag, is een minimum van tien bekende bedragen gehanteerd. Een groot deel van de 8.400 combinaties kon hieraan dus niet voldoen. Om hiermee om te gaan is gekeken naar de zogenoemde CPV-hiërarchie.

CPV-codering kent een sterke hiërarchische structuur (Levels). De 45 *Divisions* (L0) worden onderverdeeld in 272 *Groups* (L1), die weer uit 1.004 *Classes* (L2) bestaan, 2.401 *Categories* (L3), enzovoort. Op het moment dat een combinatie te weinig datapunten bevat, kun je het totale aantal datapunten nemen op een hoger level tot je minimaal tien punten hebt met een bedrag. Als zelfs op het hoogste level nog geen tien datapunten beschikbaar waren, berekenden we het gemiddelde aanbestedingsbedrag van een type organisatie. Dit laatste kwam in 5,4% van de schattingen voor. Als voorbeeld staat hieronder een uitwerking van de Division '09 Aardolieproducten' bij Lokale overheid overige. In Tabel 2.6 is te zien, dat bij de eerste CPV-code (09000000) slechts zeven gunningen waren met een bekend bedrag, minder dan tien en dus onvoldoende volgens het gehanteerde model om een voldoende betrouwbare schatting te maken. Omdat dit al het hoogste level (L0) is, is er geen uitwijking naar een hoger level, maar alleen naar de hele 09 Division c.q. alle 35 waarden met een bedrag binnen deze groep. Het gemiddelde daarvan bedroeg € 3.591.723 en de mediaan € 1.181.268.

Tabel 2.6 CPV 09000000 bij Lokale overheid overige.

CPV	Sector	Schatting bron	id	Som bekend	
09000000	Lokale overheid overige	Som bekend	8231248	€ 3.100.000	
			6457617	€ 1.200.000	
			8377116	€ 1.181.268	
			7669842	€ 799.349	
			7669849	€ 142.032	
			8451835	€ 129.956	
			7961380	€ 11.068	
	09000000 Lokale overheid overige			9105769	
				6964646	
				10891406	
				8252839	
				8872951	

Bij de tweede groep, beginnend bij 09100000, waren er ook te weinig bekende bedragen (namelijk zeven) om de overige drie aan te kunnen vullen, zie Tabel 2.7. Ook de drie codes daaronder, die allemaal met 0912xxxx begonnen, hadden samen met ook pas zes bekende bedragen

niet voldoende datapunten om aan de tien te komen. In dat geval berekent het model automatisch de hele 091xxxxx-serie, inclusief de 0913xxxx met 1 extra waarde. In totaal 14 bedragen met een gemiddelde van € 2.653.501 en een mediaan van € 823.930.

Tabel 2.7 CPV 091xxxxx bij Lokale overheid overige.

CPV	Sector	Schatting bron	id	Som bekend	
<b>09100000</b>	Lokale overheid overige	Som bekend	3274068	€ 4.000.000	
			7835780	€ 2.200.000	
			8421878	€ 1.800.000	
			10206045	€ 1.200.000	
			8639130	€ 1.139.496	
			10232141	€ 647.860	
			8759255	€ 275.000	
			09100000 Lokale overheid overige	7021211	
				8352591	
				8141717	
<b>09120000</b>	Lokale overheid overige	09100000 Lokale overheid overige	6032643		
<b>09122100</b>	Lokale overheid overige	Som bekend	5069999	€ 144.538	
<b>09123000</b>	Lokale overheid overige	Som bekend	6066305	€ 24.192.646	
			5207351	€ 1.000.000	
			8283003	€ 350.000	
			7739251	€ 24.979	
			8382344	€ 24.500	
			09100000 Lokale overheid overige	7079254	
				8373854	
				7376832	
				5503930	
				5442867	
				6250535	
				7172867	
				6601788	
				8239775	
				6653114	
	10175574				
	6658633				
	6737776				
<b>09134000</b>	Lokale overheid overige	09100000 Lokale overheid overige	5245734		
<b>09134220</b>	Lokale overheid overige	Som bekend	6882586	€ 50.000	
			09100000 Lokale overheid overige	10419131	

Bij de derde groep was schatting mogelijk op het 09300000-niveau: zeven bekende bedragen bij 0931xxxx, twee bij 0932xxxx en vijf bij 0933xxxx, maakt samen veertien datapunten met een gemiddelde van € 5.856.972 en een mediaan van € 2.945.180 (zie Tabel 2.8). Wat bij deze drie voorbeelden opvalt, is hoeveel het gemiddelde en de mediaan van elkaar verschillen: het gemiddelde is namelijk twee tot drie keer zo hoog als de mediaan. Op een totaalbedrag van € 99,6 miljard aan bekende bedragen en 52% aan onbekende bedragen maakt het dus verschil hoeveel keer het mediane bedrag bijgeteld wordt. Daarom is ervoor gekozen met het gemiddelde van de twee te werken.

Tabel 2.8 CPV 093xxxxx bij Lokale overheid overige.

CPV	Sector	Schatting bron	id	Som bekend		
<b>09310000</b>	Lokale overheid overige	<i>Som bekend</i>	8352593	€ 20.000.000		
			6066642	€ 2.790.360		
			6991866	€ 2.500.000		
			9017047	€ 300.000		
			8422981	€ 200.000		
			5724208	€ 6.900		
			8382352	€ 5.075		
			09300000 Lokale overheid overige		7519508	
					6716702	
					8463889	
					5663500	
					7172865	
					5974288	
					8239776	
					5983654	
					5503907	
		6249972				
<b>09323000</b>	Lokale overheid overige	<i>Som bekend</i>	10441291	€ 3.100.000		
			6539808	€ 2.660.000		
<b>09330000</b>	Lokale overheid overige	<i>Som bekend</i>	8543557	€13.000.000		
			7889358	€ 6.500.000		
			9045449	€ 4.271.474		
			7701970	€ 3.499.000		
			09300000 Lokale overheid overige		7753824	
<b>09331000</b>	Lokale overheid overige	<i>Som bekend</i>	6894482	€23.164.793		
			09300000 Lokale overheid overige		8799471	

#### Extrapolatie naar 2019

Op basis van de berekende verdeling van 1) de totale spend per CPV-code voor 2010-2019 en 2) de totale spend per overheidsorganisatie over de periode 2010-2019 is in drie stappen de geschatte

€ 84,8 miljard inkoop in 2019 verdeel over alle combinaties CPV-productgroep - type overheidsorganisatie.

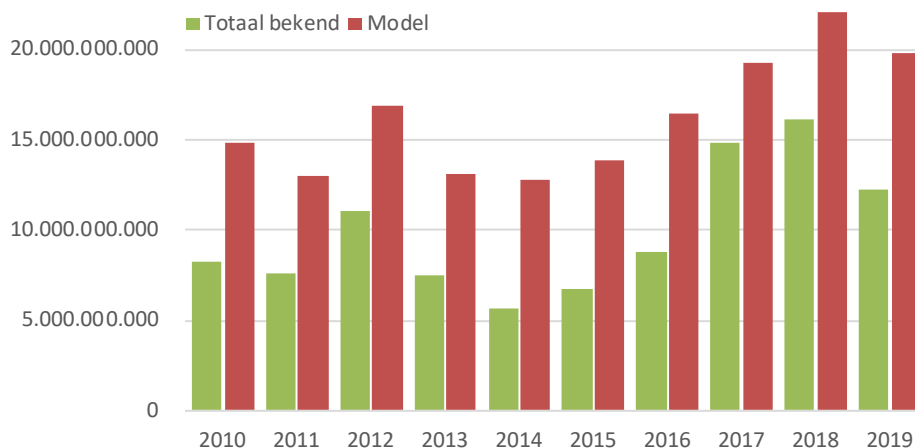
Stap 1 was het groeperen van de CPV-bedragen per type organisatie naar dezelfde indeling als het 2019 totaal. Dit betekent dat a) ministeries en rijksdiensten samen vallen onder *1a Rijk*; b) scholen en niet-geclassificeerd vallen onder *2e Overige lokale overheid*; en c) universiteiten vallen onder *1b Overige centrale overheid*. Bij de overige typen is een 1-op-1-koppeling mogelijk.

Stap 2 was het totaalbedrag van de gegroepeerde CPV-bedragen per organisatie delen door de totale inkoop van 2019. Dit leverde per combinatie (type overheidsorganisatie en CPV-code) een factor op waarmee de bedragen konden worden omgerekend naar 2019.

Stap 3 was het omrekenen van de beschikbare data over 2010-2019 naar 2019 op basis van deze factoren.

## 2.3 Resultaten

Met de schattingsmethodiek kon voor 1.171 combinaties een bedrag worden geschat op basis van tien of meer bekende bedragen. Deze waarden zijn gebruikt om de ontbrekende bedragen aan te vullen.



Figuur 2.3 Totaal bekend bedrag aan inkoop en totaal bekend en het geschat bedrag aan inkoop per jaar van de Nederlandse overheden (euro's).

Toepassing van het model leidt tot het inzicht dat de Nederlandse inkoop een totaalbedrag van € 162,0 miljard omvat over de hele periode van 2010-2019, zie Figuur 2.3. Hiervan is € 98,8 miljard gekwantificeerd op basis van gerapporteerde bedragen en € 63,2 miljard op basis van schattingen. De schatting leverde gemiddeld 64% extra datapunten. Dit percentage verschilt flink per jaar, van 30% in 2017 tot 126% extra datapunten in 2014.

### 2.3.1 Totale spend per CPV-code in 2010-2019

De totale spend (bekend + geschat) van € 162 miljard is verdeeld over alle 2.925 gebruikte CPV-codes. In Tabel 2.9 staan de resultaten van deze spend per 45 CPV-hoofdcodes. Op het hoogste (L0) niveau bepalen de tien grootste categorieën 78% van het totaal. De top-3, bestaande

uit bouwwerkzaamheden (33%), zakelijke dienstverlening (9%) en gezondheidszorg en maatschappelijk werk (8%) bepalen samen 50%. De 35 overige L0-categorieën vinden we de resterende 22%. In Bijlage B staat de volledige lijst van de 45 CPV-hoofdcodes vermeld.

*Tabel 2.9 Top-10 CPV op L0-niveau, uitgedrukt in miljarden euro's voor de periode 2010-2019 en als procentuele bijdrage.*

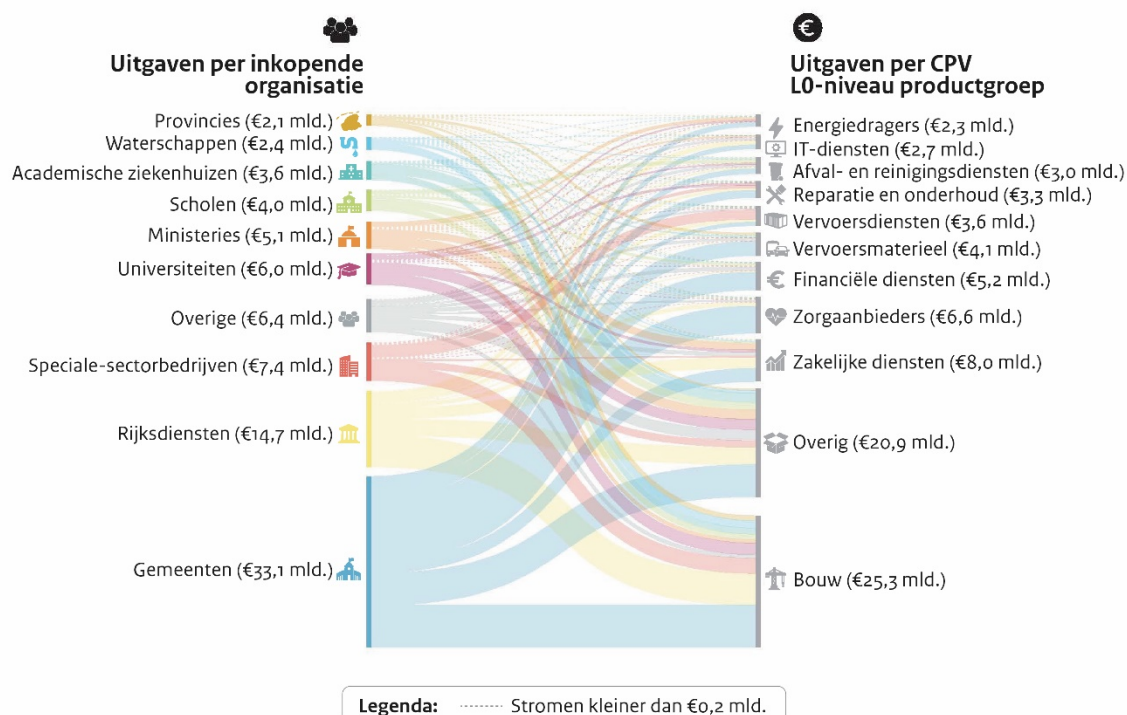
<b>CPV L0-naam</b>	<b>€ x mld.</b>	<b>%</b>
Bouwwerkzaamheden	54,1	33%
Zakelijke dienstverlening	14,3	9%
Gezondheidszorg en maatschappelijk werk	12,5	8%
Vervoersmaterieel en bijbehorende producten	9,1	6%
Financiële en verzekeringsdiensten	8,9	5%
Vervoersdiensten (uitg. vervoer van afval)	8,0	5%
Reparatie- en onderhoudsdiensten	6,4	4%
IT-diensten	4,7	3%
Diensten inzake afvalwater, afval, reiniging en milieu	4,7	3%
Aardolieproducten, brandstof, elektriciteit e.d.	4,4	3%
Overige 35 CPV L0	34,8	22%
<b>Totaal</b>	<b>162,0</b>	<b>100%</b>

### 2.3.2

#### *Totale spend per CPV per type overheidsorganisatie*

Het eindresultaat is de geschatte inkoop 2019 per organisatietype per CPV-productgroep. De meeste inkopen worden uitgevoerd door gemeenten, gevolgd door de rijksdiensten en speciale-sectorbedrijven (Figuur 2.4). In totaal wordt het meeste uitgegeven aan de bouw door met name gemeenten, rijksdiensten, speciale-sectorbedrijven en de provincies. Elke productgroep heeft een specifieke groep inkopende organisaties die het meeste afnemen. Zo blijkt dat gemeenten de grootste afnemers zijn van energiedragers (L0-09), scholen en universiteiten zijn de grootste afnemers vanuit de overheid voor kantoormachines (L0-30) en de speciale-sectorbedrijven kopen het meeste vervoersmaterieel in (L0-034). Alle data over spend per combinatie CPV-type overheidsorganisatie is te vinden in Bijlage C.





Figuur 2.4 Sankey-diagram die laat zien welk aandeel de verschillende typen overheidsorganisaties (links) hebben in de totale spend van de overheid én waar dit aan gespendeerd wordt op het niveau van CPV L0-niveau (rechts).

## 2.4 Discussie

### 2.4.1 Gebruikte methode

Dit hoofdstuk heeft laten zien, dat het mogelijk is een betekenisvolle schatting te doen van de totale overheidsinkopen én van de verdeling over de verschillende producten en diensten waaraan dit wordt uitgegeven op een tamelijk gedetailleerd aggregatieniveau.

#### Schattingmethode 'gemiddelde' uitgaven

Om voldoende data te hebben om de spendanalyse te kunnen uitvoeren is een deel van de uitgaven geschat op basis van beschikbare data over uitgaven. De gekozen aanpak hiervoor paste goed bij de scope van deze studie. Aangetekend wordt, dat er ook enkele alternatieve methoden zijn verkend, die echter om verschillende redenen niet zijn toegepast. Deze alternatieven, en de redenen om ervan af te zien, zijn als volgt:

- Een eerste alternatief was om een gemiddelde te berekenen op basis van alle getallen tussen bijvoorbeeld de 10 en 90 percentiel, dus zonder de uitschieters. Dit bleek praktisch ingewikkeld om te implementeren over de 44.000 datapunten en de afweging tussen efficiency (alle beschikbare informatie gebruiken) en robuustheid (onafhankelijkheid van uitschieters) was nog niet helder, daarom is hier niet voor gekozen.
- Een tweede alternatief was om het verschil tussen het gemiddelde en de mediaan te verrekenen met een wortelfunctie. Door een wortelfunctie te gebruiken biedt je tegenwicht aan de exponentiële uitschieters. Is het gemiddelde 2x zo hoog, dan vermenigvuldig je de mediaan met  $2^{0,5} = 1,41$ . Is het gemiddelde 4x zo hoog als de mediaan, dan gebruik je

$4^{0,5} = 2,0$  x de mediaan als geschat bedrag. Er is echter geen goede onderbouwing te vinden welke factor dan het beste zou zijn, bijv.  $2^{0,4}$  of  $2^{0,6}$  zou ook kunnen worden genomen. Vanwege deze onduidelijkheid is niet voor dit alternatief gekozen.

Keuze voor een andere schattingsmethode zal altijd de absolute uitkomsten beïnvloeden, maar op basis van de verkenning verwachten we niet dat de hieronder beschreven alternatieven consequenties zouden kunnen hebben voor de getrokken eindconclusies voor praktijkkeuzes in het inkoopproces: ingeschat kan worden, dat bijvoorbeeld de ranking van de impact van productgroepen gelijk blijft, waardoor de prioriteiten van de praktijkkeuzes gelijk blijven. Er konden geen conclusies worden getrokken over de vraag of de hier genoemde alternatieve schattingsmethodieken betere schattingen opleveren dan de toegepaste methode. Aanbevolen wordt dit verder te laten onderzoeken. Tegelijkertijd is de beste manier voor betere schattingen het creëren van betere brondata, en dus het consequenter administreren van de daadwerkelijke uitgaven per aanbesteding in TED.

#### *Verdeling inkoopcijfers*

De cijfers voor de verdeling van de inkoopcijfers zijn gebaseerd op de aanbestedingen van 2010-2019. Niet alle typen overheidsorganisaties zijn evenredig vertegenwoordigd in de data, en naar alle waarschijnlijkheid wijkt de verdeling voor 2019 iets af van de verdeling over de periode van tien jaar. Op basis van de gevonden consistentie in verdeling van uitgaven over de verschillende typen overheidsorganisaties wordt dit als een reële aanname ingeschat, met weinig invloed op de uiteindelijke interpretatie van de resultaten.

#### *CPV-codering*

Gedetailleerder inzicht in de uitgaven per type product dan op het niveau dat nu is ontsloten in deze studie is uitdagend. Hoe hoger het detailniveau hoe meer onzekerheid de methode met zich meebrengt. De systematiek van CPV, met haar 2.925 verschillende codes, geeft heel veel mogelijkheden voor detailanalyses, maar de implementatie van deze systematiek is te gebrekkig om deze analyses op meer detailniveau te kunnen doen. Dit heeft verschillende redenen. Ten eerste maakt het groot aantal mogelijke CPV-codes die kunnen worden gebruikt dat er soms per CPV-organisatie combinatie weinig toepassingen zijn. Hierdoor is voor sommige combinaties extrapolatie van bedragen naar aanbestedingen waarvoor geen bedrag beschikbaar is niet goed mogelijk.

Ten tweede blijkt de inkooppraktijk heterogener dan de CPV-codering én de CPV-codering is ondertussen zo uitgebreid dat toepassing door de inkoper lastig blijkt, waardoor vaak voor een code op hoofdcategorie wordt gekozen. Hoe meer detail er is, hoe makkelijker er een link te leggen is met impact, omdat duidelijker is om welke technieken en materialen het gaat. Neem bijvoorbeeld op het L0-niveau, groep 09 Aardolieproducten, brandstoffen en energie. Als een niveau specifieker wordt aanbesteed (L1) is er onderscheid te maken tussen brandstoffen, smeermiddelen en elektriciteit. Nog een niveau dieper (L2) geeft ook inzicht in het verschil tussen elektriciteit, warm water (stadverwarming), zonne-energie en nucleaire brandstoffen. In paragraaf 4.3 wordt aangegeven dat een dergelijk onderscheid een groot effect heeft op de

berekende impact. Als een analyse op meer detailniveau dan L0 wenselijk is, dan moeten bekende bedragen op een hoog niveau worden vertaald naar een lager niveau. Hiermee is in dit onderzoek geëxperimenteerd en dit is onder andere gebruikt bij de bottom-up analyse (hoofdstuk 4). Deze zogenoemde herverdelingen van een 'te hoog' bedrag naar een lager niveau is uitgevoerd op basis van drie verschillende manieren (zie paragraaf 4.2). Als er een meer gedetailleerde hotspotanalyse nodig is voor (een deel van) de overheidsinkopen, dan zou deze aanpak verder kunnen worden verkend.

Echter, de belangrijkste conclusie is dat voor dit type analyses het harmoniseren van het toepassen van CPV-codes essentieel is. Een compactere lijst die meer aansluit bij duurzame opties, maakt dat toekomstige analyses nauwkeuriger kunnen worden uitgevoerd. Daarnaast zijn er andere veelgebruikte indelingen bij spendanalyses, zoals de PIANOo-inkooppakketten. Het is de moeite waard om te verkennen of de impactgetallen kunnen worden vertaald naar die indelingen, zodat ze beschikbaar komen op een manier die aansluit bij de administratie van de aanbestedende diensten.

#### *Wel of niet aanbesteden*

De resultaten laten verschillen per type overheid zien: hoeveel geven ze uit en aan welke productgroepen. Daarnaast geeft de grootte van de deelfactor nog iets anders belangrijks aan, namelijk welk deel van de inkoop is gedaan via een openbare aanbesteding en dus in de TED-data was opgenomen. Provincies scoren een 5,4 wat betekent dat er over de periode 2010-2019 (tien jaar) voor 54% aan inkopen is gegund via een openbare aanbesteding en opgenomen in TED. De rest van de inkopen is dus niet via openbare aanbestedingen gegaan.

Bij de academische ziekenhuizen, is de deelfactor slechts 0,55. Dus 94,5% is niet in TED opgenomen over die tien jaar. Bij ziekenhuizen bijvoorbeeld is het goed voor te stellen dat (dure) medicijnen en medische artikelen en apparatuur buiten de aanbestedingsregels vallen vanwege monopolies, patenten en andere unieke eigenschappen. Een methodische consequentie van deze lage factor is dat de betrouwbaarheid voor de schattingen lager zal zijn dan bijvoorbeeld bij de provincies.

#### 2.4.2 *Mogelijkheden om de methode te verfijnen*

Een manier om de methode te verfijnen is het gebruik van andere databronnen. Naast de TED-data zijn er ook andere bronnen waarmee de spendanalyse zou kunnen worden verfijnd. De meest veelbelovende bron hiervoor is de zogenoemde 'Informatie voor derden' (Iv3). Voor alle waterschappen, gemeenten, gemeenschappelijke regelingen en provincies zijn 122 van deze bestanden over de periode 2010-2020 verzameld en geanalyseerd. Elke organisatie wordt er apart in genoemd, echter op het productniveau is de detaillering beperkt. Op het hoogste niveau worden de kosten uitgesplitst in: overige goederen en diensten, duurzame goederen, sociale uitkeringen in natura (o.a. thuiszorg), personeel van derden, verzekeringen (alleen bij waterschappen) en energie. Met het rapporteren over energie zijn ze helaas vanaf 2017 en 2018 gestopt bij de gemeenten en gemeenschappelijke regelingen. Toch geven deze data mogelijke handvatten voor verfijning. Deze zijn hier verkend, maar vanwege tijd en budget niet geïmplementeerd in het

onderzoek. Hieronder twee manieren waarop deze data gebruikt zou kunnen worden voor verfijning.

*Optie 1: Verfijning onderscheid type goederen op basis van Iv3-data*

Personeel van derden is bij alle overheidsorganisaties een grote groep en ook redelijk goed terug te leiden naar de CPV-codes op hoofdlijnen, net als sociale uitkeringen in natura. Vervolgens is er dan nog het onderscheid tussen duurzame goederen versus de overige goederen en diensten. Onder duurzame goederen vallen alle goederen waarvan de economische levensduur ten minste één jaar is. Dit is een boekhoudkundige term en is dus niet gerelateerd aan duurzaamheidsthema's zoals bijvoorbeeld klimaat en circulariteit. Het maakt daarbij niet uit of de aanschaf in één keer wordt afgeschreven, of in een aantal termijnen.

De tabel in Bijlage D geeft een overzicht van de Iv3-data 2015-2019. Door de juiste onderliggende kostensoorten te selecteren en zaken als pacht en belastingen weg te laten, sluit de data van 2015 (€ 32 miljard) bijna exact aan op de totalen van het onderzoek van Significant voor het jaar 2015 (Significant, 2016).

Deze data zijn vervolgens onderverdeeld in duurzame goederen en diensten, overige goederen/diensten, personeel van derden en sociale uitkeringen in natura, en deze onderverdeling is vergeleken met de resultaten op basis van de TED-data. Deze aanpak blijkt andere deelfactoren per kostentype te generen dan de aanpak alleen op basis van de TED-data. De oorzaak hiervan is dat de categorieën niet evenredig vertegenwoordigd zijn in de TED-data. Op basis van de Iv3-data lijken de goederen die langer dan een jaar meegaan een minder groot aandeel van de spend te vertegenwoordigen dan op basis van de TED-data. De sociale uitkeringen in natura vallen doorgaans hoger uit, tot wel 49% voor gemeenten. Dit inzicht kon niet verwerkt worden in de studie omdat een exacte koppeling met CPV-codes niet mogelijk was. Dit kan nader worden onderzocht voor een betere schatting van de spend.

*Optie 2: Verfijning spend per organisatie op basis van Iv3-data*

Bij een spendanalyse worden alle geboekte facturen per leverancier onderverdeeld naar een inkooppakket, meestal conform de indeling van PIANOo. Om te testen in hoeverre de werkelijke spend nu afwijkt van de geschatte bedragen zijn de inkoop van een waterschap vergeleken met Iv3-data.

Tabel 2.10 Vergelijking spend-data van een waterschap met zijn Iv3-data.

Type	Categorie	Eur x 1000			
		2016	2017	2018	2019
Waterschap	L2.4 Overige Personeelslasten	2.274	1.904	1.908	2.645
	L2.5 Personeel derden	11.073	10.137	9.785	10.648
	L3.1 Duurzame goederen	1.737	1.784	2.568	2.392
	L3.10 Overige diensten derden	27.248	28.436	28.854	31.165
	L3.2 Overige ge- en verbruiksgoederen	3.922	4.058	4.819	5.012
	L3.3 Energie	11.738	12.178	11.191	16.365
	L3.4 Huren en rechten	1.236	1.379	827	1.211
	L3.5 Operational lease	75	87	68	71
	L3.7 Verzekeringen	639	702	803	825
	L3.9 Onderhoud derden	44.983	58.246	56.008	54.489
	L6.5 Nieuwbouw	53.597	54.747	116.288	13.4100
<b>Eindtotaal</b>		<b>158.522</b>	<b>173.658</b>	<b>233.119</b>	<b>258.923</b>
<b>Inkopen volgens de spendanalyse</b>		<b>158.590</b>	<b>169.594</b>	<b>231.443</b>	<b>253.925</b>
<b>Vershil</b>		<b>0,0%</b>	<b>-2,3%</b>	<b>-0,7%</b>	<b>-1,9%</b>

Uit deze vergelijking bleek dat voor het jaar 2015 het totaalbedrag voor de waterschappen op basis van de Iv3-databestanden overeenkwam met het bedrag geschat op basis van de aanpak van Significant. In Tabel 2.10 staan deze bedragen voor het geselecteerde waterschap met daaronder de totalen van de spendanalyses 2016 t/m 2019. Het verschil is opmerkelijk laag, slechts 1 à 2% afwijking tussen de inkopen op factuurniveau versus de geselecteerde kostencategorieën uit Iv3.

In de spendanalyse zijn de inkopen echter goed verdeeld over ruim 170 inkooppakketten met een veel hogere nauwkeurigheid dan uit de TED-aanbestedingen is op te maken. Tien van deze 170 pakketten bepalen twee derde van de totale spend (zie Tabel 2.11).

Tabel 2.11 Top-10 PIANOo-inkooppakketten van een waterschap.

Inkooppakketten	%
8806A Aanleg en onderhoud waterkeringen: Aanleg	32%
8804A Aanleg en onderhoud wegennet: Aanleg	5%
8811A Aanleg en onderhoud groengebieden: Inrichting	4%
8814A Aanleg en onderhoud watersystemen en vaarwegen: Aanleg	4%
5518 Ingenieursdiensten	4%
2726A Elektriciteit (Levering)	3%
8805A Aanleg en verwijderen van riolering	3%
8803A Proefboren en het nemen van proefmonsters	3%

Inkoopketteren	%
8807A Realisatie en onderhoud waterzuiveringsinstallaties: Aanleg	3%
5511 Ecologisch onderzoek	2%
Overige	37%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>

Als per type overheidsorganisatie meerdere organisaties deze detail-spend-gegevens zouden kunnen aanleveren, dan kunnen de verhoudingen aan uitgaven per inkooppakket worden gebruikt om schattingen te doen voor de hele populatie. Op deze manier kan de spendanalyse van de hele overheid met meer detail en zekerheid worden geschat. Dit geldt niet alleen voor de vier groepen waarvoor Iv3-bestanden beschikbaar zijn. Er zijn vergelijkbare gegevens voor alle ziekenhuizen en zorginstellingen (DigiMV), alle onderwijsinstellingen (DUO) en alle ministeries (Inkoopdata Rijksoverheid).

#### 2.4.3

##### *Discussie resultaten*

Met de voorgestelde methode is voor het eerst inzicht gecreëerd in de uitgaven van alle Nederlandse overheden op een manier die aansluit bij de productgroepindeling die bij MVI wordt gehanteerd. Significant (2016) liet in 2016 al zien dat dankzij de grote hoeveelheid aan openbare data het goed mogelijk is om een schatting te doen van de totale overheidsinkopen. In onderhavige studie is dit verder verdiept door de totale uitgaven te verdelen over de verschillende producten en diensten waaraan dit wordt uitgegeven. Dit inzicht geeft een goede basis om te beoordelen waar de grootste mogelijkheden zijn op het gebied van het effectief prioriteren voor een optimaal effect van MVI. Vooral in combinatie met kwalitatieve inzichten zoals het inzicht dat het energie- en grondstofgebruik bij elektriciteit, vervoer en bouwwerkzaamheden naar verwachting een stuk hoger zal zijn dan bij bijvoorbeeld zakelijke dienstverlening, maatschappelijk werk of verzekeringen.

## 3 Milieu-impact - Top-down analyse

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het resultaat van de spendanalyse in hoofdstuk 2 – de geschatte totale inkoopuitgaven per type inkooporganisaties aan productgroepen in 2019 – is gebruikt om op basis van Input-Output Analyse (IOA) de bijbehorende milieuvoetafdrukken te berekenen. Input-Output Analyse (IOA) is een macro-economische rekenmethode waarmee verbanden tussen industrieën kunnen worden geanalyseerd. Het resultaat van dit hoofdstuk zal inzichten geven om de algemene onderzoeksvraag van de spend-impactanalyse te kunnen beantwoorden: Waar zitten de grootste milieu-impacts van overheidsinkopen, waar zijn de grootste winsten te behalen en zouden de gevonden inzichten kunnen bijdragen aan de prioritering van (beleids)ambities bij overheidsorganisaties op het gebied van circulair en klimaatneutraal inkopen? In het volgende hoofdstuk wordt vervolgens voor een tweetal productgroepen tevens een bottom-up analyse gepresenteerd. Die is nauwkeuriger, maar was te arbeidsintensief en/of er waren onvoldoende gegevens om voor alle productgroepen uit te voeren binnen deze studie.

Eerst wordt de IOA als rekenmethode toegelicht en de analysestappen besproken (paragraaf 3.2). De resultaten worden besproken in paragraaf 3.3. Vervolgens reflecteren we op de resultaten en de methode in paragraaf 3.4.

### 3.2 Methode

#### 3.2.1 *Introductie Input-Output Analyse*

Environmentally extended input-output analyse is een methode om de milieuvoetafdruk van een economie (bijv. een nationale voetafdruk) of een deel van een economie (bijv. een economische sector) te berekenen. Zo is het ook mogelijk om met deze methode een milieuvoetafdruk te berekenen voor de nationale overheidsinkopen. Environmentally extended input-output analyse is een top-down (TD)-analyse, wat betekent dat een macro-economisch perspectief wordt gehanteerd om grof een totaalbeeld van een situatie te schetsen. Een TD-analyse is minder tijdsintensief dan vanuit de onderdelen (producten; microanalyse) naar het totaalbeeld toe te werken.

IOA wordt gebruikt om te berekenen hoeveel productiewaarde nodig is vanuit verschillende industrieën in een waardeketen om een bepaalde output te genereren. Met andere woorden, er wordt berekend hoeveel activiteit er nodig is binnen de gehele keten om aan een vraag (product en/of dienst) te voldoen.

IOA maakt gebruik van een input-output tabel (IOT). Dit is een matrix waarin de intermediaire (tussen industrieën) en finale (tussen industrieën en consumerende partijen) transacties, oftewel alle goederenstromen, zijn geconsolideerd. Deze transacties worden meestal in monetaire waarde uitgedrukt (monetaire IOT), maar kan ook op basis van fysieke waarden zijn opgesteld (fysieke IOT) of een hybride vorm

(hybride IOT). Vanwege de koppeling van impact aan de spend-data (dus monetair), zal alleen de monetaire IOT worden behandeld.

Een IOT bevat per industrie ook productiefactoren (kosten aan arbeid, natuur, kapitaal en winst). Hiermee kan over de gehele keten de toegevoegde waarde van een output worden berekend. Op dezelfde manier kunnen milieuentensies – milieuemissies en/of grondstoffen-/landgebruik – worden toegevoegd aan de IOT. Hiermee kan men, net zoals het berekenen van de benodigde ketenactiviteit, voor een bepaalde output ook de totale milieueffecten berekenen. Men spreekt dan van een 'met milieu uitgebreide IOA': environmentally extended IOA (EE-IOA).

Met EE-IOA wordt impact gekoppeld aan monetaire transacties. Dit maakt het mogelijk om inkoop of consumptie, dat doorgaans uitgedrukt is in monetaire waarde, direct te koppelen aan milieu-impact. Daarnaast staan in een EE-IOT de relaties tussen handel, milieu en socio-economische factoren in één consistent kader (Potting et al., 2018). Daarmee maakt EE-IOA het op macro-economisch niveau mogelijk om een integrale duurzaamheidsanalyse uit te voeren.

Er zijn ook zwakkere aspecten aan het gebruik van EE-IOA voor het berekenen van een milieuvoetafdruk. (EE-)IOA is als top-downmethode niet-specifiek. In de context van deze studie betekent dit dat EE-IOA wel geschikt is om een compleet beeld te krijgen van de totale milieu-impact en in welke mate de verschillende productgroepen bijdragen aan het totaal. Echter hoe hoger het detailniveau van de onderzoeksvraag, hoe minder betrouwbaar de resultaten van een EE-IOA hiervoor zijn. Bovendien is de data niet te herleiden naar een specifieke bron (bijvoorbeeld een organisatie of locatie), omdat (EE)IOA rekent met geaggregeerde gegevens, zoals de nationale rekeningen van het CBS. Dit betekent dat veel zaken (producten en industrieën) die onderling flink kunnen verschillen, onder dezelfde noemer worden geschaard. Meestal kan er op basis van deze methode daarom geen onderscheid worden gemaakt tussen de (milieuvriendelijkere) alternatieven binnen productgroepen. Voor het berekenen van het verschil tussen deze alternatieven zijn bottom-up (BU)-studies, zoals levenscyclus analyse, meer geschikt (zie hoofdstuk 4). Ten slotte wordt de IOT in IOA vaak behandeld als een 'black box'. Een uitgebreide verkenning van de IOT ligt, over het algemeen, niet binnen de scope van een IOA vanwege de hoge complexiteit. Een IOT is immers een dataset waarin alle wereldwijde handelsstromen zijn geconsolideerd en vaak ook bewerkingen zijn ondergaan voor harmonisatie (Dawkins et al., 2019). Afwijkingen of fouten in de IOT kunnen echter wel impact hebben op de IOA-resultaten.

Omdat dit onderzoek gaat om het schetsen van een totaalbeeld van de impact door de inkoop door de Nederlandse overheid, is EE-IOA het meest geschikte instrument om te gebruiken. Er is te weinig tijd en data beschikbaar om de impact voor de gehele inkoop te berekenen met een bottom-up analyse. Wel kan de IOA worden gevalideerd door vergelijking met BU-resultaten. Hierover wordt meer toegelicht in hoofdstuk 4.

Een onderdeel van een IOT is de finale vraag, oftewel de transacties van goederen naar consumerende partijen. Met andere woorden, de finale vraag is de vraag naar goederen die niet worden ingekocht om (met



winstoogmerk) een nieuw product of dienst in de markt te zetten, maar om te gebruiken of consumeren. Overheden worden beschouwd als consumerende organisaties en hun inkoop valt dus onder de finale vraag. Meestal staat de finale vraag van de Nederlandse overheden als een subcategorie in de totale finale vraag van Nederland. Echter wordt hierin geen onderscheid gemaakt tussen inkoop, uitgaven aan loon, subsidies en rente over leningen. Om de milieu-impacts van alleen de inkoop te berekenen, zal de totale uitgave aan inkoop apart moeten worden vastgesteld. In dit onderzoek worden daarvoor de spend-data (als resultaat van spendanalyse in hoofdstuk 2) gebruikt.

### 3.2.2 *Analysestappen*

De top-down analyse bestaat uit de volgende vijf stappen:

1. Keuze EE-IOT en impactcategorieën.
2. Koppeling van spend-data met EE-IOT.
3. Berekenen milieuoetadruk.
4. Verfijnen van resultaten.
5. Gevoeligheidsanalyse.

De stappen zijn hieronder verder uitgewerkt.

#### **Stap 1: Keuze EE-IOT en impactcategorieën**

Vanuit de opties van verschillende EE-IO-tabellen is er gekozen voor de *product-by-product multiregional EE-IO dataset Exiobase versie 3.8* (Stadler et al., 2018a).<sup>3</sup> Exiobase biedt een geharmoniseerde IOT met een hogere resolutie ten opzichte van andere wereldbrede tabellen. Deze IOT is een *product-by-product* matrix, verdeeld over 200 producten voor 49 landen en regio's. Exiobase v3 bevat een ruim aanbod aan milieuextensies (662 categorieën voor grondstofwinning en materiaalgebruik; 417 soorten milieuemissie), zodat meerdere impactcategorieën kunnen worden meegenomen in de analyse.

Exiobase v3 is ook een relatief toekomstbestendige EE-IOT en geschikt voor vervolganalyses. Ten eerste omdat de datasets tot op heden worden bijgehouden. Daarnaast kan het CBS nauwkeurigere of recentere data in Exiobase integreren op basis van *System of National Accounts* (Walker et al., 2017). Mogelijk komt dit in de toekomst ook beschikbaar voor dit soort studies.

De Exiobase v3 product-by-product dataset is beschikbaar voor de jaren 1995-2022. In de IOA wordt gewerkt met de dataset voor 2018, omdat dit jaar aanvankelijk het peiljaar was voor de spendanalyse. De verwachting is dat het gebruik van de dataset voor 2018 in plaats van 2019 gering effect heeft op de resultaten. Deze verwachting is ten eerste gebaseerd op het feit dat de milieuextensies zelf ook gebaseerd zijn op data uit 2018 of eerder. Tussen 2018 en 2019 is de impact gebaseerd op een extrapolatie van de monetaire outputs en dus zijn dezelfde impactcoëfficiënten (impact per euro) toegepast. Ten tweede wordt er in deze studie aangenomen dat tussen 2018 en 2019 geen disruptieve gebeurtenis voorgevallen zijn die de macro-economische data (handelsstromen) drastisch heeft veranderd.

<sup>3</sup> Datasets geraadpleegd van: <https://zenodo.org/record/4277368#.YDgP9uhKhPY>

Om de milieuentensies, in termen van emissies en grondstoffengebruik, te vertalen naar milieueffecten zijn karakterisatiefactoren van IMPACT World+ toegepast.<sup>4</sup> IMPACT World+ is een methode, die is ontworpen voor toepassing in life cycle impact assessment (LCIA), maar ook voor milieu-impactberekeningen in IOA kan worden gebruikt. Er zijn binnen IMPACT World+ in totaal 16 impactthema's die vervolgens weer opsplitsen in 36 verschillende impactcategorieën. Dit onderzoek is beperkt tot de impactcategorieën klimaatverandering, grondstoffenschaarste en landgebruik. Deze afbakening had een inhoudelijke en procesgerelateerde reden. De inhoudelijke reden is dat deze drie impactcategorieën samen correleren met de meeste andere milieu-impacts (bijvoorbeeld meer impact door landgebruik betekent meestal ook meer impact door eutrofiëring). De procesgerelateerde reden is dat elke extra impactcategorie extra tijd vraagt voor het controleren van de data, die niet voor elke categorie voldoende beschikbaar is in Exiobase of andere EE-IOTs, en het interpreteren en communiceren van de resultaten. Op basis van een combinatie van relevantie, databeschikbaarheid en budget zijn daarom de volgende drie verschillende impactcategorieën geselecteerd (Tabel 3.1):

Tabel 3.1 De drie gekozen impactthema en bijbehorende impactcategorie.

Impactthema	Impactcategorie	Eenheid	Voorbeelden van gekarakteriseerde milieu-extensies
Klimaatverandering	Langetermijn klimaatvoetafdruk	kg CO <sub>2</sub> -equivalent	o.a. emissies naar lucht van CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O en CH <sub>4</sub>
Grondstoffenschaarste	Minerale grondstoffenverbruik	kg	o.a. winning van ijzererts en kunstmestmineralen
Landgebruik	Agrarische landgebruik	m <sup>2</sup> bouwland equivalent.jaar	o.a. oppervlakten van akkerland en weilanden

De gekozen impactthema's relateren aan het klimaatakkoord (klimaatverandering), de nationale circulaire ambities (grondstoffenschaarste) en de sterke afname van biodiversiteit (landgebruik).

## Stap 2: Koppeling spenddata en EE-IOT-classificatie

Om de milieuvoetafdruk te berekenen met IOA, is het nodig om een *finale vraag vector* op te stellen. In dit onderdeel bestaat de finale vraag vector uit de totale uitgaven aan de typen productgroepen uitgedrukt in miljoen euro.

Om een finale vraag vector op te stellen voor alleen de inkoop van de Nederlandse overheden is een koppeling gemaakt tussen de resultaten van de spendanalyse op basis van de CPV-codes (hoofdstuk 2) en de 200 Exiobase v3-productcodes. Zowel CPV als de Exiobase-productclassificatie zijn gebaseerd op het NACE rev.1.1 bedrijven-

<sup>4</sup> Dataset geraadpleegd van: <https://zenodo.org/record/3890339#.YDdWV-hKhPY>

databestand. Toch is de koppeling tussen beide niet altijd evident. De CPV-codering is gebaseerd op eerdere versies van de CPA-classificatie, die op zijn beurt is ontstaan uit een combinatie van CPC en NACE rev.1.1, waardoor er geen volledig dekkende correspondentie is tussen NACE en CPV (Europese Commissie, n.d.). Ook de Exiobase industrie- en productclassificaties zijn gebaseerd op NACE rev.1.1, maar het uiteindelijk aanbod aan data is gebaseerd op de balans tussen detailniveau en kwaliteit van de onderlinge harmonisatie van de nationale rekeningen van de verschillende landen. Namelijk, voor meer detailniveau moeten nationale rekeningen waarvan weinig detail bekend is, op basis van aannames worden gedisaggregeerd. Deze aannames resulteren in minder betrouwbare getallen. Dus op basis van deze afweging tussen detail en kwaliteit is ook voor Exiobase een unieke classificering gemaakt op basis van NACE rev.1.1.

Tussen de Exiobase-classificatie en CPV-codering zijn dus zowel overeenkomsten als verschillen te verwachten; overeenkomsten vanwege hun gemeenschappelijke basis op NACE rev1.1, en verschillen door hun afwijkingen van NACE rev1.1 om hun respectievelijke bruikbaarheid te vergroten. Daarom is een correspondentietabel tussen CPV en Exiobase opgesteld voor deze studie.

Bij het koppelen van de CPV-codering met de Exiobase-classificatie zijn acht typen van overeenkomsten (correspondenties) geïdentificeerd. Deze zijn beschreven in Tabel 3.2. Voor twee ervan geldt een compatibele correspondentie. Voor de vier incompatibele correspondenties zijn er regels opgesteld om de benodigde koppeling te kunnen maken.

Tabel 3.2 Overzicht van de type compatibiliteit en de toegepaste correspondentieregel.

Type (in)compatibiliteit	Constatering	Correspondentieregel	% van totale spend
<b>Directe compatibiliteit</b>	Voor een deel van de totale uitgave blijkt er een directe match te zijn tussen de indelingen van CPV en Exiobase. Het gaat hier voornamelijk over productgroepen die uit diensten bestaan, zoals zorgdiensten.	Niet van toepassing	~44%
<b>Many-to-one-compatibiliteit</b>	Voor een deel van de totale spend konden verschillende CPV-codes gematched worden met geaggregeerde productcategorieën van Exiobase. Dit is met name het geval voor finale goederen, zoals bijvoorbeeld verschillende soorten apparatuur die allemaal vallen onder de enkele code 'Electrical apparatus and machinery not elsewhere classified'.	Niet van toepassing. Dit is een correspondentie waarmee detail wordt verloren ten opzichte van de CPV-indeling.	~13%
<b>Incompatibiliteit door onduidelijke verdeling diensten of fysieke stromen</b>	In Exiobase wordt er een duidelijk onderscheid gemaakt tussen producten (fysieke materiaalstromen) en diensten. Uitgaven kunnen echter in CPV-codering worden ondergebracht in onduidelijke categorieën als 'bouw-werkzaamheden' en 'installaties'. Dit geldt ook voor gas en elektriciteit; er heerst onduidelijkheid of de uitgaven aan gerelateerde services (zoals o.a. de installatiekosten) ook tot de uitgaven van gas en/of elektriciteit wordt gerekend.	Het is aannemelijk dat een groot deel van de kosten naar een service gaat en dat de uitgaven niet alleen fysieke inkoop representeert. Minder aannemelijk is dat de uitgaven volledig over fysieke inkoop gaat. Er is voor gekozen om de uitgaven onder deze CPV-codes onder de gerelateerde diensten te plaatsen, aannemende dat de onderschatting van 100% toekenning aan services dichterbij de realistische waarde ligt dan 100% toekenning aan fysieke stromen.	~33%

<b>Type (in)compatibiliteit</b>	<b>Constatering</b>	<b>Correspondentieregel</b>	<b>% van totale spend</b>
<b>One-to-many-incompatibiliteit</b>	In sommige gevallen zijn er CPV-codes die duidelijk voor fysieke producten gelden die, bij gebrek aan een passende productcategorie, met meerdere Exiobase-codes moeten worden samengesteld (ook wel een 'one-to-many'-koppeling genoemd). Dit is onder andere het geval voor de uitgavenposten elektriciteit en beton. Het lastige hieraan is dat de samenstelling van beton en elektriciteit vaak op basis van fysieke waarde is uitgedrukt; massaverhoudingen tussen zand, cement en water, en mix van elektriciteit in kWh.	Er is geen één aanpak voor alle verschillende productcategorieën die een 'one-to-many'-koppeling hebben. De aansluiting tussen CPV en Exiobase zal idealiter worden gebaseerd op BU-onderzoek. Vanwege tijdsbeperkingen zijn de BU-onderzoeksresultaten voor energiedragers gebruikt om de verdeling na te bootsen (hoofdstuk 4). Daarnaast is voor enkele grote uitgaven aan beton een relatief simpele uitsplitsing gebruikt tussen cement, zand en steen. Bij andere soortgelijke gevallen is er geen uitsplitsing toegepast en is op basis van deskundig oordeel de verwachte dominantere Exiobase-code gekozen.	~1%
<b>Incompatibiliteit door onduidelijke basis van fysieke stromen</b>	In andere gevallen is het noodzakelijk voor de koppeling om te weten wat de basis van de energie- of materiaalstroom is. Voor de inkoop van elektriciteit is er bijvoorbeeld niet altijd aangegeven of het gaat over o.a. groene of grijze stroom. Een ander voorbeeld zijn de uitgaven aan pijpleidingen; het is onduidelijk of het een betonnen, kunststof of stalen pijpleiding betreft.	Deze onduidelijkheid bestaat voor veel CPV-codes en kan niet voor elk geval worden uitgezocht. Daarom is er op deskundig oordeel een keuze gemaakt van het meest waarschijnlijke. Als uitzondering is voor elektriciteit gebruik-gemaakt van bevindingen uit het BU-onderzoek en is met deze informatie een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd (stap 5).	~5%

<b>Type (in)compatibiliteit</b>	<b>Constatering</b>	<b>Correspondentieregel</b>	<b>% van totale spend</b>
<b>Niveau-allocatie</b>	Uitgaven kunnen op een hoger niveau – een bovenliggende categorie in plaats van de laagste subcategorie – worden geboekt. Voor een deel van de CPV-data maakt dit voor de koppeling met Exiobase niet uit wanneer Exiobase zelf geen specifiek productniveau aanbiedt. Echter komt het ook voor dat er een verdere uitsplitsing naar lagere niveaus nodig is voor de koppeling.	De spend-data in bovenliggende categorieën zijn verdeeld over de laagste subcategorieën. Deze herallocatie is gebaseerd op een set van aannames en kan dus afwijken van de daadwerkelijke spendverdelingen (zie hoofdstuk 2).	~3%

### Stap 3: Milieuvoetafdrukberkening

De berekening van een milieuvoetafdruk is een matrixberekening die op meerdere wijzen kan worden uitgevoerd, zoals in een spreadsheet of met een programmeertaal (Miller & Blair, 2009). De berekening is in dit geval geprogrammeerd in Python en uitgevoerd met de 'pymrio' module (Stadler, 2018b).

### Stap 4: Verfijnen op basis van uitschieters

Om te verifiëren of het resultaat van de koppeling tussen Exiobase en CPV een realistisch resultaat oplevert, zijn de totale uitgaven die zijn toegewezen aan de Exiobase-productcategorieën vergeleken met de totale Nederlandse finale vraag in Exiobase. De totale finale vraag representeert niet alleen de uitgaven door overheden, maar ook uitgaven door o.a. huishoudens, not-for-profitorganisaties en investeringen. De som van de finale vraag geeft dus een maximum bereik aan. De spend van de Nederlandse overheden kan de totale finale vraag niet overstijgen, of (vrijwel) geheel opvullen als dit op basis van gegevens over de hele economie niet aannemelijk kan zijn. Waar dit wel zo is, spreken we van uitschieters.

Deze uitschieters worden gecorrigeerd wanneer a) spend-data hoger zijn dan de finale vraag, en b) wanneer de impact op basis van de spend-data een significant deel uitmaakt van de totale impact. Voor elf van de 83 geboekte categorieën bleek de spend-data hoger dan de totale finale vraag te zijn. Voor landgebruik hebben deze uitschieters geen significante bijdrage aan de totale impact, maar dit is wel het geval voor twee van de elf uitschieters voor de klimaatvoetafdruk en voor één van de elf uitschieters voor het grondstoffengebruik. Eén van deze uitschieters speelde in beide impactcategorieën een rol (*Steam and hot water supply services*) en kon worden gecorrigeerd op basis van de BU-studie (hoofdstuk 4). Voor de andere uitschieters is literatuuronderzoek gedaan of is de impact van de Nederlandse finale vraag van Exiobase overgenomen, zonder aanpassingen van impactcoëfficiënten (zie Tabel 3.3).

Tabel 3.3 Exiobase-productcategorieën per impactcategorie waarbij een correctie is toegepast.

Impact categorie	Uitschieter Exiobase-productcategorie	Correctie
Klimaatvoetafdruk	<i>Chemicals n.e.c.</i>	Correctie o.b.v. desktop-onderzoek (impact per euro)
	<i>Steam and hot water supply services</i>	Correctie o.b.v. BU-studie (hoofdstuk 4)
	<i>Electricity by solar photovoltaic</i>	Correctie o.b.v. desktop-onderzoek (impact per euro)
	<i>Office machinery and computers</i>	Correctie o.b.v. verhoudingen overgenomen uit Nederlandse totale finale vraag uit Exiobase
Grondstoffen-gebruik	<i>Chemical and fertilizer minerals, salt and other mining and quarrying products n.e.c.</i>	Correctie o.b.v. verhoudingen overgenomen uit Nederlandse totale finale vraag uit Exiobase
Landgebruik	geen relevante uitschieters	-

Voor één uitschieter lijkt Exiobase de oorzaak en niet de koppeling tussen spend en Exiobase. Exiobase is een complex macro-economisch model, dat ook onnauwkeurigheden met zich meebrengt (zoals eerder beschreven in paragraaf 3.1). In de resultaten voor de impacts van de finale vraag van Exiobase zijn uitschieters dus ook niet uit te sluiten. Een opvallend voorbeeld is de categorie *Steam and hot water supply services*. De totale finale vraag betreft € 0,1 miljoen, terwijl de totale spend op € 54 miljoen neerkomt. De finale vraag (dus inclusief huishoudens) lijkt een zware onderschatting. Als we zouden uitgaan van Exiobase, zou de impact per euro (impactcoëfficiënt) twee ordegrottes groter zijn dan het overgrote deel van de impactcoëfficiënten.

### **Stap 5: Onzekerheids- en gevoeligheidsanalyse**

Dit onderzoek is gebaseerd op het koppelen van twee datasets en heeft daardoor drie bronnen van onzekerheid: 1) onzekerheid in de spend-data en de verwerking daarvan, 2) onzekerheid in Exiobase, 3) onzekerheid door de manier van koppelen van de twee en keuzes die daarbij zijn gemaakt. De onzekerheid van de resultaten veroorzaakt door de onzekerheid in de onderliggende spend-data, wordt gekwantificeerd als onderdeel van de gevoeligheidsanalyse. Daarnaast wordt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de mogelijke variatie binnen de gekoppelde productcategorieën. Onzekerheden door gebruik van Exiobase vallen niet onder de scope van dit onderzoek.

#### *Gevoeligheidsanalyse voor opschalen van aanbestedingsgegevens*

In hoofdstuk 2 staat beschreven dat voor de spendanalyse voor 42% van de aanbestedingen een bedrag beschikbaar was. De overige 58% is geschat op basis van inkoopdata over de jaren 2010-2019. De dekkinggraad, en dus het aandeel op basis waarvan geschat kon worden, verschilde per productgroep en per type overheidsorganisatie. Een lagere dekkinggraad zal in de meeste gevallen ook een grotere onzekerheid in de uitkomsten betekenen. Deze methode van opschalen heeft als effect op de impactanalyse dat productgroepen of inkoopende organisaties die een relatief lage dekking hebben, een grotere onzekerheid dragen. Twee voorbeelden worden toegelicht:

- Voorbeeld 1: Bij de groep inkoopende organisaties 'Academische ziekenhuizen' (relatief lage dekking) tellen de aanbestedingen voorzien van bedragen op tot maar 6% van het te verwachten bedrag voor deze organisatiegroep, en resulteert dit in een onzekerheid van 40%. Voor de groep 'Provincies' is de dekking relatief hoog met 51%, en resulteert dit in een onzekerheid van 4%.
- Voorbeeld 2: In de productgroep 'Zorg en Welzijn' (relatief lage dekking) tellen de aanbestedingen voorzien van bedragen op tot maar 12% van het te verwachten bedrag voor deze productgroep, en resulteert dit in een onzekerheid van 19%. Voor de productgroep Bouw (relatief hoge dekking) is de dekking 28% en wordt de onzekerheid gewaardeerd op 8%.

Om transparant over de invloed van de onzekerheid te zijn bij de resultaten, wordt het dekkingstekort ten opzichte van de dekkinggraad (percentage van het aantal aanbestedingen met bedragen) van de relevante productgroep of inkoopende organisatie bij de resultaten vermeld als een gevoeligheidsscore. In Tabel 3.4 zijn deze waarden



gegeven voor de inkoopende organisaties. Na aggregatie van de CPV-L0 productgroepen naar twaalf analysecategorieën (geaggregeerd om de resultaten overzichtelijke te houden, volgens het tabel in Bijlage E), zijn de volgende gevoeligheidsscores gevonden voor de analyse productgroepen (zie Tabel 3.5). Overigens betekent een hogere gevoeligheidsscore niet per definitie een hogere onzekerheid van de resultaten voor milieu-impact; de gevoeligheid is afhankelijk van zowel de dekkingsgraad als de homogeniteit van de CPV-L0-categorie. Dit laatste is buiten beschouwing gelaten bij deze gevoeligheidsanalyse.

Tabel 3.4 Gevoeligheidsscores voor de overheidsorganisaties.

Inkoopende organisatie	Deelfactor	Gevoeligheidsscore in %
Academische ziekenhuizen	0,55	40%
Rijksdiensten	2,54	9%
Gemeenten	1,98	11%
Overige	2,46	9%
Speciale-sectorbedrijven	3,32	7%
Ministeries	2,33	10%
Provincies	5,15	4%
Scholen	0,84	27%
Universiteiten	2,26	10%
Waterschappen	2,25	10%

Tabel 3.5 Gevoeligheidsscores voor de analysecategorieën.

Analysecategorie	Deelfactor	Gevoeligheidsscore in %
Bouw	2,78	8%
Catering	1,23	18%
Commerciële diensten	1,50	15%
Elektronica	1,77	13%
Energie	1,47	15%
Machinerie	2,05	11%
Onderwijs	1,26	18%
Overige producten	1,69	13%
Publieke administratie	1,27	18%
Sociale diensten	1,39	16%
Transport en mobiliteit	2,30	10%
Zorg en welzijn	1,20	18%

De gevonden gevoeligheidsscores worden doorberekend in de impactberekening door middel van het stellen van een verwachte waarde, een onder- en bovengrens als basis voor drie scenario's: midden (MID), laag (LO) en hoog (HI). Voor elke L0-groep wordt de uitgave geschaald met de gevoeligheid:  $1 - u$  voor het LO-scenario en  $1 + u$  voor het HI-scenario, waar  $u$  staat voor de gevoeligheidsscore.  
*Gevoeligheidsanalyse elektriciteit*

Naast de onzekerheid die ontstaat naar aanleiding van het opschalen van de spend-data, bestaat er ook onzekerheid ten gevolge van het uitsplitsen van CPV-codes naar verschillende Exiobase-product-classificaties (de *one-to-many* correspondentie, zie Tabel 3.2). Omdat de CPV-codering niet specifiek is voor bijvoorbeeld de herkomst van elektriciteit en Exiobase wel, moet deze verdeeld worden.

In paragraaf 4.2 komt naar voren dat er de resultaten van de impactberekening voor de elektriciteitsmix sterk kunnen afwijken op basis van verschillende aannames. In deze gevoeligheidsanalyse worden voor de elektriciteitsmix de afwijkingen gekwantificeerd door wederom drie scenario's op te stellen waarbij de verwachte one-to-many-verdeelsleutel wordt aangepast voor de onder- en bovengrens (LO-scenario en HI-scenario). Voor het verwachte scenario (MID) wordt uitgegaan van de huidige situatie met 12,2% zonne- of windstroom (CE Delft, 2018a), voor het LO-scenario van 50% zonne- of windstroom, en voor het HI-scenario 0% zonne-of windstroom. De verdeelsleutels voor de elektriciteitsmix in de drie scenario's staan in Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Verdeelsleutels voor de elektriciteitsmix voor de HI-, MID-, en LO-scenario's.

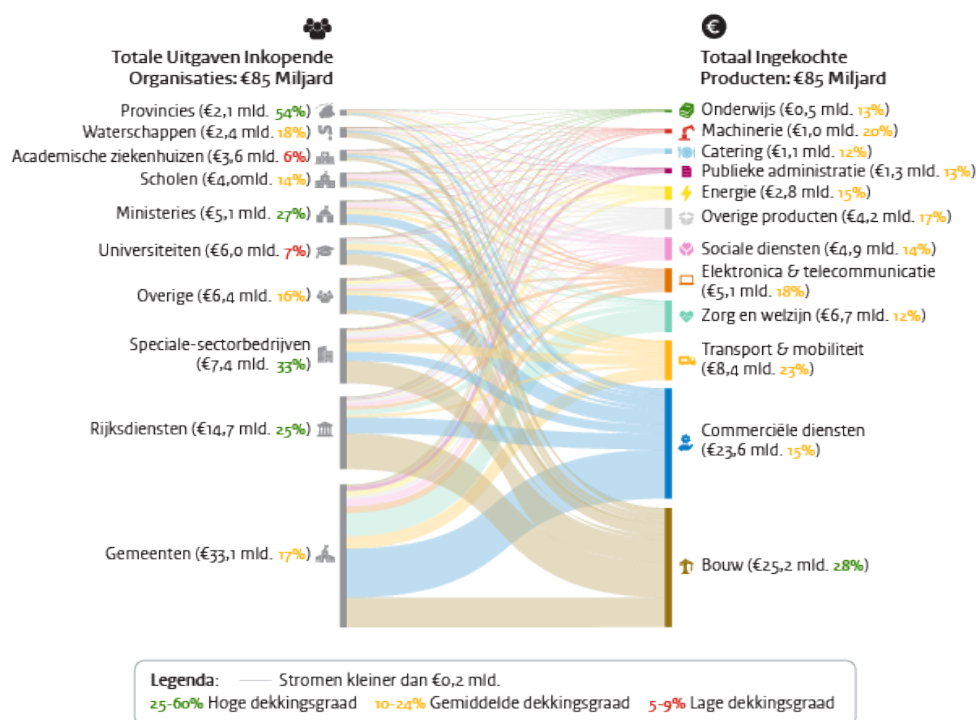
CPV	Exiobase-productgroep	Verdeel-sleutel LO	Verdeel-sleutel MID	Verdeel-sleutel HI
Elektriciteit	Electricity by coal	0,028	0,164	0,226
Elektriciteit	Electricity by gas	0,060	0,346	0,478
Elektriciteit	Electricity by hydro	0,000	0,000	0,000
Elektriciteit	Electricity by nuclear	0,004	0,022	0,030
Elektriciteit	Electricity by biomass and waste	0,004	0,023	0,032
Elektriciteit	Electricity by geothermal	0,000	0,000	0,000
Elektriciteit	Electricity by petroleum and other oil derivatives	0,004	0,023	0,032
Elektriciteit	Electricity by solar thermal	0,000	0,000	0,000
Elektriciteit	Electricity by tide, wave, ocean	0,000	0,000	0,000
Elektriciteit	Electricity by wind	0,380	0,093	0,000
Elektriciteit	Electricity by solar photovoltaic	0,120	0,029	0,000
Elektriciteit	Transmission services of electricity	0,200	0,150	0,100
Elektriciteit	Distribution and trade services of electricity	0,200	0,150	0,100

### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Totale spend en impact

In Figuur 3.1 is het resultaat te zien van de koppeling van de spend-data aan Exiobase-productgroepen. Omdat de uitgaven per CPV-code uiteindelijk betrekking hadden op 83 Exiobase-productgroepen, is ervoor gekozen om deze Exiobase-productgroepen voor de communicatie van de resultaten te aggregeren tot twaalf zogenoemde analysecategorieën of productgroepen. Figuur 3.1 laat zien hoe de uitgaven zijn verdeeld over de twaalf verschillende analysecategorieën, en vanuit welke

organisatie deze zijn ingekocht. Bijlage I bevat een totaal overzicht van alle Exiobase-productgroepen. In de visualisatie (Figuur 3.1) is te zien dat vrijwel alle inkooporganisaties bijdragen aan elke verschillende analysecategorie, waarbij in de meeste gevallen ook uitgaven aan de bouw en commerciële diensten de grootste uitgavenposten waren.



*Figuur 3.1 Verdeling van spend-data per inkoopende organisatie naar de geaggregeerde Exiobase-productgroepen voor Nederlandse overheidsinkopen in 2019.*

Op basis van de koppeling van de spend-data aan Exiobase-productgroepen, zijn de milieuvoetafdrukken berekend. In Tabel 3.7 staan de resultaten voor de impact van de totale inkoop. De totale uitgave aan inkoop voor het jaar 2019 (€ 84,7 miljard) heeft een verwachte klimaatvoetafdruk van 21,9 megaton CO<sub>2</sub>-equivalent, een verwacht agrarisch landgebruik van 5.920 km<sup>2</sup> en een verwacht gebruik van minerale grondstoffen van 1,45 miljoen ton. Het bereik van de categorieën, berekend door een ondergrens en bovengrens mee te nemen, zijn tussen +/- 15% voor de klimaatvoetafdruk, en +/-11% voor de voetafdruk voor agrarisch landgebruik en mineraal grondstoffengebruik.

Tabel 3.7 Geaggregeerde resultaten van de totale spend van de Nederlandse overheden en voetafdrukberkening voor de inkoop, na correcties op uitschieters, en het berekende bereik, voor het jaar 2018.

	<b>Uitgaven</b>	<b>Klimaat-voetafdruk</b>	<b>Agrarisch landgebruik</b>	<b>Minerale grondstoffen-gebruik</b>
Verwachte waarde voor gecombineerde spend (MID)	€ 84,7 miljard	21,9 Megaton CO <sub>2</sub> -eq	5.920 km <sup>2</sup>	1,45 miljoen ton
Gevoeligheid impact-categorieën in bereik LO en HI		± 15,4 %	± 11,2 %	± 10,9 %

LO = ondergrens, MID = verwachte waarde of middenbereik, HI = bovengrens

Om deze absolute waarden voor de spend en bijbehorende impact te duiden, staan de resultaten van deze studie afgezet tegen de totale finale vraag van Nederland, oftewel de totale Nederlandse consumptie, in Tabel 3.8. Daarbij is het interessant om te zien hoe de percentage van de uitgaven van de spend ten opzichte van de totale consumptie verschilt met de drie impactcategorieën. Hieruit blijkt dat, relatief ten opzichte van de spend, de klimaatvoetafdruk en het minerale grondstoffengebruik relatief hoger uitvallen en het agrarisch landgebruik lager.

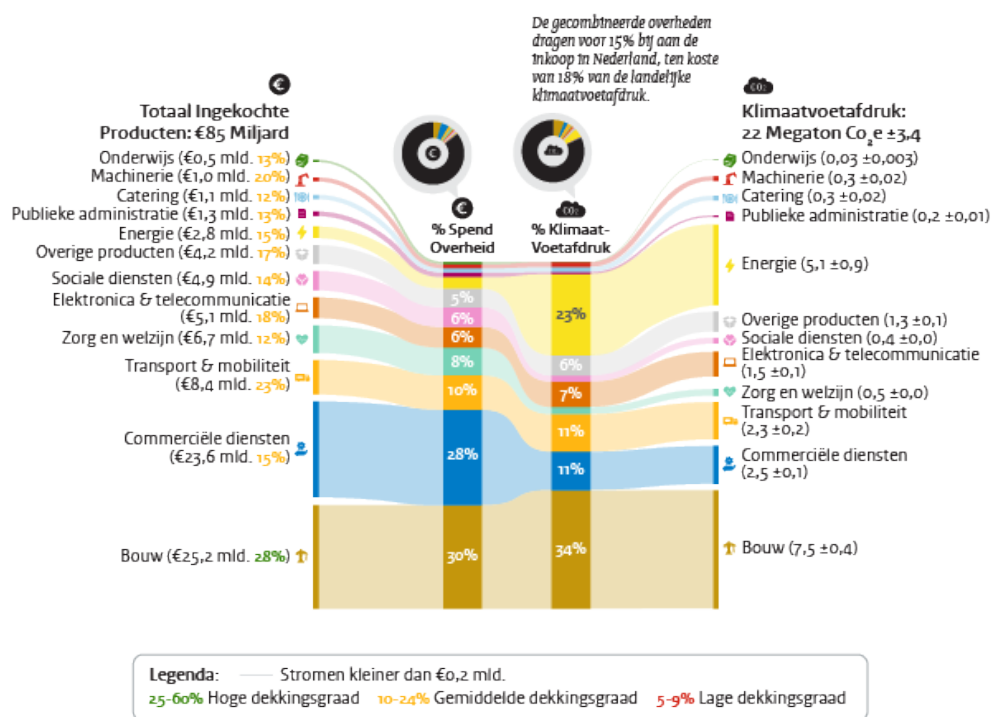
Tabel 3.8 Geaggregeerde resultaten voor de totale Nederlandse finale vraag in 2018 uit Exiobase v3 vergeleken met de verwachte waarde voor de gecombineerde inkoop.

	<b>Uitgaven</b>	<b>Klimaat-voetafdruk</b>	<b>Agrarisch landgebruik</b>	<b>Minerale grondstoffen-gebruik</b>
Waarden Nederland consumptie in Exiobase v3 in 2018	€ 578,6 miljard	124,3 Mton CO <sub>2</sub> -eq	63.640 km <sup>2</sup>	6,27 miljoen ton
Verwachte waarde voor gecombineerde spend (MID)	€ 84,7 miljard	21,9 Mton CO <sub>2</sub> -eq	5.920 km <sup>2</sup>	1,45 miljoen ton
Percentage spend t.o.v. finale vraag	14,6%	17,6%	9,3%	23,1%

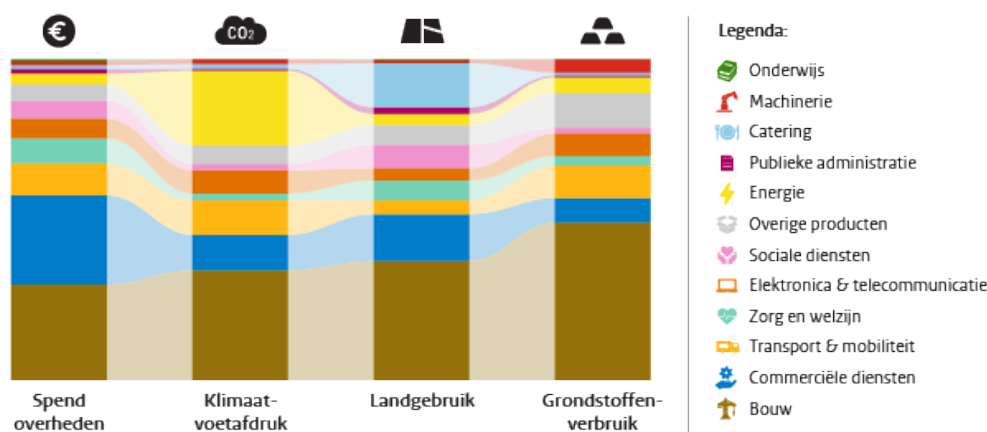
MID= middenbereik impact van overheidsinkopen

### 3.3.2 Impact per productgroep

Om de verschillen in de percentages van de impactcategorieën te kunnen verklaren, kan er worden gekeken naar de opbouw van de voetafdrukken. Ter illustratie is in Figuur 3.2 de opbouw van de totale spend in percentages weergegeven aan de linkerkzijde en aan de rechterzijde is te zien hoe deze spend zich vertaalt naar de bijdrage aan de totale klimaatvoetafdruk. In Figuur 3.3 is hetzelfde gedaan, maar hier zijn de verhoudingen voor de spend en de drie impactcategorieën in één oogopslag te zien, waarbij de kleurcodering is overgenomen van Figuur 3.2. De absolute waarden voor de spend en de impactcategorieën zijn te vinden in de tabel in Bijlage F.



Figuur 3.2 Relatieve aandeel van de analysecategorieën (geaggregeerde Exiobase-productgroepen) voor de totale uitgaven en totale klimaatvoetafdruk voor de Nederlandse overheidsinkopen in 2019.



Figuur 3.3 Relatieve aandeel van de analysecategorieën (geaggregeerde Exiobase-productgroepen) in de totale uitgaven en impactcategorieën voor de Nederlandse overheidsinkopen in 2019, waarbij de kleurcodering is overgenomen van Figuur 3.2.

Ten slotte kan de impact van de spend worden bekeken als impact per euro, ofwel de impactcoëfficiënten. In Tabel 3.9 is de gewogen gemiddelde impact per euro weergegeven voor de twaalf analysecategorieën

Tabel 3.9 Impact per euro voor de twaalf analysecategorieën voor de drie impactcategorieën.

Productcategorie	Klimaatvoetafdruk [CO <sub>2</sub> -eq/€]	Landgebruik [m <sup>2</sup> /€]	Grondstofverbruik [kg/€]
Bouw	0.3 ± 10 %	872 ± 11 %	28.2 ± 11 %
Commerciële diensten	0.1 ± 10 %	364 ± 8 %	4.8 ± 8 %
Transport en mobiliteit	0.28 ± 14 %	324 ± 11 %	17.5 ± 10 %
Zorg en welzijn	0.07 ± 14 %	527 ± 12 %	6 ± 12 %
Elektronica	0.3 ± 16 %	440 ± 15 %	20.5 ± 15 %
Sociale diensten	0.09 ± 11 %	905 ± 11 %	5.4 ± 11 %
Overige producten	0.31 ± 13 %	865 ± 13 %	37.8 ± 12 %
Energie	1.81 ± 28 %	710 ± 9 %	25.7 ± 9 %
Publieke administratie	0.12 ± 16 %	994 ± 13 %	6.6 ± 13 %
Catering	0.28 ± 15 %	7.523 ± 14 %	11.5 ± 14 %
Machinerie	0.3 ± 10 %	675 ± 11 %	56.7 ± 11 %
Onderwijs	0.05 ± 19 %	228 ± 14 %	3.7 ± 14 %

De productgroepen die een grote uitgavenpost zijn en ook een groot deel van de impact bepalen, zijn gerelateerd aan de bouw. Het is de grootste spend (30%) en draagt ook het meest bij aan de impacts voor de drie impactcategorieën (34%, 37% en 49% voor respectievelijk klimaatvoetafdruk, agrarisch landgebruik en minerale grondstoffengebruik). Als we kijken naar de impactcoëfficiënten in Tabel 3.9, heeft de bouw een relatief gemiddelde impact per euro waarden vergeleken met de andere productgroepen. De grote impact heeft dus voornamelijk te maken met de grote uitgaven aan deze post. De overheid is immers verantwoordelijk voor veel van de bebouwde omgeving. Vanwege alle bouwmaterialen die nodig zijn voor de aanleg van wegen, werken en dergelijke is de relatieve impact op het minerale grondstoffengebruik van de spend groter dan die van de spend ten opzichte van de totale consumptie (zoals is verkend in Tabel 3.8).

Daarnaast is er ook een productgroep die een groot aandeel inneemt in de spend, maar relatief kleiner uitvalt als aandeel in de impactcategorieën. Dit is het geval voor de op één na grootste uitgavenpost, namelijk de productgroep voor commerciële diensten. De spend is hier 28% van het totaal, maar is verantwoordelijk voor 11%, 15% en 8% voor respectievelijk klimaatvoetafdruk, agrarisch landgebruik en minerale grondstoffengebruik. In Tabel 3.9 is te zien dat commerciële diensten – zowel als sociale diensten, zorg en welzijn, onderwijs – de impactcoëfficiënten voor alle drie de impactcategorieën relatief laag zijn. Voor deze diensten geldt over het algemeen dat de kosten voornamelijk gaan naar arbeid en dus relatief weinig impact met zich meebrengen per uitgegeven euro.

Uit de resultaten komen ook enkele productgroepen naar voren die een relatief klein aandeel van de totale spend uitmaken, maar een relatief grote bijdrage aan één of meerdere impactcategorieën leveren. De

productgroepen die hiermee opvallen in Figuur 3.3 zijn energie, machinerie en catering. Onder energie vallen producten met een hoge klimaatvoetafdruk, zoals brandstof, warmte en elektriciteit. In Tabel 3.9 is te zien dat de productgroep energiedragers veruit de grootste klimaatvoetafdruk per euro heeft. Voor de productgroep energiedragers geldt dat 3% van de spend verantwoordelijk is voor 23% van de gehele klimaatvoetafdruk. Ten tweede komt voor de impact op agrarisch landgebruik de productgroep catering sterk naar voren. De kosten van catering zijn opgebouwd uit kosten aan arbeid en kosten aan voedselproducten. De uitgaven aan catering zijn 1% van het totaal, en zijn voor 14% verantwoordelijk voor het agrarisch landgebruik. Consumptie door huishoudens is voor een groot deel bepaald door uitgaven aan voedselproducten (Exiobase v3: 15% uitgaven aan voedselproducten en *Hotels and restaurants* door huishoudens ten opzichte van 0,1% door overheden), dus zal ook verantwoordelijk zijn aan een relatief groter deel van de agrarische voetafdruk van de totale consumptie. Dit kan verklaren waarom de impact van de spend op het totale agrarische landgebruik van de nationale consumptie lager is dan het aandeel van spend t.o.v. totale consumptie-uitgaven. Ten slotte maken machines een significant groter aandeel uit in de impact op het minerale grondstoffengebruik (4%) dan de spend (1%). De productie van dergelijke producten is immers materiaalintensief en bevat o.a. metalen die een relatief hoge grondstoffenvoetafdruk hebben.

### 3.3.3 *Gevoeligheidsanalyse*

In de gevoeligheidsanalyse (stap 5 van de analysestappen; paragraaf 3.1.2) zijn er aannames gemaakt om de gevoeligheid door de lage dekkinggraad van de spend-data en de one-to-many-correspondentie voor energiedrager te kwantificeren. Dit is gedaan door de geschatte boven- en ondergrens door te berekenen. De resultaten ervan zijn terug te vinden in Tabel 3.7 voor de impact van de totale spend en in Tabel 3.9 voor de geaggregeerde Exiobase-productgroepen. Het bereik waartussen de daadwerkelijke impact zal liggen verschilt per productgroep en varieert tussen de +/- 8% tot +/-28%. Bouw heeft met haar relatief goede dekkinggraad een lager bereik (+/- 8-9%) en energiedragers, waarvoor ook gevoeligheid voor de uitsplitsing naar verschillende Exiobase-productgroepen is meegenomen, heeft het grootste bereik op de klimaatvoetafdruk (+/- 28%).

## 3.4 **Discussie**

In deze discussie zal eerst op de resultaten worden gereflecteerd door deze te vergelijken met soortgelijke cijfers van een andere studie. Vervolgens worden de beperkingen van de data, de methode en de resultaten besproken en worden aanbevelingen gegeven hoe deze kunnen worden aangepakt voor een nauwkeuriger resultaat. Ten slotte wordt de duiding en de relevantie van de resultaten besproken.

### 3.4.1 *Vergelijking resultaten met soortgelijke studie*

De uiteindelijke resultaten zijn door middel van literatuuronderzoek vergeleken met eerdere onderzoeken (Nissinen & Savolainen, 2020; De Graaff et al., 2019; Zijp et al., 2020), waarbij de resultaten (na correctie van de uitschieters) in lijn lijken te zijn met eerder gedaan onderzoek. De studie van Nissinen & Savolainen (2020) voor Finland biedt echter de

enige resultaten die vergelijkbaar zijn met de resultaten van dit onderzoek voor Nederland. In Tabel 3.10 worden de resultaten van de totale voetafdruk vergeleken met Finland op basis van de relatieve verhoudingen van de twee landen. Voor de spend van Finland is een kleinere klimaatvoetafdruk berekend (8,3 miljoen ton CO<sub>2</sub>-equivalent ten opzichte van 21,9 miljoen ton CO<sub>2</sub>-equivalent in Nederland). Echter, Finland heeft een kleinere bevolking en heeft een kleinere overheid. Wanneer de verhoudingen van het aantal ambtenaren of inwoners worden vergeleken, liggen de resultaten dichterbij elkaar. De emissies per werknemer (fte) komen ongeveer overeen, namelijk 20 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per fte in Finland en in Nederland. Als er wordt gekeken per inwoner, is de ton CO<sub>2</sub>-equivalent per persoon in Nederland ongeveer 16% lager dan in Finland (1,3 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per Nederlandse inwoner ten opzichte van 1,5 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per Finse inwoner).

*Tabel 3.10 Vergelijking resultaten van dit onderzoek met soortgelijke studie voor Finland (Nissinen & Savolainen, 2020) samen met een aantal macro-economische kengetallen om de verhouding van de resultaten tussen Nederland en Finland te vergelijken met andere verhoudingen.*

Categorie	Nederland	Finland	Factor
Uitgaven Gecombineerde Overheden (GO) (miljard euro)	€ 85	€ 20	4,3
Geschatte klimaatvoetafdruk (miljoen ton CO <sub>2</sub> )	21,9	8,3	2,7
Aantal werknemers publieke administratie**	930.000 <sup>5</sup>	496.000 <sup>6</sup>	1,9
Uitgaven GO per werknemer	€ 91.000	€ 40.000	2,3
Emissies GO (ton CO <sub>2</sub> ) per werknemer	20	20	1,0
Populatie (miljoen inwoners)	17,3	5,5	3,1
Uitgaven GO per inwoner	€ 4.900	€ 3.600	1,4
Emissies GO (ton CO <sub>2</sub> ) per inwoner	1,3	1,5	0,9

De resultaten kunnen ook worden vergeleken op het niveau van productgroepen en impact per euro. In Nissinen & Savolainen (2020) wordt de relatieve impact voor huishoudens onderzocht. Door de verschillende methode van categorisering van productgroepen zijn de resultaten alleen in grote lijnen te vergelijken. De productgroep met de grootste relatieve impact in dit onderzoek is 'Energie' die de inkoop van energiedragers zoals benzine, elektriciteit en gas behelst. In het Finse onderzoek naar huishoudens worden deze energiedragers in verschillende groepen ondergebracht, 'Operation of personal transport equipment' (2,15 kg CO<sub>2</sub>/euro) waar voornamelijk de inkoop van benzine wordt verstaan, en 'Housing and energy' (0,54 kg CO<sub>2</sub>/euro) waaronder zowel huisvestingskosten als energiekosten worden verstaan. Huisvesting wordt in dit onderzoek onder 'commerciële diensten' (0,10 kg CO<sub>2</sub>/euro) verstaan. Het Finse onderzoek richt zich op huishoudens, die relatief een groter deel van hun uitgaven aan huisvesting geven dan de Nederlandse overheden. Met dit in gedachte lijken de resultaten van deze

<sup>5</sup> Geraadpleegd van: <https://kennisopenbaarbestuur.nl/media/256376/trends-en-cijfers-2019-definitief1.pdf>

<sup>6</sup> Geraadpleegd van: [http://adapt.it/adapt-index-a-z/wp-content/uploads/2014/08/finish\\_government211.pdf](http://adapt.it/adapt-index-a-z/wp-content/uploads/2014/08/finish_government211.pdf)



productgroepen vergelijkbaar. Een andere vergelijking is die van de voedselcategorieën – waar de productgroep 'Catering' (0,28 kg CO<sub>2</sub>/euro) overeenkomt met de Finse productgroepen 'Plant based food items - 0,58 kg CO<sub>2</sub>/euro', 'Animal based food items - 1,09 kg CO<sub>2</sub>/euro', 'Beverages - 0,17 kg CO<sub>2</sub>/euro', 'Restaurants and hotels - 0,34 kg CO<sub>2</sub>/euro'. Het gewogen gemiddelde van de productgroepen is 0,56 kg CO<sub>2</sub>/euro. Op basis hiervan lijken de resultaten van dit onderzoek een relatief lagere impact te hebben dan de Finse studie, maar uit de spendanalyse blijkt dat het overgrote gedeelte van de uitgaven in de groep 'Catering' aan restaurant/hoteldiensten wordt besteed. De gevonden resultaten lijken dus goed vergelijkbaar met resultaten uit de Finse studie.

### 3.4.2 *Discussie over methode en materialen*

#### *CPV-codes als basis voor de finale vraag vector*

Met de nodige aannames is het gelukt de spendanalyse van de Nederlandse overheid te koppelen aan de productclassificaties van Exiobase. Onzekerheden in de spendanalyse werken daardoor ook door in de impactanalyse. De belangrijkste bronnen van onzekerheid zijn de schattingsmethode voor het invullen van ontbrekende spend-data en de gevallen waarbij de CPV-codering niet genoeg was afgestemd op de onderverdeling die nodig is voor een impactanalyse. Dit zijn twee bronnen van onzekerheid waar wat aan te doen is.

Ten eerste, inzicht bieden in wat de gevolgen zijn van deze onzekerheid. Dit is in deze studie gedaan door de gevoeligheid voor deze twee bronnen van onzekerheid te onderzoeken. Voor alle productgroepen is de mate van dekking inzichtelijk gemaakt en vertaald naar een uitkomstenbereik. Voor de productgroep elektriciteit is een analyse gedaan wat het effect is van een groene vergeleken met een grijze elektriciteitsmix. Voor vervolgonderzoek wordt aangeraden om dit laatste voor meer productgroepen met een grote impact te onderzoeken: energie, bouw, transport en catering.

Ten tweede, de bron van onzekerheid aanpakken. Om deze methode robuuster te maken is het essentieel dat aanbestedingen op zo specifiek mogelijke aanbestedingscodes worden geboekt. Daarvoor zijn twee ontwikkelingen nodig:

- Verbeteren van de representativiteit van CPV-codes, door toevoegen van impact relevante aanbestedingscodes. Sommige groepen die voor impactanalyse belangrijk zijn (e.g. elektriciteit) hebben maar één of twee CPV-groepen. Dit maakt het onmogelijk een onderscheid te maken tussen inkoop van grijze stroom of een hernieuwbare variant, terwijl dit meestal wel duidelijk in de aanbestedingstekst wordt aangegeven.
- Een hogere kwaliteit van aanbestedingen administreren, waarbij inkopende organisaties volledige en zo specifiek mogelijk aanbestedingen documenteren, waaronder in ieder geval het gegunde bedrag, maar ook een zo specifiek mogelijk CPV-code.

#### *Valideren en corrigeren van de uitschieters*

Uitschieters zijn resultaten die bij validatie niet aannemelijk lijken. Een voorbeeld is de milieu-impact van stoom en warm water, die in de ongecorrigeerde resultaten als een na grootste na de bouw naar voren komt. Dit is te verklaren doordat de uitgaven aan stoom en warm water in de spendanalyse een veelvoud is van de door Exiobase veronderstelde

uitgaven aan stoom en warm water (€ 54 miljoen i.p.v. € 0,1 miljoen). Om de resultaten aannemelijker te maken is in dit geval gekozen om aan de hand van bureauonderzoek een alternatieve milieu-impact per euro te gebruiken in plaats van de door Exiobase geproduceerde resultaten. Een gestandaardiseerde aanpak om in dit soort studies met uitschieters om te gaan is niet beschikbaar. In deze studie zijn uitschieters geïdentificeerd door middel van:

- de verhouding uitgave spendanalyse en Exiobase finale consumptie;
- expertbeoordeling van impact per euro en orde-grootte impact; en
- kritische houding ten opzichte van de Exiobase-resultaten.

Op basis hiervan is ervoor gekozen om sommige gemodelleerde resultaten te corrigeren. Indien correcties van toepassing waren, zijn de volgende methodes aangehouden om tot gecorrigeerde resultaten te komen:

- literatuuronderzoek naar impact per euro;
- overnemen impact per euro op schaal Nederland (primaire gegevens van Exiobase);
- aggregeren van productgroepen om uitgaven in lijn te brengen met Exiobase.

Het is niet eenvoudig om deze handelingen te formaliseren, omdat de eventueel benodigde correctiestappen afhankelijk zijn van de primaire databron, Exiobase. Het lijkt aannemelijk dat er bij het updaten van deze databaseaanpassingen worden gedaan in de opbouw van de database, bijvoorbeeld om veranderingen bij een industrie te representeren of door het kiezen van een nieuwe set producten/sectoren die meer representatief zijn voor de huidige samenleving (bijv. gezien de ontwikkelingen in de informaticasector in de afgelopen 20 jaar). Bij een nieuwe versie van Exiobase is het opnieuw aan de onderzoekers om de resultaten te interpreteren en eventueel te corrigeren.

#### *Hybride aanpak tijdsintensief*

Het oorspronkelijke plan voor de spend-impactanalyse was om zo veel mogelijk uitgaven aan fysieke producten te koppelen door middel van een BU-analyse en deze resultaten te integreren in de top-down IOA berekeningen. Tijdens de studie bleek echter dat het koppelen van fysieke stromen aan de CPV-codes moeilijker en tijdsintensiever was dan verwacht vanwege de incompatibiliteiten tussen CPV en Exiobase (verkend in Tabel 3.2). Daarom is ervoor gekozen om de BU studies te richten op de productgroepen waarvan aan het begin van het project werd verwacht dat ze een groot aandeel in een of meerdere impactcategorieën zouden hebben: 'Bouw' en 'Elektriciteit'. De resultaten uit de BU-analyse zijn vervolgens gebruikt om deze productgroepen, die overigens ook als uitschieters naar voren kwamen, te corrigeren. Beschrijving van de BU-aanpak en resultaten staan in hoofdstuk 4.

#### *Geen onderscheid op gebruiks- en verbruiksgoederen*

In de huidige voetafdrukberekening wordt geen rekening gehouden met het onderscheid tussen gebruiks- en verbruiksgoederen. Dit betekent dat een hogere voetafdruk niet per definitie een slechte ontwikkeling is, want er zou ook in meer (duurzamere) producten worden geïnvesteerd die leiden tot een lagere voetafdruk de jaren erna.

Het is dus belangrijk een langetermijnvisie te behouden bij het ontwikkelen van een plan om de voetafdruk te reduceren. Daarnaast is er ook geen onderscheid tussen duurzamere alternatieven binnen een productgroep. Bij een EE-IOA wordt ervan uitgegaan dat op macroniveau de impact lineair is aan de uitgaven. Om de impactreducties door duurzamere alternatieven in een many-to-one-productgroep op te nemen in de totale voetafdruk is uiteindelijk een bottom-up studie nodig.

### 3.4.3 *Gebruik van de resultaten*

De gepresenteerde resultaten zijn relevant voor de totale (recente) jaarlijkse aanbesteding van ~€ 85 miljard door de Nederlandse overheidsorganisaties, zowel nationaal als decentraal. De resultaten kunnen gebruikt worden om focus te kiezen waar MVI met meer ambitie in te zetten. Er worden weliswaar getallen gepresenteerd die impact per euro aangeven, die vermenigvuldigd kunnen met de uitgaven van individuele organisaties, maar hoe kleiner de bijdrage van de organisatie aan de totale € 85 miljard, hoe groter de kans is dat de impactgetallen niet representatief zijn. Indien dit wordt gedaan, is het belangrijk om te vergelijken of de samenstelling van een productgroep vergelijkbaar is met de samenstelling van de productgroepen in dit onderzoek. Indien dit afwijkt, wordt het aangeraden om een specifiek onderzoek, het liefst bottom-up, te doen naar de impact van de uitgaven, en deze resultaten te publiceren zodat het gebruikt kan worden om geaggregeerde onderzoeken, zoals deze, beter te kunnen duiden. Een voorbeeld van een dergelijke analyse op organisatieniveau is de impactanalyse van het UMCU door CE Delft (CE Delft, 2018b).



## 4 Milieu-impact - Bottom-up analyse

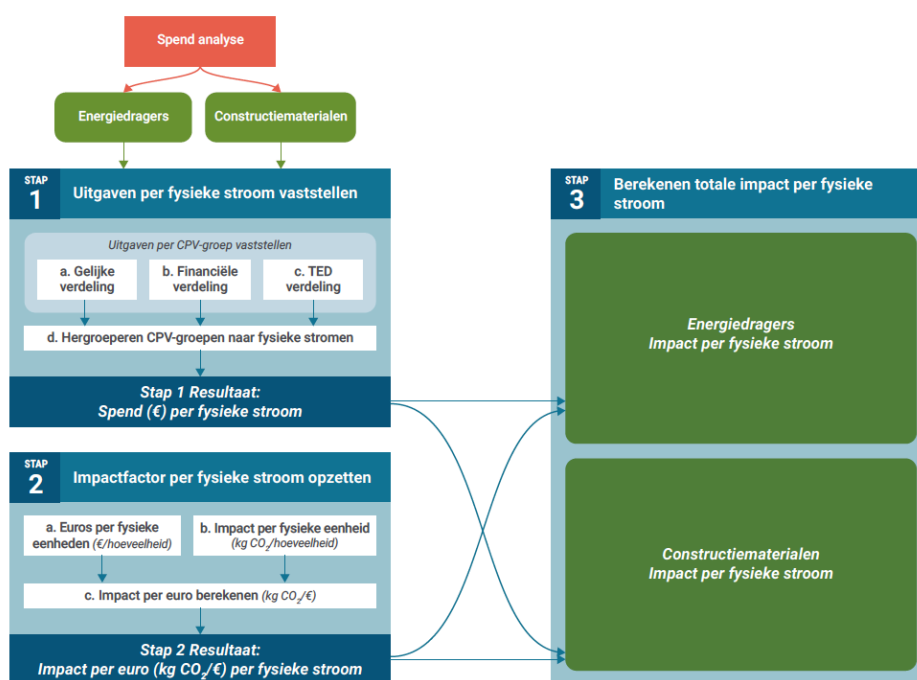
### 4.1 Inleiding

In deze studie hebben wij op basis van de spend-data naast een input-output analyse (hoofdstuk 3) nog een methode toegepast om de milieu-impact van de uitgaven van de Nederlandse overheden in kaart te brengen: de Bottom-up analyse (BUA). In een BUA wordt de milieu-impact gebaseerd op informatie over materialen, energiedragers en producten van enkele aanbestedingen en wordt de spendanalyse gebruikt om deze data te extrapoleren. Deze alternatieve methode om milieu-impacts te berekenen helpt om meer detailinzicht te krijgen in de productgroepen en om de resultaten van een IOA te valideren. Een BUA geeft extra inzicht in subcategorieën, doordat uitgaven specifiekere worden onderzocht. BUA is een meer arbeidsintensieve methode. Daarom is deze niet op alle maar op twee specifieke productgroepen uitgevoerd.

#### *Dieper inzicht in productcategorieën*

Voor de BUA zijn twee productgroepen geselecteerd: een relatief eenvoudige en een relatief complexe productgroep. De productgroepen die zijn geselecteerd zijn respectievelijk energiedragers en constructiematerialen. Deze productgroepen zijn geselecteerd uit de lijst L0 Divisions zoals omschreven in paragraaf 2.2.2, en bevatten elk dus meerdere niveaus (L1 t/m L6) met meer specifieke product- of CPV-groepen.

### 4.2 Methode



Figuur 4.1 Schematische weergave van de methodologie van de BUA.

Figuur 4.1 geeft een schematische weergave van de methodologie die gehanteerd is tijdens de bottom-up analyse. Voorafgaand aan de BUA is de spendanalyse uitgevoerd. De resultaten van de spendanalyse zijn gebruikt om de BUA uit te voeren voor twee productgroepen: energiedragers en constructiematerialen. Zoals te zien in de Figuur 4.1 bestond de methodologie van de BUA vervolgens uit drie stappen.

Stap 1: de uitgaven per fysieke stroom bepalen, waarbij drie verschillende manieren zijn gehanteerd om de uitgaven per CPV-groep te bepalen, en de kosten per CPV-groep zijn vertaald naar fysieke stromen;

Stap 2: de relatieve impact per geïdentificeerde fysieke stroom bepalen, waarbij kosten en impact per fysieke eenheden zijn gebruikt om deze te berekenen, en

Stap 3: het berekenen van de totale impact per fysieke stroom, door de resultaten van stap 1 en 2 te combineren.

Het doel hierbij is om elke CPV-groep naar een fysieke stroom te vertalen, en de uitgaven aan de fysieke stromen te gebruiken om een totale milieu-impact te berekenen. Met een fysieke stroom worden de daadwerkelijke geschatte materialen (bijv. hout, beton) in kilogram binnen een productgroep bedoeld.

De stappen van het onderzoek staan in de volgende paragrafen in detail beschreven. In de beschrijving worden voorbeelden aangehaald uit de twee onderzochte productgroepen (energiedragers en constructiematerialen).

### **Stap 1. Uitgaven per fysieke stroom vaststellen**

In deze stap worden a) de uitgaven per CPV-groep vastgesteld; b) CPV-groepen onderverdeeld in fysieke stromen; c) de uitgaven herverdeeld over de fysieke stromen.

#### *a. Uitgaven per CPV-groep vaststellen*

In de spendanalyse zijn de uitgaven per CPV-groep vastgesteld. De kosten worden echter, zoals beschreven in hoofdstuk 2, niet altijd goed geboekt. Zo worden momenteel uitgaven niet altijd onder de meest specifiek beschikbare CPV-groep geboekt. Een voorbeeld: sommige kosten zijn onder CPV-groep 'Brandstoffen' geboekt, terwijl deze uitgaven zijn gedaan aan een specifieke brandstof zoals benzine of kerosine. Deze twee brandstoffen hebben een verschillende milieu-impact. Daarom is het belangrijk dat kosten die onder brandstoffen zijn geboekt, onderverdeeld worden onder de meer specifieke CPV-groepen, benzine en kerosine. Hierdoor kan er een specifiekere milieu-impact worden gekoppeld aan die uitgave. Om dit probleem te ondervangen hebben we verschillende manieren geïdentificeerd voor het herverdelen van uitgaven geboekt onder een hogere level CPV-groepen naar lagere levels CPV-groepen: i) gelijke verdeling; ii) financiële verdeling; en iii) TED-verdeling. Deze worden hieronder toegelicht.

*i) Gelijke verdeling*

Een manier is om alle kosten die geboekt zijn onder een hoger level CPV-groep (zoals brandstoffen) gelijk te verdelen over alle CPV-groepen die er direct onder zitten (zoals benzine, kerosine). Deze manier heeft als voordeel dat het weinig extra onderzoek kost, maar brengt wel veel onzekerheid met zich mee, omdat een gelijke verdeling vaak niet representatief is. Zo worden in dit geval relatief weinig kosten geboekt op benzine, en worden er wel veel kosten geboekt op diesel, terwijl de gemiddelde verdeling van deze kosten in Nederland in werkelijkheid anders ligt.

*ii) Financiële verdeling*

Een tweede manier is om te kijken naar de bestaande verdeling van de kosten die in het afgelopen jaar geboekt zijn onder de lagere niveaus van de CPV-groepen, en wordt diezelfde verdeling van kosten gebruikt om de kosten die geboekt zijn op de CPV-groep die erboven zit te verdelen onder de lage level CPV-groepen. Deze manier gebruikt een meer realistische indicatie voor welke CPV-groepen vaak worden geboekt, maar er bestaat hierbij nog steeds een kans dat een onjuiste representatie ontstaat.

*iii) TED-verdeling*

In de derde manier wordt nauwkeurig gekeken naar alle tender documenten die gebruikt zijn bij een aanbesteding voor een hoger level CPV-groep (bijv. brandstoffen). In de tender documenten staat soms beschreven welk type brandstoffen er precies ingekocht worden. Deze beschrijvingen zijn te achterhalen, maar dat kost relatief veel tijd. Echter brengt deze manier wel de meeste zekerheid met zich mee. Een probleem ontstaat wanneer de beschrijvingen in de tenderdocumenten ontoereikend of niet specifiek en helder genoeg zijn. Tijdens de studie bleek dat uit de beschrijvingen vaak niet op te maken is naar welke lagere level CPV-code de kosten herverdeeld kunnen worden, waardoor de kosten niet accuraat herverdeeld kunnen worden.

Deze drie manieren zijn allen toegepast in deze analyse, om zo een vergelijking te kunnen maken en de uitkomsten te beoordelen op de praktische uitvoerbaarheid en hun validiteit.

*b. Onderverdelen CPV-groep in fysieke stromen*

Vervolgens zijn alle lage level CPV-groepen ingedeeld in fysieke stromen. Het bepalen van milieu-impacts in stap 2 gebeurt namelijk voor grondstoffen en materialen. Voor sommige CPV-groepen gaat deze stap gemakkelijk, bijvoorbeeld voor CPV-groep benzine; hier is namelijk direct een fysieke stroom (benzine) aan te koppelen. Voor andere CPV-groepen, zoals bijvoorbeeld voor buisleidingen gaat dit wat moeilijker. Buisleidingen kunnen namelijk van verschillende soorten materialen gemaakt worden (bijv. polyethyleen, koper). Als er zoals bij buisleidingen meerdere fysieke stromen toe te kennen zijn aan een CPV-groep, betekent het ook dat het mogelijk is dat er fysieke stromen worden gemist. Zo zouden bijvoorbeeld innovatieve nieuwe materialen gebruikt kunnen worden voor buisleidingen, maar is dat niet algemeen bekend. Om fysieke stromen toe te kennen is dus eigenlijk een nauwkeurige CPV-code nodig (bijv. buisleidingen van bioplastic), een goede tender beschrijving nodig, of specialistische kennis nodig om een

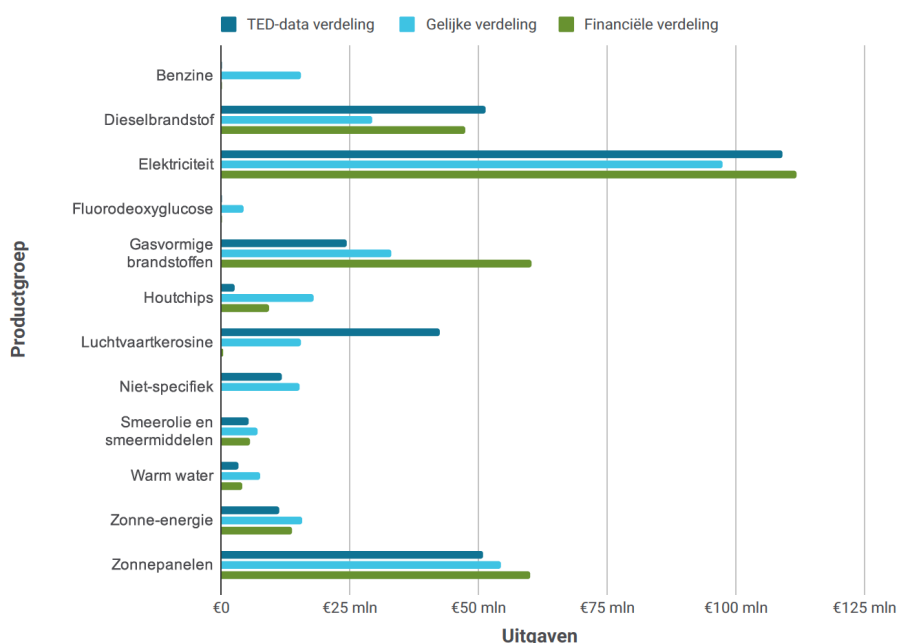
goede inschatting te maken. In dit onderzoek is uitgegaan van desk-research, beschrijvingen die in de TED-bestanden zijn gevonden, en andere specialistische kennis binnen het onderzoeksteam.

Daarnaast was het in sommige gevallen onmogelijk om de CPV-groep te koppelen aan een fysieke stroom. Dit kan zijn, doordat de titel van de CPV-groep geen duidelijke indicatie is van welke materialen zijn gebruikt (bijv. trapliften). Alle CPV-groepen en bijgaande uitgaven waarbij dit het geval was worden geclassificeerd als 'Niet-specifiek'.

### c. Herverdelen van uitgaven over geïdentificeerde fysieke stromen

Ten slotte zijn stap 1a en 1b gecombineerd, en zijn zo de uitgaven per fysieke stroom bepaald. De resultaten voor de twee productgroepen worden hieronder weergegeven en beschreven.

#### Resultaten stap 1



Figuur 4.2 Jaarlijkse uitgaven per fysieke stroom voor de productgroep energiedragers, voor drie verschillende methoden van uitgavenverdeling.

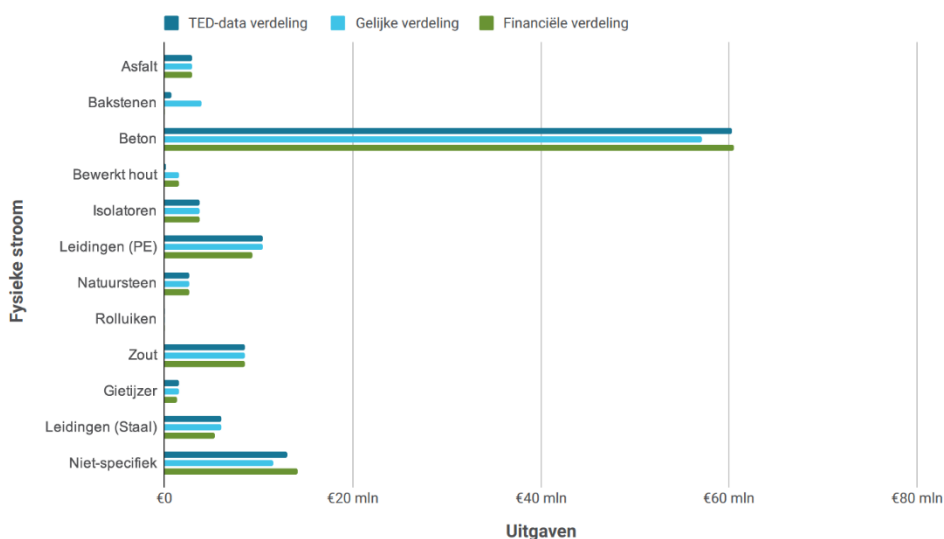
In Figuur 4.2 is te zien dat binnen de productgroep energiedragers de subgroep elektriciteit de grootste jaarlijkse spend heeft, onafhankelijk van de manier van uitgaven herverdelen.

Opvallend is luchtvaartkerosine. Bij deze fysieke stroom is te zien dat er een groot verschil zit tussen de resultaten van de verschillende manieren van uitgaven herverdelen. Zo zijn de toebedeelde uitgaven aan luchtvaartkerosine bij de TED-verdeling een stuk hoger dan bij de andere twee manieren van verdeling. Hieruit blijkt dat er in eerste instantie niet veel uitgaven waren geboekt onder luchtvaartkerosine, en als er niet verder was gekeken naar de tenderbeschrijvingen van de aanbestedingen, deze uitgaven aan luchtvaartkerosine waren gemist.



Dit probleem wordt nog weer helderder bij het voorbeeld benzine, waar in de data relatief weinig uitgaven op zijn geboekt. Daarom zijn uitgaven aan deze fysieke stroom in de grafiek erg klein, en komt deze ook niet naar voren in de financiële verdeling. Dit resultaat lijkt onrealistisch, aangezien een significant deel van wagenparken bij overheidsorganisaties bestaan uit benzineauto's. Blijkbaar wordt hier niet altijd onder de juiste CPV-code geboekt, of ontbreken bedragen in de documenten.

Het koppelen van uitgaven aan fysieke stromen op basis van de CPV-groepen kent bij energiedragers dus een grote variëteit. Dit veroorzaakte onzekerheid in de verdere analyse naar de milieu-impacts van de verschillende fysieke stromen binnen deze productgroepen. In stap 2 laten we zien hoe wij de milieu-impacts bepaald hebben, en wordt ingegaan op de onzekerheidsanalyses.



*Figuur 4.3 Jaarlijkse uitgaven per fysieke stroom voor de productgroep constructiematerialen, voor drie verschillende methoden van uitgavenverdeling.*

We hebben dezelfde analyse en uitsplitsing van de uitgaven toegepast op 'Constructiematerialen'. Uit Figuur 4.3 komt naar voren dat er relatief veel uitgaven zijn aan beton. Hieronder vallen ook betonnen constructies, leidingen (zoals duikers voor waterschappen) en andere betonnen producten.

Er lijkt in de resultaten niet veel verschil te ontstaan tussen het gebruik van de verschillende manieren van uitgaven herverdelen in de productgroep 'Constructiematerialen'. Dit is te verklaren doordat in die productgroep relatief weinig uitgaven opnieuw te herverdelen waren. Er waren relatief weinig uitgaven op hogere level CPV-groepen geboekt. Dit betekent dat we met een grotere mate van zekerheid weten waar de uitgaven naar toe zijn gegaan. Dit helpt ons bij het bepalen van de fysieke stromen over de verschillende materialen binnen de productgroep.

*Methodische inzichten stap 1*

Het uitvoeren van deze stap leverde de volgende methodische inzichten op:

- Tenderdocumenten hebben vaak een ontoereikende beschrijving, hierdoor kan (achteraf) niet bepaald worden welke fysieke stroom er precies is ingekocht. Voorbeeld: het tenderdocument bij inkoop van elektriciteit bevat geen informatie over de energiebron.
- Kosten worden vaak op een hoger level CPV-code ingeboekt, hierdoor is niet te achterhalen welke fysieke stromen zijn ingekocht. Voorbeeld: diesel wordt geboekt als brandstoffen;
- uit CPV-codebeschrijvingen is niet op te maken om welk type fysieke stroom het gaat. Voorbeeld: scheidingswanden kunnen bestaan uit verschillende soorten materialen.
- De producten die worden ingekocht onder een CPV-code bestaan uit verschillende fysieke stromen en/of diensten. Voorbeeld: buisleidingen, of inkoop en aanleg van (buizen)infrastructuur.
- Mogelijk worden sommige fysieke stromen gemist. Voorbeeld: innovatieve materialen voor buisleidingen.

**Stap 2. Impactfactor per fysieke stroom opzetten**

In stap 2 van de methodologie was het doel om een impactfactor te bepalen voor elke fysieke stroom die is geïdentificeerd in stap 1. De impactfactor bevat een hoeveelheid ingebedde milieu-impact per euro die is uitgegeven aan de fysieke stroom (in kg CO<sub>2</sub>-eq/€). De ingebedde impact omvat alle emissies naar het milieu die gemoeid zijn met de levenscyclus van de fysieke stroom in Nederland en buitenland (extractie, productie, transport tot aan het punt dat het gekocht wordt).

*a. Euro's per fysieke eenheden (€/hoeveelheid)*

Eerst is bepaald hoeveel het kost om een hoeveelheid van de fysieke stroom in te kopen. Hiervoor is een functionele eenheid gebruikt waarin een fysieke stroom over het algemeen wordt ingekocht; bijvoorbeeld liters voor benzine, of kg voor beton. Het bepalen van deze kosten is grotendeels gedaan door het gebruik van CBS-energieprijzen<sup>7</sup> (voor energiedragers productgroep), en de COMEXT<sup>8</sup>-database (voor constructiematerialen productgroep). De gebruikte kengetallen en bijbehorende bronnen zijn te vinden in Bijlage G.

*b. Impact per fysieke eenheid (kg CO<sub>2</sub>/hoeveelheid)*

Vervolgens is bepaald hoeveel ingebedde impacts een fysieke stroom bevat per functionele eenheid. Hiervoor is gebruikgemaakt van de EcoInvent<sup>9</sup>-database, dat is een Life Cycle Inventory (LCI)-database. Een LCI-database bevat kengetallen van ingebedde impacts voor verschillende producten en fysieke stromen. Deze kengetallen worden vastgesteld in zogenoemde Life Cycle Assessment-studies, waarin de levenscyclus van een product of materiaal wordt onderzocht (Hollander et al., 2018). Deze kengetallen worden gekoppeld aan de

<sup>7</sup> Dataset geraadpleegd van:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80346ned/table?ts=1603724481789>

<sup>8</sup> Dataset geraadpleegd van: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/international-trade-in-goods/data/focus-on-comext>

<sup>9</sup> Dataset geraadpleegd van:

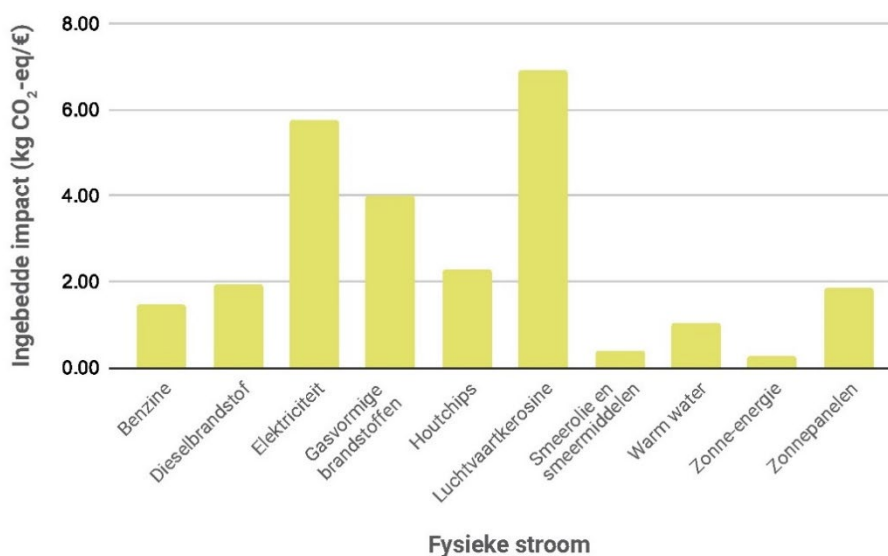
<https://www.ecoinvent.org/database/access-the-database/access-the-database.html>

geïdentificeerde fysieke stromen van stap 1. De gebruikte kengetallen en bijbehorende bronnen zijn te vinden Bijlage G.

*c. Impact per euro berekenen (kg CO<sub>2</sub>/€)*

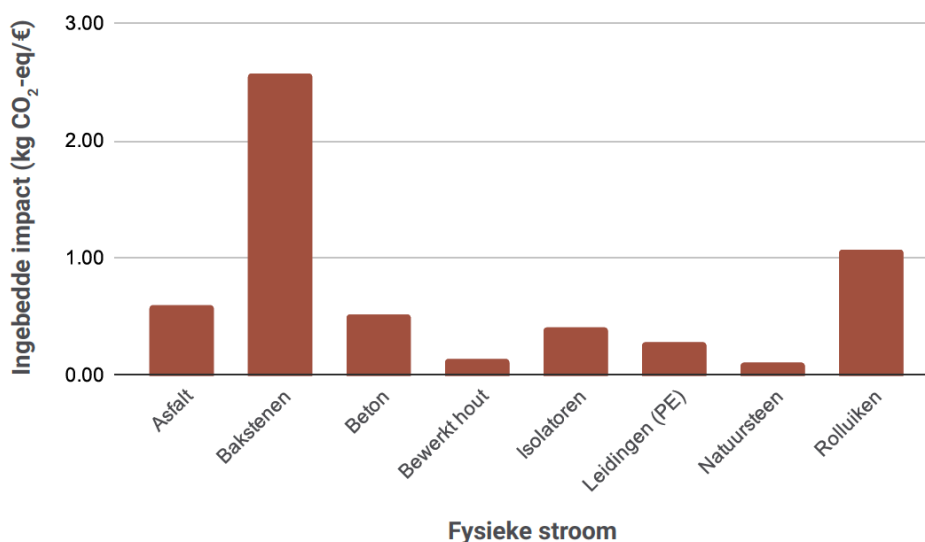
Vervolgens zijn de twee factoren die in stap 2a en 2b bepaald zijn, gecombineerd om zo de impact per uitgegeven euro te bepalen.

*Resultaten stap 2*



*Figuur 4.4 Ingebedde impacts per fysieke stroom voor de productgroep energiedragers.*

In Figuur 4.4 vallen vooral luchtvaartkerosine, elektriciteit en gasvormige brandstoffen op. De hoge impactfactor voor luchtvaartkerosine valt te verklaren doordat kerosine een relatief goedkope brandstof is. Doordat de impactfactor een verhouding is tussen de prijs van een fysieke stroom en de ingebedde impact van een fysieke stroom, zal een lage prijs leiden tot een hoge impactfactor. Ook elektriciteit en gasvormige brandstoffen kunnen door de overheid voor zeer lage prijzen worden ingekocht en hebben daarom een hoge impactfactor. Omdat er geen informatie beschikbaar was over de herkomst van de elektriciteit, wordt hier uitgegaan van het gebruik van grijze stroom. Deze keuze draagt bij aan de hoge impactfactor voor elektriciteit. Het gebruik van grijze stroom is vaak de standaard bij overheidsorganisaties, wanneer nog geen duurzaamheidsmaatregelen geïmplementeerd zijn. Daarnaast is hier gekozen om grijze elektriciteit te hanteren, om zo in de onzekerheidsanalyse de invloed van deze keuze te kunnen laten zien.



Figuur 4.5 Ingebedde impacts per fysieke stroom voor de productgroep constructiematerialen.

Hetzelfde fenomeen is te zien in Figuur 4.5 voor de productgroep constructiematerialen. Hier is te zien dat de impactfactor van bakstenen relatief hoog is. Dit komt omdat bakstenen relatief goedkoop zijn, maar wel veel energie kosten tijdens de productie. Daarnaast hebben rolluiken een hoge impactfactor. Deze valt te verklaren door het hoge materiaalgebruik van het product.

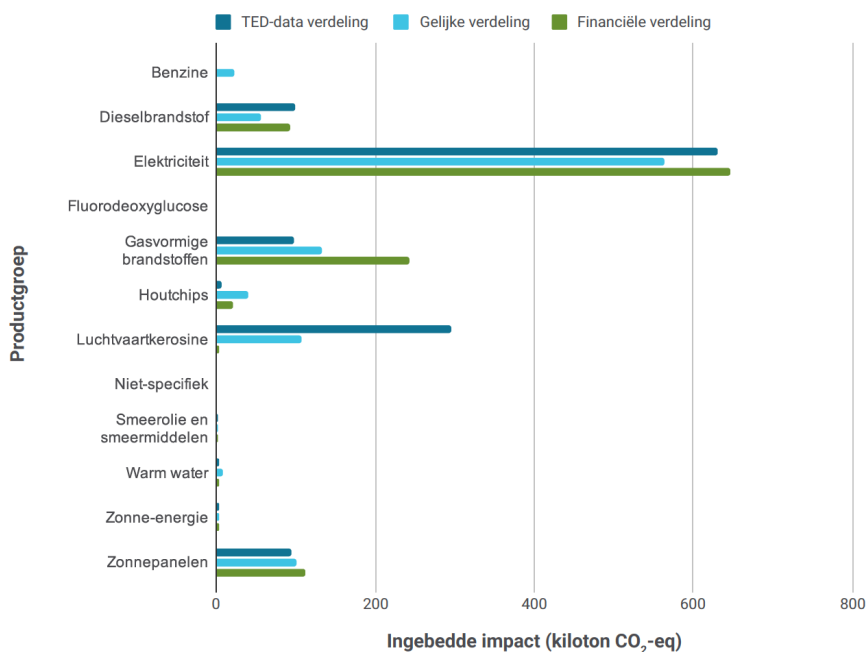
#### *Methodische inzichten stap 2*

Voor sommige fysieke stromen is een impactfactor moeilijk te bepalen, omdat die ingebedde impact afhankelijk is van verschillende factoren die erg kunnen variëren. Voor rolluiken is bijvoorbeeld het materiaal van het rolluik bepalend voor de ingebedde impact. Voor warm water is de impact bijvoorbeeld afhankelijk van hoe het water verwarmd wordt (met gas, bodemenergie, elektriciteit) of tot welke temperatuur het water verwarmd wordt. In de onzekerheidsanalyse van dit onderzoek wordt hier nog extra aandacht aan besteed.

### **Stap 3. Uitgaven en Impactfactoren combineren; totale impact bepalen**

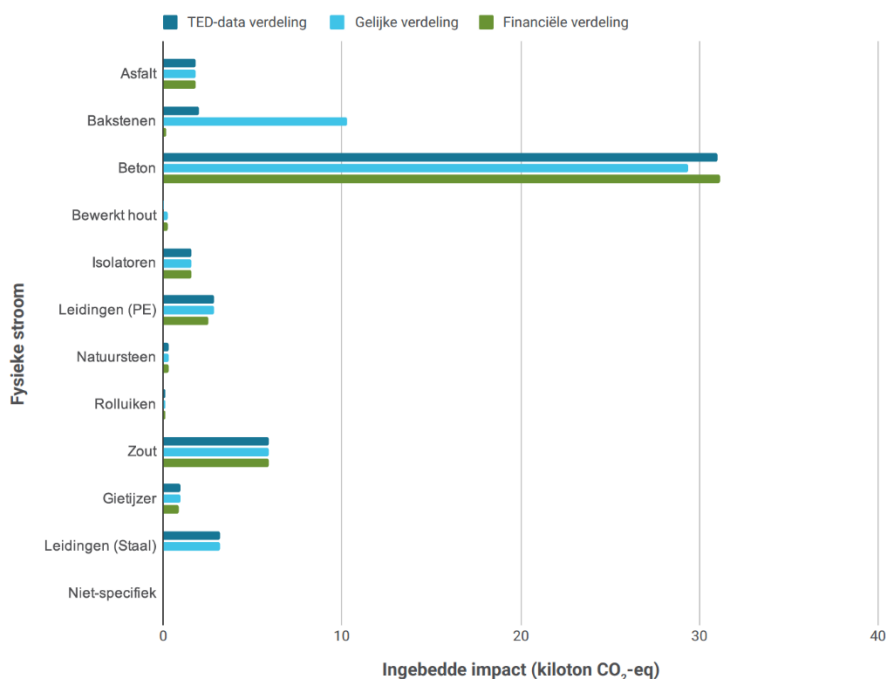
In de laatste stap van deze analyse worden stap 1 en 2 gecombineerd om zo de totale impact per geïdentificeerde fysieke stroom te bepalen.

### Resultaten stap 3



Figuur 4.6 Totale absolute impacts per fysieke stroom voor de productgroep energiedragers, voor drie verschillende methoden van uitgavenverdeling.

In de resultaten van Figuur 4.6 is te zien dat het gebruik van elektriciteit veruit de grootste absolute impact met zich meebrengt. Dit is te verklaren door de grote uitgaven aan deze fysieke stroom, alsmede de relatief hoge impactfactor die deze fysieke stroom met zich meebrengt. Daarnaast komt de absolute impact van gasvormige brandstoffen uit de resultaten naar voren als prominente post. Ook deze is te verklaren door de relatief hoge uitgaven en hoge impactfactor. Wat verder nog opvalt is, dat de post luchtvaartkerosine qua absolute impact alleen naar voren komt wanneer de TED-verdeling wordt gebruikt. Dit wijst erop dat het loont om de teksten van de aanbestedingen te bestuderen en nauwkeurig te kijken welk type brandstoffen er ingekocht worden – deze post was anders gemist.



Figuur 4.7 Totale absolute impacts per fysieke stroom voor de productgroep constructiematerialen, voor drie verschillende methoden van uitgavenverdeling.

Ook bij de productcategorie constructiematerialen zijn er een aantal fysieke stromen die eruit springen (zie Figuur 4.7). Zo heeft beton veruit de grootste absolute impact, die te wijten is aan de relatief hoge uitgaven die aan deze fysieke stroom gedaan zijn, en de relatief hoge impactfactor van beton. Daarnaast is bij bakstenen te zien dat bij het gebruik van de gelijke verdeling (waarbij iedere lagere CPV-groep eenzelfde percentage van de spend over zich verdeeld krijgt) de absolute impact sterk stijgt. Deze stijging is te wijten aan de relatief hoge uitgaven die worden toegekend aan bakstenen bij het gebruik van de gelijke verdeling, en de relatief hoge impactfactor van bakstenen.

## 4.3 Discussie

### 4.3.1 Inzichten BUA algemeen

Uit de BUA is een aantal belangrijke uitdagingen naar voren gekomen bij het gebruiken van CPV-codes om inzicht te krijgen in materiaal- en energiegebruik als basis voor impactbepaling:

Het lijkt erop dat het gebruiken van de TED-data de meest betrouwbare basis is om hogere CPV-codes te specificeren tot fysieke stromen. Echter kan er in sommige gevallen ook op basis van deze data niet achterhaald worden om welke fysieke stroom het gaat. Voorbeeld: het tenderdocument bij inkoop van elektriciteit bevat geen informatie over de energiebron (Inzichten stap 1).

Kosten worden regelmatig op een hoger level CPV-code ingeboekt. Hierdoor is niet te achterhalen welke fysieke stromen zijn ingekocht. Voorbeeld: diesel wordt geboekt als brandstoffen (Inzichten stap 1).

Uit CPV-code beschrijvingen is niet altijd op te maken om welk type fysieke stroom het gaat. Voorbeeld: scheidingswanden kunnen bestaan uit verschillende soorten materialen (Inzichten stap 1). CPV-codes bestaan soms uit een combinatie van producten en diensten. Bijvoorbeeld 'Buisleidingen, of inkoop en aanleg van (buizen)infrastructuur' en de verhouding tussen het prijsaandeel van de diensten en de producten is niet altijd inzichtelijk (Inzichten stap 1).

Impactfactoren zijn in sommige gevallen moeilijk of niet te bepalen doordat deze afhankelijk zijn van te veel onbekende variabelen. Een voorbeeld bleek de onbekende energiebron ten behoeve van 'Warm water' (Inzichten stap 2). Dit impliceert, dat als we beter inzicht willen krijgen in de impacts, er beter geadministreerd moet gaan worden.

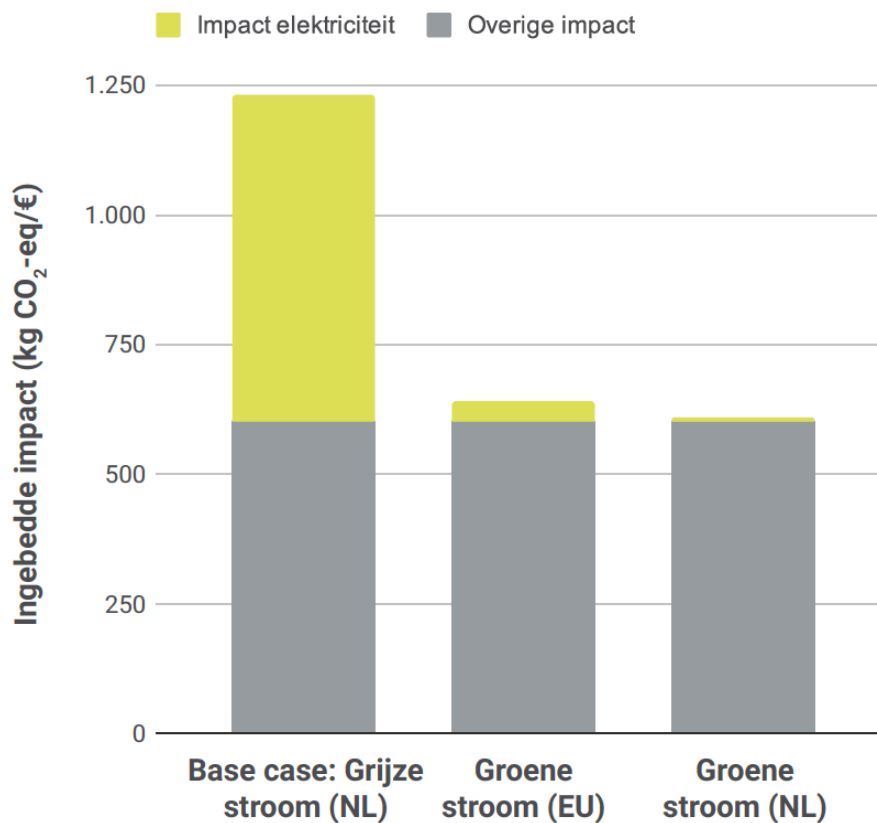
Bovengenoemde uitdagingen maken dat de BUA tijdsintensief is en vragen, door gebrek aan informatie, om veel aannames die onzekerheid met zich meebrengen. Hierdoor is het uitvoeren van een BUA voor alle uitgaven van de overheid onhaalbaar.

Zoals in de introductie van dit hoofdstuk is beschreven, is de BUA uitgevoerd om met de resultaten de IOA aan te kunnen vullen. Deze hybride aanpak bleek, zoals beschreven in paragraaf 3.3, te tijdsintensief om voor een groot aantal productgroepen uit te voeren. De CPV-indeling geeft onvoldoende houvast om dit eenvoudig op grote schaal te kunnen koppelen aan fysieke stromen en dus milieu-impacts. Daarom zijn de resultaten voor de twee productgroepen die in dit hoofdstuk zijn uitgewerkt gebruikt om de resultaten op basis van de IOA te valideren en corrigeren en is de hybride aanpak niet verder doorgevoerd.

#### 4.3.2 *Gevoeligheidsanalyse impactgetallen*

Naast gevoeligheid van de resultaten voor de keuze in verdelen van de uitgaven over CPV-groepen in stap 1 van de BUA-aanpak (Figuur 4.6 en 4.7) zijn de resultaten ook gevoelig voor de keuze in samenstelling van de fysieke stroom. Voor de energiedragers is dit inzichtelijk gemaakt, door alternatieve samenstellingen te gebruiken voor een aantal van de fysieke stromen (zie Figuur 4.8).

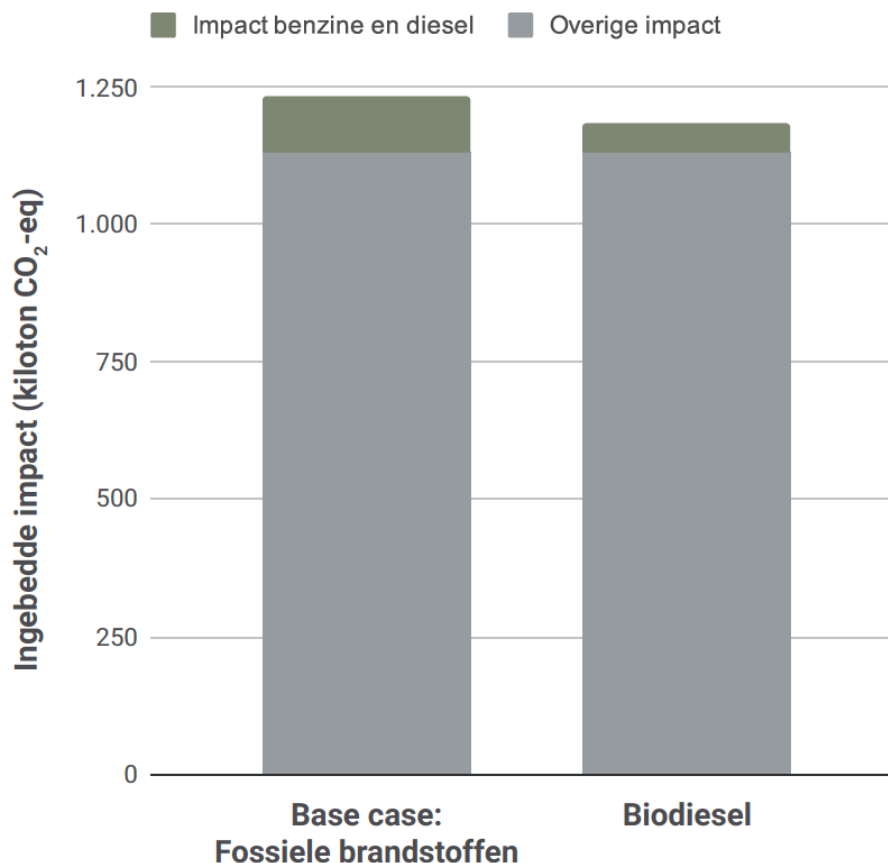
### Grijze stroom versus groene stroom



Figuur 4.8 Totale absolute impacts voor de productgroep energiedragers, bij verkenning van drie scenario's omtrent verschillende bronnen van elektriciteit.

Er bestaat geen consistente informatie over de oorsprong van ingekochte elektriciteit door de Nederlandse overheid, hoewel de MVI-effectmonitor (de Valk et al., 2019), laat zien dat in 2015-2016 meer dan de helft van de aanbestedingen elektriciteit vroeg om groene stroom uit Nederland. In Figuur 4.8 zijn de consequenties te zien van de keuze voor type elektriciteit voor de broeikasgasintensiteit per uitgegeven euro aan de productgroep energiedragers. De impactfactor (CO<sub>2</sub>-eq/€) is sterk afhankelijk van de aanname voor elektriciteitsbron. Bij de keuze voor grijze stroom wordt 51% van de impact per euro binnen de groep Energiedragers veroorzaakt door elektriciteit. Dit daalt tot 1% als wordt gekozen voor groene stroom uit Nederland.



*Fossiele brandstoffen versus biobrandstoffen*

*Figuur 4.9 Totale absolute impacts voor de productgroep energiedragers, bij verkenning van drie scenario's omtrent verschillende bronnen van elektriciteit.*

Dezelfde exercitie is uitgevoerd voor het gebruik van groene brandstoffen (in dit geval biodiesel) ten opzichte van fossiele brandstoffen. Ook bij deze uitgavegroep is geen consistente informatie over de oorsprong van de fysieke stroom bekend. Als wordt aangenomen dat binnen de productgroep energiedragers alle diesel van fossiele oorsprong is, bepalen de diesels 6% van de totale impact van de productgroep energiedragers. Bij het vervangen van fossiele diesel door biodiesel, wordt ongeveer 50% minder impact gecreëerd, waardoor de totale impact van brandstoffen daalt naar 3% van de totale impact van de productgroep energiedragers.

Deze gevoeligheidsanalyses laten zien dat het gemis van een klein stukje data (in dit geval de oorsprong van elektriciteit die wordt ingekocht) kan leiden tot een groot verschil (in dit geval tot wel 50%) van de totale impact van een inkoopcategorie. Het belang van juiste beschrijvingen van aanbestedingen en het correct classificeren van uitgaven wordt hierdoor nogmaals onderstreept, als door middel van een BUA iets gezegd moet worden over de impact van uitgaven.

Voor het kunnen uitvoeren van een BUA om op basis van spend-data milieu-impacts te berekenen, is er een aantal belangrijke veranderingen

nodig. Om met minder moeite op basis van CPV-codes een BUA-analyse uit te kunnen voeren in de toekomst helpt het als:

- CPV-codes worden aangepast, zodat onderscheid kan worden gemaakt tussen bijvoorbeeld verschillende typen elektriciteit of andere manieren van onderscheid in duurzaamheidsambities;
- CPV-codes consistent en op het meest concrete niveau worden geboekt bij aanbestedingen. Dit is met name belangrijk voor de productgroepen waar veel materialen en energie in omgaan.

## 5 Conclusies en aanbevelingen over de methode

### 5.1 De impact van inkopen door de Nederlandse overheden

Het doel van dit onderzoek was om een methode te ontwikkelen en toe te passen die de impact van de inkoop van Nederlandse overheden voor een aantal belangrijke impactcategorieën inzichtelijk maakt. Dit is gedaan door de volgende vragen te beantwoorden:

- Wat zijn de totale uitgaven van de Nederlandse overheden?
- Aan welke productgroepen worden deze uitgaven gespendeerd?
- Wat is de impact per euro voor deze productgroepen?
- Wat is de totale impact hiervan op het gebied van klimaat, grondstoffenverbruik en landgebruik?

Voor het beantwoorden van deze vragen zijn drie bekende methoden gecombineerd: spendanalyse, input-output analyse en levenscyclus analyse. De resultaten van de berekeningen zijn samengevat in één beeld ([link naar de visualisatie](#)). Hiermee kunnen de mensen die in de praktijk met MVI bezig zijn inzicht krijgen in waar zij hun geld aan uitgeven en in welke milieueffecten dit met zich meebrengt. Dit inzicht kan leiden tot (her)prioritering van de inzet op MVI-thema's per product(groep). Het helpt bij het effectiever inzetten van tijd en middelen bij het realiseren van verminderde milieueffecten door inkoop.

De kwaliteit van de data en keuzes die moesten worden gemaakt om de methoden te kunnen combineren leiden tot onzekerheden in de resultaten. Over een deel van deze onzekerheden is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, waardoor de resultaten konden worden gegeven met een indicatie van het mogelijke bereik. Daarnaast bleken de resultaten qua omvang in lijn te liggen met een soortgelijke studie voor Finland van Nissinen & Savolainen (2020). Dit geeft vertrouwen in de resultaten.

### 5.2 Gebruik van de resultaten

De uitkomsten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt voor bewustwording, voor het aanscherpen van beleid en voor het kiezen van focus in de MVI-praktijk. De resultaten laten zien dat de inkoop van de Nederlandse overheden voor 9% (land), 18% (klimaat) en 23% (grondstoffen) bijdragen aan de totale consumptievoetafdruk van Nederland. MVI bij overheidsorganisaties kan dus een significante impact hebben op de reductie van de totale Nederlandse voetafdruk. In combinatie met inzicht in handelingsperspectieven voor het kiezen van duurzame alternatieven kan deze analyse gebruikt worden om concrete beleidsdoelen te stellen. Bijvoorbeeld het beleidsdoel om per jaar 1 megaton broeikasgasemissies te besparen. Door het toepassen van circulair inkopen kan met deze resultaten verder worden geoptimaliseerd: via welke keuzes is deze beoogde winst het meest effectief te realiseren? De resultaten laten zien dat aan vrijwel elke euro waarmee wordt ingekocht een impact hangt, maar deze impact is niet recht evenredig verdeeld over de productgroepen. Een euro uitgegeven aan energie brengt een andere (en hogere) klimaatvoetafdruk met zich mee, dan een euro uitgegeven aan een dienst of arbeid in de zorg. Met andere

woorden: Niet elke euro die uitgegeven wordt brengt dezelfde impact te weeg. Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt het zodoende mogelijk om de inzet op MVI te prioriteren.

De resultaten laten tevens zien dat het goed is om bij het kiezen van focus verschillende impact thema's te beschouwen. Bijvoorbeeld, als alleen klimaat wordt beschouwd is catering een kleine productgroep vergeleken met andere productgroepen, maar als landgebruik het uitgangspunt is dan is catering een van de belangrijkste productgroepen.

Het gebruik van de resultaten van de gevolgde methode heeft ook beperkingen. De methode, en onderliggende databronnen, zijn in de huidige staat niet geschikt om duurzame alternatieven door te rekenen. Hiervoor is een detailniveau nodig die met de granulariteit van databases zoals Exiobase nog niet te realiseren is voor de meeste productgroepen. Het doorrekenen van handelingsperspectieven vraagt een bottom-up methode of een hybride aanpak. Deze methode is dan ook niet geschikt om het effect van MVI te monitoren. Het is dan ook geen vervanging van MVI-effectmonitoring die op basis van bottom-up informatie de vraag beantwoordt wat het effect van MVI is ten opzichte van regulier inkopen, zoals in Dekker et al. (2021). Wel kunnen de effecten die met die monitor worden onderzocht worden gerelateerd aan de absolute impactgetallen die met deze studie zijn ontsloten.

Ook de geschiktheid voor het maken van een tijdsreeks van de impact van inkopen door de overheid is beperkt. De spend-data kunnen jaarlijks worden ge-update. Voor de vertaling naar impacts is de methode echter afhankelijk van het beschikbaar komen van nieuwe versies van de achterliggende input-output tabellen en de daaraan gekoppelde emissieregistraties in EE-IOA. Hier is momenteel geen jaarlijkse update van. Daarnaast is het niet eenvoudig om veranderingen in de tijd van deze tabellen te duiden. Om deze beperkingen van de IOA te overkomen is het antwoord weer: combineren met bottom-up data, waarvoor dataverzameling tijdsintensief is.

Tegelijkertijd is de vraag naar dit type studies en data groeiende, parallel aan de verschillende transitie (energie, circulaire economie, biodiversiteit) en het groeiende draagvlak voor MVI. Om aan deze vraag tegemoet te komen, op een consistente manier, en met voldoende detail om alternatieve handelingen te motiveren, zijn er verschillende routes om de gebruikte data verder te specificeren en nauwkeuriger te maken, zie paragraaf 5.3.

### **5.3 Nauwkeurigheid verbeteren door consistent administreren**

#### *Nauwkeuriger resultaat spend-data*

Uit dit onderzoek komt naar voren dat inkopende organisaties bij de administratie van aanbestedingen niet consistent te werk gaan. Dit uit zich vooral in de volgende twee manieren: 1) aanbestedingen worden vaak niet van bedragen voorzien, en 2) de codering (CPV-codes, zie woordenlijst) die bij de aanbestedingen wordt gebruikt is in de praktijk vaak niet specifiek genoeg ingevuld.

De consequentie van het ontbreken van bedragen is dat een groot deel van de aanbestedingsbedragen geschat moet worden. Dit wordt gedaan door de bekende bedragen op te schalen. Dit introduceert onzekerheden. De dekkinggraad van aanbestedingsbedragen varieert tussen productgroepen en inkopende organisaties. De gevoeligheid van de resultaten voor deze dekkinggraad is onderzocht door het toevoegen van een bereik gebaseerd op de dekkinggraad. Voor inkopende organisaties of producten met een relatief lage dekkinggraad (~5%), is het bereik groot (~40%), en bij een relatief hoge dekkinggraad (~50%) is het bereik kleiner (5%).

Met de huidige kwaliteit van data, wordt er veel tijd besteed aan het modelleren en interpreteren van de data en resultaten. Om deze methode minder tijdsintensief te maken, en de resultaten beter te kunnen duiden, is het wenselijk om van in ieder geval twee kanten de onzekerheden te adresseren:

- Beter aanbesteden door veel meer aanbestedingen van correcte aanbestedingsbedragen te voorzien, zodat ten minste 25% en het liefst 50% van de aanbestedingen per type overheidsorganisatie en per type productgroep van bedragen zijn voorzien.
- De methode van opschalen van de dekkinggraad verfijnen, door aanbestedingsgegevens te vergelijken met primaire data van inkopende organisaties, zoals de Iv3-data (meer hierover in paragraaf 2.4.2).

Naast de onzekerheid naar aanleiding van missende aanbestedingsbedragen, worden aanbestedingen in een meerderheid van de gevallen op niet specifieke CPV-codes geboekt, terwijl specifiekere CPV-codes beschikbaar zijn. Hoe specifiekere de codering, hoe beter de koppeling te leggen is met methoden om de impact te bepalen. In dit onderzoek zijn er in de spendanalyse, weinig-specifieke uitgaven 'doorgeschoven' naar meer specifieke uitgavegroepen op basis van de in die groep bestaande verdeling. Hoewel dit ervoor zorgt dat er meer uitgaven gekoppeld kunnen worden aan specifieke impacts, blijkt uit onze gevoeligheidsanalyse dat deze methode niet voor elke productgroep even nauwkeurig is. Beter gebruikmaken van specifieke CPV-coderingen is dus een belangrijke manier om dit soort impactanalyses met meer nauwkeurigheid te kunnen uitvoeren.

Een meer fundamentele aanbeveling is om te onderzoeken of de CPV-codering beter kan worden afgestemd op MVI. Bijvoorbeeld door het onderscheid maken tussen verschillende technologieën die mogelijk zijn (e.g. type energiemix) of het niveau van duurzame ambitie. Dit kan zowel helpen bij de MVI implementatie zelf, als bij de evaluatie van de implementatie en haar effecten.

#### *Nauwkeuriger resultaat impactberekening*

Voor twee productgroepen kon de impactberekening worden aangevuld met bottom-up (BU)-resultaten. Met name voor de productgroepen waar IOA-databases niet specifiek zijn, kan de analyse worden verbeterd door meer BU-resultaten te verwerken. Dit is een tijdsintensief proces en met name de moeite waard als het de wens is handelingsperspectieven door

te gaan rekenen of voor bijvoorbeeld individuele aanbestedende diensten de voetafdrukken door te rekenen (zie bijvoorbeeld CE Delft, 2018b).

#### **5.4 Rijke bron aan data nog beter benutten**

In paragraaf 5.3 is beschreven hoe de huidige methode met onderliggende databronnen nauwkeurigere resultaten kan leveren. Daarnaast is het ook mogelijk om de huidige methode uit te breiden en te verdiepen voor meer inzicht per type overheidsorganisatie.

##### *5.4.1 Handelingsperspectief*

De productgroepen met de meeste impact zijn niet altijd de productgroepen met het meeste handelingsperspectief voor duurzame alternatieven via MVI. De combinatie van inzicht in huidige impact en mogelijke handelingen bieden een goede basis voor het strategisch prioriteren van productgroepen en MVI-thema's. Als er een verbeterd inzicht is op handelingsperspectief zou dit kunnen worden afgezet tegen de impact berekend in deze studie. Om dit op een kwantitatieve manier te doen zal een grotere inzet van de bottom-up benadering nodig zijn, zoals is uitgevoerd voor circulair inkopen voor de Integrale CE Rapportage (Zijp et al., 2020).

##### *5.4.2 Andere MVI-thema's*

Sociale thema's. Doordat de relaties tussen handel, milieu en socio-economische factoren in één consistent kader staan, kunnen met de huidige methode relatief eenvoudig socio-economische factoren worden toegevoegd aan de analyse, zoals werkgelegenheid en toegevoegde waarde. Social Return is naar verwachting ook goed te combineren met deze analyse omdat er informatie beschikbaar is over de huidige implementatie en de effecten daarvan (Dekker et al., 2021). Andere sociale thema's, zoals diversiteit en inclusie, zijn minder makkelijk toe te voegen, maar zijn wel de moeite waarde om ook inzicht te bieden in lijn met de plannen in het plan van aanpak MVI 2021-2025 (Rijk, 2021).

Milieuthema's. Een groot voordeel van het gebruiken van Exiobase v3 is dat het een groot aantal milieuentensies bevat. Hierdoor kunnen meer milieuthema's worden verkend en kan een breder impactprofiel worden onderzocht, denk bijvoorbeeld aan luchtkwaliteit, toxiciteit en watergebruik.

##### *5.4.3 Details per type overheidsorganisatie*

Dit onderzoek is opgezet om een totaalbeeld te genereren van de uitgaven van de Nederlandse overheden en de bijkomende milieueffecten. Het biedt echter ook een basis om meer inzicht te creëren per type overheidsorganisatie. De spendanalyse heeft hiervoor voldoende detailniveau. Voor de koppeling naar impacts geeft deze studie een generiek idee, maar moet voor een analyse per type overheidsorganisatie eerst worden nagegaan of de samenstelling per productgroep vergelijkbaar is met het totaal. Daarnaast kan een andere categorisering wenselijk zijn. Bijvoorbeeld voor gemeenten is het waarschijnlijk nuttig bouw uit te splitsen in gebouwen en verschillende GWW-categorieën. Ook is het nuttig openbaar vervoer en afvalverwerking expliciet terug te laten komen omdat hier weer andere typen handelingsperspectief ontstaat. Dit soort vervolgstudies worden aanbevolen en dat is ook de reden waarom

in dit rapport de methoden en data uitvoerig zijn beschreven. Als verfijning van de spendanalyse hiervoor nodig is met een beter onderscheid tussen diensten en materialen kan dit worden gerealiseerd door Iv3-data te integreren in de analyse (meer hierover in paragraaf 2.4.2).

#### 5.4.4 *Ontsluiten op een niveau dat aansluit bij de inkoper*

De impacts zijn voor deze studie ontsloten op basis van de productgroep-indeling van Exiobase (83 productgroepen, zie Bijlage E). Net zoals voor deze studie de CPV-codes zijn vertaald naar deze 83 productgroepen, zouden deze ook kunnen worden vertaald naar de veelgebruikte indelingen van de PIANOo-inkooppakketten en de productgroepindeling zoals toegepast bij MVI en die zichtbaar is in bijvoorbeeld [www.mvicriteria.nl](http://www.mvicriteria.nl). Een dergelijke koppeling vraagt aannames die het beste door een groep experts kunnen worden uitgevoerd, zoals in deze studie, en niet door een enkeling.

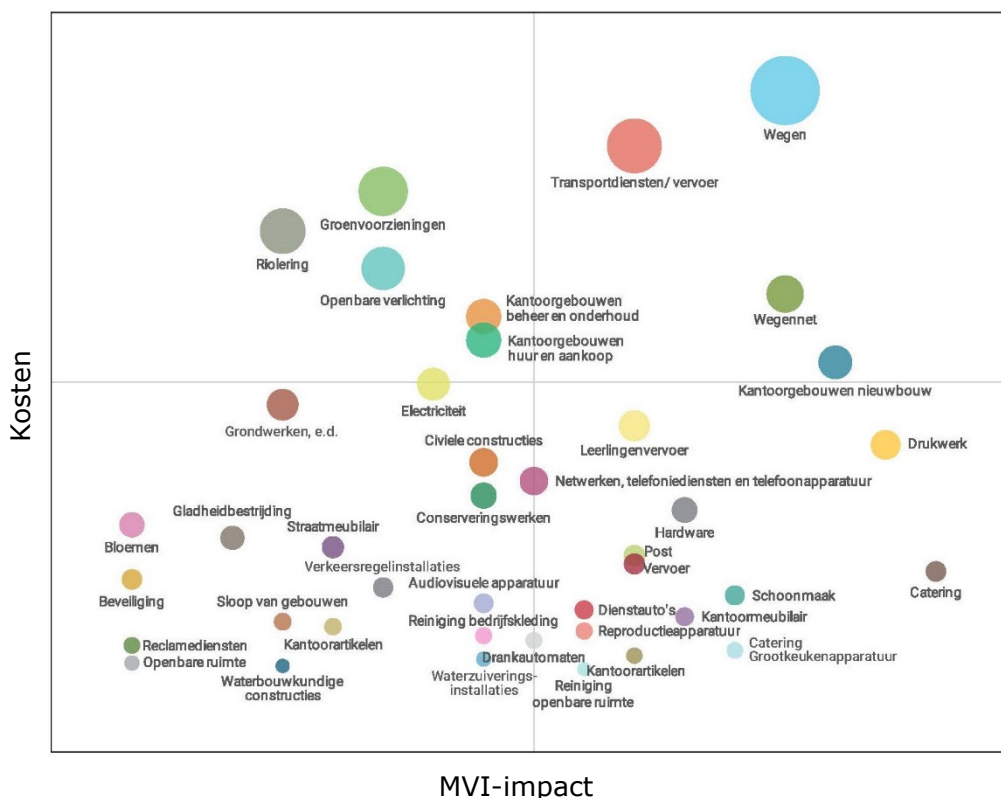
#### 5.4.5 *EU: € 2 triljoen per jaar*

Ook internationaal is er veel aandacht voor verduurzaming via MVI, of Green Public Procurement (GPP) genoemd binnen de Europese context. De gecombineerde overheidsorganisaties binnen de Europese Unie kopen ongeveer 14% van het totale gecombineerde BBP (bruto binnenlands product) in. Dit gaat om € 2 triljoen (EC, 2021). Deze studie uitvoeren op het niveau van de Europese Unie zou een mooi inzicht kunnen geven in waar de grote winst op EU-schaal zou liggen, of dit per land verschilt en waarom, en dus ook waar goede samenwerking zou kunnen liggen.

#### 5.4.6 *Spend-impactanalyse dashboard*

De resultaten van de spend-impactanalyse kunnen worden gecommuniceerd via een dashboard. Dit zou bijvoorbeeld onderdeel kunnen worden van de MVI-Zelf Evaluatie Tool ([mvizet.nl](http://mvizet.nl)) of het Grondstoffen Informatie Systeem (GRIS) dat in ontwikkeling is in het kader van de transitie naar een circulaire economie (Hanemaaijer et al., 2021). De geschatte bedragen en bijbehorende impactfactoren bevatten onnauwkeurigheden en zijn het meest representatief op nationaal niveau, maar geven ook op meer detailniveau relevante inzichten die kunnen worden gevisualiseerd. Door de spendvolumes op de y-as te plotten en de MVI-impactmogelijkheden op de x-as ontstaat een soort Kraljic-matrix voor de MVI-impact. In één oogopslag is dan te zien waar de 'quick wins' zitten als je spend en impact tegen elkaar afzet, wat prioriteren vergemakkelijkt. In een voorbeeld voor een gemeente zou dat er dan uit kunnen zien zoals in Figuur 5.1.

In dit voorbeeld hebben wegen en transportdiensten beide de hoogste spend en ook een hoge MVI-impact. Groenvoorzieningen en riolering zijn ook grote kostenposten, maar met aanzienlijk minder impact. De hoogste impact zien we bij drukwerk en catering, maar daarvan zijn de inkoopvolumes dan wel weer veel lager. Op deze manier kan voor elk kwadrant een specifieke aanpak worden opgesteld om efficiënt en effectief met MVI aan de slag te gaan.



Figuur 5.1 Matrix waarin kosten en impact tegen elkaar worden afgezet. Dit is een voorbeeld voor een gemeente. De impact is hiervoor niet kwantitatief, maar kwalitatief gescoord, op basis van aantallen beschikbare mvi-criteria op [www.mvicriteria.nl](http://www.mvicriteria.nl).

Op basis van de resultaten van deze studie zou een eerste versie van een dergelijk dashboard kunnen worden opgesteld, waarmee kan worden ingezoomd op de resultaten van dit onderzoek op basis van interesse in type overheidsorganisatie en productgroepen.

## 5.5 Samenwerken en data delen

De studie bracht expertises op het gebied van spendanalyse en op het gebied van milieu-impacts berekenen bij elkaar. Voor het vinden, goed koppelen en het verifiëren en duiden van de gevonden resultaten is niet alleen technische kennis nodig, maar ook inzicht in de context waarover de data gaan. Juist het bij elkaar brengen van expertises over de verschillende werkvelden (in dit geval spend, financiën, publieke aanbestedingen en milieu-impactberekeningen) levert verdiepende inzichten op.

Voor het vervolg van dit soort type analyses is het belangrijk dat de experts die hieraan werken elkaar weten te vinden en er een gezamenlijk platform of netwerk komt, waarin:

- nieuwe ervaringen met data-koppelingen en nieuwe bottom-up data kunnen worden gedeeld;
- second opinions over belangrijke aannames kunnen worden aangevraagd;



- centraal kan worden gewerkt aan het onderhouden of volgen van essentiële databases voor voetafdrukberendingen en de koppelingen tussen verschillende databases, zoals in deze studie tussen CPV-codes en Exiobase.

Een dergelijk systeem is in ontwikkeling voor de data die nodig is voor de monitoring van de transitie naar circulaire economie: het Grondstoffen Informatie Systeem (GRIS).



## Lijst met begrippen en afkortingen

### **BUA – bottom-up analyse**

Een BUA geeft extra inzicht in subcategorieën, doordat deze specifiekere worden onderzocht.

### **COMEXT**

Database van Eurostat met gegevens over de internationale handel

### **CPA – Classification of Products by Activity**

Europese productcodering die veel wordt gebruikt voor statische gegevens over goederen en diensten.

### **CPC – Customs Procedure Code**

Internationale productcodering van de Verenigde Naties die veel wordt gebruikt voor statische gegevens over goederen en diensten.

### **CPV – Common Procurement Vocabulary**

De CPV-indeling is de standaard binnen de EU voor (openbare) aanbestedingen.

### **Duurzame goederen (boekhoudkundig)**

Goederen waarvan de economische levensduur ten minste één jaar is.

### **EE-IOA – Environmentally Extended IOA**

Een IOA uitgebreid met milieuextensies om milieu-impacts te kunnen berekenen.

### **Exiobase**

Een geharmoniseerde multiregionale EE-IOT.

### **Finale vraag vector**

Een vector bestaande uit de totale uitgaven aan de typen productgroepen.

### **Functionele eenheid**

De basis (hoeveelheid en eenheid) waarop twee alternatieven kunnen worden vergeleken

### **IOA – Input-output analyse**

Macro-economische rekenmethode waarmee verbanden tussen industrieën kunnen worden geanalyseerd. IOA wordt gebruikt om te berekenen hoeveel productiewaarde nodig is vanuit verschillende industrieën in een waardeketen om een bepaalde output te genereren.

### **IOT – Input-output tabel**

Dit is een matrix waarin de intermediaire (tussen industrieën) en finale (tussen industrieën en consumerende partijen) transacties, oftewel alle goederenstromen, zijn geconsolideerd.

### **Impactcoëfficiënt**

De berekende impact per euro.

**Imputatie**

Het invullen van ontbrekende datapunten door middel van schattingen.

**LCA – Life Cycle Assessment**

Een studie waarin de levenscyclus van een product of materiaal wordt onderzocht.

**LCI – Life Cycle Inventory**

Een LCI database bevat kengetallen van ingebedde impacts voor verschillende producten en fysieke stromen.

**Many-to-one-koppeling**

Een koppeling waarbij meerdere codes onder één corresponderende code vallen.

**MID/LO/HI-scenario**

De verwachte waarde, een onder- en bovengrens als basis voor drie scenario's: midden (MID), laag (LO) en hoog (HI).

**Milieu-impact**

Effecten van economische activiteit op het milieu, waarbij wordt onttrokken aan het milieu (bijvoorbeeld grondstoffenextractie) of stoffen worden geëmitteerd naar het milieu (bijvoorbeeld uitstoot van broeikasgassen).

**NACE – Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne**

Europese codering voor (bedrijfs)activiteiten.

**One-to-many-koppeling**

Een koppeling waar één code moet worden verdeeld over meerdere corresponderende codes (met bijvoorbeeld een verdeelsleutel)

**Spend**

De uitgaven van organisaties op het gebied van de inkoop van producten, diensten en werken aangeduid.

**TDA – Top-Down Analyse**

Bij een top-down analyse wordt een macro-economisch perspectief gehanteerd om grof een totaalbeeld van een situatie te schetsen.

**TED - Tenders Electronic Daily**

TED is het supplement van het Publicatieblad van de EU.

## Dankwoord

Bij de uitvoer van dit project hebben we op sleutelmomenten advies gekregen over te gebruiken data, de voorgenomen stappen in het project en de rapportage van de resultaten. Speciaal gaat onze dank uit naar de klankbordgroep die aan de start en het eind van het project waardevolle feedback heeft gegeven, met daarin CBS, CE Delft, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Significant en TNO. Dank ook aan Sybren Bosch, voor de suggesties bij de samenvatting. Ook de aanwezigen tijdens onze sessie op het nationale CE-congres in februari 2021, dank voor jullie interesse in de voorlopige resultaten en de input die we daarop kregen.



## Referenties

- CBS (2020a). Investerings in vaste activa; sector en type activa, nationale rekeningen. Geraadpleegd van: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84091NED/table?ts=1596621096705>
- CBS (2020b). Overheidsproductie en -consumptie; transacties, overheidssectoren. Geraadpleegd van: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84091NED/table?ts=1596621096705>
- CBS (2020c). Overheid; sociale uitkeringen. Geraadpleegd van: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84121NED/table?ts=1600069802355>
- CBS (2021). Overheidsuitgaven; transacties en overheidssectoren. Geraadpleegd van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84116NED/table?ts=1596549799213>
- CE Delft (2018a). Emissiekentallen Elektriciteit. Geraadpleegd van: <https://www.ce.nl/publicaties/2443/emissiekentallen-elektriciteit>
- CE Delft (2018b). Impactanalyse MVI UMC Utrecht. Geraadpleegd via: <https://ce.nl/publicaties/2181/impactanalyse-mvi-umc-utrecht>
- Dawkins, E., Moran, D., Palm, V., Wood, R., Björk, I. (2019). The Swedish footprint: A multi-model comparison, *Journal of Cleaner Production*, Volume 209, Pages 1578-1592, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.023>
- Dekker, E., Hollander, A., Valk, E. de, Bruggen, A. van, Zijp, M.C. (2021). Inzet en effect van Maatschappelijk Verantwoord Inkopen door de Nederlandse overheid in 2017-2018. RIVM rapportnummer: 2021-0049.
- EC (2021). 'Public procurment - Why public procurement is important.' Geraadpleegd van: [https://ec.europa.eu/growth/single-market/public-procurement\\_en](https://ec.europa.eu/growth/single-market/public-procurement_en)
- Europese Commissie, Public Procurement in the European Union: Guide to the Common Procurement Vocabulary. Geraadpleegd op 15-04-2021 [https://simap.ted.europa.eu/documents/10184/36234/cpv\\_2008\\_guide\\_en.pdf](https://simap.ted.europa.eu/documents/10184/36234/cpv_2008_guide_en.pdf)
- European Commission (2021) Tenders Electronic Daily database. From: <https://ted.europa.eu/TED/main/HomePage.do> (Geraadpleegd op 15-04-2021)
- EU Open Data Portal (2018). Tenders Electronic Daily (TED) (csv subset) – public procurement notices. Geraadpleegd van: <https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/ted-csv>
- Graaff, L. de *et al.* (2019) Footprint duurzame bedrijfsvoering Rijk. CE Delft in opdracht van Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Bedrijfsvoering Rijk.
- Hollander, A., Lijzen, J., Van Zelm, R., Zijp, M.C. (2018). Levenscyclusanalyse waardevol voor actuele duurzaamheidsvraagstukken. *Tijdschrift Milieu*, november 2018.
- Hanemaaijer, A. *et al.* (2021). *Integrale Circulair Economie Rapportage 2021*. Den Haag: PBL.

- Inkoperscafé.nl (2021) Wiki over spendanalyses.  
[www.inkoperscafe.nl/wiki/spendanalyse](http://www.inkoperscafe.nl/wiki/spendanalyse) (Geraadpleegd op 25-03-2021)
- Miller, R.E. en Blair, P.D. (2009). Input-output analysis: Foundations and extensions (p. 784). Cambridge: Cambridge University Press.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511626982>
- Nissinen, A. en Savolainen, H. (2020). Carbon footprint and raw material requirement of public procurement and household consumption in Finland-Results from the ENVIMAT-model.
- Potting, J., Hanemaaijer, A., Delahaye, R., Hoekstra, R., Ganzefles, J., Lijzen, J. (2018). Circulaire economie: Wat we willen weten en kunnen meten. Systeem en nulmeting voor monitoring van de voortgang van de circulaire economie in Nederland, Den Haag: PBL, CBS, RIVM.
- Rijk (2021). Odrachtgeven met ambitie, inkopen met impact. Nationaal plan Maatschappelijk Verantwoord Inkopen 2021-2025.  
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/01/22/bijlage-nationaal-plan-maatschappelijk-verantwoord-inkopen-2021-2025> (Geraadpleegd op 15-04-2021)
- Stadler K, Wood, R., Bulavskaya, T., Sodersten, C.J., Simas, M., Schmidt, S., Usubiaga, A., Acosta-Fernandez, J., Kuenen, J., Bruckner, M., Giljum, S., Lutter, S., Merciai, S., Schmidt, J.H., Theurl, M.C., Plutzer, C., Kastner, T., Eisenmenger, M., Erb, K., Koning, A. de, Tukker, A. (2018a). EXIOBASE 3: Developing a Time Series of Detailed Environmentally Extended Multi-Regional Input-Output Tables, Journal of Industrial Ecology 22(3)502-515. doi: 10.1111/jiec.12715.
- Stadler, K. (2018b). Pymrio-regex aggregation of stressors.  
<https://pymrio.readthedocs.io/en/latest/> (Geraadpleegd op 15-04-2021)
- Significant (2016). Het inkoopvolume van de Nederlandse Overheid, Een macroanalyse. September 2016.
- TenderNed (2017). Visie 2017-2021.  
<https://www.tenderned.nl/cms/sites/default/files/2017-11/Visie%20TenderNed%202017-2021%20.pdf> (Geraadpleegd op 15-04-2021)
- de Valk, E., Zijp, M.C., Dekker, E., Blokhuis, C., Hollander, A. (2019). Inzet en effect van Maatschappelijk verantwoord inkopen door de Nederlandse overheid in 2015-2016. RIVM rapportnummer: 2019-0014.
- Walker, A.N., Zult, D., Hoekstra, R., Berg, M. van den, Dingena, G. (2017). Footprint Calculations using a Dutch National Accounts Consistent Exiobase. Geraadpleegd van: <https://www.cbs.nl/en-gb/custom/2017/36/footprint-calculations-using-snac-exiobase> (Geraadpleegd op 15-04-2021)
- Zijp, M.C. *et al.* (2020). Effect meten van circulair inkopen: definities, methode en test voor de nationale CE Rapportage. RIVM rapportnummer: 2020-0002.



## Bijlage A. Beschrijving productgroepindelingen

Beschrijving van verschillende type indelingen van productgroepen die worden gehanteerd in Nederland als het gaat om inkopen door de overheid.

### **Rijks Inkoopcategorieën (voor generieke goederen en diensten)**

In 2014 is bij het rijk besloten over 31 generieke categorieën rijksbreed categoriemanagement te voeren en dat er voor drie categorieën strategisch leveranciersmanagement zal plaatsvinden. De categorieën zijn ingebed in zogenoemde Inkoop Uitvoeringscentra (IUC's) bij departementen onder aansturing van een coördinerend directeur inkoop. Per categorie is een categoriemanager en een contractmanager benoemd. Bij het rijk wordt het categoriemanagement aangestuurd door de Chief Procurement Officer (bij BZK). Onder hem ressorteren drie portfoliomanagers die de portfolio's Facilitaire Bedrijfsvoering, ICT, Communicatie en Organisatie en Personeel onder hun hoede hebben.

*Tabel A.1 De 31 categorieën waarover rijksbreed categoriemanagement gevoerd wordt.*

RijkSegment	RijkCategorie
Communicatie	Communicatie
	Vakliteratuur en abonnementen
Facilitair	Bedrijfskleding
	Beveiliging
	Catering
	Civiele Dienstvoertuigen
	Energie
	Grondstoffenmanagement en afvalzorg
	Hotel- en vergaderaccommodaties
	Kantoorartikelen en computersupplies
	Kantoorinrichting
	Laboratorium supplies
	Papier, Afvoer informatiedragers drukwerk
	Post
ICT	Verhuisdiensten
	Datacenter
	Dataverbindingen
	Enterprise Business Applicaties
	ICT-werkomgeving Rijk
	Standaard (pakket)software
Organisatie en Personeel	Totaaloplossingen
	Deurwaarders
	Inhuur financieel advies en auditcapaciteit

RijkSegment	RijkCategorie
Organisatie en Personeel	Inhuur ICT-expertise
	Inhuur inkoop, aanbestedings en juridisch advies, incl. landsadvocaat
	Inhuur interim management
	Inhuur tolken en vertalers
	Leren en ontwikkelen
	Personele mobiliteit
	Uitzendkrachten
	Vervoer (woon-werk, dienstreizen)

Naast een compact overzicht is een ander voordeel van deze indeling (zie Tabel A.1), dat er al categoriemanagers per categorie zijn benoemd. De resultaten van de spendanalyse kunnen dan direct door de verantwoordelijke managers worden opgepikt en in actieplannen worden omgezet.

Nadelen van deze indeling zijn, dat een groot deel van de totale inkoop ontbreekt (bijvoorbeeld bouwprojecten, het aanleggen van wegen en de defensie-inkopen) én dat het management enkel gericht is op rijksinkopen en niet op inkopen van decentrale overheden.

### **MVI-criteriatool**

De MVI-criteriatool heeft 46 productgroepen en is completer ten opzichte van de Rijks Inkoopcategorieën, maar niet volledig. Het bevat bijvoorbeeld ook de clusters grond-, weg- en waterbouw en kantoorgebouwen. Een voordeel van deze indeling is dat er 600 MVI-criteria zijn opgesteld voor deze productgroepen, wat aangeeft dat er handelingsperspectief is om te verduurzamen. Daarnaast is deze tool (Figuur A.1) ontwikkeld voor de hele overheid, dus ook voor decentrale overheden. Een nadeel van deze indeling is dat het niet gedetailleerd genoeg is voor inkoopafdelingen om spendanalyses mee te maken. Voor spendanalyses wordt daarom gebruik gemaakt van de meer gedetailleerde PIANOo-inkooppakketten en CPV-codes.

The screenshot displays the MVI-criteria tool interface. On the left, there is a vertical menu with six category buttons: 'Automatisering en telecommunicatie', 'Grond-, weg- en waterbouw (GWW)', 'Kantoorgebouwen', 'Energie', 'Kantoorfaciliteiten en diensten', and 'Transport en vervoer'. The main area features a search bar with the text 'Zoeken' and a green search button. Below the search bar, a dropdown menu is open for 'Automatisering en telecommunicatie', showing a list of sub-categories with checkboxes: 'Audiovisuele apparatuur' (checked), 'ICT-hardware en mobiele apparaten', 'Netwerken, datacenterhardware en telefoniediensten', 'Reproductieapparatuur', and 'Tonercartridges'. To the right, the search results for 'Audiovisuele apparatuur' are shown, indicating '28 items gevonden in de productgroep'. Below the results, there are two sections for 'Geschiktheidseisen en selectiecriteria'. The first section, 'Audiovisuele apparatuur / Verwerking na einde levensduur', includes a criterion 'SC' with the text 'Meer ervaring met hergebruikte apparatuur wordt hoger gewaardeerd' and tags for 'Materialen' and 'Circulair'. The second section, 'Audiovisuele apparatuur / Milieumanagementsysteem', includes a criterion 'GE' with the text 'Milieumanagementsysteem is verplicht, Automatisering' and a tag for 'Gezondheid'. Both sections include a warning icon and the text 'Let op! In dit criterium moet u nog een waarde invoeren op de plekken met [X]. Bekijk volledige item'.

Figuur A.1 Overzicht van de MVI-criteria tool.

## Open Inkoopdata Rijksoverheid

De inkoopuitgaven zijn de uitgaven die door de rijksoverheid aan goederen en diensten worden gedaan bij leveranciers. Eenmaal per jaar krijgt de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties informatie over de inkoopuitgaven van het voorafgaande jaar van alle ministeries en daaronder ressorterende dienstonderdelen. Het ministerie gebruikt deze informatie om de categoriemanagers van het rijk, die voor de generieke inkoopcategorieën inkopen en aanbesteden, van rijksbrede inkoopinformatie te voorzien. Sinds 2012 wordt deze inkoopinformatie ook gebruikt om de Tweede Kamer te informeren over de inkoop door het rijk en over het aandeel van het midden- en kleinbedrijf daarin. Dit gebeurt in de Jaarrapportage Bedrijfsvoering Rijk.

De indeling kent 66 categorieën die afgeleid zijn van de kostensoorten die in de boekhouding van de verschillende ministeries worden gebruikt. Het grote voordeel is niet alleen dat er open data beschikbaar zijn met (gestaffelde) bedragen per leverancier en product per ministerie, maar ook dat bij BZK alle inkopen beschikbaar zijn, zodat op dat niveau ook spendanalyses met impact gemaakt kunnen worden. Nadeel van deze indeling is, dat de kostensoorten niet altijd goed de lading dekken zoals 'Overige producten en diensten' en dat er ook niet altijd logisch geboekt wordt.

## PIANOO-inkooppakketten

De PIANOO-inkooppakketindeling is een veelgebruikte standaardindeling voor verschillende werken, diensten en leveringen, die een aanbestedende dienst helpt bij het structureren van haar uitgaven. Samenhangende leveringen, diensten en producten zijn hierin gegroepeerd en worden vaak gebruikt bij het maken van een spendanalyse. De indeling helpt verder bij het bepalen van de CPV-codes (zie onder) bij een inkooppakket, geeft aan welke werken, dienstenleveringen homogeen zijn en welke duurzaamheidscriteria beschikbaar zijn. Deze standaardindeling vereenvoudigt samenwerking tussen aanbestedende diensten.

Tabel A.2 Overzicht van de PIANOO-indeling.

<b>1- Personeelsgerelateerde zaken</b>	
101	Studie, opleiding en trainingen
102	Externe vergader- en verblijfsfaciliteiten
103	Recruitment, werving en selectie
104	Bedrijfskleding
105	Reinigen van bedrijfskleding
106	Arbo
107	Representatiekosten
108	Ziektekostenverzekeringen
109	Verhuiskosten personeel
110	Bedrijfsuitjes
<b>2- Kantoorinrichting en benodigheden, middelen voor bedrijfsvoering en informatie</b>	
201	Kantoorartikelen
202	Papier
203	Kantoorinrichting
204	Laboratorium meubilair
205	Kunst
206	Drukwerk
207	Belettering en informatieborden
208	Vakliteratuur en abonnementen
209	Archiefapparatuur en digitalisering archief
210	Bankkosten
211	Bedrijfsverzekeringen
212	Evenementen
213	Vangmateriaal muskusratten, middelen voor ongediertebestrijding
214	Noodgebouwen
215	Advertentiekosten
216	Sportzaal inrichting, fitnessapparatuur, sportartikelen en uitrusting
217	Bedrijfslidmaatschappen

<b>3- Automatisering en telecommunicatie</b>	
301	Hardware: aanschaf, huur, installatie, beheer en onderhoud
302	Printers en reproductieapparatuur: aanschaf, huur, installatie, beheer en onderhoud

<b>4- Advies en onderzoek (niet op basis van detachering)</b>	
501	ICT advies
502	Uitgezonderde juridische diensten
503	Marketing, PR en communicatie advies
504	Grafische vormgeving en opmaak
505	Accountancy diensten
506	Financiële economische advisering
507	Makelaarsdiensten en grondaankoop
508	Organisatieadvies, managementadvies en formatieadvies en HRM advies
509	Beleidsondersteunend onderzoek
510	Facility management advies
511	Ecologisch onderzoek
512	Hydrologisch onderzoek
513	Milieu- en waterbodemonderzoek, landmeetkundige diensten
514	Archeologisch onderzoek
515	Explosieven onderzoek
516	Laboratorium onderzoek
517	Asbestonderzoek en verwijdering
518	Ingenieursdiensten
519	Notarisdiensten
520	Diensten van architecten en stedenbouw
521	Verkeer en vervoer onderzoek en advies
522	Inkoopadvies- en werkzaamheden
523	Tolken en vertalers
524	Klanttevredenheidsonderzoek
525	Maatwerkenergiescans
526	Veterinaire diensten
527	Toeristeninformatie
528	Specialistisch onderzoek naar omgevingseffecten (geluid, trillingen, externe veiligheid)
529	Monitoring openbare ruimte
530	Reguliere juridische adviesdiensten

<b>7- Gebouwen en gebouwengerelateerde installaties</b>	
701	Aanschaf en huur gebouwen en terreinen
702	Afstoting en sloop gebouwen
703	Aanschaf meet- en regelsystemen
704	Onderhoud meet- en regelsystemen
705	Aanschaf E-gebouwinstallaties
706	Onderhoud E-gebouwinstallaties
707	Aanschaf en installatie W-gebouwinstallaties
708	Onderhoud W-gebouwinstallaties
709	Nieuwbouw en renovatie
710	Aanschaf vaste inrichting
711	Onderhoud bouwkundig
712	Schilderwerk gebouwen
713	Schrijnwerk, timmerwerk
714	Technische ge- en verbruiksartikelen, gereedschappen en klein materiaal
715	Schoonmaak kantoren en keukens
716	Glasbewassing
717	Sanitaire producten
718	Beveiliging en receptie
719	Cateringdiensten
720	Automaten (eten en drinken)
721	Grootkeukenapparatuur
722	Voeding en ingrediënten
723	Serviesgoed
724	Gas inclusief kosten energiebedrijf
725	Water inclusief kosten waterbedrijf
726	Elektra inclusief kosten elektra netwerkbeheerder
727	Groenvoorziening facilitair (gebouwen)
728	Huishoudelijk afval
729	Zandverwerking
730	Overig bedrijfsmatig afval
731	Rioolreiniging en inspectie, industrieel reinigen

De PIANOo-indeling biedt met 212 inkooppakketten verdeeld over tien groepen een mooie balans tussen voldoende diepgang/details en is nog (net) hanteerbaar genoeg om op 1 A4 te passen. Voor het maken van spendanalyse binnen de publieke sector wordt de 'pia-code' dan ook het meest gebruikt. Ook voor dit onderzoek is het een interessante indeling, niet alleen omdat er potentieel veel inkoopdata beschikbaar zijn als input, maar ook omgekeerd om een aanbestedende dienst te helpen hun potentiële MVI-impact inzichtelijk te maken op basis van hun eigen spendanalyses. Deze coderingen zijn echter niet uniform opgenomen in databases met aanbestedingen zoals TED.

### **CPV (common procurement vocabulary)**

Alle overheidsinkopen boven een bepaalde drempelwaarde dienen Europees of meervoudig onderhands aanbesteed te worden volgens vaste procedures, zodat inkoop eerlijk en transparant plaatsvindt. De CPV-indeling is de standaard binnen de EU voor (openbare) aanbestedingen.

De officiële definitie (in het Engels) van CPV luidt: *'The common procurement vocabulary (CPV) establishes a single classification system for public procurement aimed at standardising the references used by contracting authorities and entities to describe procurement contracts.'*

De CPV-codes behorend bij deze indeling worden bij de aankondiging van een opdracht openbaar gepubliceerd, zodat geïnteresseerde leveranciers zich kunnen inschrijven om mee te dingen naar de opdracht.

Het grootste nadeel van de CPV-codering is, dat er maar liefst 9.454 verschillende codes zijn, verdeeld over 45 groepen, die we ook wel 'level-0' noemen. Dit maakt het voor zowel de aanbestedende dienst als de leveranciers lastig om de juiste codes te selecteren bij een aanbesteding of inschrijving.

## Bijlage B. Bekende spend per productgroep

Tabel B.1 Bekende + geschatte spend in de periode 2010-2019 per productgroep op L0-niveau.

L0	L0_name	Totaal	%Cumm	%Aantal
45	Bouwwerkzaamheden	54,085,304,172	33%	2%
79	Zakelijke dienstverlening: juridisch, marketing, consulting, drukkerij en beveiliging	14,278,334,585	42%	4%
85	Gezondheidszorg en maatschappelijk werk	12,516,814,647	50%	7%
34	Vervoersmaterieel en bijbehorende producten	9,083,518,124	56%	9%
66	Financiële en verzekeringsdiensten	8,897,722,285	61%	11%
60	Vervoersdiensten (uitg. vervoer van afval)	8,040,210,804	66%	13%
50	Reparatie- en onderhoudsdiensten	6,425,537,441	70%	16%
72	IT-diensten: adviezen, softwareontwikkeling, internet en ondersteuning	4,723,749,464	73%	18%
90	Diensten inzake afvalwater, afval, reiniging en milieu	4,704,552,281	76%	20%
09	Aardolieproducten, brandstof, elektriciteit en andere energiebronnen	4,363,025,029	78%	22%
48	Software en informatiesystemen	3,720,956,464	81%	24%
77	Diensten voor land-, bos- en tuinbouw, aquicultuur en imkerij	3,265,385,990	83%	27%
30	Kantoormachines en gegevensverwerkende apparatuur, kantooruitrusting en -benodigdheden, uitgez. meubilair en softwarepakketten	2,900,588,355	85%	29%
71	Dienstverlening op het gebied van architectuur, bouwkunde, civiele techniek en inspectie	2,729,137,014	86%	31%
32	Radio-, televisie-, communicatie-, telecommunicatietoestellen en aanverwante apparatuur	1,892,591,928	87%	33%
33	Medische apparatuur, farmaceutische artikelen en artikelen voor lichaamsverzorging	1,783,464,218	89%	36%
98	Overige gemeenschaps-, sociale en persoonlijke diensten	1,589,479,050	90%	38%
39	Meubelen (m.i.v. kantoormeubelen), inrichtingsartikelen, huishoudelijke apparaten (uitgez. verlichting) en schoonmaakproducten	1,499,496,696	90%	40%
44	Structuren en materialen voor de bouw; ondersteunende producten voor de bouw (uitgezonderd elektrische apparatuur)	1,254,623,781	91%	42%
22	Drukwerk en aanverwante producten	1,248,270,691	92%	44%
42	Bedrijfsmachines	1,220,898,005	93%	47%
75	Diensten voor openbaar bestuur, defensie en sociale verzekering	1,066,015,527	93%	49%
64	Post- en telecommunicatiediensten	1,063,252,970	94%	51%
31	Elektrische machines, apparaten, uitrusting en verbruiksartikelen; verlichting	1,012,610,411	95%	53%



<b>L0</b>	<b>LO_name</b>	<b>Totaal</b>	<b>%Cumm</b>	<b>%Aantal</b>
38	Laboratoriuminstrumenten, optische en precisie-instrumenten (uitgezonderd brillen)	989,634,438	95%	56%
63	Ondersteunende en aanvullende vervoersdiensten; reisbureaudiensten	964,599,753	96%	58%
80	Diensten voor onderwijs en opleiding	832,512,647	96%	60%
55	Diensten voor hotel, restaurant en detailhandel	820,217,449	97%	62%
15	Voeding, dranken, tabak en aanverwante producten	743,203,002	97%	64%
92	Cultuur-, sport- en recreatiediensten	647,117,938	98%	67%
18	Kleding, schoeisel, bagageartikelen en accessoires	615,266,566	98%	69%
65	Openbare voorzieningen	521,639,370	98%	71%
51	Installatiediensten (uitgezonderd software)	472,651,674	99%	73%
35	Uitrusting voor veiligheid, brandweer, politie en leger	435,660,161	99%	76%
73	Onderzoek en ontwikkeling, en aanverwante adviezen	338,749,748	99%	78%
24	Chemische producten	305,567,473	99%	80%
70	Makelaarsdiensten	262,347,470	100%	82%
03	Landbouw- en veeteelt-, kwekerij-, visserij-, bosbouw- en aanverwante producten	139,853,405	100%	84%
37	Muziekinstrumenten, sportartikelen, spelletjes, speelgoed, handwerk, kunstartikelen en toebehoren	134,849,257	100%	87%
43	Machines voor de mijnbouw, steengroeven en voor de bouw	86,307,060	100%	89%
14	Mijnbouw, basismetalen en aanverwante producten	72,026,819	100%	91%
16	Landbouwmachines	67,667,523	100%	93%
41	Verzameld en gezuiverd water	50,395,138	100%	96%
76	Diensten in verband met de olie- en gasindustrie	43,334,633	100%	98%
19	Leder, textielweefsels, kunststof en rubber materialen	43,298,661	100%	100%
<b>Totaal</b>		<b>161,952,440,119</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Bijlage C. Berekende totale spend in 2019

Tabel C.1 Berekende totale spend in 2019 per CPV-hoofdcode en type overheidsorganisatie.

<b>L0</b>	<b>L0_name</b>	<b>Academische ziekenhuizen</b>	<b>Centrale overheid overige</b>	<b>Gemeenten</b>	<b>GR Gemeenschappelijke regelingen</b>	<b>Lokale overheid overige</b>	<b>Ministeries</b>	<b>Niet geassocieerd</b>	<b>Provincies</b>	<b>Rijksdiensten</b>	<b>Scholen</b>	<b>Sociale zekerheidsfondsen</b>	<b>Speciale- sectorbedrijven</b>	<b>Universiteiten</b>	<b>Waterschappen</b>	<b>Eindtotaal</b>
03	Landbouw- en veeteelt-, kwekerij-, visserij-, bosbouw- en aanverwante producten	7	-	35	2	1	8	4	0	2	3	2	2	10	7	85
09	Aardolieproducten, brandstof, elektriciteit en andere energiebronnen	33	41	734	53	163	564	53	5	49	44	9	143	256	118	2,265
14	Mijnbouw, basismetalen en aanverwante producten	3	2	14	1	2	3	1	2	-	-	-	4	0	4	37
15	Voeding, dranken, tabak en aanverwante producten	75	40	37	19	17	74	16	4	70	37	-	7	45	4	445
16	Landbouwmachines	-	-	13	-	4	-	-	3	-	-	-	-	14	7	41

<b>L0</b>	<b>L0_name</b>	<b>Academische ziekenhuizen</b>	<b>Centrale overheid overige</b>	<b>Gemeenten</b>	<b>GR Gemeenschappelijke regelingen</b>	<b>Lokale overheid overige</b>	<b>Ministeries</b>	<b>Niet geclassificeerd</b>	<b>Provincies</b>	<b>Rijksdiensten</b>	<b>Scholen</b>	<b>Sociale zekerheidsfondsen</b>	<b>Speciale- sectorbedrijven</b>	<b>Universiteiten</b>	<b>Waterschappen</b>	<b>Eindtotaal</b>
18	Kleding, schoeisel, bagageartikelen en accessoires	27	51	48	3	9	87	12	4	35	6	8	19	8	4	322
19	Leder, textielweefsels, kunststof en rubber materialen	-	1	2	5	2	4	0	1	2	-	-	2	-	-	19
22	Drukwerk en aanverwante producten	14	103	48	14	50	23	196	10	45	241	8	29	36	13	830
24	Chemische producten	37	5	12	4	46	6	5	-	9	3	8	27	43	8	212
30	Kantoormachines en gegevensverwerkende apparatuur, kantooruitrusting en -benodigdheden, uitgez. meubilair en softwarepakketten	61	137	181	32	52	223	154	7	219	408	24	12	317	19	1,846
31	Elektrische machines, apparaten, uitrusting en verbruiksartikelen; verlichting	12	6	146	7	58	13	10	6	6	2	-	146	77	7	496
32	Radio-, televisie-, communicatie-, telecommunicatietoestellen en aanverwante apparatuur	48	69	129	169	58	120	47	7	114	84	26	27	320	14	1,232

L0	L0_name	Academische ziekenhuizen	Centrale overheid overige	Gemeenten	GR Gemeenschappelijke regelingen	Lokale overheid overige	Ministeries	Niet geclassificeerd	Provincies	Rijksdiensten	Scholen	Sociale zekerheidsfondsen	Speciale- sectorbedrijven	Universiteiten	Waterschappen	Eindtotaal
33	Medische apparatuur, farmaceutische artikelen en artikelen voor lichaamsverzorging	648	148	441	29	21	42	39	0	41	8	173	11	57	3	1,659
34	Vervoersmaterieel en bijbehorende producten	9	363	591	234	98	102	75	41	169	5	-	1,828	30	37	3,584
35	Uitrusting voor veiligheid, brandweer, politie en leger	-	121	10	33	15	49	9	2	18	1	-	13	3	0	275
37	Muziekinstrumenten, sportartikelen, spelletjes, speelgoed, handwerk, kunstartikelen en toebehoren	-	-	38	5	2	9	2	-	8	4	-	-	3	-	71
38	Laboratoriuminstrumenten, optische en precisie-instrumenten (uitgezonderd brillen)	190	26	45	4	34	22	21	1	15	7	-	122	237	9	734
39	Meubelen (m.i.v. kantoormeubelen), inrichtingsartikelen, huishoudelijke	59	42	82	19	51	55	35	80	23	224	8	23	129	7	837

L0	L0_name	Academische ziekenhuizen	Centrale overheid overige	Gemeenten	GR Gemeenschappelijke regelingen	Lokale overheid overige	Ministeries	Niet geclassificeerd	Provincies	Rijksdiensten	Scholen	Sociale zekerheidsfondsen	Speciale- sectorbedrijven	Universiteiten	Waterschappen	Eindtotaal
	apparaten (uitgez. verlichting) en schoonmaakproducten															
<b>41</b>	Verzameld en gezuiverd water	-	-	1	-	-	1	1	-	0	-	-	12	-	1	17
<b>42</b>	Bedrijfmachines	49	17	71	20	27	39	20	7	41	20	25	160	32	58	586
<b>43</b>	Machines voor de mijnbouw, steengroeven en voor de bouw	-	-	13	1	3	5	0	0	2	1	-	7	-	7	39
<b>44</b>	Structuren en materialen voor de bouw; ondersteunende producten voor de bouw (uitgezonderd elektrische apparatuur)	3	21	258	16	54	54	12	12	28	6	-	103	17	10	592
<b>45</b>	Bouwwerkzaamheden	1,163	282	7,040	136	838	667	572	966	5,911	1,054	8	2,960	2,224	1,459	25,277
<b>48</b>	Software en informatiesystemen	336	468	333	142	104	228	60	14	171	110	62	156	178	80	2,443
<b>50</b>	Reparatie- en onderhoudsdiensten	50	94	1,401	46	56	127	50	24	374	55	16	518	426	18	3,257
<b>51</b>	Installatiediensten (uitgezonderd software)	18	7	21	2	8	27	8	2	20	5	-	72	7	3	201

L0	L0_name	Academische ziekenhuizen	Centrale overheid overige	Gemeenten	GR Gemeenschappelijke regelingen	Lokale overheid overige	Ministeries	Niet geclassificeerd	Provincies	Rijksdiensten	Scholen	Sociale zekerheidsfondsen	Speciale- sectorbedrijven	Universiteiten	Waterschappen	Eindtotaal
55	Diensten voor hotel, restaurant en detailhandel	12	74	27	22	19	21	31	10	62	87	16	15	181	12	588
60	Vervoersdiensten (uitg. vervoer van afval)	198	22	1,179	453	1,580	65	55	459	6	7	8	23	14	1	4,069
63	Ondersteunende en aanvullende vervoersdiensten; reisbureaudiensten	-	33	15	1	8	202	4	2	51	8	-	43	66	-	432
64	Post- en telecommunicatiediensten	38	232	74	16	21	88	41	11	60	34	8	28	25	7	683
65	Openbare voorzieningen	-	-	88	-	4	-	6	1	1	2	-	102	3	0	207
66	Financiële en verzekeringsdiensten	28	131	3,483	597	30	27	62	11	30	434	24	150	138	15	5,161
70	Makelaarsdiensten	-	2	111	0	3	1	2	4	7	4	-	-	5	3	142
71	Dienstverlening op het gebied van architectuur, bouwkunde, civiele techniek en inspectie	50	38	362	49	17	70	63	74	149	55	-	143	143	103	1,317
72	IT-diensten: adviezen, softwareontwikkeling, internet en ondersteuning	59	474	779	180	55	279	122	45	329	127	88	59	99	19	2,713

<b>L0</b>	<b>L0_name</b>	<b>Academische ziekenhuizen</b>	<b>Centrale overheid overige</b>	<b>Gemeenten</b>	<b>GR Gemeenschappelijke regelingen</b>	<b>Lokale overheid overige</b>	<b>Ministeries</b>	<b>Niet geclassificeerd</b>	<b>Provincies</b>	<b>Rijksdiensten</b>	<b>Scholen</b>	<b>Sociale zekerheidsfondsen</b>	<b>Speciale- sectorbedrijven</b>	<b>Universiteiten</b>	<b>Waterschappen</b>	<b>Eindtotaal</b>
<b>73</b>	Onderzoek en ontwikkeling, en aanverwante adviezen	15	22	7	6	0	63	11	4	8	2	8	13	10	3	172
<b>75</b>	Diensten voor openbaar bestuur, defensie en sociale verzekering	-	141	253	6	44	129	12	4	9	11	1	4	-	4	617
<b>76</b>	Diensten in verband met de olie- en gasindustrie	-	-	0	-	0	6	1	0	-	-	-	8	-	0	15
<b>77</b>	Diensten voor land-, bos- en tuinbouw, aquicultuur en imkerij	8	3	1,572	25	43	23	6	15	4	6	-	10	25	85	1,824
<b>79</b>	Zakelijke dienstverlening: juridisch, marketing, consulting, drukkerij en beveiliging	173	1,365	2,188	357	363	1,362	179	83	784	191	181	264	466	70	8,027
<b>80</b>	Diensten voor onderwijs en opleiding	8	57	138	14	3	65	16	6	31	62	74	16	13	5	509
<b>85</b>	Gezondheidszorg en maatschappelijk werk	20	37	5,246	113	51	26	18	146	685	16	182	19	13	2	6,574
<b>90</b>	Diensten inzake afvalwater, afval, reiniging en milieu	77	127	705	207	265	111	224	17	100	613	16	84	267	161	2,976

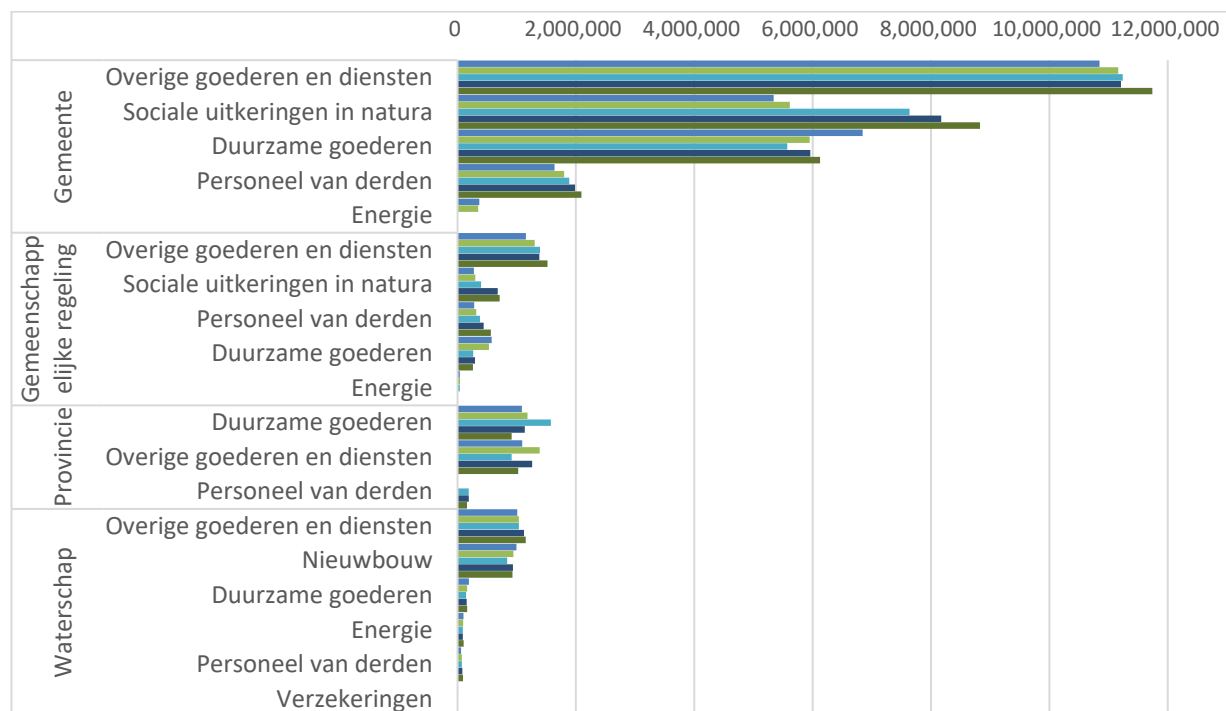
<b>L0</b>	<b>L0_name</b>	<b>Academische ziekenhuizen</b>	<b>Centrale overheid overige</b>	<b>Gemeenten</b>	<b>GR Gemeenschappelijke regelingen</b>	<b>Lokale overheid overige</b>	<b>Ministeries</b>	<b>Niet geclassificeerd</b>	<b>Provincies</b>	<b>Rijksdiensten</b>	<b>Scholen</b>	<b>Sociale zekerheidsfondsen</b>	<b>Speciale- sectorbedrijven</b>	<b>Universiteiten</b>	<b>Waterschappen</b>	<b>Eindtotaal</b>
<b>92</b>	Cultuur-, sport- en recreatiediensten	7	143	159	1	21	9	20	7	39	1	-	8	-	2	418
<b>98</b>	Overige gemeenschaps-, sociale en persoonlijke diensten	65	26	675	54	12	21	13	4	15	8	16	11	25	12	955
<b>Eindtotaal</b>		3,600	4,972	28,800	3,100	4,312	5,122	2,289	2,100	9,744	3,996	1,000	7,404	5,961	2,400	84,800



## Bijlage D. Overzicht van de Iv3-data 2015-2019

Type	Groep	2015X005	2016X005	2017X005	2018X005	2019X005
Gemeente	Overige goederen en diensten	10,846,610	11,164,497	11,239,934	11,209,000	11,739,719
Gemeente	Sociale uitkeringen in natura	5,342,701	5,613,456	7,638,591	8,172,550	8,827,195
Gemeente	Duurzame goederen	6,845,906	5,949,511	5,570,907	5,960,040	6,126,888
Gemeente	Personeel van derden	1,640,482	1,800,652	1,888,029	1,984,687	2,093,663
Gemeente	Energie	369,218	349,376			
<b>Totaal Gemeente</b>		<b>25,044,917</b>	<b>24,877,492</b>	<b>26,337,461</b>	<b>27,326,277</b>	<b>28,787,465</b>
Gemeenschappelijke regeling	Overige goederen en diensten	1,155,707	1,304,125	1,393,138	1,382,816	1,520,822
Gemeenschappelijke regeling	Sociale uitkeringen in natura	276,278	301,506	399,173	678,509	712,251
Gemeenschappelijke regeling	Personeel van derden	281,242	316,916	377,910	440,954	562,862
Gemeenschappelijke regeling	Duurzame goederen	575,581	530,838	265,525	294,273	258,697
Gemeenschappelijke regeling	Energie	37,986	39,771	37,448		
<b>Totaal Gemeenschappelijke regeling</b>		<b>2,326,793</b>	<b>2,493,156</b>	<b>2,473,194</b>	<b>2,796,552</b>	<b>3,054,632</b>
Provincie	Duurzame goederen	1,087,148	1,183,153	1,576,692	1,135,241	914,799
Provincie	Overige goederen en diensten	1,092,341	1,386,936	913,243	1,259,645	1,025,644
Provincie	Personeel van derden			189,162	190,361	159,510
<b>Totaal Provincie</b>		<b>2,179,489</b>	<b>2,570,089</b>	<b>2,679,097</b>	<b>2,585,247</b>	<b>2,099,953</b>
Waterschap	Overige goederen en diensten	1,009,049	1,036,448	1,034,901	1,123,533	1,153,239
Waterschap	Nieuwbouw	994,855	945,038	838,952	936,327	927,844
Waterschap	Duurzame goederen	191,335	162,495	144,613	154,642	161,301
Waterschap	Energie	100,692	95,178	90,536	90,784	103,073

Type	Groep	2015X005	2016X005	2017X005	2018X005	2019X005
<b>Waterschap</b>	<b>Personeel van derden</b>	59,611	73,226	74,108	82,753	91,638
<b>Waterschap</b>	<b>Verzekeringen</b>	6,711	7,234	6,802	7,050	7,596
<b>Totaal Waterschap</b>		<b>2,362,252</b>	<b>2,319,619</b>	<b>2,189,912</b>	<b>2,395,089</b>	<b>2,444,691</b>
<b>Eindtotaal</b>		<b>31,913,451</b>	<b>32,260,356</b>	<b>33,679,664</b>	<b>35,103,165</b>	<b>36,386,741</b>



## Bijlage E. Aggregatie van Exiobase-productgroepen

<b>Exiobase-productgroep</b>	<b>Analysecategorie</b>
Crops nec	Catering
Fish and other fishing products; services incidental of fishing (05)	Catering
Crude petroleum and services related to crude oil extraction, excluding surveying	Energie
Natural gas and services related to natural gas extraction, excluding surveying	Energie
Sand and clay	Overige producten
Chemical and fertilizer minerals, salt and other mining and quarrying products n.e.c.	Overige producten
Food products nec	Catering
Tobacco products (16)	Catering
Textiles (17)	Overige producten
Wearing apparel; furs (18)	Overige producten
Leather and leather products (19)	Overige producten
Wood and products of wood and cork (except furniture); articles of straw and plaiting materials (20)	Overige producten
Paper and paper products	Overige producten
Printed matter and recorded media (22)	Overige producten
Motor Gasoline	Energie
Kerosene	Energie
Gas/Diesel Oil	Energie
Liquefied Petroleum Gases (LPG)	Energie
Bitumen	Energie
Plastics, basic	Overige producten
Chemicals nec	Overige producten
Rubber and plastic products (25)	Overige producten
Glass and glass products	Bouw
Bricks, tiles and construction products, in baked clay	Bouw
Cement, lime and plaster	Bouw
Other non-metallic mineral products	Bouw
Basic iron and steel and of ferro-alloys and first products thereof	Overige producten
Precious metals	Overige producten
Copper products	Overige producten
Fabricated metal products, except machinery and equipment (28)	Overige producten
Machinery and equipment n.e.c. (29)	Machinerie
Office machinery and computers (30)	Elektronica

<b>Exiobase-productgroep</b>	<b>Analysecategorie</b>
Electrical machinery and apparatus n.e.c. (31)	Elektronica
Radio, television and communication equipment and apparatus (32)	Elektronica
Medical, precision and optical instruments, watches and clocks (33)	Elektronica
Motor vehicles, trailers and semi-trailers (34)	Transport en mobiliteit
Other transport equipment (35)	Transport en mobiliteit
Furniture; other manufactured goods n.e.c. (36)	Overige producten
Secondary raw materials	Overige producten
Electricity by coal	Energie
Electricity by gas	Energie
Electricity by nuclear	Energie
Electricity by wind	Energie
Electricity by petroleum and other oil derivatives	Energie
Electricity by biomass and waste	Energie
Electricity by solar photovoltaic	Energie
Transmission services of electricity	Energie
Distribution and trade services of electricity	Energie
Distribution services of gaseous fuels through mains	Energie
Steam and hot water supply services	Energie
Collected and purified water, distribution services of water (41)	Energie
Construction work (45)	Bouw
Sale, maintenance, repair of motor vehicles, motor vehicles parts, motorcycles, motor cycles parts and accessories	Overige producten
Hotel and restaurant services (55)	Catering
Railway transportation services	Transport en mobiliteit
Other land transportation services	Transport en mobiliteit
Sea and coastal water transportation services	Transport en mobiliteit
Inland water transportation services	Transport en mobiliteit
Air transport services (62)	Transport en mobiliteit
Supporting and auxiliary transport services; travel agency services (63)	Transport en mobiliteit
Post and telecommunication services (64)	Transport en mobiliteit
Financial intermediation services, except insurance and pension funding services (65)	Commerciële diensten
Insurance and pension funding services, except compulsory social security services (66)	Commerciële diensten

<b>Exiobase-productgroep</b>	<b>Analysecategorie</b>
Services auxiliary to financial intermediation (67)	Commerciële diensten
Real estate services (70)	Commerciële diensten
Renting services of machinery and equipment without operator and of personal and household goods (71)	Commerciële diensten
Computer and related services (72)	Commerciële diensten
Research and development services (73)	Commerciële diensten
Other business services (74)	Commerciële diensten
Public administration and defence services; compulsory social security services (75)	Publieke administratie
Education services (80)	Onderwijs
Health and social work services (85)	Zorg en welzijn
Food waste for treatment: incineration	Sociale diensten
Inert/metal waste for treatment: incineration	Sociale diensten
Oil/hazardous waste for treatment: incineration	Sociale diensten
Food waste for treatment: composting and land application	Sociale diensten
Paper and wood waste for treatment: composting and land application	Sociale diensten
Other waste for treatment: waste water treatment	Energie
Inert/metal/hazardous waste for treatment: landfill	Sociale diensten
Membership organisation services n.e.c. (91)	Sociale diensten
Recreational, cultural and sporting services (92)	Sociale diensten
Other services (93)	Sociale diensten

## Bijlage F. Resultaten uitgaven en impact in absolute waarden

AnalyseCategorie	Finale consumptie [€ miljoen]	Klimaatvoetafdruk [kiloton CO <sub>2</sub> -eq]	Agrarisch landgebruik [ha]	Grondstofverbruik [ton]
Bouw	€ 25.228	7.472	219.911	710.937
Commerciële diensten	€ 23.571	2.466	85.711	111.964
Transport en mobiliteit	€ 8.422	2.339	27.261	147.779
Zorg en welzijn	€ 6.736	483	35.506	40.249
Elektronica	€ 5.047	1.536	22.188	103.257
Sociale diensten	€ 4.894	431	44.295	26.529
Overige producten	€ 4.156	1.272	35.952	156.953
Energie	€ 2.816	5.110	19.984	72.481
Publieke administratie	€ 1.261	154	12.535	8.270
Catering	€ 1.076	296	80.911	12.361
Machinerie	€ 998	295	6.740	56.581
Onderwijs	€ 532	29	1.212	1.983

## Bijlage G. Kentallen Bottom-up analyse

<b>Kentallen energiedragers</b>						
<b>Fysieke stroom</b>	<b>Kosten per fysieke eenheid (€ / eenheid)</b>	<b>Eenheid</b>	<b>Bron</b>	<b>Impact per fysieke eenheid (kg CO<sub>2</sub> / eenheid)</b>	<b>Eenheid</b>	<b>Bron</b>
Benzine	€ 1,62	l	CBS	3,14	kg	RVO
Dieselbrandstof	€ 1,34	l	CBS	3,13	kg	RVO
Elektriciteit	€ 0,11	kWh	CBS	0,64	kWh	EcoInvent
Gasvormige brandstoffen	€ 14,05	GJ	CBS	1,79	m <sup>3</sup>	RVO
Houtchips	€ 1,65	kg	CBS	3,76	kg	RVO
Luchtvaartkerosine	€ 0,45	l	IndexMundi	3,11	l	RVO
Smeerolie en smeermiddelen	€ 3,04	kg	COMEXT	1,20	kg	EcoInvent
Warm water	€ 1,71	m <sup>3</sup>	Waternet	0,00	kg	EcoInvent
Zonne-energie	€ 0,11	kWh	CBS	0,09	kWh	EcoInvent
Zonnepanelen	€ 1.720,00	kWp	Milieucentraal	6.403,52	unit	EcoInvent

<b>Kentallen constructiematerialen</b>						
<b>Fysieke stroom</b>	<b>Kosten per fysieke eenheid (€ / eenheid)</b>	<b>Eenheid</b>	<b>Bron</b>	<b>Impact per fysieke eenheid (kg CO<sub>2</sub> / eenheid)</b>	<b>Eenheid</b>	<b>Bron</b>
Asfalt	€ 0,45	kg	COMEXT	0,3	kg	EcoInvent
Bakstenen	€ 230,25	m <sup>3</sup>	COMEXT	0,3	kg	EcoInvent
Beton	€ 0,23	kg	COMEXT	282,1	m <sup>3</sup>	EcoInvent
Bewerkt hout	€ 18,98	m <sup>2</sup>	COMEXT	134,2	m <sup>3</sup>	EcoInvent
Isolatoren	€ 5,10	kg	COMEXT	2,1	kg	EcoInvent
Leidingen (PE)	€ 3,11	kg	COMEXT	9,3	m	EcoInvent
Natuursteen	€ 0,15	kg	COMEXT	0,0	kg	EcoInvent
Rolluiken	€ 1,98	kg	COMEXT	184,1	m <sup>2</sup>	EcoInvent
Zout	€ 0,06	kg	COMEXT	0,0	kg	EcoInvent
Gietijzer	€ 2,75	kg	COMEXT	1,7	kg	EcoInvent
Leidingen (Staal)	€ 9,20	kg	COMEXT	4,7	kg	EcoInvent

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*