

# Kritieke materialen en de economie



TNO 2026-16856 – 6 mei 2026

# Kritieke materialen en de economie

Auteurs	Joris Vierhout, Eldine Verweij, Jasper van Kempen
Rubricering rapport	TNO Public
Titel	TNO Public
Bijlagen	TNO Public
Oplage	1
Aantal bijlagen	3

**Alle rechten voorbehouden**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2026 TNO

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
2	Vraag en aanbod van kritieke materialen .....	7
2.1	Inleiding.....	7
2.2	De vraag wordt gedreven door groene en strategische technologieën .....	7
2.3	Handel in kritieke materialen naar en via Nederland.....	8
2.4	Productie en concentratie.....	10
2.5	Tot slot .....	12
3	Kritieke materialen in de economie.....	14
3.1	Inleiding.....	14
3.2	Aanpak .....	15
3.3	Theoretische impact op de economie .....	15
3.3.1	Impact op bedrijven .....	16
3.3.2	Impact op de overheid .....	19
3.3.3	Impact op burgers.....	20
3.4	Rol voor overheidsingrijpen .....	22
3.4.1	De theorie.....	22
3.4.2	Wijzen van overheidsingrijpen .....	23
3.5	Reflectie en conclusie.....	25
4	Visie van economen en beleidsmakers .....	26
4.1	Inleiding.....	26
4.2	Visie op kritieke materialen.....	26
4.3	Conclusies.....	29
5	Conclusies .....	30
6	Referenties.....	32
	Afhankelijkheden .....	34
A.1	Afhankelijkheid van de voornaamste leverancier per kritiek materiaal .....	34
A.2	Voornaamste productieland per kritiek materiaal .....	36
A.3	Import van kritieke materialen naar bedrijfstak .....	38
	Impact van een leveringsonderbreking van CRMs op de economie .....	39
	Overzicht interviews .....	41

# 1 Inleiding

Dit onderzoek is uitgevoerd door het Nederlands Materialen Observatorium (NMO). Het NMO is op initiatief van het Ministerie van Economische Zaken binnen TNO opgericht om de Nederlandse samenleving te informeren over kwetsbaarheden gerelateerd aan kritieke grondstoffen. Deze kwetsbaarheden zijn de laatste jaren duidelijk aan het licht gekomen; denk daarbij aan de gevolgen van de Corona-crisis, de Russische agressie in Oekraïne en met name de exportrestricties die China sinds medio 2023 heeft uitgevaardigd rond tal van kritieke materialen. Daarbij maakt Europa (en Nederland) zich zorgen over de geringe mate van strategische autonomie, waarbij in toenemende mate de zorg over onze Europese en nationale veiligheid een rol speelt.

Ondanks deze aanleidingen blijft de vraag ook in hoeverre de economie als geheel geraakt wordt of zou kunnen worden als gevolg van leveringsonderbrekingen, wat het handelingsperspectief van de overheid (op dit moment) is, en in hoeverre klassiek economische overwegingen nog steeds bepalend zijn voor overheidsinvesteringen. Want uiteindelijk zullen maatregelen om de strategische autonomie te versterken financiële consequenties hebben en dus in het overheidsapparaat verantwoord moeten worden.

Daarom richt dit rapport zich specifiek op economen en economisch beleidsmakers. De vragen die ten grondslag lagen aan dit rapport waren ‘hoe raakt een leveringsonderbreking van kritieke materialen de economie’ en ‘hoe nemen economen een risico op een leveringsonderbreking van kritieke materialen mee in hun (economische) overwegingen’. Dat dit veld sterk in beweging is, moge onder andere blijken uit de artikel-reeks van Swets en Van Wanrooij (2026) in ESB in de eerste maanden van 2026. Vandaar dat dit rapport nu niet meer is dan een momentopname van inzichten die in de loop van 2025 zijn opgehaald. Het ligt in de lijn der verwachting dat de afwegingen die overheden de komende jaren maken nog vaker van karakter zullen veranderen.

Alvorens in te gaan op deze vragen is een nadere afbakening van het begrip kritieke materialen nodig. Zo definiëren Rietveld en Bastein (2024) een grondstof kritiek “wanneer het essentieel is voor de economie of een belangrijke technologische toepassing, maar tegelijkertijd risico loopt op toevoerbepalingen vanwege verschillende factoren zoals geografische concentratie van productie, politieke instabiliteit in producerende landen, beperkte substitutiemogelijkheden, en lage recyclingpercentages.” Een oordeel of een materiaal kritiek is zal altijd afhankelijk zijn van de voorkeuren van individuele onderzoekers of beleidsmakers (Rietveld en Bastein, 2024). De hiervoor genoemde facetten worden in ieder geval opgevoerd in de door de Europese Commissie gehanteerde methode ter vaststelling van de lijst kritieke materialen<sup>1</sup>.

Daarbij mogen we niet uit het oog verliezen dat het uiteindelijk een beleidsstuk van de overheid is dat een materiaal kritiek of strategisch verklaart voor een land.

In 2024 is de definitieve Critical Raw Materials Act (CRMA) aangenomen waarin onder andere de lijst met kritieke (en daarmee samenhangende lijst strategische) materialen is

<sup>1</sup> Rietveld en Bastein (2024) behandelden in hun onderzoek: importafhankelijkheid, recycling, betrouwbaarheid bronlanden, concentratie van mijnbouw, materiaal-voor-materiaal substitutie, handelsrestricties, gerapporteerde reserves, de verhouding tussen reserves en de jaarlijkse extractie, mogelijke bottlenecks na de mijnbouw fase, prijsvolatiliteit, en de sociale- en milieu-impact van mijnbouw.

opgenomen en benchmarks worden gesteld voor extractie, verwerking, en recycling binnen Europa, alsook voor de maximale afhankelijkheid van een enkele leverancier.

De lijst met kritieke materialen van een land kan niet zomaar worden overgenomen door een ander land. Economieën verschillen van elkaar dus de relevante grondstoffen voor een land zijn afhankelijk van de (producerende) economische activiteiten die er plaats vinden. Iedere lijst met kritieke materialen moet daarom met inzicht in de werking van de keten worden geded. Ook bij het opstellen van een Nederlandse Kritieke Grondstoffenlijst (die in de loop van 2026 zal worden gepubliceerd) zal rekening worden gehouden met de specifieke kenmerken van de Nederlandse toegevoegde waarde.

Dit rapport is als volgt gestructureerd: Hoofdstuk 2 schetst de voornaamste factoren die de vraag en (concentratie van) het aanbod van kritieke materialen bepalen. Hoofdstuk 3 maakt een theoretische analyse van de gevolgen van een leveringsonderbreking op de Nederlandse economie en de rol van de overheid. Hoofdstuk 4 bespreekt wat er uit gesprekken met economisch beleidsmakers en analisten is gekomen en wat dat betekent voor de rol van het NMO. Het rapport sluit af met enkele conclusies en aanbevelingen.










# 2 Vraag en aanbod van kritieke materialen

## 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk schetst kort de economische context van kritieke materialen op basis van bestaand werk. Kritieke materialen blijken uiterst relevant voor ons op high-tech gebaseerd verdienvermogen, terwijl hun leveringszekerheid afneemt. Daarbij neemt voor specifieke grondstoffen de vraag sterk toe door (hoog)technologische toepassingen in met name de energietransitie. De aanbodkant wordt voornamelijk beïnvloed door toenemende geopolitieke onzekerheden en spanningen, zoals de sancties richting Rusland en de handelsconflicten tussen de VS en China.

## 2.2 De vraag wordt gedreven door groene en strategische technologieën

**Kritieke materialen zijn belangrijk voor strategische technologieën**, zoals te zien in Figuur 1. Dit zijn voornamelijk technologieën gerelateerd aan de groene transitie, maar ook andere strategische technologieën zoals robotica, het produceren van drones, 3D printen en digitale technologieën zijn hiervan afhankelijk. Deze technologieën vinden natuurlijk ook toepassingen in vitale domeinen zoals de zorg en defensie (HCSS, 2024).

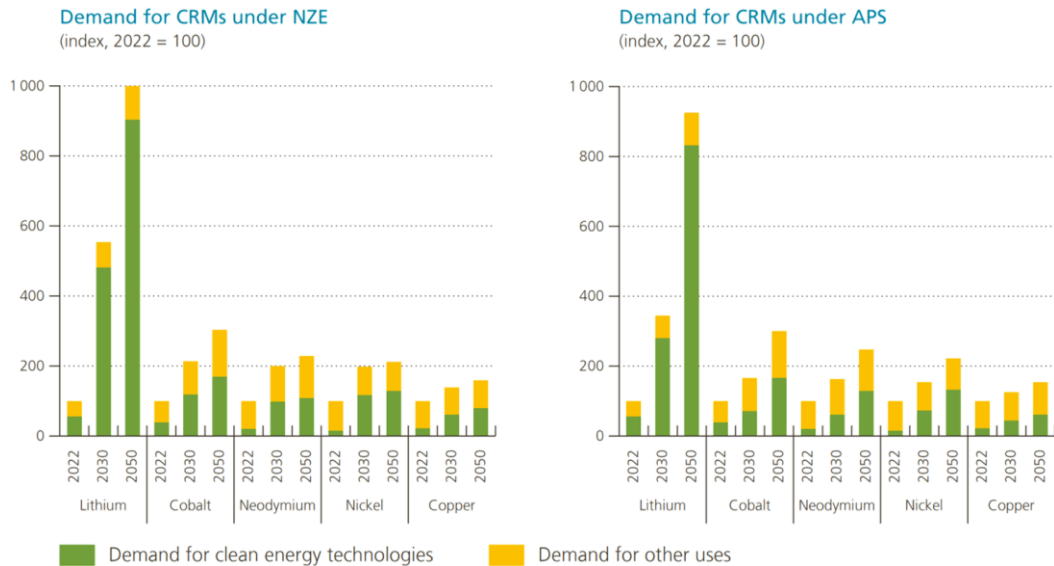
	Green transition technologies					Other strategic technologies			
	Batteries	Fuel cells	Wind	Electric motors	Solar	Robotics	Drones	3D printing	Digital tech
									
Cobalt	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
Copper	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lithium	✓	✓				✓	✓		
Nickel	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
REEs		✓	✓	✓		✓	✓		✓

Figuur 1: Strategische technologieën zijn afhankelijk van kritieke materialen. (Bron: opgemaakt door Buysse en Essers (2023) op basis van JRC (2020))

### Richting 2050 stuwt de energietransitie de vraag naar kritieke materialen verder op.

Figuur 2 vergelijkt de vraag naar enkele geselecteerde kritieke materialen in het scenario om netto nul uitstoot in 2050 (Net Zero Emission NZE) te halen met een scenario waarin alleen gebeurt wat al aangekondigd is (Announced Policies Scenario APS). Het eerste dat opvalt is dat in beide scenario's de vraag naar kritieke materialen sterk zal toenemen van 2022 tot 2030 en 2050. De stijgende vraag naar kritieke materialen kan leiden tot tekorten in de toekomst. Alleen al voor de windmolens en zonnepanelen die Nederland wil gaan installeren (en tot op heden vooral in China worden geproduceerd) is een aanzienlijk deel van de jaarproductie van sommige kritieke grondstoffen nodig (Van Exter et al., 2018). Door de

toegenomen vraag zal bijvoorbeeld het aanbod van zeldzame aardmetalen met een factor 12 moeten groeien richting 2050.



Figuur 2: Groene energie drijft de voornaamste vraag naar kritieke materialen. (Bron: Buysse & Essers (2023))

## 2.3 Handel in kritieke materialen naar en via Nederland

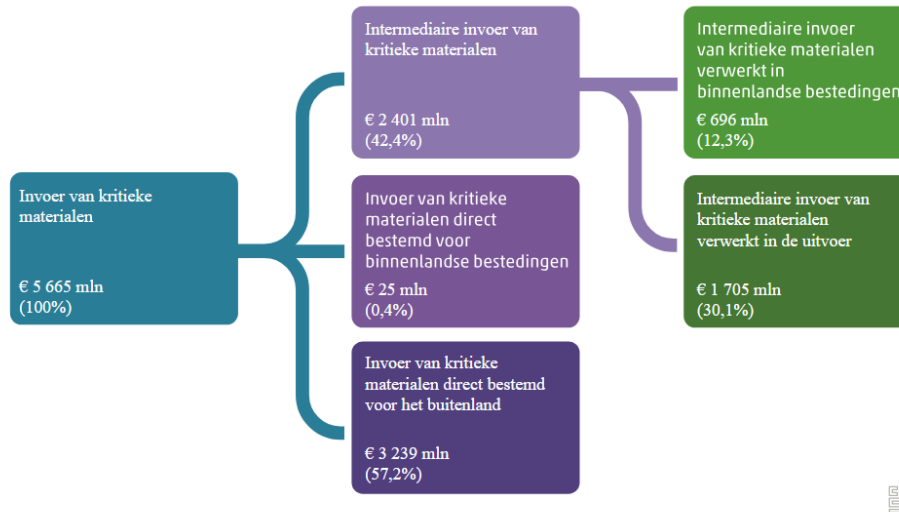
De huidige vraag naar kritieke materialen is door het CBS in kaart gebracht in de publicatie “Kritieke materialen in de Nederlandse toeleveringsketen” van het CBS (2023). De rapportage bevat een aantal overzichten die de vraag naar kritieke materialen en de afhankelijkheid van de Nederlandse economie van kritieke materialen en hun toeleveranciers, in kaart brengen. Ten behoeve van deze paragraaf is dan ook voor een belangrijk deel uit de betreffende CBS-rapportage geput.

**De invoer van kritieke materialen in Nederland is voornamelijk bestemd voor (weder)uitvoer.** De totale waarde aan invoer van kritieke materialen in Nederland was in 2022 5,7 miljard euro (figuur 3). Daarvan bestond ruim de helft, namelijk ruim 3,2 miljard euro, uit materialen voor wederuitvoer<sup>2</sup>. De intermediaire invoer<sup>3</sup> bedroeg ruim 40 procent van de totale invoer aan kritieke materialen. Een zeer beperkt deel van de totale invoer aan kritieke materialen is direct bestemd voor binnenlandse bestedingen, en het gaat dan vooral

<sup>2</sup> Wederuitvoer betreft goederen die oorspronkelijk zijn ingevoerd en die in vrijwel onbewerkte staat het land weer verlaten. Deze goederen worden tijdelijk eigendom van een Nederlandse ingezetene. Wederuitvoer maakt daardoor deel uit van invoer en uitvoer. Bij quasi-doorvoer betreft het goederen die tijdens hun verblijf in Nederland eigendom blijven van een buitenlands bedrijf. Quasi-doorvoer maakt daardoor geen deel uit van invoer en uitvoer.

<sup>3</sup> Intermediair verbruik verwijst naar de waarde van goederen en diensten die tijdens het productieproces worden gebruikt om andere goederen en diensten te produceren. Dit betekent dat deze inputs volledig worden verbruikt of verwerkt in het eindproduct. Bijvoorbeeld, de grondstoffen die een fabriek gebruikt om een product te maken, vallen onder intermediair verbruik.

om voorraadvorming door bedrijven (en waarvan de bestemming van de kritieke materialen dus nog niet duidelijk was op het moment van het vastleggen van de voorraad).



Figuur 3: Bestemmingsverdeling van de invoer van kritieke materialen, miljoen euro en aandeel in totaal (%), 2022 (Bron: CBS).

Van de 2,4 miljard euro aan intermediaire invoer van kritieke materialen wordt 696 miljoen euro verwerkt in producten die op de Nederlandse markt worden afgezet. De rest wordt door Nederlandse bedrijven verwerkt in producten die naar het buitenland gaan.

### Nederlandse afhankelijkheid van kritieke materialen

De totale waarde van de invoer van 32 - door CBS onderzochte - kritieke materialen in 2019 was ruim 3 miljard euro<sup>4</sup> (zie bijlage A.1). Dit is de waarde die uiteindelijk in de Nederlandse economie terecht komt. Kritieke materialen die worden gebruikt in de keten van invoer voor wederuitvoer en quasi-doorvoer zijn niet meegerekend, omdat deze materialen geen importafhankelijkheid voor Nederland weerspiegelen.

**Van alle sectoren is de totale afhankelijkheid van invoer van kritieke materialen in de basismetalaanindustrie het hoogst.** Uit de CBS-analyse blijkt dat voor die bedrijfstak de waarde van de import van kritieke materialen 16 procent bedroeg van haar totale invoer. De energievoorziening, metaalproductenindustrie, delfstoffenwinning en de bouw laten eveneens een relatief hoge afhankelijkheid zien, waar de import van kritieke materialen tussen de 2 en 4 procent van hun respectievelijke invoerwaarde betreft. De tabel in bijlage A3 geeft een overzicht van de afhankelijkheden per bedrijfstak.

**Het merendeel van de geïmporteerde kritieke materialen bereikte Nederland via een ander land dan het bronland.** Deze ‘indirecte import’ was ongeveer 2/3 van de totale importwaarde van kritieke materialen. Hiervan is 1,5 miljard euro bestemd voor intermediair gebruik<sup>5</sup> en 0,5 miljard direct voor binnenlandse bestedingen. Van de totale indirecte invoer is 70% gerelateerd aan slechts vier materialen: koper (27%), cokeskolen (23,6%),

<sup>4</sup> Dit getal wijkt af van dat in de vorige sectie is gepresenteerd doordat het hier bedragen over 2019 betreft. In de vorige sectie betrof het bedragen over 2022. De oorzaak van het grote verschil is gelegen in prijsstijgingen, mede als gevolg van de coronacrisis.

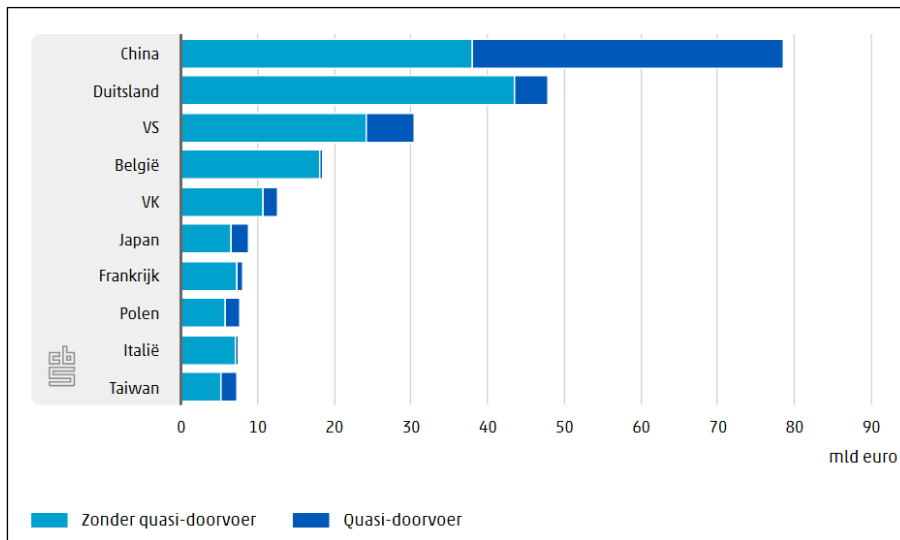
<sup>5</sup> Intermediair verbruik betreft de waarde van goederen en diensten die tijdens het productieproces worden gebruikt om andere goederen en diensten te produceren

platinametalen (12,1%) en nikkel (7,4%). Wanneer Nederland (kritieke) grondstoffen wel direct importeert uit een mijnbouwland betreft dat vooral cokeskolen en nikkel.

De enige bedrijfstakken die voornamelijk kritieke materialen direct uit mijnbouwlanden importeren zijn de basismetaalindustrie en de energievoorziening (cokeskolen), zoals te zien in de tabel in bijlage A.3 op basis van het CBS-onderzoek. De top 5 bedrijfstakken die grondstoffen vooral indirect importeerden (dus via een ander land dan het mijnbouwland) betroffen naast de bouwsector de machine-industrie, metaalproductenindustrie, chemische industrie en de basismetaalindustrie. Dit komt voornamelijk doordat deze sectoren bewerkte metalen en legeringen importeren uit het ene land waarin een grondstof is verwerkt uit een ander land (bijvoorbeeld niobium uit Brazilië).

**De invoer van componenten en producten met kritieke materialen is veel groter dan de import van kritieke materialen in de vorm van grondstoffen.** Nederland importeerde bijvoorbeeld 10,3 miljoen euro zeldzame aardmetalen als grondstof, terwijl het voor 76 miljard euro aan (waardevolle) producten met zeldzame aardmetalen importeerde, zoals elektrische auto's en windturbines<sup>6</sup>.

Nederland importeert op dit moment vooral producten met kritieke materialen uit China en Duitsland (zie Figuur 4). Inclusief quasi-doorvoer is China de grootste leverancier, maar zonder quasi-doorvoer is dat Duitsland. Het belang van deze quasi doorvoer laat zien dat bijzonder veel Chinese producten via Nederland naar het Europese achterland worden doorgevoerd (terwijl deze in buitenlandse handen blijven).



Figuur 4. Belangrijkste leveranciers producten met kritieke materialen, 2022. Bron: CBS, mede op basis van Grondstoffenscanner TNO en RVO (2021)

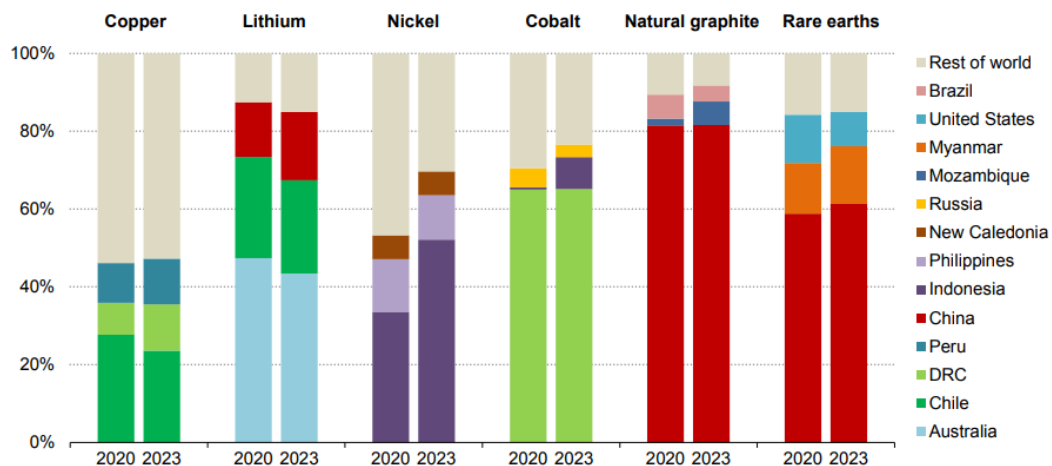
## 2.4 Productie en concentratie

**De productie van kritieke materialen is sterk geconcentreerd, vaak in landen met andere geopolitieke belangen.** De winning van veel kritieke grondstoffen vindt plaats in slechts een paar landen, de verwerking (raffinage) voor veel materialen vaak in nog minder

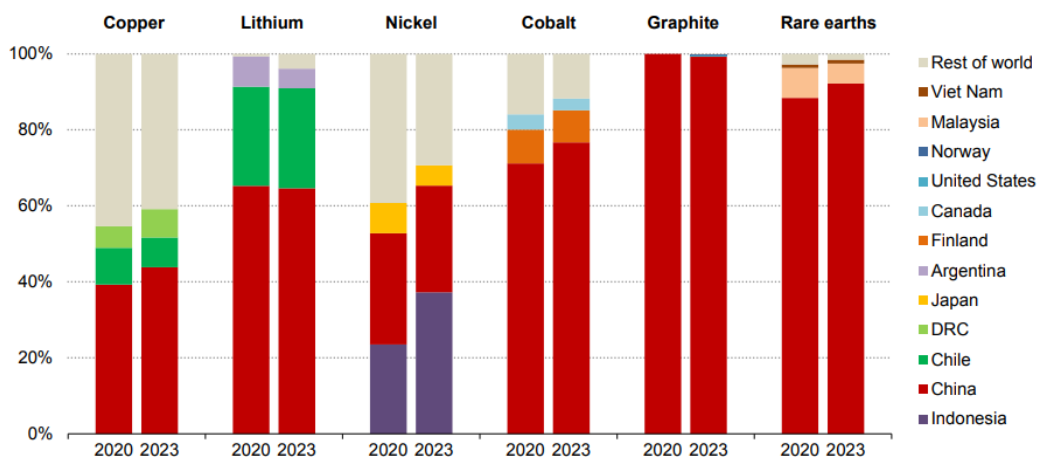
<sup>6</sup> In het CBS rapport blijkt dat uit de tabellen 8.1 en 10.1. Deze cijfers zijn exclusief quasi-doorvoer waar het eigendom nooit in Nederlandse handen komt. De cijfers voor de grondstof komen uit 2019, en die voor de producten uit 2022, doordat de geraadpleegde bron geen cijfers voor hetzelfde jaar heeft. Toch heeft het vergelijkende waarde doordat er een groot orde-grootte verschil tussen de miljoenen en miljarden zit.

landen. Deze productieconcentratie draagt bij aan een hoge kwetsbaarheid voor de Nederlandse economie. Voor de productie van 30 onderzochte kritieke materialen is de EU alleen voor strontium de grootste producent (Spanje), terwijl China dit 13 keer was en 5 maal voor Australië, de VS, Congo en Zuid-Afrika (CBS citeert hierbij data van USGS uit 2023; de tabel in bijlage A2 toont het volledige overzicht).

Voor kobalt, grafiet en zeldzame aardmetalen zijn er hoge mijnbouwconcentraties in Congo en China (zie figuur 5). Die concentratie geldt niet voor alle materialen die relevant zijn voor de energietransitie: geen enkel land heeft meer dan de helft van de mijnbouwproductie van koper, lithium en nikkel.



Figuur 5. Aandeel van mijnbouwproductie van grondstoffen per land. Bron: IEA (2024)



Note: Graphite is based on spherical graphite for battery grade. Rare earths are magnet rare earths only.

IEA. CC BY 4.0.

Figuur 6: Aandeel van verwerkt (geraffineerde) grondstoffenproductie per land. Bron: IEA (2024)

**De wereldwijde concentratie voor verwerkingscapaciteit is nog groter dan voor mijnbouwproductie (IEA, 2024), en vindt vooral in China plaats.** Dit is mogelijk gemaakt door strategisch industriebeleid waarmee onder andere de Chinese overheid verwerkingscapaciteit heeft gestimuleerd. Zo heeft China meer dan de helft van de verwerkingscapaciteit voor lithium, kobalt, grafiet en zeldzame aardmetalen (Figuur 6). Daarnaast heeft China een aanzienlijk aandeel van de verwerkingscapaciteit voor koper en nikkel.

**Het hoge aandeel van China voor de verwerking is het resultaat van strategisch industriebeleid.** Chinese bedrijven hebben door staatssteun zoals subsidies een lagere kostprijs dan westerse partijen, wat hun marktaandeel beschermt (The Economist, 2024). Zo werden Australische producenten van zeldzame aardmetalen in 2022 geconfronteerd met een Chinees overheidsdirectief aan producenten van zeldzame aardmetalen om ‘prijzen terug te brengen naar rationaliteit’, waarna de prijs met tweederde daalde. Hierdoor is het moeilijk voor westerse producenten om winstgevend capaciteit op te bouwen.

**Een prijsstijging van kritieke materialen zal in veel gevallen niet lijden tot extra aanbod,** onder meer door lange doorlooptijden voor het operationaliseren van een mijn. Het openen van een nieuwe mijn kost 10 tot 20 jaar en vraagt grote investeringen die met veel onzekerheid gemoeid gaan (Exter et al., 2018). Daarnaast kan mijnbouwproductie ongevoelig zijn voor het prijssignaal van bijproducten, zoals indium dat een bijproduct is van zinkproductie. Daardoor is de indiumproductie niet alleen afhankelijk van de indiumprijs, maar voor een groot deel ook van de zinkprijs.

**Door de ongunstige marktomstandigheden blijven investeringen in productiecapaciteit van kritieke materialen achter, mede door prijsfluctuaties<sup>7</sup>.** Zo daalde de prijs van Lithium tussen 2023 en 2024 met 85%, voornamelijk door een stijging van het aanbod (met 70% sinds 2021). Om het aanbod van mijnbouw- en raffinagecapaciteit te verhogen hebben mijnbouwbedrijven volgens Van Exter et al (2018) ‘wereldwijde, lange termijn investeringszekerheid nodig’. Ook de Europese Commissie geeft in de Green Deal aan dat regelgeving, overheidsbeleid en internationale overeenkomsten de exploitatie en handel van kritieke materialen kunnen beïnvloeden.<sup>8</sup>

## 2.5 Tot slot

**De kans op leveringsonderbrekingen bij grondstoffen wordt steeds groter doordat de vraag toeneemt terwijl de beschikbaarheid ervan steeds onzekerder wordt.** Vooral de hoge productieconcentraties in samenhang met een onzekere geopolitieke situatie leidt tot grotere onzekerheid in de levering van materialen die decennialang gewoon op de markt verkrijgbaar waren.

**Geopolitieke ontwikkelingen vergroten de kans op schokken.** Er hoeft maar één stap van de leveringsketen geconcentreerd te zijn in een land dat exportrestricties toepast om een probleem te kunnen vormen. Hoge concentraties kunnen bijvoorbeeld ontstaan bij de mijnbouw of verwerking, en het opkopen van mijnen en verwerkingsbedrijven door landen die deze assets strategisch willen inzetten. Het westen heeft in de afgelopen decennia mijnbouw en verwerking overgelaten aan andere landen uit kostenoverwegingen en onzekere winstgevendheid, maar zeker ook als gevolg van toenemende milieustandaarden en oppositie vanuit de bevolking. Hierdoor vindt bijvoorbeeld meer dan 95% van de verwerking van zeldzame aardmetalen plaats in China. Dat dit een risico is blijkt wel uit de gevolgen van de exportvergunningen die China op 4 april 2025 instelde voor de export van zeldzame aardmetalen en permanente magneten die daarmee worden geproduceerd. Bovendien gaan afhankelijkheden soms verder dan het mijnen en verwerken van materialen, bijv. de afhankelijkheid van China op componentniveau voor de productie van solar, wind, batterijen en permanente magneten (inclusief de relevante kennis voor deze technologie).

<sup>7</sup> Mortelmans (2025) “Prijsval kritieke metalen schrikt investeerders in groene energie af”. In dit artikel wordt de directeur risk underwriting van Allianz Trade Benelux Johan Geeroms geïnterviewd.

<sup>8</sup> Green new deal [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act\\_nl](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_nl)

**Het is onwaarschijnlijk dat de markt de toevoer van (kritieke) materialen richting Europa garandeert.** De veiligheidsbaten die Nederland en de EU zouden hebben door te beschikken over de grondstoffen en raffinage worden niet geïnternaliseerd door marktpartijen, in lijn met de theorie van Kooi (2025) die Nationale Veiligheid ziet als externaliteit in de economie. Tegelijkertijd zetten andere mogendheden actief in op het uitbreiden van hun aandeel in mijnbouw en verwerking. Zowel in de vorm van het langlopende strategische industriebeleid van China, als de nieuwe veiligheidsstrategie van de VS dat actief inzet op eigendom van voorraden en mijnen. De EU is van deze zelfde mijnbouw en verwerking afhankelijk, maar heeft een steeds kleiner deel van deze verwerking in handen. Daarom zijn recente ontwikkelingen zoals een nauwere samenwerking met Zuid-Afrika rondom mangaan, en het afronden van de Mercosur-onderhandelingen belangrijk, maar de materiële basis van de economie is veel breder dan dat. Voor effectief overheidsingrijpen is echter beter inzicht nodig om te kunnen bepalen welke grondstoffen de grootste bijdrage aan de Nederlandse economie leveren.

**Eigendom of toegang tot mijnbouw en raffinage blijft belangrijk omdat recycling maar een beperkt antwoord kan zijn om ongewenste afhankelijkheden af te bouwen.** Recycling is natuurlijk een (zeer wenselijk) deel van de oplossing, toch zijn er meerdere beperkingen, waaronder: de technische uitdagingen voor het scheiden van lage volume kritieke materialen uit complexe producten, de uitdaging om businessmodellen vorm te geven om recycling op grote schaal mogelijk te maken. Daarnaast zitten veel strategische technologieën nog in de opschalingsfase en kennen ze lange levensduren. Daardoor is er voorlopig te weinig end-of-life materiaal uit dezelfde productstromen beschikbaar om de snel stijgende vraag te dekken. Recycling kan daarom pas op de langere termijn een substantieel deel van de input leveren (Tukker, 2025).

# 3 Kritieke materialen in de economie

## 3.1 Inleiding

**Dit hoofdstuk gaat in op de mechanismen waarmee een onderbreking van de aanvoer van kritieke materialen impact heeft op de economie.** Daarbij wordt door een kwalitatieve bril gekeken naar de impact die een leveringsonderbreking kan hebben op zowel bedrijven, de overheid, als burgers in Nederland. Er wordt ook gekeken naar mitigerende maatregelen die de overheid en bedrijven kunnen nemen om de impact van een leveringsonderbreking te verkleinen of om te buigen. De volgende afbakening geldt:

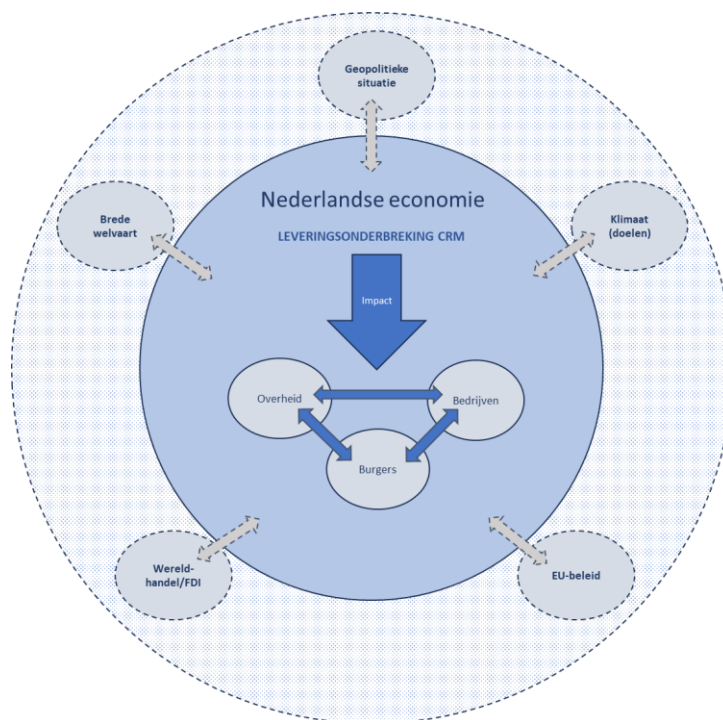
- De impact op de Nederlandse economie wordt in kwalitatieve zin beschouwd, er wordt geen kwantitatieve omvang van de impact bepaald.
- Het betreft een generieke leveringsonderbreking van een willekeurig kritiek materiaal, dan wel halffabricaat of eindproduct waarvan het kritieke materiaal onderdeel uitmaakt. Daarbij maakt het voor deze kwalitatieve analyse niet uit of het directe import (uit het bronland van het CRM) of indirecte import betreft. In de praktijk is er in het geval van Nederland meer sprake van indirecte import doordat Nederlandse bedrijven vooral halffabricaten importeren die reeds bewerkt zijn (zie tevens paragraaf 2.3).
- De analyse betreft de gevolgen op de eigen economie als een benodigde grondstof wegvalt. Er wordt dus vanuit gegaan dat er geen alternatieven worden gevonden via interactie met de economie van de EU en de wereldeconomie. Ook de impact van/op EU-beleid wordt niet in de beschouwing meegenomen.
- Het gaat uitsluitend om directe economische effecten, dus bijvoorbeeld niet de impact op het klimaat of andere brede welvaartseffecten.
- Er is gekeken naar de (negatieve) gevolgen voor de economie van een leveringsonderbreking. Er is niet gekeken naar de kansen die zo'n leveringsonderbreking kan creëren.
- Leveringsonderbrekingen hebben een sterke relatie met de geopolitieke situatie. Er wordt niet ingegaan op de achtergronden of aanleiding van een leveringsonderbreking.
- Er wordt niet gekeken naar de termijn van de onderbreking, dit kan uiteraard verschil maken als een voorraad op is of er sprake is van een hoog verbruik van het materiaal.

## 3.2 Aanpak

De impact van een CRM-leveringsonderbreking op de Nederlandse economie is geanalyseerd voor drie economische entiteiten:

- het bedrijfsleven dat voor haar productie afhankelijk is van het CRM;
- de Nederlandse overheid als beleidsmaker;
- de burgers in Nederland in hun rol van consument en aanbieder van arbeid.

**Het betreft directe economische effecten.** Er is niet gekeken naar brede welvaarts- of klimaateffecten. Ook is niet gekeken naar interacties met beleid van de EU, de economie in de EU, de geopolitieke situatie en de wereldeconomie. Deze worden als exogeen beschouwd. Daarmee ziet het theoretische construct van de analyse eruit zoals in Figuur 7.



Figuur 7. Theoretisch construct van de analyse

De analyse is uitgevoerd door impactfactoren op te stellen en een inschatting te maken van de mechanismen waarmee impact tot stand zou kunnen komen bij bedrijven, overheid en consumenten. Vervolgens zijn economisch analisten, beleidsmakers en andere relevante gesprekspartners geïnterviewd om hun zorgen rond de impact van kritieke grondstoffen te achterhalen en van deze gesprekspartners te horen hoe zij aankijken tegen de mechanismen waarmee een leveringsonderbreking van kritieke materialen de economie kan raken.

## 3.3 Theoretische impact op de economie

**Voordat de overheid of bedrijven maatregelen nemen naar aanleiding van een leveringsonderbreking is een begrip nodig van het risico en de potentiële gevolgen.** Een leveringsonderbreking raakt bijvoorbeeld niet direct de kostprijs van een bedrijf. De kostprijs gaat pas omhoog doordat eerst de beschikbaarheid afneemt waardoor verkopende

partijen de prijs van het overgebleven aanbod aan kritieke materialen verhogen, pas na een dergelijke verhoging stijgt de kostprijs van kritieke materialen. Deze hogere kostprijs voor bedrijven kan ook optreden wanneer een leveringsonderbreking hooguit tijdelijk is maar inkopende partijen wel *verwachten* dat de beschikbaarheid afneemt en daarom buffers opbouwen om de mogelijke gevolgen van leveringsonderbrekingen te verzachten. In anticipatie op het lagere aanbod zullen zij meer inkopen, waardoor de prijs omhoog gaat terwijl het aanbod ongewijzigd blijft. Door deze verschillende schakels waarmee een leveringsonderbreking de economie raakt te onderscheiden worden de mogelijke economische gevolgen in kaart gebracht. Dit biedt de mogelijkheid een kwalitatieve inschatting te maken van de economische gevolgen van een leveringsonderbreking. Daarbij wel de kanttekening dat in het geval van verschillende kritieke materialen de hoeveelheden zo gering zijn dat een prijsverhoging van de materialen een zeer geringe invloed zal hebben op de kostprijs van het eindproduct of de bedrijfsmarge

**Voor ieder van de genoemde entiteiten (overheid, bedrijfsleven, consumenten)** zijn de onderlinge relaties tussen economische indicatoren in kaart gebracht<sup>9</sup>. Daarbij is ook aandacht gegeven aan maatregelen die iedere entiteit kan nemen om de effecten van een leveringsonderbreking te mitigeren, dat wil zeggen: om de effecten te verzachten. In de paragrafen hierna wordt kort ingegaan op ieder van de afzonderlijke entiteiten: bedrijven, de overheid en burgers.

### 3.3.1 Impact op bedrijven

De mechanismen waarmee een leveringsonderbreking van kritieke materialen bedrijven raakt zijn specifiek uitgelicht in figuur 8. In deze paragraaf worden eerst de effecten van een leveringsonderbreking (witte vlakken in de figuur) behandeld, vervolgens wordt ingegaan op de potentiële mitigerende maatregelen van bedrijven (rode vlakken).

**Een leveringsonderbreking van kritieke materialen heeft in de eerste plaats impact op de factoren ‘aanbod kritieke materialen’ en de ‘verwachte beschikbaarheid’.** Dit onderscheid is belangrijk om te maken omdat een groot deel van de prijsontwikkeling niet veroorzaakt wordt door het huidige aanbod, maar het verwachte tekort (aan aanbod) in toekomstige perioden. Beide factoren hebben invloed op de prijs. In de werkelijkheid hoeft er niet één prijs te zijn voor een grondstof, maar hangt de prijs ook af van het moment waarop een grondstof geleverd moet worden. Voor het gemak wordt dit samengevat onder de ‘prijs van kritieke materialen’.

<sup>9</sup> Het resultaat geeft een overzicht van het complexe web aan relaties tussen bedrijven, overheid en burgers. Wegens leesbaarheid zijn specifieke samenvattingen in de tabellen in dit hoofdstuk weergegeven, het volledige overzicht is opvraagbaar bij de auteurs.

## Bedrijven



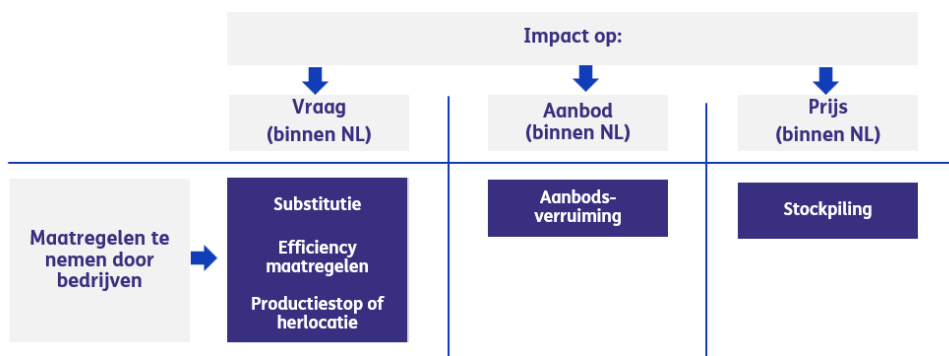
Figuur 8. Selectie uit de figuur in bijlage B voor economische indicatoren van de impact op bedrijven bij een leveringsonderbreking van kritieke materialen

**Wanneer het aanbod kritieke materialen lager komt te liggen dan gevraagd door een bedrijf dan raakt dit ook de productiecapaciteit van het bedrijf.** Dit heeft twee gevolgen: er kunnen minder producten worden geproduceerd, waardoor minder producten kunnen worden verkocht, wat de omzet voor het bedrijf verlaagt. Daarnaast zorgt een lagere productie ervoor dat de leveringstijden (lead-times) toenemen, met gevolgen voor klantrelaties en reputatie (en vervolgens de loyaliteit en positie t.o.v. concurrenten). In de extreme versie kan een bedrijf geconfronteerd worden met een volledige stop, zoals recent toen de Chinese export van permanente magneten als gevolg van in april 2025 ingestelde exportmaatregelen rond zeldzame aardmetalen tijdelijk instortte (ECB, 2025). Wanneer de

beschikbaarheid wegvalt kan een bedrijf zich gedwongen voelen haar productie stil te leggen, zoals bij permanente magneten het geval was voor sommige autoproducenten.

**Wanneer een leveringsonderbreking het bedrijfsleven raakt kan dit ook de overheid raken.** In figuur 8 is dit weergegeven door de link tussen de omzet van bedrijven en BBP-groei in Nederland. BBP is immers de optelsom van de waarde van alle goederen en diensten die binnen de grenzen van een land worden geproduceerd.

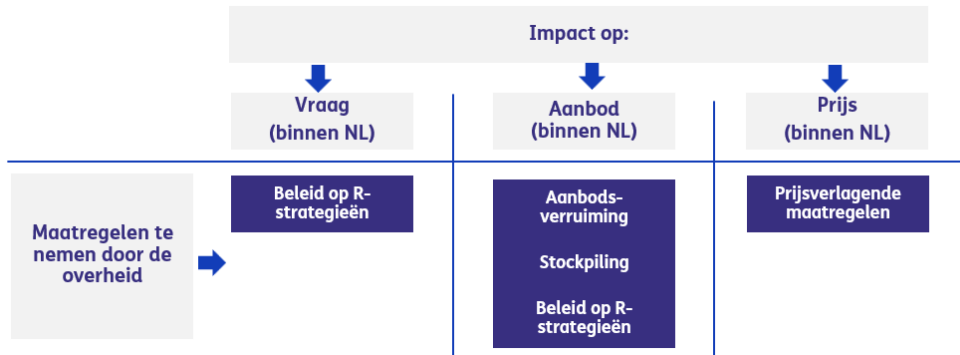
**Afhankelijk van het materiaal kunnen afnemende en leverende bedrijven diverse mitigerende maatregelen nemen bij een leveringsonderbreking.** Ten eerste kan het aanbod van kritieke materialen worden vergroot. Aanbodverruiming van Nederlandse aanbiederende partijen zou kunnen plaatsvinden voor zover en in Nederland aanbiederende en producerende bedrijven zijn door bijvoorbeeld het uitbreiden van productiecapaciteit. Dergelijke maatregelen kunnen ervoor zorgen dat de omzet vergroot wordt en lead times afnemen (NB: in het geval van kritieke grondstoffen is deze strategie niet heel waarschijnlijk). Een andere maatregel die bedrijven kunnen nemen is stockpiling, waardoor prijsstijgingen worden gedempt. Aangezien het tijd kost voordat een voorraad is aangelegd is dit geen maatregel voor huidige tekorten, maar een voorzorgsmaatregelen tegen verwachte tekorten in de toekomst. Het aanleggen van voorraden verhoogt natuurlijk ook de vraag naar grondstof, waardoor dit een opdrijvend effect heeft als veel bedrijven (of zelfs overheden) tegelijk deze zelfde maatregel nemen. Daarnaast kunnen handelsbedrijven natuurlijk stockpiles aanleggen in anticipatie op hogere prijzen, voor de eenvoud van de figuur is dat buiten de weergave gelaten. Door het nemen van efficiency maatregelen of door het kritieke materiaal te substitueren kan de behoefte aan kritieke materialen worden afgeremd. Dit geldt ook voor het simpelweg stoppen van de productie of het verhuizen van de productiefaciliteit naar een ander land waar het kritieke materiaal beter voorhanden is. Uiteraard kan de prijs van het kritieke materiaal grote impact hebben op het bedrijfsresultaat. In het meest ongunstige geval kunnen prijsstijgingen er zelfs toe leiden dat er geen concurrerend of betaalbaar product kan worden gemaakt en het bedrijf niet meer levensvatbaar is.



Figuur 9 Samenvatting van figuur 8 voor handelingsperspectief door bedrijven bij een tekort aan CRM en de impact op vraag, aanbod en prijs.

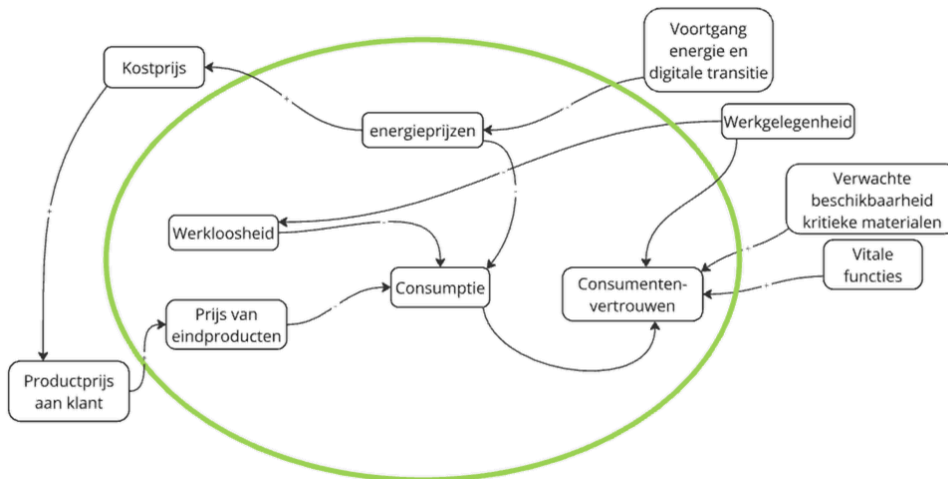


prijzen, zoals die van energie. Als de energieprijs stijgt, dan beïnvloedt dat bedrijfsresultaten en het besteedbaar inkomen van burgers.



Figuur 11. Samenvatting van figuur 10 voor handelingsperspectief door de overheid bij een tekort aan CRM en de impact op vraag, aanbod en prijs

### 3.3.3 Impact op burgers



Figuur 12. Onderlinge samenhang van economische indicatoren bij een leveringsonderbreking van kritieke materialen

**Een leveringsonderbreking kan via de impact op bedrijven de gehele economie en ook burgers raken.** Zowel via levertijden en prijsstijgingen van producten waarin kritieke materialen zijn verwerkt, kunnen burgers in de portemonnee worden geraakt en hun consumptieve bestedingen verminderen. Wanneer een kritiek materiaal niet beschikbaar is en de productie stil komt te vallen worden consumenten ook geconfronteerd met hogere prijzen voor het nog beschikbare aanbod, of komt het zelfs voor dat producten niet meer beschikbaar zijn. Stijgende prijzen kunnen de consumptie en het consumentenvertrouwen negatief beïnvloeden.

Daarnaast kan de werkloosheid toenemen wanneer bedrijven niet meer concurrerend zijn als gevolg van een verminderde toelevering van kritieke materialen. In de huidige economie met zijn krappe arbeidsaanbod zal dit effect echter naar verwachting niet groot zijn.

## Case study: De China-Japan zeldzame aardmetalencrisis 2010 als natuurlijk experiment

In september 2010 stopte China de export van zeldzame aardmetalen naar Japan na een diplomatiek conflict over de Senkaku-eilanden. Deze crisis biedt ideale onderzoeksomstandigheden voor impact-evaluatie:

- **Duidelijke trigger:** Een specifiek diplomatiek incident op 7 september 2010
- **Afgebakende doelgroep:** Japanse bedrijven afhankelijk van Chinese zeldzame aardmetalen
- **Onverwachte schok:** Het embargo was lastig voorspelbaar voor marktpartijen omdat de trigger niet gerelateerd was aan marktomstandigheden van REE's
- **Onzekere duur:** Het was onduidelijk hoe lang het embargo zou duren

Een kwantitatieve analyse toont aan dat beleggers zich bewust waren van welke bedrijven geraakt zouden worden door het REE-embargo. Beleggers reageerden eerder op de crisis dan dat het nieuws dit breed uitdroeg – we observeren een significant negatief verschil tussen de aandelenkoersen van REE-dependent firms en non-REE dependent firms op de dag van het embargo inging, twee dagen voordat The New York Times het verhaal publiceerde. Dit is bijzonder relevant want wat 2010 uniek maakte, was de internationale perceptie dat China voor het eerst op duidelijke wijze haar dominante positie in kritieke grondstoffen gebruikte als diplomatiek drukmiddel.

Na deze crisis ging er veel meer aandacht naar de risico's die gepaard gaan met afhankelijkheid van Chinese kritieke materialen. Maar onze resultaten tonen aan dat aandeelhouders in 2010 al wel degelijk reageerden op het REE-embargo, wat betekent dat zij toen ook al doorhadden dat er een bepaald risico en afhankelijkheden bestonden, wat werd meegenomen als risicofactor van bedrijfsvoering.

Deze bevindingen illustreren de theoretische mechanismen uit hoofdstuk 3: de leveringsonderbreking beïnvloedde de "verwachte beschikbaarheid" en "prijs van kritieke materialen," wat vervolgens doorwerkte in verwachtingen over toekomstige "omzet" en "bedrijfsresultaten".

Een uitgebreide versie van deze case study is separaat gepubliceerd en te vinden op de NMO-website.

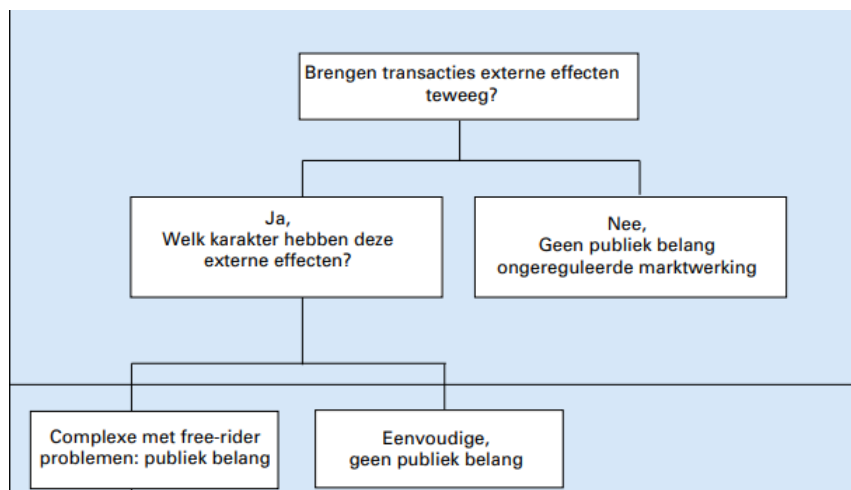
## 3.4 Rol voor overheidsingrijpen

### 3.4.1 De theorie

**Wanneer de impact op bedrijven, burgers of de overheid groot wordt geacht kan de vraag om overheidsingrijpen ontstaan.** Daarom gaat deze paragraaf kort in op de theorie van overheidsingrijpen. Het kenniscentrum voor beleid en regelgeving (KCBR) van de Rijksoverheid refereert daarvoor naar de 'de calculus van het publieke belang'. Hiervoor is een stroomschema ontwikkeld voor het bepalen van een publiek belang, duiden van externe effecten en free-rider problemen, en het duiden van de publieke interventie (zie figuur 13). Er zijn variaties op dit schema te maken voor concrete gevallen (zoals een beoordelingskader voor de maatregelen tijdens de energiecrisis) maar zij zullen een grote overlap hebben met de denkstappen in dit stroomschema. Dit stroomschema geeft dus een beeld van het soort economische denkstappen door beleidsadviseurs binnen de overheid.

**Voordat de overheid in kan grijpen moet er sprake zijn van marktfalen waardoor transacties ongewenste externe effecten voortbrengen.** Dit is het geval wanneer externe effecten niet worden geïnternaliseerd door individuele actoren, waardoor de totale welvaart lager uitvalt. Er zijn drie bronnen van externe effecten te onderscheiden (met tussen haakjes een voorbeeld ter illustratie):

- averechtse selectie (alleen ongezonde mensen laten zich verzekeren),
- schaalvoordelen (centrale energie-opwekking en distributie) en
- collectieve goederen (waar mensen niet van uitgesloten kunnen worden, niet ten koste van anderen in Nederland gaat, en wel een bate heeft, zoals de geo-economische macht van Nederland op het wereldtoneel)<sup>10</sup>.



Figuur 13: Stroomschema voor het bepalen van een publiek belang<sup>11</sup>

**Capaciteitsverschillen door schaalgrootte zijn een groter risico dan averechtse selectie voor de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen.** Grotere bedrijven met meer supplychain-vaardigheden kunnen beter in staat worden geacht de risico's af te dekken terwijl kleinere ondernemingen hiertoe niet in staat zijn. Dit is welvaartsverlagend omdat

<sup>10</sup> F. Swets en S. Van Wanrooij, <https://esb.nu/geo-economische-macht-als-collectief-goed/> 10 februari 2026

<sup>11</sup> Teulings, Bovenberg, Van Dalen (2003) [De Calculus van het publieke belang](#)

kleinere ondernemingen zich niet goed kunnen voorbereiden op leverings-onderbrekingen. In theorie wordt hier dus een publiek belang geschaad waar overheidsingrijpen de welvaart kan verhogen (indien een kosten-efficiënte maatregel gevonden kan worden). De derde categorie (collectieve goederen) is van toepassing op leveringszekerheid, bijvoorbeeld wanneer de overheid handelsverdragen sluit met producerende landen (die voor alle bedrijven uit de betreffende landen geld).

### 3.4.2 Wijzen van overheidsingrijpen

Zoals de voorgaande hoofdstukken hebben laten zien zijn kritieke grondstoffen essentieel voor moderne industrieën zoals hightechproductie, technologieën voor hernieuwbare energie en defensie. De toeleveringsketens van CRMs zijn echter kwetsbaar vanwege hun concentratie in een paar landen, geopolitieke risico's, milieuproblemen en de stijgende wereldwijde vraag. Nationale overheden kunnen een rol spelen bij het verminderen van deze kwetsbaarheden door stabiele en duurzame toeleveringsketens van CRMs te waarborgen. De volgende overheidsstrategieën en interventies (in volgorde van toenemende complexiteit en doorlooptijd) zijn gericht op het verbeteren van de beschikbaarheid van CRMs, indien de overheid besluit dat het de leveringszekerheid van kritieke materialen voor het publieke belang wil versterken.

Voor defensietoepassingen geldt daarbij een bijzondere kwetsbaarheid doordat de afhankelijkheid niet alleen grondstoffen betreft, maar ook componenten en productietechnologie. Denk daarbij aan permanente magneten in wapensystemen en militaire elektronica. Het Nederlandse kabinet zet daarom via de Nationale Grondstoffenstrategie specifiek in op het verminderen van risicovolle afhankelijkheden binnen de defensie-industrie.<sup>12</sup>

**Vroege detectie en reactie:** gezien de complexiteit van CRM-toeleveringsketens zijn mechanismen voor vroege detectie en reactie cruciaal om verstoringen te voorkomen. Regeringen moeten geopolitieke risico's, milieuwijzigingen en handelsdynamieken monitoren om mogelijke verstoringen te anticiperen.

**Diversificatie van toeleveringsbronnen:** één van de primaire strategieën om CRM-toeleveringsketens veilig te stellen, is diversificatie. Afhankelijkheid van enkele leveranciers, vooral in geopolitiek instabiele regio's zoals China en de Democratische Republiek Congo (DRC), brengt aanzienlijke risico's met zich mee. Uiteindelijk zijn het bedrijven die leveringsketens verleggen; overheden kunnen daarbij helpen door barrières weg te nemen die diversificatie voor bedrijven bemoeilijken, zoals het sluiten van handelsverdragen met mijnbouwlanden en het verlagen van de financiële risico's van mijnbouwprojecten in het buitenland. Zo is de European Raw Materials Alliance (ERMA, 2020) opgericht om de afhankelijkheid van de EU van enkele bronnen van CRMs te verminderen door internationale samenwerking met grondstofrijke landen te bevorderen. De EC heeft de afgelopen jaren partnerschappen gesloten met meer dan tien landen<sup>13</sup>. Voor het creëren van de juiste financiële omstandigheden is zowel financiering nodig voor het opzetten van projecten (in mijnbouwlanden), als het garanderen van afname of minimumprijs voor producerende partijen<sup>14</sup>. Dit is ook belangrijk om periodes van sterke prijsdalingen door te komen van (lage

<sup>12</sup> EZ/Defensie, januari 2025, Kamerbrief Defensie-industrie - Kritieke grondstoffen en risicovolle afhankelijkheden in de toeleveringsketens, <https://open.overheid.nl/documenten/a15bc06b-afe7-4035-bafb-462ed3b0b4b3/file>

<sup>13</sup> European commission, Raw Material Diplomacy, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/raw-materials-diplomacy\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/raw-materials-diplomacy_en)

<sup>14</sup> International Energy Agency, Policy mechanisms for diversified mineral supplies, <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025/policy-mechanisms-for-diversified-mineral-supplies>

volume) kritieke materialen, bijvoorbeeld door dumping van grondstoffen door dominante producenten.<sup>15</sup>

**Opzetten en handhaven van strategische voorraden om langdurige verstoringen van de levering op te vangen:** strategische voorraden van CRMs kunnen een rol spelen bij het waarborgen van de veerkracht van de toeleveringsketen, met name tijdens perioden van geopolitieke instabiliteit, handelsbeperkingen of natuurrampen. Over de rol van overheden in het opzetten van strategische voorraden zijn in de afgelopen jaren enkele rapporten<sup>16</sup> verschenen waarin concrete stappen worden aangeraden alvorens een beslissing te nemen over het creëren van een voorraadprogramma voor kritieke grondstoffen.

**Verhoging van CRM-recyclingpercentages:** het verhogen van de CRM-recyclingpercentages biedt in theorie een manier om de afhankelijkheid van nieuwe winning te verminderen. Recycling biedt een duurzame manier om materialen terug te winnen die anders energie-intensieve en milieubelastende mijnbouwprocessen zouden vereisen. Diverse initiatieven zoals de European Raw Materials Alliance (ERMA) zetten daarom in op de ontwikkeling van infrastructuur in de hele EU om de CRM-recyclingcapaciteiten te versterken. De overheid speelt een belangrijke rol voor het opbouwen van deze capaciteit omdat recycling commercieel doorgaans niet concurrerend is met het winnen van nieuwe grondstoffen. Tukker (2025) stelt dat de potentie van recycling daarnaast afhankelijk is van welke producten al in omloop zijn, en welke grondstoffen daaruit herwonnen kunnen worden. Recycling kan verder maar beperkt omgaan met een toename in vraag<sup>17</sup>.

**Bevordering van innovatie in CRM-alternatieven en vervangende materialen:** naarmate de vraag naar kritieke grondstoffen (CRMs) blijft toenemen, met name in sectoren zoals schone energie, defensie en hightech productie, is het vinden van duurzame alternatieven essentieel om de afhankelijkheid van schaarse of geopolitiek gevoelige CRMs te verminderen. Innovatie in CRM-vervangende materialen biedt een manier om kwetsbaarheden in de toeleveringsketen te verkleinen en tegelijkertijd duurzaamheid op lange termijn te bevorderen. De rol van de overheid hierin is het doen van investeringen gericht op onderzoekinstellingen en bedrijven die CRM-vervangers onderzoeken.

**Er worden momenteel concrete maatregelen verkend voor de ontwikkeling van Europese ketens.** Het RESourceEU-actieplan richt zich hierop en spreekt over instrumenten zoals afnamegaranties, prijsstabilisatie-mechanismen en strategische voorraadvorming.<sup>18</sup> Deze moeten dienen als beleidsinstrumenten om Europese productieketens op te bouwen en te beschermen, en kunnen worden uitgevoerd in samenwerking met bevriende (grondstofrijke) landen. De VS gaat hierin verder en zet via de Defense Production Act al aandelenparticipaties, minimumprijsgaranties en langlopende afnamecontracten in om een geïntegreerde binnenlandse keten van mijnbouw tot eindproduct te realiseren (Jacques Delors Centre, 2025).

<sup>15</sup> Philip Andrews-Speed, china's grip on critical mineral and material supply: is it being weakened?, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2024/12/OEF-142.pdf>

<sup>16</sup> Rietveld et al. et al, 2022, Strengthening the security of supply of products containing Critical Raw Materials for the green transition and decarbonisation, publication for the Committee on Industry, Research and Energy, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament, Luxembourg  
Jeff Amrish Ritoe (NumberThree), "Een studie naar de haalbaarheid van een nationaal programma voor de opslag van kritieke grondstoffen ter versterking van Europese waardeketens"; 2024; Irina Patrahau, Ron Stoop (HCSS) Securing Europe's Clean Tech Future - Supporting Industry Stockpiles of Critical Raw Materials in the Netherlands, November 2025

<sup>17</sup> Tukker, A. (2025) [The role of circularity for European strategic autonomy](#), JRC

<sup>18</sup> Europese Commissie, 2025, RESourceEU-actieplan, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16330-2025-INIT/en/pdf>

## 3.5 Reflectie en conclusie

Verstoringen in de aanvoer van kritieke materialen kunnen leiden tot hogere prijzen, verminderde productiecapaciteit en langere levertijden voor bedrijven, wat op zijn beurt hun inkomsten en reputatie beïnvloedt. Dit kan een domino-effect hebben op de bredere economie, met gevolgen voor de groei van het BBP en de werkgelegenheid.

De overheid kan een cruciale rol spelen bij het beperken van deze effecten door middel van verschillende maatregelen. Deze omvatten het aanleggen van voorraden van kritieke materialen, het diversifiëren van aanvoerbronnen en het implementeren van beleid om de afhankelijkheid van buitenlandse leveranciers te verminderen. Daarnaast heeft de overheid een belangrijke rol om recycling en het gebruik van vervangende materialen te bevorderen, maar die hebben op korte termijn een veel kleinere kans om grootschalig de vraag naar nieuwe kritieke materialen te verminderen.

Deze potentiële rol is in principe van alle tijden, maar de geopolitieke ontwikkelingen van de laatste jaren en de bewustwording in Europa over het versterken van haar eigen open strategische autonomie heeft de aarzeling om deze rol te spelen wel verminderd. We komen daar in het volgende hoofdstuk op terug.

In de slijpstream van de CRMA zijn er inmiddels tal van bilaterale overeenkomsten met bronlanden gesloten, wordt er in het ResourceEU-plan verwezen naar een actieve rol van de EU in voorraadvorming, en zijn zowel op EU-niveau als in Nederland (met de oprichting van het NMO) structurele stappen ondernomen om vroegtijdig problematiek te kunnen identificeren en duiden.

## 4 Visie van economen en beleidsmakers

### 4.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 3 werd betoogd is een rol voor overheden om in te grijpen in leveringszekerheid voor het collectieve goed in principe van alle tijden, maar de overwegingen om dat ook daadwerkelijk te doen zijn in de afgelopen jaren veranderd als gevolg van schuivende machtsblokken en gebleken strategische inzet van grondstofketens.

Deze veranderende overwegingen blijken ook duidelijk uit de serie artikelen die Swets en Van Wanrooij (beleidsmedewerkers van het Ministerie van Economische Zaken) in februari 2026 publiceerden in ESB onder de samenvattende kop “De onzichtbare hand maakt plaats voor de gebalde vuist”.<sup>19</sup> Een citaat uit het eerste artikel: *“Bij het bestuderen van de internationale economie gingen economen lange tijd voorbij aan de geopolitiek. De aanname van vrij verkeer van kapitaal, goederen en diensten – gevrijwaard van geopolitieke overwegingen – was in de op regels gebaseerde liberale wereldorde weliswaar een versimpeling, maar wel een verdedigbare. (...). De geopolitiek negeren, kan echter niet langer. (...) Wat deze opleving (NB: Van de geo-economie) echter precies betekent voor het wereldbeeld en de gereedschapskist van economen, is momenteel nog ongewis.”*

Gedurende dit onderzoek hebben wij een aantal professionals geïnterviewd, die zich bevinden op zowel het snijvlak van onderzoek en analyse en (economisch) beleid. Aanleiding voor deze interviews was de vraag hoe deze professionals aankijken tegen de gevolgen van deze geopolitieke invloed op leveringszekerheid en of dat beeld veranderd is, op een wijze verwoord door Swets en Van Wanrooij. De professionals vanuit de overheid zijn vooral bevraagd op hun specifieke beleidsterrein. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen uit de gesprekken behandeld.

### 4.2 Visie op kritieke materialen

**Binnen de Rijksoverheid hebben verschillende ministeries hun eigen perspectief op de leveringsrisico's van kritieke materialen.** Verschillende ministeries hebben daardoor een andere invalshoek op hetzelfde onderwerp. Zo heeft Economische Zaken veel oog voor het verdienvermogen en de concurrentiepositie, bij Buitenlandse Zaken internationale betrekkingen, en bij het ministerie van Financiën de (macro-) economische stabiliteit. Ook binnen een departement zoals Economische Zaken adviseren beleidsdirecties hun minister over de uitdagingen en mogelijke maatregelen op haar beleidsterrein en hoe dat diverse publieke belangen dient. Hierbij is het gebruikelijk dat iemand uit een economiedirectie (bijv. binnen Economische Zaken) andere inzichten belicht dan iemand die verantwoordelijk is voor het grondstoffenbeleid: zij hebben een andere verantwoordelijkheid en prioriteit. Al deze verschillen kwamen ook naar voren tijdens de interviews.

<sup>19</sup> F.Swets en S. van Wanrooij, <https://esb.nu/de-wortels-van-het-vrijhandelsdenken/>, serie artikelen in ESB, 2026

**Beleid wordt niet op één plek gemaakt maar door afstemming binnen en tussen departementen.** Beleidsmakers komen onderling soms tot andere inzichten maar geven ook aan dat beleid niet in isolatie gemaakt wordt. Voordat een minister een standpunt inneemt moet een beleidsdirectie binnen het eigen ministerie afstemmen zodat het voorgenomen beleid niet in strijd is met ander eigen beleid. Daarom is voor strategische afhankelijkheden structureel overleg vormgegeven door de taskforce strategische afhankelijkheden (zie kader), waar bijvoorbeeld risico's over leveringszekerheid worden besproken. Stel dat EZ-beleid voorneemt voor internationale samenwerking om grondstoffenvoorraden aan te leggen, dan wordt ook met de ministeries van Buitenlandse Zaken en Financiën afgestemd over de internationale samenwerking en bijkomende kosten.

#### **Taskforce Strategische Afhankelijkheden**

De Taskforce Strategische Afhankelijkheden (TFSA) is een interdepartementale taskforce die is opgericht door de Nederlandse overheid om risicovolle strategische afhankelijkheden te analyseren, vast te stellen en te mitigeren. Het initiatief maakt deel uit van de bredere kabinetsaanpak om de economische en nationale veiligheid van Nederland te waarborgen door afhankelijkheden van buitenlandse leveranciers en grondstoffen te verminderen.

De TFSA richt zich op verschillende kerntaken:

- Identificatie van afhankelijkheden: Het in kaart brengen van kritieke afhankelijkheden van buitenlandse leveranciers en grondstoffen.
- Mitigatie strategieën: Ontwikkelen van strategieën om deze afhankelijkheden te verminderen, bijvoorbeeld door diversificatie van bronnen.
- Samenwerking: Coördineren tussen verschillende ministeries en andere betrokken partijen om een geïntegreerde aanpak te waarborgen.

**Binnen deze beleidscontext is het economische belang (zoals verdienvermogen) voor de meeste gesprekspartners onvoldoende reden om eventueel overheidsingrijpen te onderbouwen.** De meeste gesprekspartners geven aan dat economisch gezien het risico op een leveringsonderbreking in principe verwerkt is in de (verwachte) winst van een onderneming. Ondernemingen hebben een prikkel om leveringsonderbrekingen te voorkomen omdat dit anders negatieve gevolgen heeft voor hun winst. Mocht een leveringsonderbreking van kritieke materialen leiden tot negatieve bedrijfsresultaten of zelfs het faillissement van bedrijven, dan wordt dat in de regel gezien als iets waarbij de overheid geen specifieke rol hoeft te spelen. Economisch is dit pas een probleem als er op macro-economische schaal impact is. Het faillissement van een enkel bedrijf (hoe groot die ook is) is vanuit deze zienswijze niet relevant. Ook als een bedrijfstak grotendeels uit Nederland zou verdwijnen wordt dit macro-economisch in principe gezien als het vrijmaken van kapitaal en arbeid op een onrendabele plek dat vervolgens op een rendabelere plek in de economie ingezet kan worden, wat de welvaart verhoogt (en dus geen marktfalen met een extern effect, zoals uitgelegd in 3.4.1). Ook het behoud van werkgelegenheid is met de huidige arbeidsmarkt geen reden voor het in stand houden van economische activiteiten.

Hierbij is een verschil waar te nemen tussen hoe dicht iemand op beleid zit. Economen binnen de overheid die verder van de beleidspraktijk afstaan of economisch onderzoekers waren eerder geneigd te antwoorden in termen van 'efficiënte allocatie van middelen'. Bijvoorbeeld 'voor instemming van het ministerie van financiën is een efficiënte allocatie van

middelen een vereiste', hun perspectief is vooral "wordt geld om risico's te mitigeren goed ingezet en door het juiste beleidsterrein?".

Beleidsmakers die dichter op concreet beleid werken hadden eerder en meer aandacht in hun beantwoording voor de afweging met andere publieke belangen, zoals zorgen rondom veiligheid of de voortgang op de energietransitie.

**Niet-economische publieke belangen kunnen de doorslag geven om toch in te grijpen.**

Er kan sprake zijn van marktfalen waardoor niet wordt voorzien in publieke belangen zoals de nationale veiligheid en voortgang in de energietransitie. Het Ministerie van Buitenlandse Zaken kijkt bijvoorbeeld naar de afhankelijkheid die Nederland heeft van het buitenland en welk beleid ongewenste afhankelijkheden kan verminderen. Het is uiteindelijk de politiek die een afweging maakt tussen de verschillende argumenten (en dus welke externe effecten acceptabel zijn of niet). Ook de economen onder de gesprekspartners staan open voor eventueel niet op markteconomie gebaseerd beleid, zolang maar aangetoond kan worden dat de maatregel meer schade voorkomt dan de kosten die erbij komen kijken. Zij komen vaak met de hypothese dat kleine bedrijven wellicht weinig inzicht hebben in hun toeleveringsketen, waardoor op macroniveau risico's kunnen ontstaan waar individuele bedrijven geen inzicht in hebben. Het uitgangspunt voor de advisering van de meer economische beleidsmedewerkers blijft echter "Nee, tenzij...". Om met economische argumenten beleid te onderbouwen moet dus marktfalen aannemelijk worden gemaakt, uitgelegd welke publieke belangen in het geding zijn inclusief de 'kosten' daarvan, en welke maatregelen tegen welke prijs genomen kunnen worden.

**Voor de impact op verschillende partijen wordt door economen onderscheid gemaakt tussen het eerste orde- en tweede orde effect.**

Het eerste orde effect wordt vooral gevoeld door bedrijven, terwijl consumenten en de overheid vooral door tweede orde effecten worden geraakt. Economen vroegen zich dan ook af in welke mate kritieke materialen burgers direct raken. Aangezien het volgens sommige economen toch vooral over intermediaire producten gaat en consumenten zelf geen kritieke materialen consumeren. Het eerste orde effect van een leveringsonderbreking is volgens deze gedachte een stijging van de productiekosten, die vervolgens worden afgewenteld op de consument, waarna de consument de keuze heeft om het product te kopen of niet. Ook het belang van de overheid is vooral vormgegeven door de afhankelijkheden van bedrijven, en de publieke belangen waar hun activiteiten in voorzien.

**Er is weinig inzicht in de oorzaken van afhankelijkheden, risico's en mogelijke maatregelen.**

Overzicht over dit geheel ontbrak op het moment van de interviews ook. Te beginnen met de oorzaken van afhankelijkheden. Verschillende gesprekspartners met meer economische posities nemen aan dat een tekort van kritieke materialen wordt opgelost via hogere prijzen, waardoor meer aanbod ontstaat, de vraag afneemt of substituten worden gevonden.

Het is echter de vraag of deze aanname van marktwerking wel opgaat voor grondstoffen. Ten eerste zet China bewust in op het verwerven van marktaandeel. Terwijl Australië lithium- en nikkelmijnen probeert te openen zet de Chinese overheid in op lage prijzen, waardoor de meeste Australische projecten onrendabel worden (The Economist, 2024). Ten tweede is grondstoffensubstitutie bijzonder lastig, waardoor het zeer onzeker is of substitutie (ooit) mogelijk is. Hierbij dient te worden aangetekend dat veel gesprekken plaatsvonden vóór de door China verplicht gestelde exportvergunning rond zeldzame aarden (april 2025) die veel zichtbare problemen veroorzaakte in de Europese auto-industrie en de Nederlandse high-tech.

**Voor het gedeelde beeld is het aspect tijd een belangrijke factor.** Dit zit zowel op doorlooptijden van bijvoorbeeld mijnbouw, als de ontwikkeling van de materiaalbehoefte.

Voor de doorlooptijd kost het gemiddeld 16 jaar om een mijn te bouwen, dat is de totale doorlooptijd van exploratie tot constructieplanning naar productie in de periode 2010-2019 (IEA, 2021). Zelfs alleen de constructie (zonder de planning ervan) duurt gemiddeld 2,6 jaar.

Tijd speelt ook een rol voor het veiligstellen van voldoende grondstoffen, geven de geïnterviewden aan. Beleidsmakers geven aan inzicht nodig te hebben tot wanneer de markt voldoende levering regelt en wanneer de overheid moet ingrijpen, en welke indicatoren daarvoor bruikbaar zijn. Beleidsmaatregelen hebben ook een doorlooptijd waar rekening mee gehouden moet worden voor maatregelen impact hebben, bijvoorbeeld om contacten te leggen met landen die mijnbouwlanden om daarmee afnamecontracten en/of handelsovereenkomsten te sluiten. Aangegeven wordt dat naast de lange termijn (2040-2050) inzichten ook behoefte is aan inzicht in de uitdaging bij de horizon van 1-5 jaar, welke grondstoffen de Nederlandse economie dan nodig heeft en waar tekorten (waarschijnlijk) zijn voorkomen?

## 4.3 Conclusies

**Uit gesprekken met economen is naar voren gekomen dat leveringsonderbrekingen vooral van belang worden voor de Nederlandse overheid als er aantasting is van het publieke belang.** Vaak zijn dit niet-economische publieke belangen, zoals veiligheid, omdat er ook vanuit wordt gegaan dat het bedrijfsleven of de 'markt' eventuele problemen oplost en er dus in principe geen noodzaak is voor de overheid om in te grijpen. In dat geval wordt ingrijpen door de overheid ook als ongewenst gezien. Ingrijpen kost immers geld dat door de belastingbetaler moet worden opgebracht. De baten van ingrijpen komen echter bij het bedrijfsleven terecht. Deze ongelijke verdeling van baten en lasten is ongewenst.

**Geconcludeerd kan worden dat economen en economisch beleidsmakers op het moment van interviewen nog sterk dachten volgens de 'normale' economische theorie van vraag -en aanbod met bijbehorende marktwerking,** zoals uiteengezet in hoofdstuk 3. Slechts bij aantasting van een publiek belang is overheidsingrijpen gerechtvaardigd. Daarvoor geven geïnterviewden aan dat het bij acute dreigingen en tekorten essentieel is zowel te weten welke bedrijven direct worden getroffen en welke publieke belangen in gevaar komen. Het NMO moet vooral inzicht bieden in (materiaal) afhankelijkheden en de potentiële gevolgen van een bijbehorende leveringsonderbreking. De focus moet liggen op het identificeren van welke delen van de economie worden geraakt door leveringsonderbrekingen en in hoeverre vitale processen worden beïnvloed.

## 5 Conclusies

**Dit onderzoek gaat in op de economische context van kritieke materialen (CRMs) die constant beïnvloed wordt door ontwikkelingen aan zowel de vraag- als de aanbodzijde.**

Met name aan de aanbodzijde spelen geopolitieke onzekerheden een grote rol, met de exportrestricties die China sinds 2023 rond tal van kritieke grondstoffen uitvaardigde als meest zichtbare exponent.

De overheid is zich terdege bewust van deze ontwikkelingen en zoekt naar een nieuwe balans tussen klassiek marktdenken en geo-economisch denken en handelen, blijkt bijvoorbeeld uit publicaties in ESB van Ministerie van Economische Zaken (van zowel de SG<sup>20</sup> als het eerder aangehaalde artikelreeks van Swets en Van Wanrooij in ESB<sup>21</sup>) en het ministerie van Buitenlandse Zaken<sup>22</sup>.

**De economen, beleidsmakers en analisten die wij spraken in het kader van dit rapport zijn zich in het algemeen zeer bewust van deze veranderende marktomstandigheden, maar laten geen eenduidige reactie zien.** Aan de ene kant stellen economen dat risico's in levering door bedrijven worden geïnternaliseerd, doordat leveringsonderbrekingen ook de winst van het bedrijf raken, en bedrijven dus een prikkel hebben om problemen te voorkomen. Omdat bedrijven zelf een prikkel hebben om problemen te voorkomen zien sommigen gesprekspartners overheidsingrijpen niet als welvaartsverhogend. Voor andere gesprekspartners geven niet-economische belangen echter de doorslag om toch voor overheidsingrijpen te zijn, zoals het schaden van publiek belang zoals de nationale veiligheid.

Voor discussies binnen Ministeries en tussen ministeries en organisaties als het NMO is het van belang om bewust te zijn van deze verschillende gezichtspunten.

Weer andere gesprekspartners maken zich zorgen over de afhankelijkheid van Nederland van buitenlandse leveranciers voor CRMs. Deze afhankelijkheid kan leiden tot economische kwetsbaarheid, vooral bij verstoringen in de aanvoer. Er is bezorgdheid over de impact van leveringsonderbrekingen op verschillende sectoren, zoals de elektronica, automobielsector en energievoorziening. Daarnaast zijn er zorgen over de prijsfluctuaties van CRMs, die investeringen in productiecapaciteit kunnen belemmeren. Beleidsmakers benadrukken het belang van diversificatie van aanvoerbronnen en het bevorderen van recycling en substitutie van materialen om de afhankelijkheid te verminderen.

**Het NMO kan beleidsmakers voorzien van gedetailleerde analyses om de economische impact van leveringsonderbrekingen te duiden, en te komen tot mitigatiestrategieën om de continuïteit van vitale processen te waarborgen.** Dit start met monitoring en early warning: het NMO moet mechanismen ontwikkelen voor vroege detectie en reactie op verstoringen in de aanvoer van CRMs. Dit kan door geopolitieke risico's, technologische ontwikkelingen en handelsdynamieken te monitoren. Daarnaast kan het NMO beleidsmakers ondersteunen bij het ontwikkelen van strategieën om de afhankelijkheid van enkele leveranciers te verminderen door bijvoorbeeld het bieden van inzicht in ketens die van belang zijn voor de Nederlandse economie, het in kaart brengen van de mogelijkheden voor recycling en

<sup>20</sup> S. Gaastra, <https://esb.nu/nieuwjaarsartikel-geopolitieke-macht-heeft-economische-waarde/>, 16 januari 2026

<sup>21</sup> F. Swets en S. van Wanrooij, <https://esb.nu/de-wortels-van-het-vrijhandelsdenken/>, serie artikelen in ESB, 2026

<sup>22</sup> M. Sweers, DG Buitenlandse Economische Betrekkingen van BZ, <https://esb.nu/gezocht-inzichten-voor-de-weerbare-economie/>, 12 februari 202

het adviseren van beleidsmakers over de ontwikkeling van infrastructuur voor de verwerking en recycling van CRMs binnen Nederland en de EU.

## 6 Referenties

- Andrews-Speed, P. (2024) “China’s grip on critical mineral and material supply: is it being weakened?”, Oxford Energy Forum, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2024/12/OEF-142.pdf>.
- Buysse en Essers (2023) “Critical raw materials : from dependency to open strategic autonomy?”, National Bank Belgium, <https://www.nbb.be/en/publications-research/publications/publications/critical-raw-materials-dependency-open-strategic>.
- CBS (2023) “Kritieke materialen in de Nederlandse toeleveringsketen”, <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2023/kritieke-materialen-in-de-nederlandse-toeleveringsketen/10-import-van-producten-met-kritieke-materialen>.
- ECB (2025) “How vulnerable is the euro area to restrictions on Chinese rare earth exports?”, ECB, [https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2025/html/ecb.ebbox202506\\_01~44d432008e.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2025/html/ecb.ebbox202506_01~44d432008e.en.html).
- Economist (2024) “Why Australia is not yet a critical minerals powerhouse”, <https://www.economist.com/asia/2024/08/29/why-australia-is-not-yet-a-critical-minerals-powerhouse>.
- European Commission “Raw materials diplomacy”, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/raw-materials-diplomacy\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/raw-materials-diplomacy_en), accessed on 2 februari 2026
- Europese Unie (2024) “Critical Raw Materials Act”, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202401252](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401252).
- Van Exter, P., Bosch, S., Schipper, B., Sprecher, B., Kleijn, R. (2018) “Metaalvraag van de Nederlandse energietransitie: Navigeren in een complexe keten”, Metabolic, Universiteit Leiden, en Copper8, <https://circulairemaakindustrie.nl/app/uploads/2020/06/Metaalvraag-van-de-Nederlandse-Energietransitie.pdf>.
- HCSS (2024) “Kritieke grondstoffen in de provincie Zuid-Holland”, Irina Patrahau, Lucia van Geuns en Tom Draaijer, <https://hcss.nl/report/kritieke-grondstoffen-in-de-provincie-zuid-holland-wat-waarom-en-hoe/>.
- IEA (2021) “The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions”, <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>.
- IEA (2024) “Global Critical Minerals Outlook 2024”, <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2024>.
- Ritoe, J.A. (2024) “Een studie naar de haalbaarheid van een nationaal programma voor de opslag van kritieke grondstoffen ter versterking van Europese waardeketens”; Number Three en TNO in opdracht van het ministerie van Economische Zaken & Klimaat, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/2024/10/28/bijlage-number-three-en-tno-haalbaarheidsstudie-naar-nationaal-programma-voor-opslag-kritieke-grondstoffen-rapport>.
- JRC (2020) “Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU: A foresight study”, Bobba, S., Carrara, S., Huisman, J., Mathieux, F., Pavel, C., [https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRMs\\_for\\_Strategic\\_Technologies\\_and\\_Sectors\\_in\\_the\\_EU\\_2020.pdf](https://rmis.jrc.ec.europa.eu/uploads/CRMs_for_Strategic_Technologies_and_Sectors_in_the_EU_2020.pdf).
- Kooi, O. (2025) “Power and Resilience”, Chicago School of Economics, <https://olivierkooi.github.io/JMP.pdf>.
- Mortelmans, K. (2025) “Prijzval kritieke metalen schrikt investeerders in groene energie af”, Engeneeringnet, <https://engineeringnet.be/nl/nieuws/item/23894>.
- Rietveld, E., Bastein, T. (2024) “Wat maakt een grondstof kritiek?”, TNO in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, <https://commission.europa.eu/strategy-and->

[policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act\\_nl](#).

- Swets, F., Van Wanrooij, S. (2026) "Geo-economische macht als collectief goed", ESB, <https://esb.nu/geo-economische-macht-als-collectief-goed/>.
- Teulings, Bovenberg, Van Dalen (2003) "De Calculus van het publieke belang" (Ministry of Economic Affairs Report; No. 03 ME 18), Kenniscentrum voor Ordeningsvraagstukken, <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/de-calculus-van-het-publieke-belang/>.
- Tukker, A. (2025) "The role of circularity for European strategic autonomy", JRC, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142613>.

## Bijlage A

# Afhankelijkheden

### A.1 Afhankelijkheid van de voornaamste leverancier per kritiek materiaal

Tabel 1. Indirecte en directe import van kritieke materialen en hun aandelen in het totaal, met de belangrijkste indirecte toeleverancier per kritiek materiaal, 2019 (Bron: CBS, samengesteld uit cijfers CBS, Eurostat, OESO)

	Indirecte import	Indirecte import	Indirecte import	Directe import	Directe import	Verschil
Kritiek materiaal	Waarde (1) in mln euro	Aandeel in %	Belangrijkste toeleverancier (aandeel van (1))	Waarde (2) in mln euro	Aandeel in %	Waarde (1) - (2) in mln euro
Totaal	2 001	100,0	Rusland (15%)	1 072	100,0	929
Koper	540	27,0	Chili (15%)	29	2,7	511
Cokeskolen	473	23,6	Rusland (26%)	630	58,8	-157
Platinametalen	242	12,1	Italië (20%)	0,0	0,0	242
Nikkel	148	7,4	Rusland (17%)	139	13,0	9
Kobalt	89	4,5	Canada (25%)	21	2,0	68
Fosforiet	77	3,9	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (43%)	13	1,2	64
Mangaan	58	2,9	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (19%)	88	8,2	-30
Vloeispaat 1)	49	2,5	Zuid Afrika (21%)	.	.	.
Silicium metaal	43	2,1	China (15%)	1,0	0,1	42
Bauxiet	43	2,1	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (74%)	4,0	0,4	39
Titanium	40	2,0	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (45%)	65	6,1	-25
Lithium	22	1,1	Chili (49%)	10	0,9	12
Magnesium	20	1,0	China (64%)	10	0,9	10
Wolfram	19	0,9	Oostenrijk (29%)	3,0	0,3	16
Boraat 1)	17	0,9	Turkije (31%)	.	.	.
Helium	15	0,7	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (54%)	9,0	0,8	6
Bariet	14	0,7	Brazilië (18%)	7,0	0,7	7
Fosfor	12	0,6	Kazachstan (71%)	0,0	0,0	12

	Indirecte import	Indirecte import	Indirecte import	Directe import	Directe import	Vershil
Grafiet	11	0,6	Brazilië (39%)	6,0	0,6	5
Niobium	10	0,5	Brazilië (54%)	7,0	0,7	3
Beryllium	9,2	0,5	Rusland (19%)	0,0	0,0	9
Vanadium	9,0	0,5	Rusland (56%)	1,0	0,1	8
Antimoon	8,7	0,4	China (40%)	11	1,0	-2
Zeldzame aardmetalen	7,7	0,4	China (24%)	3,0	0,3	5
Germanium	4,9	0,2	China (28%)	1,0	0,1	4
Arseen	4,2	0,2	Oostenrijk (13%)	1,0	0,1	3
Veldspaat	3,7	0,2	Canada (18%)	7,0	0,7	-3
Strontium	3,2	0,2	Rusland (33%)	1,0	0,1	2
Bismut	2,2	0,1	China (38%)	5,0	0,5	-3
Gallium	1,8	0,1	Brazilië (16%)	0,0	0,0	2
Hafnium	1,8	0,1	Brazilië (16%)	0,0	0,0	2
Tantaal	1,5	0,1	Overig niet-EU-/niet-OESO-land (45%)	0,0	0,0	2

1) Vanwege geheimhouding kunnen er geen cijfers gegeven worden over de directe invoer van boraat en vloeispaat.

## A.2 Voornaamste productieland per kritiek materiaal

Tabel 2. Productie van kritieke materialen in de wereld (Bron: CBS Kritieke materialen in de Nederlandse toeleveringsketen tabel 1, uit 2023, op basis van data van de United States Geological Survey).

	Alle landen totaal	Grootste producent	China			Rusland	
	Productie (ton)	Land	Aandeel (%)	Aandeel (%)	Positie	Aandeel (%)	Positie
Antimoon	110 000	China	55	55	1	18	2
Arseen (trioxide)	61 000	Peru	46	39	2	2	5
Bariet	7 900 000	India	33	24	2	2	9
Bauxiet	380 000 000	Australië	26	24	2	13	7
Beryllium	280	VS	64	25	2	nihil	n.b.
Bismut (refined)	20 000	China	80	80	1	nihil	n.b.
Boraat (boor)	n.b.	Turkije	n.b.	n.b.	2	n.b.	7
Fosforiet	220 000 000	China	39	39	1	6	4
Gallium	550	China	98	98	1	1	2
Germanium (verwerkt, '21)	140	China	68	68	1	4	2
Grafiet	1 300 000	China	65	65	1	1	6
Helium (mln m3 gas)	160	VS	47	1	8	3	3
Kobalt	190 000	Congo	68	1	12	nihil	n.b.
Koper (mijn)	22 000 000	Chili	24	9	4	5	6
Koper (refined)	26 000 000	China	42	42	1	4	5
Lithium	130 000	Australië	47	15	3	nihil	n.b.
Magnesium (smelt)	1 000 000	China	90	90	1	5	2
Mangaan	20 000 000	Zuid-Afrika	37	7	4	nihil	n.b.
Nikkel	3 300 000	Indonesië	48	3	7	7	3
Niobium	790 000	Brazilië	90	nihil	n.b.	1	4
Palladium	210	Rusland	42	nihil	n.b.	42	1
Platina	190	Zuid-Afrika	74	nihil	n.b.	11	2
Silicium	8 800 000	China	68	68	1	7	2
Strontium	340 000	Spanje	38	24	3	nihil	n.b.
Tantaal	2 000	Congo	43	4	5	2	7
Titanium	8 900.000	China	38	38	1	nihil	n.b.
Vanadium	100 000	China	70	70	1	17	2

	Alle landen totaal	Grootste producent		China		Rusland	
Veldspaat	28 000 000	India	24	9	3	nihil	n.b.
Vloespaat	8 300 000	China	69	69	1	nihil	n.b.
Wolfram	84 000	China	85	85	1	3	3
Zeldzame aardmetalen	300 000	China	70	70	1	1	8

## A.3 Import van kritieke materialen naar bedrijfstak

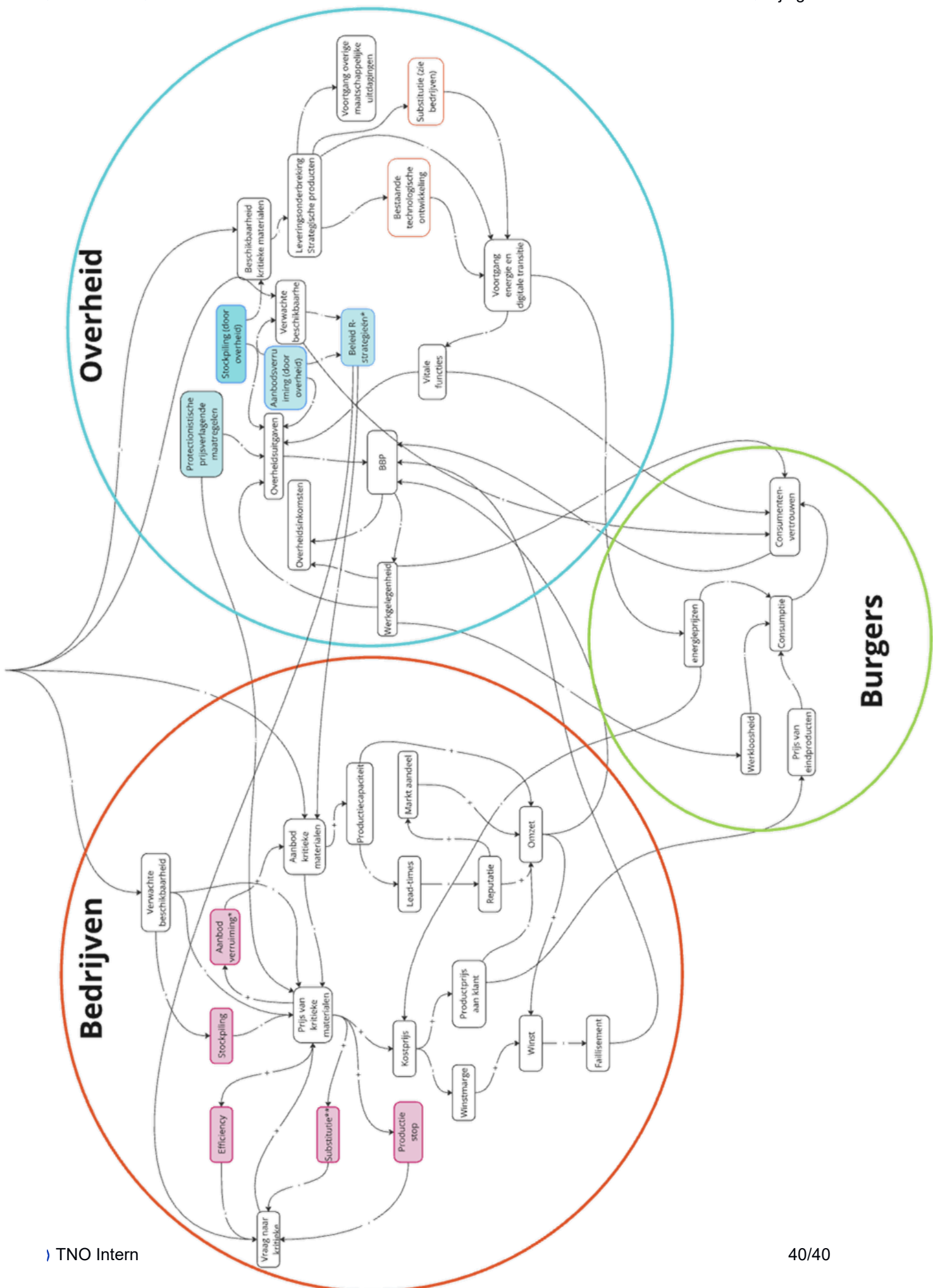
Tabel 3. Directe en indirecte import van kritieke grondstoffen, naar bedrijfstak, 2019 (Bron: CBS, samengesteld uit cijfers CBS, Eurostat, OESO)

Bedrijfstak	Direct (mln euro)	Indirect (mln euro)	Totaal (mln euro)
Landbouw, bosbouw, visserij	2,5	11,3	13,7
Delfstoffenwinning	2,1	6,0	8,1
Voedings- en genotmiddelenindustrie	1,7	59,7	61,3
Textiel-, kleding- en lederindustrie	1,3	7,5	8,8
Hout-, papier- en grafische industrie	0,8	19,1	19,8
Aardolie-industrie	1,3	48,3	49,6
Chemische industrie	55,4	132,7	188,1
Farmaceutische industrie	0,0	3,8	3,8
Rubber- en kunststofproductindustrie	4,3	26,7	31,1
Bouwmaterialenindustrie	8,3	23,7	32,0
Basismetalaalindustrie	553,1	105,4	658,5
Metaalproductenindustrie	41,9	153,7	195,7
Elektrotechnische industrie	7,7	76,8	84,5
Elektrische apparatenindustrie	6,1	40,0	46,1
Machine-industrie	32,3	167,3	199,6
Auto- en aanhangwagenindustrie	10,1	69,2	79,3
Overige transportmiddelenindustrie	2,5	22,5	25,1
Meubelindustrie	2,9	12,7	15,5
Overige industrie en reparatie	4,9	29,5	34,4
Energievoorziening	124,3	12,2	136,5
Waterbedrijven en afvalbeheer	2,6	14,9	17,5
Bouw	125,5	220,3	345,9
Handel	13,3	68,2	81,5
Vervoer en opslag	0,3	27,1	27,4
Horeca	0,0	9,5	9,5
Informatie en communicatie	9,3	58,3	67,6
Financiële instellingen	0,1	8,7	8,8
Verhuur en handel in onroerend goed	1,5	9,2	10,7
Zakelijke dienstverlening	3,5	55,0	58,5
Overheid, onderwijs, gezondheidszorg	11,8	40,7	52,5
Cultuur, recreatie, overige diensten	0,6	10,8	11,4

Bijlage B

# Impact van een leveringsonderbreking van CRMs op de economie

Zie figuur op volgende pagina.



## Bijlage C

# Overzicht interviews

Voor dit onderzoek is gesproken met personen die verbonden zijn aan de volgende organisaties:

- ABN AMRO Bank
- Centraal Bureau voor de Statistiek
- Centraal Planbureau
- Ministerie van Buitenlandse Zaken/EAB
- Ministerie van Economische Zaken/AEP
- Ministerie van Financiën/BFB/EU
- Ministerie van Financiën/BFB/IEFI
- Planbureau voor de Leefomgeving
- Rijksuniversiteit Groningen
- TNO Vector

ICT, Strategy & Policy

Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
[www.tno.nl](http://www.tno.nl)