

# Instituut vóór Duurzame Ontwikkeling

---

*Zuidelijke Noordzee  
Solidariteit in ruimte en tijd*

Onderzoek en analyse van de megatrend  
'toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen'  
en de impact van deze trend op het behalen  
van de Sustainable Development Goals (SDGs).

---

*In opdracht van  
het Federaal Instituut voor Duurzame Ontwikkeling  
(FIDO)*

**Samenvatting**

**Finale versie November 2018**

**Disclaimer:**

Dit is een samenvatting van een omstandig wetenschappelijk rapport (een MS Document van 224 blz. plus een MS Excel-inputtabel én vijf MS Excel-analysetabellen). Elke eventuele onduidelijkheid in deze samenvatting moet dus worden gelezen tegen deze achtergrond.

**Referentie in de literatuur:**

Mazijn B., Devriendt S., Blommaert C. en Borgo E. (2018). *Onderzoek en analyse van de megatrend 'toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen' en de impact van deze trend op het behalen van de Sustainable Development Goals (SDGs) - Samenvatting*. Instituut vóór Duurzame Ontwikkeling vzw, Brugge.

## Inhoud

1. Inleiding.....	3
1.1. Context .....	3
1.2. Analyse kader voor het onderzoek.....	4
2. De megatrend en subtrends.....	6
2.1. Algemene beschrijving van de megatrend.....	6
2.2. Kritieke materialen: de subtrends.....	8
3. Analyse van de effecten van de megatrend op de SDGs .....	11
3.1. Relevantie.....	11
3.2. Significantie .....	13
3.3. De invloed op de SDG-targets .....	15
4. Conclusies van het onderzoek.....	20
Literatuurlijst .....	22



# 1. Inleiding

## 1.1. Context

In de resolutie 66/288 'The future we want' van de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties wordt in hoofdstuk V. *Framework for action and follow-up* verschillende paragrafen gewijd aan het formuleren van Sustainable Development Goals (SDGs) met als doel deze ter beschikking te hebben (als opvolger van de MDGs) tegen 2015.<sup>1</sup> Dit leidde inderdaad op 25 september 2015 tot de goedkeuring door de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties van een nieuwe resolutie waarin de aanname van Agenda 2030 voor Duurzame Ontwikkeling wordt gezien als een actieplan met 17 doelstellingen en 169 targets die tussen 2016 en 2030 ingevuld en verwezenlijkt moeten worden.<sup>2</sup>

In de opdracht voor deze studie wordt hieraan o.a. het volgende toegevoegd: *“Naast het opvolgen van de implementatie van de SDGs dient er ook een blijvende (kritische) aandacht te zijn voor elementen die niet of onvoldoende in het programma 2030 opgenomen zijn of die het programma kunnen (positief of negatief) beïnvloeden. Een degelijke opvolging en het systeem in vraag blijven stellen kunnen bijdragen tot het wijzen op noodzakelijke aanvullingen of incoherenties in het bestaande beleid inzake de SDGs. Eén van deze beïnvloedingsparameters zijn ‘megatrends’. Onder de term ‘megatrends’ verstaat het FIDO grote, vaak wereldwijde, veranderingen en evoluties die onze toekomst sterk vorm zullen geven en de maatschappelijke, ecologische en economische veerkracht sterk zullen beïnvloeden. Megatrends kunnen dus een belangrijke impact hebben op duurzame ontwikkeling. Meer concreet betekent dit dat er een vermoedelijk effect zal zijn van deze trends op de SDGs (middellange termijn) en de Langetermijndoelstellingen van de federale overheid (2050).”*

Het is inderdaad zo dat reeds bij de voorbereiding van Rio+20 meer en meer internationale rapporten werden gepubliceerd over ‘megatrends’ en hun onderling verband. Later werd ook op het niveau van de Europese Unie en in eigen land hierop de aandacht gevestigd. Een van deze megatrends is de toenemende schaarste van grondstoffen. In de opdracht van deze studie wordt dit als volgt aangegeven: *“Doordat de wereldbevolking groeit, de technologie zich verder ontwikkelt en in het algemeen de welvaart toeneemt, stijgt ook de vraag naar grondstoffen. Zo is er de toenemende vraag naar een aantal zeldzame metalen. Maar ook voor andere grondstoffen (zoals bv. zand, aardolie, e.a.) is, in het afgelopen decennium, de vraag sterk toegenomen. Bovendien geraken bepaalde grondstoffenvoorraden uitgeput. Dat zorgt voor spanningen maar ook voor uitdagingen op internationaal (geopolitiek) en economisch (afhankelijkheid, prijzen, productie...) vlak. Grondstoffenschaarste is dan ook een van de grootste uitdagingen en onzekerheden in komende decennia.”*

De opdracht bestond uit drie luiken:

- a. het in kaart brengen en beschrijven van de megatrend ‘toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen’ en (eventuele) subtrends;
- b. het analyseren van de impact(en) van de megatrend op de SDGs;
- c. het formuleren van aanbevelingen (o.a. met betrekking tot de methodologie).

---

<sup>1</sup> United Nations (2012). The Future We Want, A/RES/66/288, 27 July 2012.

<sup>2</sup> United Nations (2015). Transforming our World: the 2030 agenda for sustainable development, A/RES/70/1, 25 September 2015.

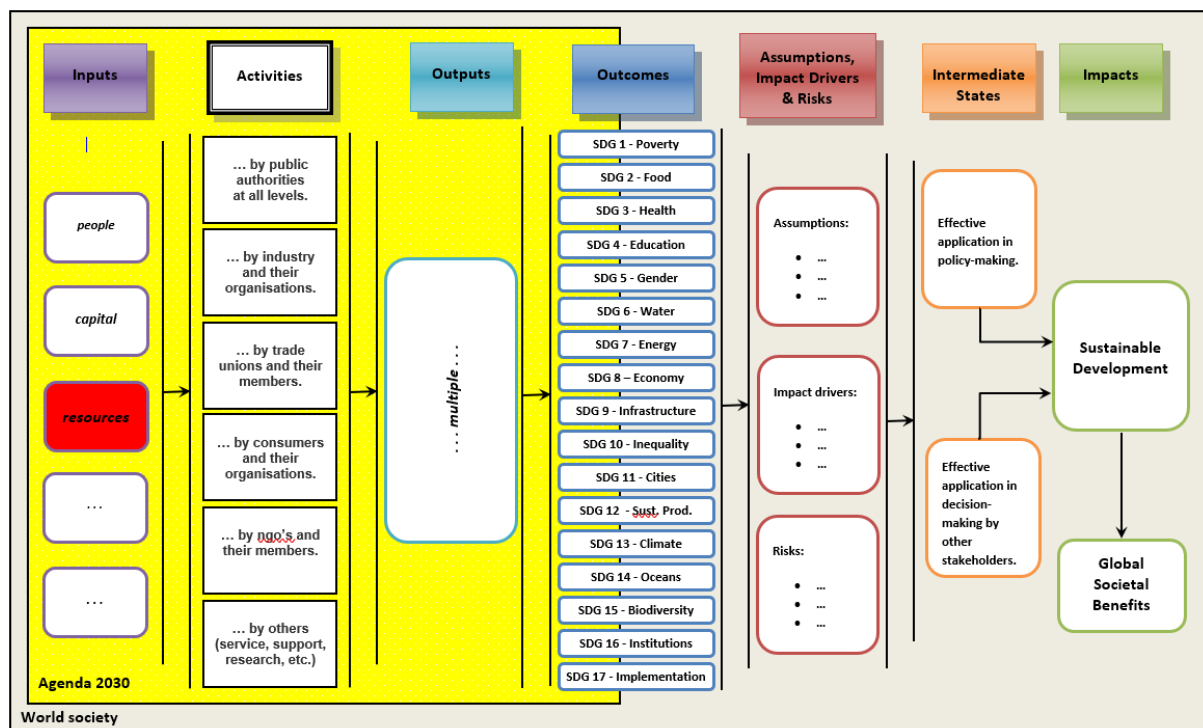
## 1.2. Analysekader voor het onderzoek

Teneinde het onderzoek systematisch en samenhangend te kunnen voeren is het belangrijk een analysekader voor ogen te houden. Volgende redenering wordt hierbij gevolgd.

Het ultieme doel van het Actieplan 2030 is een duurzame ontwikkeling op wereldvlak bereiken met globale maatschappelijke voordelen voor eenieder (= 'impact'). Het nastreven van de 17 SDGs met de 169 targets moet ervoor zorgen dat er op korte en middellange termijn, op weg naar 2030, gedragsveranderingen en systemische effecten plaatsgrijpen (= 'outcome') om bij te dragen tot duurzame ontwikkeling. Het succesvol bewandelen van de weg (= 'pathway') tussen 'outcome' en 'impact' is afhankelijk van specifieke voorwaarden of factoren. Denk hierbij aan de vooronderstellingen, de stimulansen of de risico's, maar evenzeer aan de transitievoorwaarden om het ultieme doel te bereiken.

Het bereiken van de SDGs tegen 2030 kan dus zorgen voor gedragsveranderingen en systemische effecten. Er wordt verwacht dat elke stakeholder hiertoe bijdraagt via (het al dan niet bijsturen of versterken van) zijn of haar activiteiten: cf. het genoemde Global Partnership in de resolutie van de Verenigde Naties. Het ontwikkelen van deze activiteiten vergen 'input' en leveren 'output', die dan bijdragen tot de 'outcome'.<sup>3</sup>

De focus van dit onderzoek ligt echter op de vraag of de trend van 'toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen' een impact heeft op het behalen van de SDGs. Tegen de achtergrond van bovenstaande zal hier de term 'effect' en niet 'impact' worden gehanteerd, behalve wanneer wordt verwezen naar de titel van het onderzoek: de bedoeling blijft echter dezelfde. In Figuur 1 wordt dit aangeduid als 'resources', i.e. een 'input' voor stakeholders' activiteiten.



**Figuur 1 - Schematische voorstelling van Agenda 2030 (incl. SDGs) binnen 'Outcome to Impact'-analysekader.**

<sup>3</sup> Terwijl de SDGs zelf duidelijk als 'outcome' kunnen worden gekarakteriseerd, kunnen sommige targets eerder worden omschreven als 'output'.

Uit voorgaand punt onthouden we dat moet worden afgebakend wat met ‘activiteiten’ wordt bedoeld, als basis om ‘output’ te genereren en bij te dragen tot ‘outcome’ (lees: de SDGs), én over welke ‘belangrijke grondstoffen’ we het in dit onderzoek zullen hebben.

## Activiteiten

In de opdracht werd niet geëxpliciteerd of het effect op het behalen van de SDGs doelt op wereldvlak, op Europees niveau of binnen België. De onderzoekers hebben aangenomen dat de beste invalshoek ‘het effect op ons land’ is. Dit heeft ook het voordeel om niet te vervallen in algemeenheden en zo precies mogelijk te kunnen zijn.

In ons land (en bij uitbreiding in Europa) worden activiteiten gekarakteriseerd aan de hand van de NACE-code: de detaillering gaat tot een indeling op 5 digits.<sup>4, 5</sup> In het kader van dit onderzoek is stapsgewijs gewerkt, naarmate verdere detaillering noodzakelijk is.

## Belangrijke grondstoffen

In de opdracht wordt verwezen naar drie groepen van belangrijke grondstoffen: ‘zeldzame metalen’, ‘aardolie’ en ‘zand’. Binnen het kader van het onderzoek worden deze als volgt afgebakend:

- ‘zeldzame metalen’: deze metalen die werden of worden vermeld in de mededelingen van de Europese Commissie over de lijst van voor de EU kritieke grondstoffen (uit 2011, 2014 en 2017), incl. REEs;<sup>6</sup> ; hieraan worden Telluur en Lithium toegevoegd;
- ‘aardolie’: de verschillende vormen van olie zoals beschreven door het International Energy Agency in hun publicaties, getoetst aan de soorten van import in België;<sup>7</sup>
- ‘zand’: de verschillende soorten ‘zand’ zoals beschreven in de regelgeving voor winning op land of op zee in ons land, getoetst aan de soorten van import in België.

Ook is gekeken naar ‘open ruimte’ als zeldzame ‘grondstof’, in het bijzonder als beschikbare open ruimte voor landbouw, bossen en andere (cf. de FAO<sup>8</sup>-gegevens).

De schaarste van grondstoffen voor een samenleving wordt op een bepaald moment niet alleen bepaald door de geologische factoren, maar evenzeer door sociale-, milieu-, economische, (geo-)politieke en technische factoren. Net zoals de EC in haar resoluties én in andere internationale analyses wordt ook in dit onderzoek hier rekening mee gehouden.

## Risico op invloed door schaarste van grondstof

In feite vergt de invulling van de analysetabellen, zoals geformuleerd in de opdracht, een voorbereiding via de opmaak van een risicomatrix. Een risico wordt bepaald door de waarschijnlijkheid dat een fenomeen zich zal voordoen (in casu ‘schaarste van de grondstof’)

---

<sup>4</sup> Zie <https://statbel.fgov.be/nl/over-statbel/methodologie/classificaties/nace-bel-2008> (laatst geraadpleegd op 19/9/2018).

<sup>5</sup> Merk op dat het schema in Figuur 1 activiteiten omvat van alle stakeholders; dit wordt ook weerspiegeld in de activiteiten zoals opgelijst onder de NACE-code.

<sup>6</sup> Zie [http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical\\_nl](http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_nl) (laatst geraadpleegd op 19/9/2018).

<sup>7</sup> Zie bijv. <https://www.iea.org/topics/oil/> (laatst geraadpleegd op 19/9/2018).

<sup>8</sup> FAO: Food and Agriculture Organisation

en het effect dat de schaarste van de grondstof heeft (in casu op de economische, ecologische en maatschappelijke veerkracht).

De waarschijnlijkheid kan als volgt een score toebedeeld krijgen: 'zo goed als zeker', 'waarschijnlijk', 'mogelijk', 'onwaarschijnlijk', 'zeer onwaarschijnlijk'. Elke schaal stemt overeen met een bepaald niveau.

We merken echter op dat we in het kader van het onderzoek zowel een positieve als een negatieve evaluatie kunnen maken. Dit wil zeggen dat het kan gaan over een risico of een opportuniteit.

Het is een klassieke benadering om dan een score te verkrijgen waarbij

$$R \text{ (risico of opportuniteit)} = W \text{ (waarschijnlijkheid)} \times E \text{ (effect)}$$

Alles kan worden genormaliseerd op een schaal van - 4 tot +4 (zoals in de analysetabel aangegeven), desgevallend rekening houdend met factoren die het effect van de schaarste van grondstoffen versterken.

## 2. De megatrend en subtrends

### 2.1. Algemene beschrijving van de megatrend

In 1972, ten tijde van de United Nations Conference on the Human Environment te Stockholm, werd in het rapport 'Grenzen aan de groei' (Meadows D. et al.) ingegaan op de toekomstige gevolgen van de naoorlogse productie en consumptie. Het gebruik van energie en grondstoffen, de uitstoot naar het milieu en de bevolkingsgroei speelden toen reeds in de modellen een grote rol. Niettemin duurde het tot 2007 vooraleer een intergouvernementele organisatie, met name het United Nations Environment Programme (UNEP), het International Resource Panel (IRP) oprichtte. Het IRP verzorgt stap voor stap een diepgaande wetenschappelijke onderbouwing van deze maatschappelijke uitdaging.<sup>9</sup> Het IRP-rapport 'Assessing Global Resource Use' beschrijft de uitdaging waarvoor de wereld staat (IRP, 2017): bij een 'business as usual' is de verwachting dat tussen nu en 2050 het grondstoffenverbruik gaat verdubbelen, de rijke landen 10 maal meer grondstoffen verbruiken dan de arme landen en de planetaire grenzen verder worden overschreden (zie bijv. onderstaande figuur).

Links op Figuur 2 wordt deze evolutie weergegeven bij ongewijzigd beleid voor vier categorieën van natuurlijke hulpbronnen: biomassa, fossiele brandstoffen, ertsen en mineralen. Deze trend zal zich overal ter wereld doorzetten, ook (en vooral) in Europa.

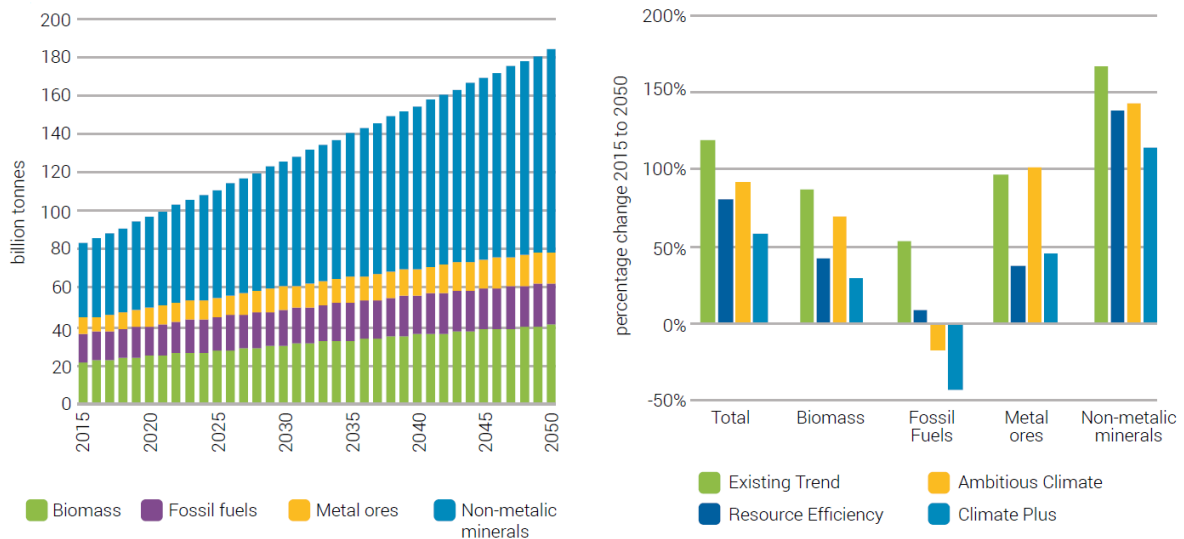
Het valt op dat bij het nemen van maatregelen (rechts op de figuur) dat er ook bij verandering in beleid een toename is, maar dat deze slechts kan worden afgeremd indien een ambitieus klimaatbeleid wordt gekoppeld aan het vergaand streven in het efficiënt gebruik van grondstoffen (cf. 'Climate Plus').

Voor de extractie van 'non-metallic minerals' gaat in sterk stijgende lijn. Het gebruik van deze mineralen, aangewend in industriële processen of voor constructies (zand, klei, fosfaat, zout, diamanten ...), zal tegen 2050 dramatisch toenemen.

---

<sup>9</sup> Zie <http://www.resourcepanel.org/> (laatst geraadpleegd op 8/9/2018)





**Figuur 2 - Globale onttrekking van natuurlijke rijkdommen: extrapolatie naar 2050 volgens bestaande trends en volgens vier scenario's (IRP, 2017).**

Het IRP besluit hieruit dat ontkoppeling, een systeembenadering en een monitoringsysteem (incl. doelstellingen en indicatoren) nodig zijn opdat de Sustainable Development Goals (SDGs) zouden kunnen worden bereikt.

In dat verband legt het IRP eveneens (zie ook Figuur 1) de link tussen de megatrend 'schaarste van grondstoffen' en de SDGs. Er wordt beklemtoond dat natuurlijke rijkdommen de bevoorrading vormen die nodig is voor de menselijke activiteiten (productie, consumptie, infrastructuuropbouw ...) op verschillende schaalniveaus in onze samenleving. Indien zich problemen voordoen kan dit een effect hebben op het al dan niet bereiken van de Sustainable Development Goals.

\* \* \* \* \*

Tegen de achtergrond van bovenstaande is het nuttig om volgende ontwikkelingen te beklemtonen:

- sedert het begin van deze eeuw is de bevolking, de koopkracht van de middenklasse en de verstedelijking verder exponentieel gestegen;
- in diezelfde periode is beslist om te streven naar de vergroening van het aanbod van energie (lees: het streven naar 'klimaatneutraliteit').

Beide ontwikkelingen zorgen voor een stijging van de vraag naar dezelfde grondstoffen:

- de boutade 'food or oil' illustreert de toenemende vraag naar grond voor voeding, biochemie en biobrandstoffen;
- de performantie van de technologieën (digitalisering) is sterk gestegen dankzij het gebruik van zeldzame (aard)metalen;
- de vraag naar 'klassieke' materialen (ijzer, nikkel ..., zand, grint ...) neemt toe door keuzes voor de toekomst (bijv. 'waterstofeconomie').

Dit leidt tot de noodzaak volgende categorieën van 'kritieke grondstoffen' te onderscheiden:

- deze grondstoffen gedefinieerd in de 'Mededeling van de Commissie over de lijst van 2017 van voor de EU kritieke grondstoffen' (COM(2017) 490 final);
- deze grondstoffen die niet op deze lijst staan, maar waarvan in internationale wetenschappelijke rapporten als problematisch worden aangemerkt: bijv. Lithium, zand;
- de grondstoffen die op zich niet schaars zijn, maar die een belangrijke rol kunnen spelen in toekomstige ontwikkeling: bijv. Nikkel in een waterstofeconomie.

Een bijzondere categorie van 'schaarste' zijn de hectares voor bodemgebruik ten behoeve van akkerbouw, grasland, visgronden, bosbouw ...

\* \* \* \* \*

Naast de verschillende wetenschappelijke rapporten over de schaarste van grondstoffen, hebben ook een aantal onderzoeksjournalisten (Custers R., 2013 en 2016; Meynen N., 2017; Pitron G., 2018) zich over het thema gebogen. Het zijn stuk voor stuk verslagen gebaseerd op literatuur én – vooral – bezoeken aan de plaatsen waar de grondstoffen worden gewonnen. Hieruit blijkt dat er wereldwijd een 'oorlog om grondstoffen' (in het Engels: 'war on resources') bezig is.

## 2.2. Kritieke materialen: de subtrends

Terwijl intergouvernementele organisaties deze problematiek nauwelijks opvolgen, valt het op dat de laatste jaren instanties die verantwoordelijkheid opnemen voor defensie en/of internationale relaties hierover rapporten publiceren. Ook de 'klassieke' instellingen houden meer en meer rekening met andere criteria dan bijv. de geologische voorraden (en eventueel economische factoren). Dit zorgt ervoor dat bij de beoordeling van schaarste rekening wordt gehouden met:

- inzake de markt: de waarschijnlijkheid van een snelle groei van de vraag én de beperkingen om de productiecapaciteit uit te breiden;
- inzake politiek: de concentratie van het aanbod én het politieke risico.

Onderdeel hiervan zijn ook de beperkingen inzake recyclage. In sommige rapporten wordt de problematiek bekeken op wereldvlak, in andere wordt waargenomen vanuit de eigen continentale regio (Europa, Noord-Amerika). De bevindingen kunnen (lichtjes) verschillen. In elk geval zijn geopolitieke overwegingen nooit ver weg. Dit volgt ook uit de actualiteit: belangrijke spelers op de wereldmarkt van grondstoffen zoals China en Indonesië hebben bijv. nog niet zo lang geleden een periode restricties ingevoerd op de uitvoer van bepaalde metalen om een strategische controle te krijgen op de voorraden. Tevens blijken de rapporten bezorgd om de impact van een beperkt aantal multinationale ondernemingen die wereldwijd de concessies – buiten China – in handen hebben. Tot slot is er de vraag of de kapitaalsparticipaties van BRICS-landen in OESO-landen – mede - in het licht van deze problematiek moet worden gezien.

**Tabel 1 - W-factor (en afgeleide W-klasse) voor de beschouwde grondstoffen**

	<b>W-factor</b>	<b>W-klasse</b>
<b>Groep 'Metalen'</b>		
Antimoon	7,5	Waarschijnlijk
Beryllium	4,2	Mogelijk
Bismuth	6,7	Waarschijnlijk
Cerium	10,0	Zo goed als zeker
Chromium	1,6	Zeer onwaarschijnlijk
Cobalt	2,8	Onwaarschijnlijk
Dysprosium	9,1	Zo goed als zeker
Erbium	9,1	Zo goed als zeker
Europium	6,0	Waarschijnlijk
Gadolinium	8,9	Zo goed als zeker
Gallium	2,5	Onwaarschijnlijk
Germanium	3,3	Onwaarschijnlijk
Hafnium	2,3	Onwaarschijnlijk
Holmium	9,5	Zo goed als zeker
Indium	4,2	Mogelijk
Iridium	4,9	Mogelijk
Lanthanum	9,5	Zo goed als zeker
Lithium	1,8	Zeer onwaarschijnlijk
Lutetium	9,5	Zo goed als zeker
Magnesium	7,0	Waarschijnlijk
Neodymium	8,4	Zo goed als zeker
Niobium	5,4	Mogelijk
Palladium	3,0	Onwaarschijnlijk
Platinum	3,7	Onwaarschijnlijk
Praseodymium	8,1	Zo goed als zeker
Promethium	NT	NT
Rhodium	4,4	Mogelijk
Ruthenium	6,0	Waarschijnlijk
Samarium	7,9	Waarschijnlijk
Scandium	5,1	Mogelijk
Tantalum	1,8	Zeer onwaarschijnlijk
Tellurium	1,2	Zeer onwaarschijnlijk
Terbium	8,4	Zo goed als zeker
Thulium	9,5	Zo goed als zeker
Tungsten	3,2	Onwaarschijnlijk
Vanadium	2,8	Onwaarschijnlijk
Ytterbium	9,5	Zo goed als zeker
Yttrium	6,7	Waarschijnlijk
<b>Groep 'Aardolie'</b>		
Aardolie	9,0	Zo goed als zeker
<b>Groep 'Zand'</b>		
Bouwzand	5,0	Mogelijk
Vulzand	2,0	Onwaarschijnlijk
Kwartzand	3,0	Onwaarschijnlijk
<b>Groep 'Bodemgebruik'</b>		
Cropland	9,0	Zo goed als zeker
Forests Products	9,0	Zo goed als zeker
Grazing Land	9,0	Zo goed als zeker
Fishing Grounds	8,0	Zo goed als zeker
Built-up Land	7,0	Waarschijnlijk

In Tabel 1 wordt reeds een overzicht gegeven van de W-factor (en afgeleide W-klasse) voor elk van de beschouwde grondstoffen. Hieronder wordt een korte bespreking gewijd aan die grondstoffen in elk van de groepen. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar het onderzoeksrapport waar voor elk van de grondstoffen een fiche is ingevuld.

## Metalen

Er zijn 38 metalen onderzocht. De waarschijnlijkheid dat schaarste van een metaal zich voordoet wordt weergegeven door een score op een schaal van 0 tot 10 (op basis van de Supply Risk-factor gepubliceerd door de Europese Commissie). Hieruit blijkt dat de waarschijnlijkheid van schaarste bij 4 metalen 'zeer onwaarschijnlijk' is, bij 8 metalen 'onwaarschijnlijk', bij 6 metalen 'mogelijk', bij 7 metalen 'waarschijnlijk' en bij 12 metalen 'zo goed als zeker'. Het hoeft geen verwondering te wekken dat het vooral om zeldzame aardmetalen gaat (in het Engels: *Rare Earth Elements*, REEs).

China en Brazilië samen beschikken over zowat 60 % van de wereldwijde reserves aan REEs. De productie naar zeldzame aardmetalen stijgt tussen nu en 2025 met minstens 10 %, maar wellicht met rond de 25 % en bij sterk toenemende vraag met 50 %. De toepassingen zijn hoogtechnologisch: katalysatoren en magneten nemen zowat 50 % voor hun rekening. Daarenboven blijkt de substitutie door andere elementen vaak te stuiten op technologische of economische bezwaren.

## Aardolie

De OPEC-landen hebben met 74 % de grootste voorraad reserve en met 42 % de grootste productie van ruwe olie (2016). Het IEA (2017) verwacht dat de vraag naar olie zal blijven stijgen tot 2040, weliswaar aan een trager tempo. Ze voegen hieraan toe: "*China overtakes the United States as the largest oil consumer around 2030, and its net imports reach 13 million barrels per day (mb/d) in 2040.*" Het is natuurlijk wel zo dat de Verenigde Staten door niet-conventionele oliewinning een netto-exporteur zal worden op het einde van de jaren 2020.

Aardolie kan door middel van processen (raffinage of kraken) omgezet worden in verschillende grondstoffen en brandstoffen. Onder meer benzine, diesel, stookolie, smeerolie, kerosine, plastic, asfalt (uit bitumen), ... zijn eindproducten van aardolie. In België wordt een kleine 20 % na omzetting niet (rechtstreeks) verbrand, maar toegepast in producten.

Uit het onderzoek van 'aardolie' blijkt echter dat het 'zo goed als zeker' is dat schaarste van aardolie zal optreden.

## Zand

De drie hoofdsoorten 'zand' die in België worden ontgonnen zijn de volgende:

- 1) bouwzand (betonzand + metselzand; grofzand)
- 2) vulzand (fijn zand of grof zand met veel onzuiverheden)
- 3) kwartszand (glaszand, silicium-rijk zand)

Er zijn in België vier bevoorradingsbronnen om aan de behoefte aan zand te voldoen: 1) het land en de rivieren, 2) het buitenland, 3) secundaire grondstoffen (recyclage of als bijproduct) en 4) de Noordzee. De regelgeving in België voor ontginning van 'zand' aan land is een gewestelijke bevoegdheid, en in het Belgisch Continentaal Plat is dit een federale

bevoegdheid. Dus voor elk van de respectievelijke groepen (vulzand, bouwzand, kwartszand) moet de locatie van ontginning in beschouwing genomen worden.

Reserves worden gecontroleerd en bepaald door oppervlaktegebruik en/of ecologische bezorgdheden en kwaliteitsvoorschriften.

Enkel voor bouwzand is het 'mogelijk' dat schaarste optreedt, bij de andere twee soorten zand is het 'onwaarschijnlijk'.

## Bodem

Er is in deze studie nagegaan om 'ruimte' - naast 'metalen', 'olie' en 'zand' - toe te voegen als schaarse grondstof. In tegenstelling tot grondstoffen zoals zeldzame metalen of zand zit 'bodem' echter niet in het eindproduct vevat en kunnen we daarom bezwaarlijk over 'grondstof' spreken. Er wordt wel *gebruik* gemaakt van de bodem om tot een bepaalde productie te komen (akkerland, grasland, bossen, visgronden) of om er infrastructuur op te zetten (*built-up land*).

Wanneer we het dus over 'bodem' hebben in de context van grondstoffen, dan is niet zozeer die 'bodem' de grondstof, maar wel alle (hernieuwbare) grondstoffen die eruit voortkomen. 'Bodem' is een *milieucompartiment* dat ecosysteemdiensten levert en kan worden aangetast waardoor die minder in staat is om in de toekomst ecosysteemdiensten (onder de vorm van hernieuwbare grondstoffen zoals voedsel, hout, vezels...) te leveren. Meest vergaande situatie daarbij is indien de bodem wordt gebruikt voor bebouwing en infrastructuur. Dan wordt de bodem a.h.w. 'uit dienst' genomen om nog langer hernieuwbare grondstoffen aan te maken.

Kortom, niet de bodem is de grondstof, maar wel de hele resem hernieuwbare grondstoffen die op die bodem worden geproduceerd.

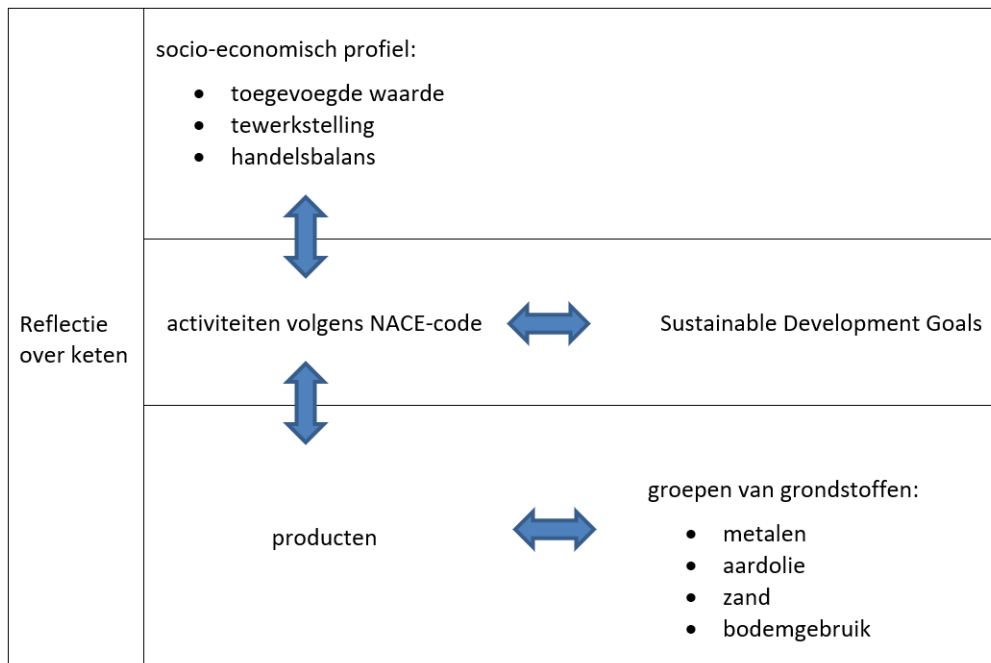
Hierdoor kan de methodiek (zie onder 1.2. Analyse kader voor het onderzoek) moeilijk worden toegepast. Hoewel de problematiek van de schaarste door 'bodemgebruik' zowel binnen als buiten België uitgebreid werd beschreven in het onderzoeksrapport, werd deze in het onderzoek niet verder meegenomen.

## 3. Analyse van de effecten van de megatrend op de SDGs

Het voorgaande hoofdstuk betreft de algemene beschrijving van de megatrend 'schaarste aan grondstoffen' en een korte samenvatting van de gedetailleerde gegevens groepen 'metalen', 'aardolie', 'zand' en 'bodem'. Het levert informatie op om hierna stap voor stap verder te gaan. Merk op dat de gegevens die in elk van de stappen worden verzameld en verwerkt, worden weergegeven in een MS Excel-tabel (en een methodologische duiding) die bij de volledige versie van het onderzoeksrapport hoort.

### 3.1. Relevantie

Tegen de achtergrond van het 'Analyse kader voor het onderzoek' (zie hoger) is het belangrijk om te bepalen in detail wat de relevantie is voor België van de schaarste van grondstoffen. Hiertoe moeten verschillende punten worden uitgezocht en verduidelijkt. Figuur 3 geeft dit schematisch weer.



**Figuur 3 - Schematische weergave van het onderzoek naar de relevantie voor België**

In een eerste stap wordt de relatie gelegd tussen de onderzochte groepen van grondstoffen, de producten waarin deze voorkomen en de economische activiteiten die deze producten voortbrengen. Hiervoor wordt enerzijds gebruik gemaakt van de gedetailleerde informatie verzameld zoals hiervoor reeds vermeld, en anderzijds van een combinatietabel van NACE en PRODCOM.<sup>10</sup>

In een tweede stap wordt het socio-economisch profiel gemaakt van elke NACE-afdeling, t.t.z. volgens de groepering waarmee EUROSTAT en STATBEL werken.

In een derde en laatste stap wordt de link gelegd tussen de NACE-afdelingen en de SDG-targets. Merk op dat – in lijn met het ‘Analysekader voor het onderzoek’ (zie hoger) - de SDG-targets die uitsluitend betrekking hebben op het Globale Zuiden niet worden meegenomen. Dit betekent dat 144 van de 169 SDG-targets zijn onderzocht, waarbij invulling is gegeven vanuit het opnemen van maatschappelijke verantwoordelijkheid in de brede zin van het begrip.<sup>11</sup>

In iedere cel van de tabel, waar het zwaartepunt niet exclusief in het Globale Zuiden ligt, op het kruispunt van een SDG/Target én van een NACE-Sectie, werd de wederkerigheid van relatie nagegaan tussen beiden.

\* \* \* \* \*

De link werd dus gelegd tussen de economische activiteiten in België en de respectievelijke SDG-Targets. Hieruit blijkt alvast dat het focussen op de NACE-groepen én het inzoomen op de targets (i.p.v. enkel op de SDGs, zoals in de literatuur vaak gebeurt) nuances aanbrengt.

<sup>10</sup> NACE staat voor ‘Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne’ en is een indeling van economische activiteiten; PRODCOM betekent voluit ‘PROducts of the European COMMunity’ en betreft een indeling naar producten.

<sup>11</sup> De NACE-Secties T – Huishoudens en U – Extraterritoriale organisaties werden buiten beschouwing gelaten.

Van de beschouwde 144 SDG-targets zijn er 19 SDG-targets die over (bijna) de gehele lijn (bijna enkel) invloed hebben op de economische activiteit maar niet omgekeerd, terwijl er 39 SDG-targets zijn die over (bijna) de gehele lijn (bijna altijd) een wederzijdse beïnvloeding hebben. Er is 1 SDG (SDG 2 – Food) waar geen enkele target door (bijna) alle NACE-groepen wordt beïnvloed.

Bekeken vanuit NACE-Secties dan wordt er vastgesteld van de 19 (d.w.z. excl. 'T' en 'U') er drie secties zijn (M – Vrije beroepen én wetenschappelijke en technische activiteiten; O – Openbaar bestuur et al.; S – Overige diensten) die aan alle SDG/Targets kunnen bijdragen, en vice-versa. Acht secties, met name A (land/bos/vis), C (industrie), G (handel), I (horeca), K (fin. & verz.), N (diensten), P (onderwijs) en Q (zorg), die aan (iets) meer dan de helft SDG/Targets kunnen bijdragen, en vice versa. Voor een sectie (L – Exploitatie van en handel in onroerend goed) is de bijdrage aan de SDG-targets moeilijk in te schatten, en vice versa.

Hierbij dient ook het volgende te worden opgemerkt:

- de schaarste van grondstoffen heeft een **directe** invloed wanneer er een effect is op de stofstromen; in die zin werkt ook de (oude) indeling van primaire, secundaire, tertiaire en quataire sector; het lijkt bijgevolg voor de hand te liggen te focussen op de primaire en secundaire sector, maar ...
- verder merken de onderzoekers op dat er ook stofstromen gaan naar andere NACE-secties (bijv. F – Bouwnijverheid) onder de secundaire sector (= NACE-Secties C t.e.m. F), al was het maar omdat sommige grondstoffen rechtstreeks worden ingetrokken uit het buitenland zonder via de Secties A, B en C te passeren;
- de onderzoekers schuiven ook naar voor dat, voor de NACE-Secties G t.e.m. S, de tertiaire en de quataire sector, dit in feite verband houdt met een **indirecte** invloed én kan worden beschouwd als een 'Reflectie over de keten' (zie *Figuur 3 - Schematische weergave van het onderzoek naar de relevantie voor België*);
- een reflectie over de keten is vanzelfsprekend ook belangrijk voor en binnen de NACE-Secties A t.e.m. F, i.e. de primaire en secundaire sector;
- het zal blijken dat er soms noch een directe invloed noch een indirecte invloed is op een SDG/Target; het trekken van een lijn is een moeilijke oefening en zou in feite het resultaat van een participatieve co-design met stakeholders moeten zijn.<sup>12</sup>

### 3.2. Significantie

Na het bepalen van de relevantie van de megatrend 'schaarste van grondstoffen' voor de economische activiteiten in België, die al dan niet belangrijk zijn voor het behalen van de respectievelijke SDG-targets, stelt zich de vraag wat de significantie is zowel betreffende grondstof *an sich* als in relatie tot de economische activiteiten waarin het direct wordt aangewend.

De significantie voor de respectievelijke grondstoffen wordt nagegaan door de invloed op de economische, ecologische en sociale veerkracht via verschillende criteria te onderzoeken. In onderstaande figuur worden deze criteria opgelijst.

---

<sup>12</sup> Dit zou een omvattende oefening zijn waarbij 10816 cellen in de matrix van de inputtabel (incl. Globale Zuiden en NACE-Secties T en U) moeten worden beoordeeld op de al dan niet wederkerige relatie én op de invloed van de schaarste van elk van de groepen van grondstoffen grondstoffen. Nu is dit gebeurd binnen het onderzoeksteam (excl. Globale Zuiden en NACE-Secties T en U).

Invloed op de economische veerkracht	Invloed op de ecologische veerkracht	Invloed op de sociale veerkracht
Criteria	Criteria	Criteria
Prijsevolutie Prijsvolatiliteit	Embodied energy Carbon footprint NOx-uitstoot SOx-uitstoot Waterverbruik Ecotoxiciteit Biodiversiteit  Milieu-impact	Humane Toxiciteit HDI

**Figuur 4 - Schematische voorstelling van het onderzoek naar de significantie van de grondstoffen-groepen.**

In feite wordt hiermee nagegaan of het gebruik van een grondstof bijkomend onder druk zou kunnen staan. Dit kan gebeuren omwille van volgende redenen:

- inzake economische veerkracht  
een hoog percentage op het vlak van prijsevolutie en/of prijsvolatiliteit geeft een grotere onzekerheid
- inzake ecologische veerkracht  
de hoge waarden voor ‘embodied energy’, ‘carbon footprint’, NOx- en SOx-uitstoot en waterverbruik zou kunnen leiden tot verstrenging van de milieuwetgeving; ook een hoge ecotoxiciteit of een verhoogde druk op de biodiversiteit kunnen hierbij een rol spelen;
- inzake sociale veerkracht  
zoals bij ecologische veerkracht ecotoxiciteit een belangrijke rol speelt, valt de toxiciteit voor werknemers niet te onderschatten; ook de sociale omstandigheden, uitgedrukt via de indicatoren in de HDI in de landen van herkomst wordt in rekening gebracht.

Zoals aangegeven rijst ook de vraag wat de significantie is van de megatrend ‘schaarste van grondstoffen’ voor de economische activiteiten in onze samenleving waarin het direct wordt aangewend. Hiertoe werden voor elk van de economische activiteiten (ingedeeld naar NACE-afdeling, t.t.z. tot op 2 digit) gegevens opgezocht voor de toegevoegde waarde, het aantal werkzame personen en de handelsbalans.

Met deze gegevens is het mogelijk – zoals reeds aangegeven onder 1.3. *Analysekader voor het onderzoek* –  $R_i$  te berekenen. Dit is het risico op schaarste van een grondstof  $i$ , wat wordt bepaald door de waarschijnlijkheid dat een fenomeen zich zal voordoen (in casu ‘schaarste van de grondstof ‘ $i$ ’ = ‘ $W_i$ ’) en het effect dat de schaarste van de grondstof ‘ $i$ ’ heeft (in casu op de economische, ecologische en maatschappelijke veerkracht = ‘ $E_i$ ’).

Ook kunnen de berekeningen gebeuren voor de  $R_j$ , i.e. het risico op schaarste van de beschouwde grondstoffen in de economische activiteit, wat wordt bepaald door de waarschijnlijkheid dat een fenomeen zich zal voordoen (in casu ‘schaarste van deze beschouwde grondstoffen  $W_i$ , die worden aangewend in deze economische activiteit) en het effect dat de schaarste van de grondstof ‘ $i$ ’ heeft (in casu op de economische veerkracht = ‘ $E_j$ ’ van deze economische activiteit).



### 3.3. De invloed op de SDG-targets

Tijdens de vorige stappen werden alle gegevens verzameld nodig om de invloed op de SDG-targets na te gaan. Een belangrijk element is het leggen van de link legt tussen de economische activiteiten (NACE) en de SDG-targets en die vervolgens een score van -1, 0 of +1 toe te kennen, al naar gelang de invloed (negatief, geen, positief).

Deze waarde die vallen onder de NACE-Secties A t.e.m. F, t.t.z. de primaire sector en de secundaire sector (cf. de stofstromen), worden vervolgens gebruikt om de Rij voor elke groep van grondstoffen ('metalen', 'aardolie' en 'zand') én de Rij te berekenen. Samengeteld geeft dit de uiteindelijk gezochte Rij voor elk van de groepen grondstoffen én in het totaal: Rmij, Raij, Rzij en Rij (zie onder 1.2. *Analysekader voor het onderzoek*). De gegevens over substitueerbaarheid en over invloed op de economische activiteiten in de tertiaire en quartaire sector worden gebruikt voor een 'reflectie over de keten'. Deze data worden gebruikt om de analysetabellen in te vullen.

Het zoeken naar een antwoord op de vraagstelling 'Onderzoek en analyse van de megatrend toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen en de impact van deze trend op het behalen van de Sustainable Development Goals (SDGs).' is een uitermate complexe aangelegenheid. De resultaten van het onderzoek moeten met de nodige nuance worden gelezen. De methodologische discussiepunten worden besproken in een apart document.

#### Betreffende de input voor de analysetabellen

De Wi-factor geeft de waarschijnlijkheid aan dat het fenomeen 'schaarste van de grondstof' zich zal voordoen. Er werden 47 grondstoffen onderzocht. De 'Top 20' met grondstoffen waar er 'zo goed als zeker' een bevoorradingsprobleem is, staan vooral zeldzame aardmetalen, aardolie en bodemgebruik.<sup>13</sup> Onderaan de lijst staan grondstoffen waar vaak over wordt gesproken (Lithium, Kobalt, Platinium ... en 'zand'), maar waarvan de Europese Commissie aangeeft dat de bevoorradingsonzekerheid 'Onwaarschijnlijk is of 'Zeer onwaarschijnlijk' zal voorkomen.

De Ei-factor wordt het effect bepaald dat de grondstof 'i' heeft op de economische, ecologische en maatschappelijke veerkracht.

#### **Invloed op de economische veerkracht**

In vergelijking met de supply risk is het beeld hier toch enigszins anders. In de Top 20 komen nog steeds een aantal zeldzame aardmetalen voor, maar het zijn toch vooral metalen uit de Palladium-groep, Kobalt, enz. die opvallen. De grondstoffen uit de groep van 'zand' staat onderaan de lijst.

#### **Invloed op de ecologische veerkracht**

Ook hier sieren metalen uit de Palladium-groep de top van de lijst. De groepen van de grondstoffen 'aardolie' en 'zand' staan met Magnesium en Tungsten onderaan de lijst.

#### **Invloed op de sociale veerkracht**

In grote lijnen hetzelfde beeld onderaan voor de sociale veerkracht. Bovenaan de lijst staan kritische metalen belangrijk voor de nieuwe (schone) technologieën (Be, Li, Te, In, Ga).

---

<sup>13</sup> Zoals reeds hoger aangegeven kan 'bodemgebruik' niet verder worden meegenomen in de analyse.

De Ri is het risico op schaarste van een grondstof i; deze wordt berekend door de respectievelijke Wi en het algemeen genormaliseerd gemiddelde van de Ei factoren te vermenigvuldigen.

In de Top 20 staan 15 zeldzame aardmetalen. Ook een aantal metalen van o.a. de Palladium-groep evenals 'aardolie' zijn er terug te vinden. Onderaan is o.a. de groep 'zand' terug te vinden.

\* \* \* \* \*

Met de Ej-factor wordt de economische veerkracht van de economische activiteit 'j' bepaald op basis van de toegevoegde waarde, de werkzame personen en de handelsbalans. Merk vooraf op dat enkel de sectoren uit de primaire en secundaire sector werden gerangschikt omwille van het argument 'stofstromen' (zie hoger).

Afgetekend aan de top staan de bouwnijverheid, de vervaardiging van chemische producten, de vervaardiging van voedingsmiddelen, dranken en tabaksproducten en de vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten. Deze worden gevolgd door verschillende 'subsectoren' van 'de metaalsector' én 'de landbouwsector'. Onderaan staan vooral de andere economische activiteiten uit de primaire sector.

Er werd samengevat – op basis van de fiche die voor elk van de grondstoffen werd opgemaakt – in welke economische activiteit (volgens de gegroepeerde NACE-afdelingen) een grondstof wordt gebruikt.

Van de metalen worden Lithium, Neodymium en Vanadium gebruikt in 7 sectoren, Antimoon, Cerium en Praseodymium in 6 sectoren. Een 6-tal metalen worden slechts in een sector aangewend. Aardolie is belangrijk voor 17 van de gegroepeerde economische activiteiten, terwijl kwartszand in 15 sectoren wordt gebruikt. Merk op dat heel wat sectoren afhankelijk zijn van bodemgebruik.

De Rj is het risico op schaarste van een grondstof i in de desbetreffende economische activiteit; deze wordt berekend door de respectievelijke Wi en de Ej factoren te vermenigvuldigen.

De top wordt met voorsprong aangevoerd door de economische activiteit 'C20 - Vervaardiging van chemische producten', 'C23 - Vervaardiging van andere niet-metaal-houdende minerale producten', verderop gevolgd door verschillende 'subsectoren' van 'de metaalsector'.

\* \* \* \* \*

Bij het opzetten van het analysekader (zie hoger) werd gewezen op de causaliteit tussen het inzetten van middelen (input), de maatschappelijke/economische activiteiten en de resultaten hiervan (output), resulterend in gedragsverandering (outcome) en ultiem het bereiken van duurzame ontwikkeling (impact).

Er zijn 56 van de 144 targets (cf. focus op de intra-nationale context) die voor alle gegroepeerde economische activiteiten een wederkerige relatie hebben. Er zijn 19 targets waar de NACE-activiteit in België direct/explicit/specifiek wordt beïnvloed als de SDG-target wordt bereikt (bijv. door andere factoren zoals een coherent beleid van de overheid). Voeg daar een SDG-target (16.5) aan toe die een omgekeerde relatie heeft. Bij de andere targets (ongeveer 50 %) hangt het af van de economische activiteit wat de relatie is.

Als er een link kan worden gelegd tussen de SDGs en de gegroepeerde NACE-afdelingen, dan is de vraag of de megatrend 'schaarste van de grondstoffen', in casu 'metalen', 'aardolie', 'zand' en 'bodem', een positieve (1), neutrale (0) of negatieve (-1) invloed heeft.

Er zijn 8 SDG-targets die over de hele lijn, t.t.z. zowat alle economische activiteiten, een negatieve invloed hebben. Bij 59 targets werd een '0' geplaatst, t.t.z. er is noch een positieve noch een negatieve invloed; toch moet worden aangegeven dat bij 12 targets de schaarste aan grondstoffen enerzijds een obstakel kan vormen om deze doelstelling te bereiken, maar anderzijds gemakkelijker kan worden bereikt omwille van minder vervuiling: -1 en 1 heffen elkaar dus op. Dit laatste wordt meegenomen in de analysetabel. Verder zijn er ook 13 SDG-targets waar de schaarste van de grondstoffen een positieve invloed heeft. Bij de 64 andere targets ontstaat een gemengd beeld afhankelijk van de economische activiteit.

In het kader van deze opdracht wordt gevraagd een analysetabel in te vullen per groep van grondstoffen ('metalen', 'aardolie' en 'zand'), met vermelding van de positieve invloed én de negatieve invloed, op een schaal van respectievelijk '0' tot '+4' en van '0' tot '-4'. Merk op dat er ook een analysetabel werd opgemaakt voor de totale Rij. Verder wordt ook een analyse gemaakt van de Rij-factor, t.t.z. het risico op schaarste van een grondstof *i* in de desbetreffende economische activiteiten die van belang zijn voor het realiseren van de respectievelijke SDG-targets. Hieronder volgt een bespreking.

### Betreffende de resultaten in de analysetabellen

Op basis van de synthese bij elk van de 5 analysetabellen kunnen volgende vaststellingen worden gemaakt:

- bij een vergelijking tussen de syntheses, valt op dat het vooral het risico op schaarste aan metalen en aan aardolie is die een doorslaggevende rol speelt op het vlak van positieve of negatieve invloed;
- er lijken op de *SDG 1 – Armoede*, *SDG 5 – Gender* en *SDG 10 – Ongelijkheid* noch positieve noch negatieve invloeden te spelen; op de *SDG 2 – Voeding* in deze analyse evenmin, maar het is bekend dat 'bodemgebruik' hierop een belangrijke invloed uitoefent;
- bij de *SDG 4 – Educatie*, *SDG 7 – Energie*, *SDG 15 – Biodiversiteit* en *SDG 16 – Instituties* spelen alleen negatieve invloeden, geen positieve invloeden; deze vertonen samen met *SDG 3 – Gezondheid*, *SDG 8 – Economie*, *SDG 9 – Infrastructuur*, *SDG 11 – Steden* en *SDG 17 – Implementatie*, waar wel positieve invloeden spelen, een negatieve balans.
- *SDG 12 – Duurzame Productie en Consumptie* en *SDG 14 – Oceanen* tekenen dan weer voor het omgekeerde: hier zijn alleen positieve invloeden vast te stellen, geen negatieve invloeden;
- het valt op dat bij de *SDG 6 – Water* en *SDG 13 – Klimaat* positieve en negatieve invloeden in dit onderzoek elkaar opheffen.

In de Tabel 2 en Tabel 3 wordt meer detail gegeven.

Merk op dat eerder werd aangegeven dat de schaarste van bodem om te gebruiken niet kwantitatief kon worden gevat in deze methodiek, in het kader van de beperkingen van deze opdracht, maar dat de 'supply risk' behoorlijk hoog is (zie hoger). Deze zou dus het totale risico voor SDG-targets (cf. Rij) hierdoor (én door de schaarste van andere grondstoffen, bijv. 'water') in het algemeen sterk kunnen beïnvloeden en doen toenemen.

**Tabel 2 - Targets met een beduidende risico op een negatieve invloed van de schaarste van grondstoffen**

De tabel geeft een oplistijng van de 23 targets met een expliciet en beduidend risico op een negatieve invloed omwille van de schaarste van de onderzochte grondstoffen ('metalen', 'aardolie' en 'zand'). 'Expliciet' omdat er ook nog 8 targets zijn die zowel een positieve als negatieve invloed hebben: deze zijn hier niet opgenomen.

SDG	Targets	Score	Kritische Grondstoffen	Sectoren (NACE)
3	3.3., 3.4., 3.5., 3.8., 3.9., 3.b.	Allen -2	Metalen (Gadolinium, Lithium), Aardolie	C21 (plus indirect via vooral C26 en C32)
4	4.4.	-4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	4.a.	-2	Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	F41-F43
7	7.1., 7.2.	Allebei -3	Metalen (Antimoon, Chromium, Indium, Kobalt, Neodymium, Tellurium, Vanadium), Aardolie, Zand (Kwartzsand)	D35 (plus indirect via metaalsectoren)
	7.a.	-3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
8	8.1., 8.2., 8.3.	Alledrie -4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
9	9.2.	-3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	11.1., 11.2.	Allebei -2	Metalen (Antimoon, Chromium, Indium, Kobalt, Neodymium, Tellurium, Vanadium), Aardolie, Zand (Kwartzsand)	D35 (plus indirect via metaalsectoren)
	11.3.	-3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
15	15.6.	-2	Metalen (Gadolinium, Lithium), Aardolie, Zand (Bouwzand)	A3 en C21
16	16.4.	-4	Metalen (Antimoon, Chromium, Dysprosium, Gadolinium, Kobalt, Lithium, Magnesium, Neodymium, Niobium, Praseodymium, Samarium, Scandium, Tantalium, Tellurium, Terbium, Vanadium, Wolfram), Aardolie, Zand (Kwartzsand)	C25
17	17.11., 17.12., 17.13	Alledrie -4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	17.12.	-4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	17.13.	-4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren

**Tabel 3 - Targets met een beduidende opportuniteit op een positieve invloed van de schaarste van grondstoffen**

De tabel geeft een olijsting van de 13 targets met een expliciet en beduidend opportuniteit op een positieve invloed omwille van de schaarste van de onderzochte grondstoffen ('metalen', 'aardolie' en 'zand'). 'Expliciet' omdat er ook nog 8 targets zijn die zowel een positieve als negatieve invloed hebben: deze zijn hier niet opgenomen.

SDG	Targets	Score	Kritische Grondstoffen	Sectoren (NACE)
3	3.9.	+3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
8	8.4.	+4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
11	11.6.	+3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	11.b.	+4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
12	12.1., 12.2., 12.4., 12.5., 12.6., 12.7., 12.8.	Alle +4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
14	14.1	+4	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren
	14.3.	+3	Metalen (alle), Aardolie, Zand (Bouwzand, Vulzand, Kwartzsand)	(Quasi) Alle sectoren

Het is al eerder aangegeven, de SDGs en targets zijn het resultaat van een multilaterale politieke besluitvorming op een bepaalde plaats op een bepaald tijdstip (New York, 25 september 2015). Dit wordt hier nogmaals nog beklemtoond omdat de resultaten van dit onderzoek wel een oriëntatie kunnen geven waar in het beleid van overheden en in de strategie van organisaties prioriteiten kunnen worden gelegd - tegen de achtergrond van de invloeden van deze megatrend – maar dat dit niet voldoende is om de omslag te maken.<sup>14</sup>

### Betreffende de interlinkages met andere SDGs

Reeds enkele jaren wordt onderzoek gedaan naar de verbanden tussen de SDGs en hun targets. Vaak worden deze interlinkages onderzocht voor specifieke situaties: op een specifiek geografisch niveau, op een bepaald beleidstopic, enz. In de literatuur kunnen sedert de goedkeuring van Agenda 2030 meer en meer referenties worden gevonden.

<sup>14</sup> Het voorbeeld van SDG 13 – Klimaat is sprekend. Tijdens de onderhandelingen over Agenda 2030, incl. de SDGs, werd erover gewaakt niet in het vaarwater te komen van de UNFCC-onderhandelingen die later hebben geleid tot het Paris Agreement. De SDG-targets rond klimaatverandering zijn dus beperkt te noemen, terwijl blijkt uit verschillende studies dat de megatrend 'schaarste van grondstoffen' ('metalen', 'aardolie', 'zand', 'bodem' ...) wel degelijk moet worden samen bekeken met de strijd tegen klimaatverandering.

De Verenigde Naties hebben een document samengesteld waar per SDG de verbanden worden geduid met de targets in de relevante andere SDGs.<sup>15</sup> Er wordt een onderscheid gemaakt tussen expliciete en substantieve verbanden. Het document wordt voorgesteld als een instrument dat voor andere en verschillende doeleinden kan worden gebruikt.

In het kader van deze studie is als volgt tewerk gegaan. Er werden twee tabellen opgemaakt waarin telkens de targets zijn opgelijst die respectievelijk negatief en positief worden beïnvloed door de megatrend 'schaarste van grondstoffen' (op basis van de informatie in voorgaande punt). Vervolgens wordt nagegaan of een link wordt teruggevonden. Deze wordt aangeduid in de respectieve cellen van de tabel. Tot slot wordt aangegeven waar en op welke manier een (negatieve of positieve) invloed doorwerkt in andere SDGs. Dit geeft bijkomende redenen aan om prioriteit aandacht te besteden aan deze SDG-target.

Het risico op schaarste van de beschouwde grondstoffen werkt vooral negatief door via volgende specifieke SDG-targets:

- SDG 7 – Energie: de targets 7.1. en 7.2.;
- SDG 8 – Economie: de target 8.3.;
- SDG 9 – Infrastructuur: de target 9.2.;
- SDG 11 – Steden: de targets 11.1 en 11.2.;
- SDG 15 – Biodiversiteit: de target 15.6.

De SDGs waar die negatieve invloed doorwerkt zijn vooral SDG 1 – Armoede, SDG 9 – Economie, SDG 9 – Infrastructuur, SDG 10 – Ongelijkheid en SDG 12 – Duurzame Productie en Consumptie.

Omgekeerd, het risico op schaarste van de beschouwde grondstoffen heeft – weliswaar beperkter - vooral een positieve invloed via SDG 12, in het bijzonder de targets 12.4. en 12.8.

Het is aangewezen deze verbanden van naderbij te onderzoeken én de internationale publicaties hieromtrent verder op te volgen.

#### **4. Conclusies van het onderzoek**

De opdracht bestond in een onderzoek en analyse van de megatrend 'toenemende schaarste van belangrijke grondstoffen' en de impact ervan op het behalen van de SDGs. In tegenstelling tot vele andere onderzoeken is hier gekozen voor een gedetailleerde benadering door te werken tot op het niveau van de SDG-subdoelstellingen (lees: 'targets'). Hiervoor werd een analysekader gebruikt door na te gaan welke economische activiteiten bijdragen aan en/of beïnvloed worden door het realiseren van de SDG-targets. Belangrijk was eveneens om te onderzoeken welke grondstoffen cruciaal zijn voor deze economische activiteiten.

Uit de algemene beschrijving van deze megatrend blijkt dat de situatie wereldwijd ernstig is op elk van de groepen van grondstoffen: 'metalen', 'fossiele brandstoffen' (incl. 'aardolie'), 'mineralen' (incl. 'zand'), 'water', 'bodemgebruik' ...: bij een 'business as usual' is de verwachting dat tussen nu en 2050 het grondstoffenverbruik gaat verdubbelen, de rijke landen 10 maal meer grondstoffen verbruiken dan de arme landen en de planetaire grenzen verder worden overschreden. Het systematisch en samenhangend opvolgen van de effecten hiervan voor onze samenleving is dus noodzakelijk.

---

<sup>15</sup> Zie <https://www.un.org/ecosoc/sites/www.un.org.ecosoc/files/files/en/2016doc/interlinkages-sdgs.pdf> (laatst geraadpleegd op 17/10/2018).

Bij de bijna 50 onderzochte grondstoffen zijn het vooral zeldzame aardmetalen, aardolie en bodemgebruik waar er binnen de Europese Unie ‘zo goed als zeker’ een bevoorradingsprobleem is. Onderaan de lijst staan grondstoffen zoals Lithium, Kobalt, Platinium ... en ‘zand’ waarvan momenteel de bevoorradingsonzekerheid ‘Onwaarschijnlijk is of ‘Zeer onwaarschijnlijk’ is.

Het is echter belangrijk na te gaan wat de relevantie is van de megatrend ‘schaarste van grondstoffen’ voor de economische activiteiten in België. Vervolgens stelt zich de vraag wat de significantie is zowel betreffende grondstof *an sich* als in relatie tot de economische activiteiten waarin het direct wordt aangewend. Deze significantie voor de respectievelijke grondstoffen wordt nagegaan door de invloed op de economische, ecologische en sociale veerkracht via verschillende criteria te onderzoeken.

De veerkracht vormt samen met het bevoorradingsrisico het risico op schaarste van een grondstof i. In de Top 20 staan 15 zeldzame aardmetalen. Ook een aantal metalen van o.a. de Palladium-groep evenals ‘aardolie’ zijn er terug te vinden. Onderaan is o.a. de groep ‘zand’ terug te vinden.

Wanneer wordt gekeken naar de significantie in relatie tot de veerkracht van de economische activiteiten, dan blijkt dat bovenaan de economische activiteit ‘C20 - Vervaardiging van chemische producten’ staat, onmiddellijk gevolgd door ‘C23 - Vervaardiging van andere niet-metaal-houdende minerale producten’. Verder valt het risico voor de verschillende ‘subsectoren’ van ‘de metaalsector’ ook niet te onderschatten.

\* \* \* \* \*

Na het leggen van het verband tussen de economische activiteiten en elk van de SDG-targets, blijkt dat het negatief effect van het risico op schaarste van de beschouwde grondstoffen het grootst is bij respectievelijk SDG 17- Implementatie, SDG 3 – Gezondheid, SDG 7 – Energie, SDG 8 – Economie en SDG 4 – Educatie. Er zou een duidelijk positief effect zijn voor SDG 12 - Duurzame Productie en Consumptie en – in mindere mate – voor SDG 14 – Oceanen.

Inzoomend op de targets lijkt het erop dat het risico op schaarste van grondstoffen vooral groot is voor de gezondheidssector (SDG 3), opleiding en werk (SDG 4 en 8, en 9), bouwen en wonen (SDG 11), energievoorziening (SDG 7), handel en economie (SDG 17).

Er zijn echter ook opportuniteiten vooral wanneer productie en consumptie moeten worden verduurzaamd (SDG 12) én wanneer verontreiniging moet worden voorkomen (verschillende SDGs).

Daarenboven werkt de negatieve – en in beperkte mate – de positieve invloed van het risico op de schaarste van de beschouwde grondstoffen door in andere SDGs. Dit is in een aantal gevallen een reden om hier prioritair aandacht aan te besteden, bijv. de negatieve invloed die op andere SDGs doorwerkt via SDG 7 (energievoorziening) en SDG 11 (bouwen en wonen).

Voor elk van de targets kan – gebruik makend van de inputtabel - worden teruggekoppeld naar de economische activiteit en de specifieke grondstoffen die er dienen als input.

\* \* \* \* \*

Sowieso is het belangrijk om in detail kennis te nemen van de gegevens en de berekeningen in de MS Excel-tabel.

## Literatuurlijst

Gelieve op te merken dat deze literatuurlijst enkel de referenties omvat die werden gebruikt in deze samenvatting. Voor een volledige literatuurlijst wordt verwezen naar het rapport.

Commoner B., Corr M. en Stamler P.J. (1971), *The Causes of Pollution*, Environment 13 No. 2.

Custers R. (2013). *Grondstoffenjagers*. Berchem: EPO.

Custers R. (2016). *De uitverkoop van Zuid-Amerika. Grondstoffen, burgers en big business*. Berchem: EPO.

De Jonge W., Mazijn B. en Van Assche J. (2000). *Milieugebruiksruimte: operationalisering van een vaag concept*. In: Mazijn B., *Duurzame Ontwikkeling Meervoudig Bekeken*. Academia Press, Gent.

Ehrlich P.R. and Holdren J.P. (1971). *Impact of Population Growth*, Science Vol 171: 1212-1217.

European Environment Agency (EEA) (2015). *European environment — state and outlook 2015: Assessment of global megatrends*. European Environment Agency, Copenhagen.

Gerlo J., Vanhoutte G., Goeminne G. en Vander Putten E. (2006). *Materiaalstromen – Achtergronddocument*. Aalst: MIRA, VMM.

Global Footprint Network (GFN) (2016). *Working Guidebook to the national footprint accounts*.

International Resource Panel (IRP) (2017). *Assessing global resource use: A systems approach to resource efficiency and pollution reduction*. Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenya.

Mazijn B. en Devriendt S. (2013). *Naar een 'nieuwe industrialisering' van en voor de metaalsector. Een kringlooeconomie binnen de context van duurzame ontwikkeling*. Rapport in opdracht van ABVV-Metaal. Brugge, Instituut vóór Duurzame Ontwikkeling vzw.

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J. and Behrens W.W. (1972). *Limits to Growth*. New York, Universe Books.

Meadows, D.H., Meadows D.L. and Randers J. (1992). *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Post Mills, Vt.: Chelsea Green Publishing Company.

Meynen N. (2017). *Frontlijnen, een reis langs de achterkant van de wereldeconomie*. Berchem: EPO.



Opschoor J.B. (1994), The Environmental Space and Sustainable Resource Use, in Sustainable Resource Management and Resource Use: Policy Questions and Research Needs, Publication RMNO nr. 97, Rijswijk

Pitron G. (2018). La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique. Paris: Les liens qui libèrent.

Verhoeve A., Block T., De Jonge W. en Mazijn B. (2000). Gebruik van grondstoffen. In: MIRA-S 2000. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen: scenario's, Leuven/Apeldoorn: Garant, VMM,

von Weizsäcker E., Lovins A.B. en Lovins L.H. (1997). Factor Four: Doubling Wealth - Halving Resource Use. Earthscan, London.

von Weizsäcker E. and Wijkman A. (Eds.) (2018). Come On! Capitalism, Short-termism, Population, and the Destruction of the Planet. Springer.

World Commission on Environment and Development (WCED) (1987). Our Common Future. Oxford University Press, Oxford/New-York.



**Verantwoordelijke voor contacten:**

**Bernard MAZIJN, Afgevaardigd Bestuurder**

Instituut vóór Duurzame Ontwikkeling vzw  
[www.instituutvoorduurzameontwikkeling.be](http://www.instituutvoorduurzameontwikkeling.be)

p/a Michel Van Hammestraat 76, B-8310 Brugge | Mobile +32 479 799 645 - Email [bernard.mazijn@idovzw.be](mailto:bernard.mazijn@idovzw.be)