

ARTIKEL

Minder geopolitieke risico's door circulariteit en transparante informatievoorziening

Arnold Tukker en Ton Bastein

Het concept van een circulaire economie gaat uit van een systeem waarin we onze 'netto'-materiaalconsumptie verminderen door intensiever en langer van goederen gebruik te maken en materialen optimaal in omloop te houden. De oplossingsroute 'circulariteit' biedt kansen maar kent ook een aantal ongemakkelijke waarheden.

Grenzen aan (onze) groei

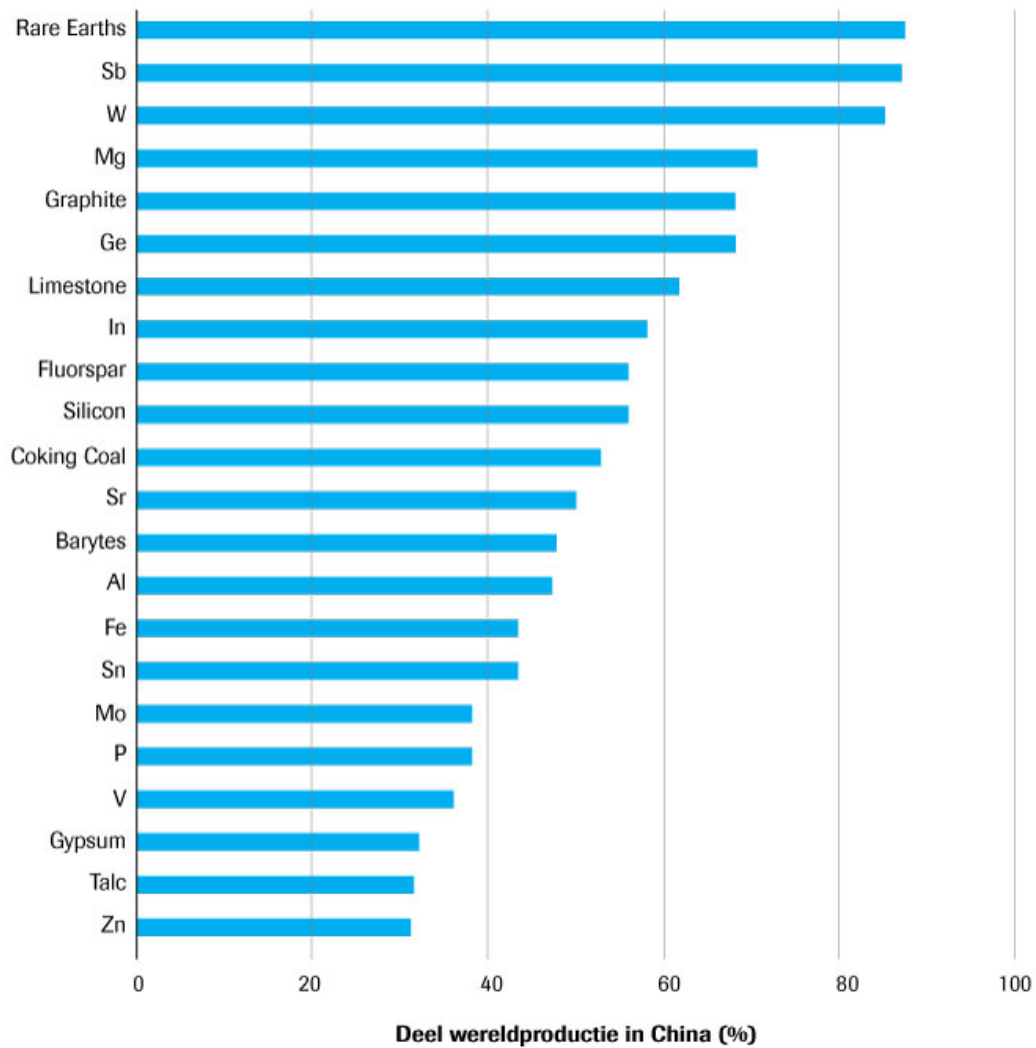
Laten we maar met de deur in huis vallen – en beginnen met het slechte nieuws. De wereldeconomie moet tot 2050 met minstens een factor 4 groeien om alle wereldburgers een redelijk bestaan te garanderen. En vanzelfsprekend houdt de behoefte of wens voor verdere groei van de reële economie daar niet bij op. De economie loopt daarmee tegen de fysieke grenzen van de aarde aan.

Neem eens aan dat wereldwijd een economische groei van 7% per jaar bereikt wordt – in de westerse wereld al enige tijd niet meer te bereiken, maar in China en andere zich ontwikkelende landen nu realiteit. Bij die groei verdubbelt de mondiale economie elke 10 jaar en vertienvoudigt die economie in een kleine 35 jaar. Zonder drastische veranderingen in de materiaalbehoefte onder een dergelijke groei loopt de aarde snel tegen werkelijke fysieke grenzen van de groei aan. De zogenaamde 'peak oil' lijkt inmiddels al te hebben plaatsgevonden. In 2030 heeft de wereld 40% meer zoet water nodig dan duurzaam kan worden gewonnen. En dat alles tegen de achtergrond van onze afspraak dat in 2050 de CO₂-emissies 80% lager moeten zijn dan in 1990.

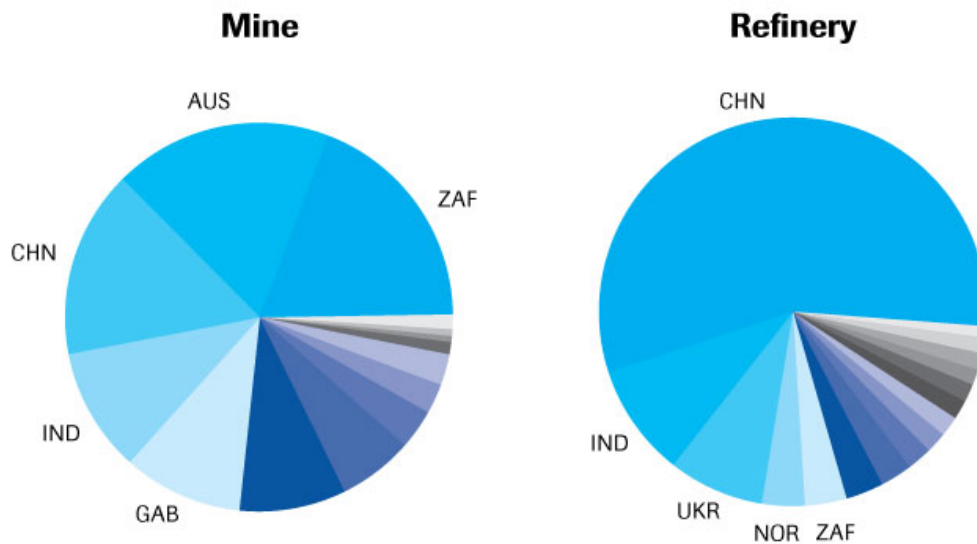
De wereldwijde druk op de behoefte is dus groot, maar de behoefte aan materialen in die groeigebieden zelf is natuurlijk ook aanzienlijk, en wel voor het ontwikkelen van een lokale infrastructuur en een hoogwaardiger economie. Het creëren van toegevoegde waarde aan grondstoffen ten behoeve van hoogwaardige export levert immers daadwerkelijke economische groei van een land op.

China

Zo gebruikt China nu al de helft van al het staal en cement in de wereld. Waar dat voornamelijk is bedoeld voor het opbouwen van de eigen infrastructuur, staat een land als China ook bijzonder sterk in het opbouwen van een robuuste economie, onder andere geënt op een dominante positie op het gebied van minerale grondstoffen (zie fig. 1), maar ook op het versterken van de industriële infrastructuur verder in de waardeketen (zie fig. 2). Zo blijkt dat China geen dominante positie wat betreft mijnbouw heeft, maar wel wat betreft de raffinage-stap voor mangaan. En dit geldt voor tal van grondstoffen, waaronder bijvoorbeeld koper.

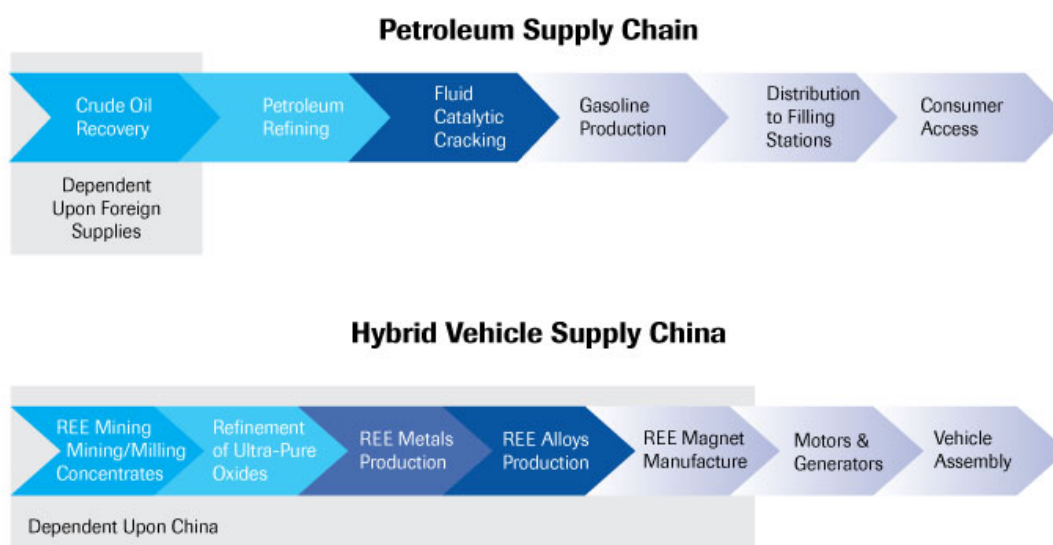


Figuur 1 - Aandeel van China in de mijnbouwproductie van metalen en mineralen.



Figuur 2 - Geografische verdeling van mangaan-mijnbouw en mangaan-raffinage.

Naast het voorbeeld van China, is de situatie met betrekking tot het uitbouwen van de monopoliepositie in de hele waardeketen van technologieën die gebruik maken van zeldzame aardmetalen (uiterst relevant voor de transitie naar hernieuwbare energietechnologie) illustratief (zie fig. 3). De Verenigde Staten maken zich – aanzienlijk meer dan Europa – zorgen over dergelijke ontwikkelingen vanwege de strategische relatie met defensietechnologie.



(images/tukkerbastein-figuur3@2x.jpg)

© Molycorp, een Amerikaans mijnbouwbedrijf

Figuur 3 - Amerikaanse representatie van de keten-afhankelijkheid van China op het gebied van zeldzame aardmetalen.

Europa

Europa staat zwak in deze concurrentiepositie: veel essentiële grondstoffen produceren we niet en voor onze consumptie (maar ook voor de downstream-productie) is/zijn meer land, water, fossiele brandstof en materialen nodig dan Europa zelf produceert. Elke andere wereldregio heeft op één van deze gebieden nog wel een overschot. Als enige continent leeft Europa qua grondstoffen dus op kosten van andere wereldregio's.^[1] Dat deze positie nieuwe afhankelijkheden met zich meebrengt bleek al tijdens een onderzoek onder FME-leden in 2011.^[2] 24 van de 30 ondernemingen gaven daarin aan recent last van leveringsonderbrekingen te hebben gehad. Hierbij speelden natuurrampen (tsunami, overstromingen) een rol die de productie van een 'single supplier' deden stoppen, maar ook situaties rond dominante marktspelers uit het Verre Oosten die complete jaarproducties van kritieke materialen opkochten.

Zowel de wereldwijde optimistische groeiscenario's als de toenemende economische afhankelijkheid van de EU zijn aanleiding voor zorg omtrent geopolitieke stabiliteit. De geschiedenis van de mensheid staat natuurlijk bol van de conflicten die hun oorsprong vonden in het zekerstellen van natuurlijke hulpbronnen. De kolonisatie-geschiedenis van Azië en Afrika door Europese staten is er een voorbeeld van, maar ook de geschiedenis omtrent de zekerstelling van de beschikbaarheid van aardolie. Het verdeelde Europa maakt in zo'n

conflict natuurlijk geen schijn van kans tegen China of de Verenigde Staten, die beide sneller kunnen reageren en ook een veel sterkere traditie hebben wat betreft het beschermen van een strategische rol op het wereldtoneel.^[3]

Als enige continent leeft Europa qua grondstoffen op kosten van andere wereldregio's

Kortom, de wereldeconomie kan niet eindeloos met forse cijfers groeien, en Europa en Nederland zitten in een moeilijke, want uiterst afhankelijke positie. We moeten er dus voor zorgen dat onze economie met veel minder primaire grondstoffen kan functioneren. Dat is één van de drijfveren achter de Nederlandse steun voor een circulaire economie, zoals duidelijk wordt uit het in oktober 2016 door het Kabinet gepresenteerde Rijksbrede Programma Circulaire Economie.



© Flickr / John mcsporrán

Een nieuwe mijn, energiebron of industrie-infrastructuur heb je niet binnen een paar maanden, zelfs niet binnen een paar jaren, in bedrijf.

Daarnaast moeten we zorgen voor een verdiept inzicht in wáár die grondstoffen (of halffabrikaten) vandaan komen, om in actie te kunnen komen en onze afhankelijkheid van een beperkt aantal landen te verminderen. Daarin is een op de toekomst gerichte risico-analyse nodig. Want voor je het weet stopt iemand je toevoer, en een nieuwe mijn, energiebron of industrie-infrastructuur heb je niet binnen een paar maanden, zelfs niet binnen een paar jaren, in bedrijf.

Een (meer) circulaire economie om onze leveringszekerheid te verbeteren

Het concept van een circulaire economie gaat uit van een (economisch, industrieel) systeem waarin de randvoorwaarden zijn gecreëerd om onze 'netto'-materiaalconsumptie te verminderen door intensiever en langer van goederen gebruik te maken en materialen optimaal in omloop te houden. Wat kunnen we verwachten van de oplossingsroute 'circulariteit'? In onze ogen is het een denk- en handelrichting waaraan zeker moet worden gewerkt, maar we moeten ook oog hebben voor een aantal ongemakkelijke waarheden.

Drie ongemakkelijke waarheden

De eerste ongemakkelijke waarheid: bijna de helft van ons materiaalgebruik is inherent lineair. Zo'n 30% van ons materiaalgebruik bestaat uit voedsel. Dat voedsel eten we nu eenmaal op en de omzettingsproducten van dat proces zijn bezwaarlijk geschikt voor direct hergebruik. Bijna 20% van ons materiaalgebruik bestaat uit fossiele energie: olie, kolen en gas. Na gebruik daarvan is daar vanzelfsprekend geen kringloop meer van te maken. Voor fossiele energiedragers is de enige circulaire lange-termijnoplossing: hen uitbannen. En omschakelen op een koolstof-neutraal energiesysteem. Maar dat zorgt weer voor zijn eigen probleem: die alternatieve energiebronnen zijn weer veel materiaalintensiever dan simpele kolen- of gascentrales en benzine-auto's.

De hoeveelheid staal, beton en tal van bekende en minder bekende metalen die voor zonnecellen, batterijen, elektronica en windmolens nodig is, is enorm. Wanneer de materiaalbehoefte van dergelijke technologieën voor de komende decennia wordt ingeschat, blijkt de hoeveelheid benodigd materiaal aanzienlijk groter dan wat er nu wordt gemijnd of geraffineerd. Zo schat de DERA (de Duitse *Rohstoffagentur*, in samenwerking met Fraunhofer ISI) dat met name lithium, enkele specifieke zeldzame aardmetalen, rhenium en tantaal sterk in productiecapaciteit moeten groeien om de gebruiksverwachtingen in 2035 waar te maken.

De tweede ongemakkelijke waarheid: zelfs bij 100% recycling heeft onze economie momenteel nog een enorme hoeveelheid primaire grondstoffen nodig. Vooral niet-westerse landen bouwen nog in hoog tempo de huizen, fabrieken, kantoren, spoorlijnen, snelwegen en bruggen die we in Europa en de Verenigde Staten allang hebben. Kort gezegd: ze breiden hun infrastructuur nog steeds (fors) uit. Dat kan alleen maar door materiaal te verplaatsen vanuit het natuurlijke systeem naar het economische systeem. Dat was de afgelopen jaren heel goed te zien in China. Zoals al gezegd, dankzij zijn enorme investering in infrastructuur produceerde en consumeerde China maar liefst de helft van het staal en cement in de wereld. En, een klein venijnigheidje – natuurlijk is recycling niet gratis. Je moet producten uit elkaar halen, de reststoffen opwerken. Dat kost allemaal weer energie. De optimale recyclinggraad kan daarom aanzienlijk lager zijn dan 100%.

De laatste ongemakkelijke waarheid: natuurlijk vermindert circulariteit de behoefte aan primair materiaal. Maar hoever kom je daarmee? Een recente verkennende studie van TNO in opdracht van het ministerie van Economische Zaken^[4] deed een eerste poging de potentie van een meer circulaire economie op leveringszekerheid van een groot aantal materialen in te schatten door enerzijds gebruik te maken van de producteigenschappen en anderzijds door de geschatte materiaalcompositie van elk van deze producten.



© Flickr / gfpeck

Zelfs bij 100% recycling heeft onze economie momenteel nog een enorme hoeveelheid primaire grondstoffen nodig.

Op basis van literatuur ging deze studie ervan uit dat elk product gekarakteriseerd kan worden door een vingerafdruk ('fingerprint'), die een indicatie is voor de inschatting van de mate waarin technische, beleids- of prijsveranderingen een impact op de intensivering van circulariteit kunnen hebben. Hierbij spelen de prijs per artikel, de technische dynamiek, de mogelijkheid tot gedeeld en/of verlengd gebruik, het dissipatief⁵⁾ gebruikskarakter en de recycleerbaarheid een rol. Voor een groot aantal platinagroep-metalen en zeldzame-aardmetalen zou in een optimistisch scenario (50% toename van levensduur, deelgebruik en recycling) een afname van de nationale behoefte van meer dan 20 tot 70% mogelijk moeten zijn.

Een realistisch scenario?

Maar in hoeverre is zo'n scenario realistisch? Tevens kan de vraag worden opgeworpen of zo'n scenario de leveringszekerheid garant stelt. Laten we dat eerdere voorbeeld van 7% groei eens omdraaien: 7% economische groei per jaar leidt over 35 jaar tot een economie die tien keer zo groot is als nu. Per euro wil je dan eigenlijk dat je materiaalbehoefte tien keer zo klein is als nu. Over 100 jaar liggen die verhoudingen nog dramatischer. Dan is de economie 1000 keer zo groot, en moet je materiaalgebruik per euro een factor 1000 minder zijn bij volledige ontkoppeling. Om de vervoersbehoefte te dekken die een auto van 1000 kg nu levert, is over 100 jaar dus een vervoermiddel van welgeteld nog maar 1 kg ter beschikking.

Is daarmee de enorme aandacht voor de circulaire economie zinloos? Wij stellen: integendeel. De vraag naar grondstoffen en energie is inherent stijgend. Bedrijven die door circulariteit meer toegevoegde waarde leveren met minder grondstofverbruik, zullen uiteindelijk concurrerender blijken. Circulariteit kan een zinvolle bijdrage leveren aan het verbeteren van leveringszekerheid. En de aandacht voor een intensiever gebruik van onze 'assets' kan in eerste aanleg een serieuze vermindering van onze materiaalbehoefte met zich meebrengen.

Maar het belangrijkste is dit. Voor een wereldwijde welvaartstoename is de vraag niet óf je een circulaire economie moet willen. De vraag is hoe je een circulaire economie verwezenlijkt. En onder welke condities. Want een circulaire economie die slechts bestaat uit een zodanig andere omgang met onze materie dat we ook goedkoper van producten gebruik kunnen maken, levert ongetwijfeld rebound-effecten op, die weer een nadelige invloed op onze materiaal-footprint zullen hebben. Naar de mate en richting waarin dat plaatsvindt, zou nader onderzoek op zijn plaats zijn.

Meer materiaal informatie geeft meer richting aan beleid en onderzoek

Al het bovenstaande leidt tot de conclusie dat een op de toekomst gericht materiaal-beleid voor Nederland en de Europese Unie, voor zowel de overheid als het bedrijfsleven, een aanzienlijk sterkere transparantie en informatiedichtheid nodig heeft. En vervolgens ook de bereidheid op cruciale zwakke punten actie te ondernemen in technologische, diplomatieke of strategische zin.

Voor een wereldwijde welvaartstoename is de vraag niet óf je een circulaire economie moet willen, maar hoe, en onder welke condities, je die tot stand brengt

Op de eerste plaats zal die transparantie en informatievoorziening zich steeds meer moeten richten op het verkrijgen van inzicht in de samenstelling van individuele producten en productgroepen (dan wel de samenstellende componenten daarvan). Gegevens omtrent samenstellingen worden o.a. in LCA-gerelateerde databases^[6] verzameld, en het verdient aanbeveling dergelijke gegevens op strategisch niveau in te gaan zetten. De verdere ontwikkeling van wereldwijde MFA (materiaalstroomanalyses) zal zich meer en meer moeten richten op die materialen die van strategisch belang zullen zijn voor de Europese economie en/of voor relevante domeinen (zoals hernieuwbare energie).

Op de tweede plaats zal de kennis van de opbouw van de waardeketen die die producten voortbrengt moeten verbeteren. Indien dat gebeurt, is inzicht in de kwetsbaarheid van de economie als gevolg van grondstoffen en landenafhankelijkheden duidelijker. Ook de plek waar de eventueel negatieve consequenties van een circulaire economie gevoeld zouden worden, kan door verdieping van waardeketenkennis geïdentificeerd worden. Daar waar kennis omtrent de eerste stappen van elk materiaalvoortbrengingsproces nog redelijk inzichtelijk is, verdwijnt die helderheid bij volgende productiestappen. Illustratief in dat verband is de enorme moeite die de elektronica-industrie zich heeft moeten getroosten om een antwoord te bieden op de uitdagingen die de Amerikaanse Dodd-Frank-Act stelt: voor export naar de Verenigde Staten dient zeker te worden gesteld dat de producten geen tin (of tantaal, goud of wolfram) bevat die afkomstig is uit het Grote Merengebied in Afrika.

Op de derde plaats zal een aanzienlijk beter beeld van toekomstige risico's moeten worden gegenereerd. De bestaande systemen richten zich daar niet of amper op. We sturen in principe op de achteruitkijkspiegel. De genoemde DERA-studie is één van de weinige uitzonderingen. Daarbij is een beeld van zowel vraag als aanbod essentieel, informatie die nu in veel gevallen tot het domein behoort van commerciële partijen, die dergelijke informatie verkopen.

De wijze waarop de kennis over samenstelling van producten en waardeketens of over een toekomstbeeld daarvan zou moeten worden gebruikt of beschermd, zou onderwerp van verdere discussie moeten zijn. Het verkrijgen van vertrouwelijke informatie is IP-gevoelig, en partijen zouden alleen overtuigd kunnen worden gegevens ter beschikking te stellen als (bijvoorbeeld) de overheid zich ook inspant om op basis van dergelijke gegevens actie te ondernemen die de lange termijn-leveringszekerheid verbetert. Maar in plaats van het beschermen van nationale belangen, zou een instituut dat zich op bovenstaande richt een belangrijke functie kunnen en moeten vervullen bij het vroegtijdig signaleren van mogelijke grondstof-gerelateerde conflictharden en van domeinen waar welvaart en welzijn van zich ontwikkelende gebieden in het geding komt als gevolg van grondstof-bottlenecks.

Noten

[1] Arnold Tukker e.a., 2016.

[2] Ton Bastein & Derk Bol, *Critical materials– a view from the industrial-technological sector in The Netherlands*, juni 2012, in opdracht van FME-CWM, Nederland.

[3] Zie: *Strategic Supply of Minerals*, HCSS/TNO, 2010.

[4] Ton Bastein & Elmer Rietveld, *De circulaire potentie van producten en de impact op leveringszekerheid*, TNO 2016, R11105.

[5] Dissipatief = met de omgeving energie en materie uitwisselend.

[6] LCA = Life Cycle Assessment.

Auteurs



Arnold Tukker

Professor van de afdeling Industriële Ecologie en directeur van het Centrum voor Milieuwetenschappen (CML) aan de Universiteit Leiden ▶
(<https://www.universiteitleiden.nl/medewerkers/a.-tukker>)



Ton Bastein

Program Manager Resource Efficiency bij kennisinstituut TNO ▶
(<https://nl.linkedin.com/in/ton-bastein-4b73b64>)